



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 22 936 T2** 2004.08.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 893 916 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 22 936.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 305 888.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **23.07.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.01.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.04.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.08.2004**

(51) Int Cl.7: **H04N 5/70**
G09G 3/28

(30) Unionspriorität:

19814197 24.07.1997 JP

20127397 28.07.1997 JP

31676897 18.11.1997 JP

33386397 04.12.1997 JP

34111697 11.12.1997 JP

(73) Patentinhaber:

**Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma,
Osaka, JP**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Kawahara, Isao, Toyono-gun, Osaka-fu, 563-0214,
JP; Sekimoto, Kunio, Katano-shi, Osaka-fu,
576-0012, JP**

(54) Bezeichnung: **Bildanzeigevorrichtung und Bildbewertungseinrichtung**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

(1) Sachgebiet der Erfindung

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf eine Bildanzeigevorrichtung, die eine Anzeigetafel verwendet, wie beispielsweise eine Plasmaanzeigetafel, die Bilder durch eine Mehrfach-Graustufung durch Unterteilen eines TV- bzw. Fernseh-Halbbilds des Bilds in eine Mehrzahl von Teil-Halbbildern anzeigt, und insbesondere auf eine Bildanzeigevorrichtung, die Bilder mit einer verbesserten Qualität anzeigt. Diese Erfindung bezieht sich auch auf eine Bildevaluierungsvorrichtung, die Bilder, angezeigt in einer solchen Bildanzeigevorrichtung, evaluiert.

(2) Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Bildanzeigevorrichtungen, die Anzeigetafeln, basierend auf einem binären Beleuchtungssystem, verwenden, nämlich zwei Beleuchtungs-Zustände, in denen jedes Pixel EIN oder AUS sein kann, dargestellt in dieser Beschreibung durch Plasmaanzeigetafeln (nachfolgend einfach bezeichnet als „PDPs“), erreichen Graustufen-Anzeigen durch Verfahren, wie beispielsweise das Adress Display Period Separated Sub-Field Verfahren. Bei diesem Verfahren wird ein Bild durch Unterteilen der Zeit in einem TV-Halbbild in eine Mehrzahl von Teil-Halbbildern, die jeweils aus einer Adressier-Periode, in der EIN/AUS-Daten für jede Zeile eines PDP-Schirms geschrieben werden, und einer Entladungs-Aufrechterhaltungs-Periode, in der vorbestimmte Pixel auf einmal erleuchtet werden, aufgebaut sind.

[0003] Es ist herkömmlich bekannt, dass dann, wenn ein sich bewegendes Bild in einer Mehrfach-Graustufung durch Unterteilen jedes TV-Felds des sich bewegenden Bilds in eine Mehrzahl von Teil-Halbbildern angezeigt wird, eine Störung der Graustufung in der Form einer „falschen Kante“ auf dem Bildschirm erscheint.

[0004] Das Nachfolgende ist eine Erläuterung eines Auftretens solcher falscher Kanten, wenn ein sich bewegendes Bild angezeigt wird. **Fig. 35** stellt eine Bewegung eines Bildmusters PA1 auf einem Bildschirm einer PDP **240** dar, wobei das Bildmuster PA1 aus zwei Paaren von angrenzenden Pixeln zusammengesetzt ist, die ähnliche Graustufenniveaus **127** und **128** jeweils haben. In diesem Beispiel bewegt sich das Bildmuster PA1 horizontal um zwei Pixel pro TV-Halbbild (TV-Field). In **Fig. 36** stellt die horizontale Achse eine relative Position jedes Pixels auf dem Bildschirm dar und die vertikale Achse stellt eine Periode dar, die, zur vereinfachten Darstellung, einem Fernseh-Halbbild entspricht. **Fig. 36** stellt auch dar, wie die Bewegung des Bildmusters PA1 dem Betrachter erscheint. Hier wird ein Fall erläutert, bei dem jeder Teil von 8-Bit-Daten, einen von 256 Graustufen-

niveaus anzeigend, in einen Teil aus 8-Bit-Daten, EIN/AUS-Zustände von acht Teil-Halbbildern darstellend, umgewandelt wird. Die Graustufenanzeige wird entsprechend den EIN/AUS-Zuständen der acht Teil-Halbbilder erreicht. Als ein spezifisches Beispiel wird die Zeit in einem TV-Feld in Teil-Halbbilder **1–8** unterteilt, die Helligkeit-Wichtungen **1, 2, 4, 8, 16, 32, 64** und **128** jeweils (in einer aufsteigenden Reihenfolge) zugeordnet werden. In diesem Fall kann der Graustufenwert **127** durch Beleuchten der Teil-Halbbilder **1–7** (diagonal schraffierte Bereiche auf der linken Seite in **Fig. 36**) und nicht Beleuchten des Teil-Halbbilds **8** zugeordnet werden, während der Graustufenwert **128** durch nicht Beleuchten der Teil-Halbbilder **1–7** und Beleuchten des Teil-Halbbilds **8** (diagonal schraffierter Bereich auf der rechten Seite in **Fig. 36**) ausgedrückt werden kann.

[0005] Wenn ein stehendes Bild angezeigt wird, wird die durchschnittliche Helligkeit eines TV-Felds des beobachteten Bilds durch das Integral der Beleuchtungs-Perioden zwischen A-A' in **Fig. 35** ausgedrückt, so dass der erwünschte Graustufenwert geeignet angezeigt wird. Andererseits wird, wenn ein sich bewegendes Bild angezeigt wird, ein Integral der Beleuchtungs-Perioden von entweder B-B' oder C-C', in Abhängigkeit von der Richtung, der durch das Auge gefolgt wird, auf der Retina beobachtet. Die gesamten Helligkeits-Wichtungen, die jedem Bit zugeordnet sind (Teil-Halbbild), zwischen B-B', beträgt ungefähr 0, während die gesamten Beleuchtungswerte, die jedem Bit (Teil-Halbbild) zwischen C-C' zugeordnet sind, ungefähr 255 betragen. Demzufolge erscheint, wenn die Bewegung eines Bildmusters, in dem ähnliche Graustufenwerte, wie beispielsweise die Graustufenwerte **127** und **128**, angrenzend zueinander sind, die Grenze zwischen den angrenzenden Pixeln der Graustufenwerte gründlich gestört, wie dies in **Fig. 36** dargestellt ist.

[0006] Wie vorstehend erläutert ist, wird ein Halbton durch ein Integral von Helligkeitswerten jedes Teil-Halbbilds in einer Zeitfolge dargestellt. Dementsprechend werden, wenn das Auge einem sich bewegenden Bild folgt, Helligkeits-Wichtungen, die den Teil-Halbbildern von unterschiedlichen Graustufenwerten zugeordnet sind, aufgrund der Positionsänderung integriert. Als Folge erscheint die Halbton-Anzeige gründlich gestört. Es sollte hier angemerkt werden, dass diese Halbton-Störung als falsche Kante in dem Bild erscheint, und deshalb allgemein als die „falsche Kante des sich bewegenden Bilds“ bezeichnet wird. Das Auftreten solcher falscher Kanten in einer Anzeige eines sich bewegenden Bilds werden im Detail in Hiraki Uchiike und Shigeru Mikoshiba, *Al About Plasma Display*, Kogyo Chosakai Shuppan, (1. Mai 1997), Seiten 165–177, erläutert.

[0007] Um falsche Kanten eines sich bewegenden Bilds zu beseitigen und eine Halbton-Störung in einer Anzeige eines sich bewegenden Bilds zu verringern, ist ein Versuch in Verbindung mit herkömmlichen Bildanzeigevorrichtungen vorgenommen worden, um

die Helligkeits-Wichtungen der Teil-Halbbilder **7** und **8** als obere Bits zu unterteilen und die unterteilten Teile in der ersten und der zweiten Hälfte eines TV-Felds zu streuen. **Fig. 37** stellt einen Aufbau eines Teil-Halbbilds in einem herkömmlichen Verfahren zum Verringern von falschen Kanten eines sich bewegenden Bilds unter Verwendung von zehn Teil-Halbbildern dar, um Graustufenwerte mit 8-Bit anzuzeigen, das bedeutet 256 Graustufenwerte. Die zehn Teil-Halbbilder sind zugeordnete Helligkeits-Wichtungen von 48, 48, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 48 und 48, in der zeitlichen Reihenfolge. Das bedeutet, dass der kombinierte Helligkeits-Wichtungswert von 64 und 128 für Teil-Halbbilder **7** und **8** von den acht Teil-Halbbildern, die vorstehend beschrieben sind, in vier gleiche Helligkeits-Wichtungen unterteilt wird ($(64 + 128)/4 = 192/4 = 48$), die dann in die erste und die zweite Hälfte eines Halbbilds eingestreut werden, um das Auftreten der Halbbild-Störungen durch Verringerung der Helligkeits-Wichtungen der Teil-Halbbilder der oberen Bits zu verhindern. Mit dieser Technik wird eine Halbton-Störung nur spärlich an der Grenze zwischen den angrenzenden Pixeln von Graustufenwerten **127** und **128**, wie dies vorstehend beschrieben ist, beobachtet, so dass das Auftreten der falschen Kanten eines sich bewegenden Bilds für diese Werte verhindert werden kann. Allerdings wird, für ein unterschiedliches Beispiel, wie die zwei Paare von angrenzenden Pixeln, die Graustufenwerte **63** und **64** jeweils haben, dargestellt in **Fig. 37**, eine Halbton-Störung unvermeidbar an der Grenze zwischen den angrenzenden Pixeln beobachtet. In der Zeichnung wird, in den Pixeln des Graustufenwerts **64**, ein Teil-Halbbild mit einer großen Helligkeits-Wichtung (hier das Teil-Halbbild **9**) auf EIN geschaltet, während Teil-Halbbilder mit kleinen Helligkeits-Wichtungen (hier die Teil-Halbbilder **3**, **4**, **5**, **6** und **8**) auf AUS geschaltet werden. Die Verteilung von EIN/AUS-Teil-Halbbildern ändert sich stark gegenüber den vorherigen Pixeln. Als Folge wird eine Halbton-Störung unvermeidbar an der Grenze zwischen den angrenzenden Pixeln beobachtet. Wie in **Fig. 37** dargestellt ist, betragen die gesamten Helligkeits-Wichtungen, die jedem Bit (Teil-Halbbild), beobachtet in der Richtung des Pfeils Ya in punktierter Linie, zugeordnet sind, ungefähr 79, während die gesamten Helligkeits-Wichtungen, die jedem Bit (Teil-Halbbild), beobachtet in der Richtung des Pfeils Yb in punktierter Linie, zugeordnet sind, ungefähr 32 betragen. Demzufolge ist es weiterhin nicht möglich, das Auftreten von falschen Kanten des sich bewegenden Bilds in einem solchen Fall zu verhindern.

[0008] Auch werden, in dem vorstehend beschriebenen Verfahren eines Evaluierens der falschen Kante des sich bewegenden Bilds, die nachfolgenden Probleme vorgefunden. In diesem Verfahren werden nämlich alle Helligkeits-Wichtungen der Teil-Halbbilder auf dem Pfeil Ya oder Yb in punktierter Linie, dargestellt in **Fig. 37**, aufaddiert, um das Auftreten einer falschen Kante des sich bewegenden

Bilds zu erfassen. In einem solchen Fall ist eine Möglichkeit vorhanden, dass sich die gesamten Helligkeits-Wichtungen, die den Halbbildern zugeordnet sind, stark dann ändern, wenn sich die Richtungen der Pfeile in punktierter Linie leicht aufgrund der Änderung von Halbbildern, die in diesen Linien eingeschlossen sind, ändern, wie dies durch einen Pfeil Yc für Ya und Yd für Yb in der Zeichnung in unterbrochener Linie dargestellt ist. Wie vorstehend beschrieben ist, kann, in dem herkömmlichen Verfahren, bei dem die Helligkeits-Wichtungen basierend auf einer binären Bestimmung von EIN/AUS-Teil-Halbbildern auf einer punktierten Linie aufaddiert werden, eine nur geringe Änderung in der Richtung, der durch das Auge gefolgt wird, eine große Differenz in dem sich ergebenden Wert der gesamten Helligkeits-Wichtungen hervorrufen, der für die Evaluierung der falschen Kante des sich bewegenden Bilds verwendet wird. Dies führt zu einer Differenz zwischen dem Evaluierungsergebnis und dem tatsächlichen Bild, das durch einen Betrachter beobachtet wird.

[0009] Auch ist ein anderes Problem des herkömmlichen Evaluierungsverfahrens, dasjenige, dass das Verfahren keine schrägen Bewegungen des Bilds berücksichtigt. Das bedeutet, dass das herkömmliche Verfahren nur auf die horizontalen oder vertikalen Bewegungen des Bilds anspricht.

[0010] Derzeit werden die CRT-Anzeigen weit verbreitet als Fernsehanzeigen verwendet. Die CRT-Anzeigen sind als Anzeigen durch viele Benutzer über eine lange Periode verwendet worden und die Herstellkosten sind relativ niedrig. Auch werden die CRT-Anzeigen hoch in Bezug auf die Qualität der Helligkeit, des Kontrasts, usw., bewertet. Andererseits besitzen CRT-Anzeigen Nachteile, wie beispielsweise Größe oder Gewicht. Diese Nachteile behindern die Benutzung der CRT-Anzeigen als, zum Beispiel, Flachfernsehgeräte, die an einer Wand aufgehängt werden können. PDPs oder Flüssigkristallanzeigen (LCDs) sind im Brennpunkt des Interesses als dünne, leichtgewichtige Anzeigen gewesen. In neuerer Zeit sind die LCDs, erkannt dahingehend, dass sie geeignet für kleine Anzeigen sind, weit verbreitet für Computer vom Notebook-Typ verwendet worden. Allerdings ist es noch schwierig, große LCDs herzustellen. Auch ist ein anderes Problem in Verbindung mit LCDs dasjenige, dass die Anzeige-Ansprechcharakteristik nicht zufriedenstellend beim Anzeigen von sich bewegenden Bildern ist, was zu dem Auftreten von Nachbildern, und dergleichen, führt. Verglichen mit den LCDs wird erwartet, dass die PDPs als Wandfernsehgeräte in der Zukunft verwendet werden, da die PDPs relativ gut geeignet für eine große Größe sind.

[0011] In den gewöhnlichen CRT-Anzeigen leuchtet, wenn ein elektrischer Strahl auf ein Pixel auftrifft, das Pixel. Gleichzeitig leuchten auch umgebende Pixel unter einer beträchtlichen Stärke. Dies führt zu dem Auftreten einer Diffusion der Bildanzeige und zu der Verschlechterung der räumlichen Frequenz-Cha-

rakteristik. In Bezug auf diese Probleme werden die PDPs und LCDs hoch dahingehend eingeschätzt, dass das Bild deutlich ist. Dies kommt daher, dass die PDPs und LCDs Anzeigen vom Matrix-Typ sind, die eine gesonderte Elektrode für jedes Pixel haben, was dabei hilft, die Anzeigen unabhängig von jedem Teil der Bildanzeigeeinformation für jedes Pixel zu erhalten. Allerdings haben die LCDs ein Problem von Nachbildern aufgrund der nicht zufriedenstellenden Ansprech-Charakteristik der Anzeige, wie dies zuvor beschrieben ist. Im Gegensatz dazu haben die PDPs nicht dieses Problem. Als Folge sind die PDPs sehr als Anzeigevorrichtungen mit einer hohen Bildqualität, unter Berücksichtigung aller Punkte, erwünscht.

[0012] Dabei werden in den herkömmlichen Bildanzeigevorrichtungen, die PDPs verwenden, dieselbe Signalquelle und Signalverarbeitung wie herkömmliche CRT-Anzeigen für Teile der Vorrichtungen, andere als die PDPs, verwendet. Als Folge ist Rauschen, enthalten in den Eingangsbildsignalen, insbesondere zweidimensionales Hochfrequenzkomponentenrauschen, deutlich in den herkömmlichen PDP-Vorrichtungen vorhanden, während ein solches Rauschen nicht merkbar in den herkömmlichen CRT-Anzeigen vorhanden ist. Das Rauschen tritt insbesondere in stehenden Bildern deutlich auf, da sie sehr klein sind.

[0013] Die FR-A-2 740 253 offenbart ein Verfahren zum Ansteuern einer Anzeige, um ein mehrstufiges Grau-Bild anzuzeigen, wobei die Zeit, in der das Bild angezeigt wird (ein Teil-Halbbild) in N Teil-Halbbilder unterteilt wird, und ein Helligkeits-Pegel durch Beleuchten von Pixeln innerhalb ausgewählten Teil-Halbbildern bestimmt wird, und die Auswahl von Halb-Teilbildern unter Berücksichtigung von erfassten Bereichen einer Bewegung innerhalb des Bilds, das angezeigt werden soll, vorgenommen wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0014] Es ist deshalb die erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bildanzeigevorrichtung zu schaffen, die das Auftreten von falschen Kanten von sich bewegenden Bildern verringern kann.

[0015] Es ist die zweite Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bildevaluierungsvorrichtung zu schaffen, die Bilder, die tatsächliche Bilder wiedergeben, beobachtet durch das menschliche Auge, das sich in irgendwelche Richtungen bewegt, evaluieren bzw. bewerten können.

[0016] Es ist die dritte Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bildanzeigevorrichtung zu schaffen, die ausgezeichnete Bilder anzeigen kann, ohne dass sie durch Rauschkomponenten der Eingangsbildsignale gestört werden.

[0017] Die erste Aufgabe wird durch Schaffen einer Vorrichtung gelöst, wie sie in dem Anspruch 1 angegeben ist.

[0018] Diese Technik ist sehr effektiv beim Verringern des Auftretens von falschen Kanten eines sich bewegenden Bilds. Es muss nicht gesagt werden,

dass der Effekt der vorstehenden Technik weiterhin durch Anwenden der Zuordnung von Helligkeits-Wichtungen zu den Teil-Halbbildern und der Anordnung der Teil-Halbbilder verbessert werden kann.

[0019] Hierbei kann der Fehler zwischen dem Eingangssignal und dem Anzeigesignal nahezu durch Berechnen einer Differenz zwischen einem Eingangssignalpegel und einem Signalpegel eines begrenzten Anzeigesignals und Verteilen der Differenz zu umgebenden Pixeln beseitigt werden.

[0020] Die vorstehende Aufgabe kann auch durch eine Bildanzeigevorrichtung gelöst werden, in der ein Fernseh-Teil-Halbbild in N Teil-Halbbilder, angeordnet in einer zeitlichen Reihenfolge, die jeweils Helligkeits-Wichtungen zugeordnet sind, unterteilt wird, und die Initialisierung wird (N - 1) mal für jedes Fernseh-Teil-Halbbild durchgeführt. Mit diesem Aufbau erstrecken sich, beim Aufteilen der Eingangssignalpegel in einem vorbestimmten Bereich, Beleuchtungs-Teil-Halbbilder über die Zeit nach vorne oder nach hinten. Dies erfüllt die erste Aufgabe, um das Auftreten von falschen Kanten eines sich bewegenden Bilds zu verringern.

[0021] Die zweite Aufgabe wird durch eine Bildevaluierungsvorrichtung gelöst, die einen Standardpunkt zu einem Pixel auf einem virtuellen Bild einstellt, einen Weg berechnet, der durch eine Bewegung von dem Standardpunkt zu einem Punkt in einer Zeiteinheit gebildet ist, einen Beleuchtungsumfang von Pixeln berechnet, die in Nachbarschaft zu dem Weg vorliegen, die Beleuchtungsmengen aufaddiert und Evaluierungsinformationen, aus der gesamten Beleuchtungsmenge, erzeugt, was einen Zustand eines Bilds, das auf der Bildanzeigevorrichtung angezeigt wird, darstellt.

[0022] Mit dieser Bildevaluierungstechnik, die Beleuchtungen von Pixeln, benachbart zu dem Weg, berücksichtigt, ist es möglich, einen nicht stabilen Zustand, so dass sich das Evaluierungsbild stark ändert, wenn das Original-Bild nur eine leichte Bewegung vornimmt, zu beseitigen, und stabile Bilder zu schaffen, die tatsächliche Bilder, beobachtet durch das menschliche Auge, wiedergeben.

[0023] Die dritte Aufgabe wird durch eine Bildanzeigevorrichtung gelöst, die Komponenten unterdrückt, die sich stark über die Zeit unter Hochfrequenzkomponenten in örtlichen Frequenzen eines Eingangsbildsignals ändern.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0024] Diese und andere Aufgaben, Vorteile und Merkmale der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich werden, die in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen vorgenommen wird, die eine spezifische Ausführungsform der Erfindung darstellen. In den Zeichnungen:

[0025] **Fig. 1** zeigt ein Blockdiagramm, das den Aufbau der Bildanzeigevorrichtung der Ausführungsform 1 darstellt;

[0026] **Fig. 2** zeigt ein Blockdiagramm, das den Aufbau der zweiten Codiereinheit **7** darstellt;

[0027] **Fig. 3(a), 4(a), 5(a) und 6(a)** stellen die Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710** dar;

[0028] **Fig. 3(b), 4(b), 5(b) und 6(b)** stellen die Umwandlungstabelle **60** dar;

[0029] **Fig. 7** stellt den inneren Aufbau der Vollbild-Speicher der Bildanzeigevorrichtung dar;

[0030] **Fig. 8** zeigt ein Blockdiagramm, das den Aufbau der Anzeigesteuereinheit der Bildanzeigevorrichtung darstellt;

[0031] **Fig. 9** stellt das Beleuchtungsverfahren der PDP der Bildanzeigevorrichtung dar;

[0032] **Fig. 10** zeigt ein Blockdiagramm, das den Aufbau der Filtereinheit der Bildanzeigevorrichtung darstellt;

[0033] **Fig. 11** zeigt ein Blockdiagramm, das den Aufbau der Fehlerdiffusionseinheit und der Bewegungsumfang-Berechnungseinheit der Bildanzeigevorrichtung darstellt;

[0034] **Fig. 12** zeigt eine schematische Darstellung einer Erzeugung von Ausgangssignalen durch die Bewegungsumfang-Berechnungseinheit der Bildanzeigevorrichtung;

[0035] **Fig. 13** zeigt eine schematische Darstellung des Fehlerdiffusionsverfahrens der Bildanzeigevorrichtung;

[0036] **Fig. 14** zeigt ein Blockdiagramm, das den Aufbau der Bildanzeigevorrichtung von Ausführungsform 2 darstellt;

[0037] **Fig. 15** stellt eine Tabelle dar, die durch die vierte Codiereinheit der Bildanzeigevorrichtung verwendet wird;

[0038] **Fig. 16** stellt das Beleuchtungsverfahren der PDP der Bildanzeigevorrichtung dar;

[0039] **Fig. 17** stellt eine Tabelle dar, die durch die vierte Codiereinheit der Bildanzeigevorrichtung einer anderen Ausführungsform verwendet wird;

[0040] **Fig. 18** stellt das Beleuchtungsverfahren der PDP der Bildanzeigevorrichtung dar;

[0041] **Fig. 19** zeigt ein Funktionsblockdiagramm, das die Funktion der Bildevaluierungsvorrichtung einer anderen Ausführungsform darstellt;

[0042] **Fig. 20** stellt das Beleuchtungsmuster in einer Simulation durch die Bildanzeigevorrichtung dar;

[0043] **Fig. 21** zeigt eine schematische Darstellung des Bildevaluierungsverfahrens, verwendet durch die Bildevaluierungsvorrichtung;

[0044] **Fig. 22** zeigt ein Flussdiagramm, das einen Vorgang der Bildanzeigevorrichtung darstellt;

[0045] **Fig. 23** zeigt ein Flussdiagramm, das einen Vorgang der Bildanzeigevorrichtung darstellt;

[0046] **Fig. 24** zeigt ein Flussdiagramm, das einen Vorgang der Bildanzeigevorrichtung darstellt;

[0047] **Fig. 25** stellt Daten dar, die eine Korrespondenz zwischen Pixel-Positionen und Teil-Halbbild-Informationen zeigen;

[0048] **Fig. 26** stellt Daten dar, die eine Korrespondenz zwischen Impuls-Beleuchtungs-Anzahlen und Teil-Halbbildern zeigen;

[0049] **Fig. 27** stellt Daten dar, verwendet durch die erste Codiereinheit;

[0050] **Fig. 28** stellt Daten dar, verwendet durch die erste Codiereinheit;

[0051] **Fig. 29** stellt Daten dar, verwendet durch die erste Codiereinheit;

[0052] **Fig. 30, 31, 32 und 33** stellen eine Tabelle dar, die der Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710** entspricht;

[0053] **Fig. 34** zeigt ein Blockdiagramm, das den Aufbau einer Variation der Filtereinheit von Ausführungsform 1 darstellt;

[0054] **Fig. 35** stellt eine horizontale Bewegung eines Bildmusters von zwei Pixeln in einer herkömmlichen Bildanzeigevorrichtung dar;

[0055] **Fig. 36** zeigt eine schematische Darstellung der Bewegung des Bildmusters, dargestellt in **Fig. 35**, dem durch das menschliche Auge gefolgt wird; und

[0056] **Fig. 37** entspricht **Fig. 36** und wird dazu verwendet, eine andere, herkömmliche Bildanzeigevorrichtung zu erläutern.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

<Ausführungsform 1>

[0057] **Fig. 1** zeigt ein Blockdiagramm, das den Aufbau der Bildanzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0058] Wie in **Fig. 1** dargestellt ist, ist die Bildanzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung aus einer Filtereinheit **1**, einer γ -Umkehr-Korrektureinheit **2**, einer A/D-Umwandlungseinheit **3**, einer Fehlerdiffusionseinheit **4**, einer Bewegungsbetrag-Berechnungseinheit **5**, einer ersten Codiereinheit **6**, einer zweiten Codiereinheit **7**, einer Anzeigesteuereinheit **8** und einer PDP **9** aufgebaut.

[0059] Die PDP **9** ist eine Anzeigevorrichtung, die mit Elektroden versehen ist, so dass der Bildschirm eine Matrix aus 640 Pixeln \times 480 Zeilen, zum Beispiel, ist, wobei jedes Pixel zwei Zustände einer Beleuchtung hat, die nämlich „ein“ und „aus“ sind. Hierbei können Graustufenwerte durch Ausdrücken jedes Graustufenwerts als eine Gesamtheit der Beleuchtungswerte für eine vorbestimmte Zeitperiode angezeigt werden, nämlich eine vorbestimmte Anzahl von Teil-Halbbildern (z. B. 10 Teil-Halbbildern), wobei jedes Teil-Halbbild einer vorbestimmten Anzahl von Beleuchtungsimpulsen als eine Wichtung zugeordnet ist. Ein PDP für eine Monochrom-Anzeige wird in der vorliegenden Ausführungsform beschrieben, um die Erläuterung zu vereinfachen, obwohl die Technik der vorliegenden Erfindung auch dazu angewandt werden kann, jede Farbe in PDPs für eine Farbanzeige zu verarbeiten, die Pixel unter Verwendung der drei Farben Rot (R), Grün (G) und Blau (B) erzeugt.

[0060] Die Filtereinheit **1**, eine Schaltung zum Entfernen von Hochfrequenzkomponenten von Ortsfre-

quenzen, wird später beschrieben.

[0061] Die γ -Umkehr-Korrekturereinheit **2** ist eine Schaltung zum Korrigieren der γ -Charakteristik (normalerweise $\gamma = 2,2$), die zu den originalen, analogen Bildsignalen hinzugefügt werden, unter der Annahme, dass die Signale auf einer CRT angezeigt werden. Mit dieser Korrektur haben die originalen Eingangssignale und die Anzeigesignale eine lineare Eingangs/Ausgangs-Beziehung ($\gamma = 1$).

[0062] Die A/D-Umwandlungseinheit **3** ist eine Schaltung zum Umwandeln der analogen Bildsignale in Bildsignale mit 12-Bit.

[0063] **Fig. 2** zeigt ein Blockdiagramm, das den Aufbau der zweiten Codiereinheit **7** darstellt.

[0064] Wie in der Zeichnung dargestellt ist, ist die zweite Codiereinheit **7** aus einer Teil-Halbbild-Umwandlungseinheit **71**, einer Schreibadressen-Steuereinheit **72**, einem Vollbild-Speicher **73a** und einem Vollbild-Speicher **73b** aufgebaut.

[0065] Die Schreibadressen-Steuereinheit **72** erzeugt ein Adressiersignal basierend auf einem horizontalen Synch-Signal und einem vertikalen Synch-Signal, die von dem Eingangsbildsignal separiert worden sind.

[0066] Die Teil-Halbbild-Umwandlungseinheit **71** ist eine Schaltung, die jedes digitale Bildsignal entsprechend zu einem Pixel in einen Teil von Feld-Informationen umwandelt. Vor diesem Prozess sondert die erste Codiereinheit **6** die unteren vier Bits der 12-Bit-Signale (a'') aus, um 8-Bit-Signale (a') zu erzeugen, wandelt die 8-Bit-Signale (a') in die digitalen Bildsignale (b) um und gibt die digitalen Bildsignale (b) aus. Dementsprechend nimmt die zweite Codiereinheit **7** 8-Bit-Digitale-Bildsignale (b) von der ersten Codiereinheit **6** auf.

[0067] Jeder Teil von Feld-Informationen, entsprechend zu einem Pixel, wird in 10 Teile von Teil-Halbbild-Informationen mit 1-Bit unterteilt, wobei jedes davon EIN/AUS des entsprechenden Pixels während eines TV-Halbbilds anzeigt. Hierbei umfasst die Teil-Halbbild-Umwandlungseinheit **71** selbst eine Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710**. Die Teil-Halbbild-Umwandlungseinheit **71** bezieht sich auf die Tabelle, um irgendeines von 10 Teil-Halbbildern, SF1 bis SF10, zu jedem digitalen Eingangsbildsignal entsprechend dem Graustufenwert des Signals zuzuordnen, wo die Teil-Halbbilder SF1 bis SF10 jeweils Wichtungen von "1", "2", "4", "7", "13", "23", "33", "43", "55" und "74" zugeordnet sind. Dieser Zuordnungsprozess von Teil-Halbbildern für jedes Pixel wird synchron zu einem Pixel-Takt ausgeführt, der durch eine PLL-Schaltung (nicht dargestellt) erzeugt ist. Dann wird eine physikalische Adresse für die erzeugten Feld-Informationen entsprechend zu jedem Pixel durch den Adressiersignalausgang von der Schreibadressen-Steuereinheit **72** spezifiziert. Die Feld-Informationen werden in die Vollbild-Speicher **73a** und **73b** für jede Linie, jedes Pixel, jedes Feld und jeden Bildschirm geschrieben.

[0068] Die **Fig. 3(a)**, **4(a)**, **5(a)** und **6(a)** stellen die

Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710** dar. Wie in den Zeichnungen dargestellt ist, wird die Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710** dazu verwendet, jedes Bildsignal in einen Teil von Feld-Informationen umzuwandeln, wobei jeder Teil der Feld-Informationen in 10 Teile von Teil-Halbbild-Informationen unterteilt wird. Jeder Teil von Teil-Halbbild-Informationen zeigt EIN oder AUS des Pixels an dem entsprechenden Teil-Halbbild, eines von SF1 bis SF10, an. Die Teil-Halbbilder FS1 bis SF10 werden jeweils Wichtungen "1", "2", "4", "7", "13", "23", "33", "43", "55" und "74" zugeordnet. In der Tabelle stellt die linksseitige Spalte Eingangs-Werte dar, nämlich Werte von 8 deren digitaler Bildsignale (a'). Die Tabelle stellt, für jedes Eingangsniveau, ein Teil von Halbbild-Informationen und einen Umwandlungs-Ergebnis-Wert dar. Kästen, die einen Wert "1" haben, zeigen an, dass die Pixel auf EIN an dem Teil-Halbbild sind, während Kästen ohne den Wert anzeigen, dass die Pixel auf AUS an den Teil-Halbbildern sind.

[0069] Zum Beispiel wandelt, beim Empfangen eines digitalen Bildsignals, dessen Eingangs-Pegel "27" ist (mit einem \otimes Zeichen in der Tabelle), die Teil-Halbbild-Umwandlungseinheit **71** das Bildsignal in Feld-Informationen "1111100000" basierend auf der Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710** um und gibt 10-Bit-Daten entsprechend zu den umgewandelten Feld-Informationen aus. Der Wert "31", dargestellt in einem entsprechenden Kasten in der rechtsseitigen Spalte, ist eine dezimale Angabe von "0000011111", was ein umgekehrter, binäre Wert der Feld-Informationen "1111100000" ist.

[0070] **Fig. 7** stellt den inneren Aufbau der Vollbild-Speicher **73a** und **73b** dar. Wie in der Zeichnung dargestellt ist, ist der Vollbild-Speicher **73a** mit einem ersten Speicherbereich **73a1** und einem zweiten Speicherbereich **72a2** versehen. Der erste Speicherbereich **73a1** speichert Feld-Informationen, die frühere L Zeilen auf einem Bildschirm (Zeile 1 bis Zeile L) abdecken. In der vorliegenden Ausführungsform hat L den Wert „240“. Der zweite Speicherbereich **73a** speichert Feld-Informationen, die frühere L Zeilen eines anderen Bildschirms (Zeile 1 bis Zeile L) abdecken. Der erste Speicherbereich **73b1** speichert Feld-Informationen, die spätere L Zeilen eines Bildschirms abdecken (Zeile L + 1 bis Zeile 2L). Der zweite Speicherbereich **73b2** speichert Feld-Informationen, die spätere L Zeilen eines anderen Bildschirms abdecken (Zeile L + 1 bis Zeile 2L).

[0071] Jeder der Speicherbereiche **73a1**, **73a2**, **73b1** und **73b2** ist aus 10 Teil-Halbbild-Speichern, SM1–SM10, zusammengesetzt. Mit diesem Aufbau speichert jeder Speicherbereich insgesamt Feld-Informationen, die zwei Bildschirme für jedes der 10 Teil-Halbbilder abdecken, wobei jeder Teil von Teil-Halbbild-Informationen EIN/AUS eines entsprechenden Pixels anzeigt. In der vorliegenden Ausführungsform wird ein Halbleiterspeicher eines "Ein-Bit-Eingang, Ein-Bit-Ausgang" Typs als jeder der Teil-Halbbild-Speicher SFM1, SFM10, verwen-

det. Die Vollbild-Speicher **73a** und **73b** sind Vollbild-Speicher mit zwei Ports, die dazu geeignet sind, gleichzeitig Feld- bzw. Halbbild-Informationen in sich hinein zu schreiben und Feld-Informationen zu der PDP9 hin zu lesen.

[0072] Feld-Informationen werden alternierend bereits in die Speicherbereiche **73a1**, **73a2**, **73b1** und **73b2** hineingeschrieben, so dass Feld-Informationen einer ersten Hälfte eines vorliegenden Bildschirms in den ersten Speicherbereich **73a1** hineingeschrieben werden; einer letzteren Hälfte des Bildschirms in den ersten Speicherbereich **73b1** hineingeschrieben werden; einer ersten Hälfte eines anderen Bildschirms in den zweiten Speicherbereich **73a2** hineingeschrieben werden; und einer letzteren Hälfte des Bildschirms in den zweiten Speicherbereich **73b2** hineingeschrieben werden. Beim Schreiben von Feld-Informationen in einen Speicherbereich (**73a1**, **73a2**, **73b1** oder **73b2**) hinein, wird jedes Bit des 10-Bit-Datenausgangs von der Teil-Halbbild-Umwandlungseinheit **71** synchron zu dem Pixel-Takt sequenziell in die Teil-Halbbild-Speicher, SFM1–SFM10, hineingeschrieben. Hierbei wird bestimmt, welches von 10 Bits in welchen der Teil-Halbbild-Speicher, SFM1–SFM10, gespeichert werden soll.

[0073] Genauer gesagt werden die Teil-Halbbild-Zahlen "1" bis "10" in der Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710** in der zweiten Zeile logisch den Teil-Halbbild-Speichern SFM1–SFM10 zugeordnet. Dementsprechend werden die 10 Bits der 10-Bit-Daten in jeweilige Teil-Halbbild-Speicher von SFM1–SFM10 hineingeschrieben. Eine Schreib-Position der 10-Bit-Daten in den Teil-Halbbild-Speichern SFM1–SFM10 wird durch das Adressiersignal, ausgegeben von der Schreibadressen-Steuereinheit **72**, spezifiziert. Gewöhnlich werden 10-Bit-Daten in dieselbe Position wie die Position des Pixel-Signals auf dem Bildschirm, bevor das Pixel-Signal in die 10-Bit-Daten umgewandelt wird, hineingeschrieben.

[0074] Wie in **Fig. 8** dargestellt ist, ist die Anzeige-Steuereinheit **8** aus einer Anzeigezeilensteuereinheit **80**, einem Adressen-Treiber **81a**, einem Adressen-Treiber **81b** und einem Zeilen-Treiber **82** aufgebaut.

[0075] Die Anzeigezeilen-Steuereinheit **80** teilt den Vollbild-Speichern **73a** und **73b** mit, welcher Speicherbereich (**73a1**, **73a2**, **73b1** oder **73b2**), welche Zeile und welches Teil-Halbbild zu der PDP **9** gelesen werden soll, und teilt der PDP9 mit, welche Zeile abgetastet werden sollte.

[0076] Die Betriebsweise der Anzeigezeilen-Steuereinheit **80** ist, in einer Bildschirm-Einheit, zu der Betriebsweise eines Schreibens von Daten in die Vollbild-Speicher **73a** und **73b** hinein durch die zweite Codiereinheit **7** synchronisiert. Das bedeutet, dass die Anzeigezeilen-Steuereinheit **80** nicht Daten von Speicherbereichen **73a1** und **73b1** (**73a2** und **73b2**) liest, in die 10-Bit-Daten hineingeschrieben werden sollen, sondern Daten von den anderen Speicherbe-

reichen **73a2** und **73b2** (**73a1** und **73b1**) liest, in die 10-Bit-Daten bereits geschrieben worden sind.

[0077] Der Adressen-Treiber **81a** wandelt Teil-Halbbild-Informationen in Adressen-Impulse parallel in Einheiten von Zeilen um, wobei jede Zeile **640** Bits besitzt, und gibt die Adressen-Impulse als eine Zeile in dem ersten Teil eines Bildschirms aus. Es ist anzumerken, dass die Teil-Halbbild-Informationen mit 640 Bit seriell zu dem Adressen-Treiber **81a** in einer Ein-Bit-Einheit entsprechend einer Speicherbereich-Spezifikation, einer Zeilen-Spezifikation und einer Teil-Halbbild-Spezifikation durch die Anzeige-Zeilen-Steuereinheit **80** eingegeben werden. Der Adressen-Treiber **81b** wandelt Teil-Halbbild-Informationen in Adressen-Impulse parallel in Einheiten von Zeilen um und gibt die Adressen-Impulse als eine Zeile in dem späteren Teil des Bildschirms aus.

[0078] Der Zeilen-Treiber **82** erzeugt Abtast-Impulse, um Zeilen zu spezifizieren, in die die Teil-Halbbild-Informationen hineingeschrieben werden sollen.

[0079] Mit diesem Aufbau der Anzeige-Steuereinheit **8** werden Halbbild-Informationen von den Vollbild-Speichern **73a** und **73b** zu der PDP **9** wie folgt gelesen. Für ein Lesen der Halbbild-Informationen werden zwei Teile an Daten von der früheren Hälfte und von der späteren Hälfte eines Bildschirms gleichzeitig von den Halbbild-Speichern **73a** und **73b**, jeweils, gelesen. Zuerst werden die Halbbild-Informationen von den zwei Teil-Halbbild-Speichern SFM1 gleichzeitig gelesen. Beginnend von der ersten Zeile an werden Teil-Halbbild-Informationen für jedes Pixel Bit für Bit gelesen, in einer Reihenfolge von einer Zeile zu der anderen von den Speicherbereichen **73a1** und **73b1** für zwei Teile eines Bildschirms, und zwar gleichzeitig. Nachdem die erste Zeile durch den Zeilen-Treiber **82** spezifiziert ist, werden latente Bilder an den ersten Zeilen des früheren und des späteren Teils des Bildschirms gebildet (ein Adressieren wird ausgeführt). Ähnlich wird der Prozess für jedes Paar von Zeilen wiederholt, was die Teil-Halbbild-Informationen zu der PDP **9** parallel ausgibt und das Adressieren ausführt, bis der letzte Teil von Zeilen für die jeweiligen Teile des Bildschirms abgeschlossen ist, wenn jedes Pixel auf dem Bildschirm gleichzeitig beleuchtet wird.

[0080] Ähnlich werden EIN/AUS-Teil-Halbbild-Informationen für das Teil-Halbbild SF2 für jedes Pixel jeder Zeile von dem Teil-Halbbild-Speicher SFM2 gelesen, und jede Adressierung wird ausgeführt. Dieselbe Betriebsweise wird aufeinander folgend für den Rest der Teil-Halbbilder wiederholt. Beim Abschluss dieses Vorgangs für alle der Teil-Halbbilder SF1–SF10 für die ersten Speicherbereiche **73a1** und **73b1**, wird das Auslesen (Schreiben) von Halbbild-Informationen für einen Bildschirm beendet.

[0081] **Fig. 9** stellt die Betriebsweise der PDP **9** dar. In **Fig. 9** stellt die horizontale Achse die Zeit dar, während die vertikale Achse Abtast/Entladungs-Beibehaltung-Elektroden-Zahlen darstellen, wobei die Elektroden über die PDP laufen. Auch stellt eine di-

cke, schräge Linie eine Adressierperiode dar, in der ein Adressieren von Pixeln, die beleuchtet werden sollen, durchgeführt wird, während ein schraffierter Bereich die Entladungs-Beibehaltungs-Periode darstellt, für die eine Beleuchtung der Pixel ausgeführt wird. Das bedeutet, dass ein Adressieren für alle Pixel für die Abtast/Entladungs-Beibehaltungs-Elektrode **1** durch Anlegen von Adressier-Impulsen an die Adressier-Elektroden in der vertikalen Achse der PDP bei dem Beginn des Teil-Halbbild SF1 durchgeführt wird. Beim Abschluss des Adressierens der Abtast/Entladungs-Beibehaltungs-Elektrode **1** wird dieselbe Adressierverarbeitung für die Elektrode **2, 3, ...**, und die letzte Elektrode, wiederholt. Beim Abschluss des Adressierens der letzten Abtast/Entladungs-Beibehaltungs-Elektrode folgt die Entladungs-Beibehaltungs-Periode t_1-t_2 . Während dieser Periode wird eine Anzahl von Entladungs-Beibehaltungs-Impulsen proportional zu der Wichtung des Teil-Halbbilds SF1 an jede Entladungs-Beibehaltungs-Elektrode angelegt, wobei nur Pixel, die durch das Adressieren dahingehend spezifiziert worden sind, dass sie beleuchtet werden, beleuchtet werden. Durch Wiederholen der Adressierung und der darauf folgenden, gleichzeitigen Beleuchtung von Pixeln für alle zehn Teil-Halbbilder, ist eine Grauwert-Anzeige eines Felds abgeschlossen. Es sollte hier angemerkt werden, dass jedes Adressieren nach einer Initialisierungs-Periode zum Beseitigen von Wand-Ladungen aller Pixel ausgeführt wird. Ein solches Ansteuerungsverfahren, bei dem Informationen zuvor in die Pixel, die beleuchtet werden sollen, hineingeschrieben sind (Adressieren), wird als „Speicheransteuerungsverfahren“ bezeichnet.

[0082] Durch Lesen von Feld-Informationen, die den nächsten Bildschirm von anderen Speicherbereichen parallel zu dem Auslesen des momentanen Bildschirms abdecken, wird ein sich bewegendes Bild angezeigt.

[0083] Nun werden die Charakteristika des Codierens durch die zweite Codiereinheit **7** beschrieben.

[0084] In der Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710** beträgt die Anzahl von Teil-Halbbildern zehn. Die Teil-Halbbilder werden jeweils Wichtungen von **1, 2, 3, 4, 7, 13, 23, 33, 43, 55** und **74**, in einer zeitlichen Reihenfolge, zugeordnet, wie dies in den **Fig. 3(a), 4(a), 5(a)** und **6(a)** dargestellt ist.

[0085] Bei diesem Typ einer Wichtung ist es möglich, die Helligkeit von Wichtungen höherer Ordnung (d. h. größeren) durch Kombinieren einer Mehrzahl von Wichtungen niedriger Ordnung (d. h. kleinere) auszudrücken. Das bedeutet, dass dabei Fälle vorhanden sind, bei denen mehrere Teil-Halbbild-Kombinationen zum Anzeigen eines bestimmten Grauegelwerts möglich sind. Zum Beispiel sind, wenn ein digitales Bildsignal angezeigt wird, dessen Pegel **127** ist, eine Kombination von Teil-Halbbildern SF10, SF8, SF4, SF2 und SF1, eine Kombination von SF1, SF2, SF10, SF11 und SF12, eine Kombination von SF9, SF8, SF6, SF3 und SF2, und eine Kombination

von SF9, SF7, SF6, SF5, SF2 und SF1, möglich.

[0086] Unter einer Mehrzahl von möglichen Teil-Halbbild-Kombinationen zum Darstellen eines Graustufenwerts, ist eine Kombination in der Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710** angegeben. Für das digitale Bildsignal des Eingangs-Pegels **127** ist die Kombination von SF9, SF7, SF6, SF5, SF2 und SF1 in der Tabelle angegeben.

[0087] Es kann so sein, dass Kombinationen, die die Verwendung von Teil-Halbbildern mit Wichtungen hoher Ordnung minimieren, in der Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710** angegeben sind. Wie in der Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710** in **Fig. 3(a), 4(a), 5(a)** und **6(a)** dargestellt ist, werden solche Kombinationen für Graustufenwerte einer mittleren bis hohen Helligkeit (**23–255**), Graustufenwerte einer niedrigen Helligkeit (**0–22**) ausschließend, verwendet.

[0088] Auch kann die nachfolgende Charakteristik in der Tabelle gesehen werden. Das bedeutet, dass dann, wenn ein Teil-Halbbild mit einer stärkeren Wichtung neu auf EIN geschaltet wird, wenn sich der Eingangs-Pegel erhöht, das Teil-Halbbild mit der höchsten Wichtung in den vorherigen, niedrigeren Eingangs-Pegeln auf AUS geschaltet wird. Es wird auf die Tabelle für solche Fälle Bezug genommen, wie beispielsweise Teil-Halbbild-Kombinationen für Eingangs-Pegel **27** und **28, 50** und **51, 83** und **84, 126** und **127** und **181** und **182**.

[0089] Unter Verwendung solcher Teil-Halbbild-Kombinationen, um ein Bild anzuzeigen, werden radikale Änderungen in der Helligkeit in einer Zeitfolge unterdrückt. Dies führt zu einer Verringerung oder zu einem Verschwinden von falschen Kanten eines sich bewegendes Bilds.

[0090] Das Nachfolgende ist eine detaillierte Beschreibung von Charakteristika der vorliegenden Erfindung.

[0091] Wie in **Fig. 10** dargestellt ist, ist die Filtereinheit **1** aus einem zweidimensionalen Hochpassfilter **11**, einem zweidimensionalen Tiefpassfilter **12**, einem temporären LPF **13**, der ein Tiefpassfilter mit zeitlichem Ansprechverhalten ist, und einer Additionseinheit **14** aufgebaut.

[0092] Der zweidimensionale Hochpassfilter **11** gibt Bildkomponenten mit sehr kleinen Mustern aus. Von den Ausgangsbildkomponenten werden Komponenten mit radikalen Änderungen in einer Zeitfolge durch den temporären LPF **13** unterdrückt. Der temporäre LPF **13** gibt die Bildkomponenten zu der Additionseinheit **14** aus.

[0093] Die Additionseinheit **14** kombiniert die Ausgänge des temporären LPF **13** und des zweidimensionalen Tiefpassfilters **12**. Als Folge werden Bildkomponenten mit sehr kleinen Mustern in den Eingangsbild-Signalen schließlich angezeigt, wobei die Komponenten mit radikalen Änderungen in einer Zeitfolge unterdrückt werden. Demzufolge werden Komponenten mit sehr kleinen Mustern, die sich in kurzen Perioden ändern, nicht angezeigt. Dies verhindert, dass

Rauschen angezeigt wird. Es ist anzumerken, dass stillstehende Bildteile angezeigt werden, während Bildinformationen mit hoher Qualität der stillstehenden Bildteile aufbewahrt werden. Als Folge werden sowohl sich bewegende als auch stehende Bilder mit geringem Rauschen angezeigt. Dies kommt daher, dass Informationen über ein Bild mit hoher Qualität für Standbilder beibehalten werden, und dass die Ansprech-Charakteristik nicht bei niedrigen Ortsfrequenzen beeinträchtigt wird, die einen großen Bereich in dem Bildschirm belegen, wenn sich bewegende Bilder angezeigt werden.

[0094] Die erste Codiereinheit **6** sondert die unteren vier Bits von 12-Bit-Signalen (a'') aus, um 8-Bit-Signale (a') zu erzeugen, wandelt die 8-Bit-Signale (a') zu den digitalen Bildsignalen (b) um und gibt die digitalen Bildsignale (b) zu der zweiten Codiereinheit **7** aus. Die erste Codiereinheit **6** wandelt Eingangsniveaus a' zu bestimmten Niveaus b unter Bezugnahme auf die Umwandlungstabelle **60**, dargestellt in den Fig. 3(b), 4(b), 5(b) und 6(b), um. Die erste Codiereinheit **6** vernachlässigt, bei deren Codierprozess, die Anzeige-Charakteristik des Graustufenwerts und gibt einer Verringerung von falschen Kanten des sich bewegenden Bilds eine Priorität, wenn sich der Umfang einer Bild-Bewegung erhöht. Es ist anzumerken, dass der Grund dafür, die oberen acht Bits von 12 Bits der originalen Signale zu verwenden, derjenige ist, die Anzahl von falschen Graustufenwerten, die angezeigt werden, zu erhöhen.

[0095] Die Umwandlungstabelle **60** stellt auswählbare Signalpegel (Graustufenwerte) für jeden Bewegungsbetrag (**0-9**) dar. In der Tabelle stellt die linksseitige Spalte Signalpegel bzw. -werte dar, nämlich Werte von digitalen Bildsignalen (a') mit 8-Bit, die auch auswählbare Graustufenwerte sind. Die rechtsseitige Spalte stellt die entsprechenden Bewegungsbeträge (m) dar, die dazu verwendet werden, um Ausgangssignalpegel (Graustufenwerte) auszuwählen. Das Zeichen • zeigt einen Bewegungsbetrag an. Jede Zeile aus zeigt einen Graustufenwert an, der für jeden der Bewegungsbeträge, umfasst in der Zeile, ausgewählt werden kann. Es ist anzumerken, dass die erste Codiereinheit **6** Signale von Halbbild-Speichern (nicht dargestellt) empfängt, die mindestens Bildsignale von zwei Teilbildern speichern, wobei jedes Teilbild einem Bildschirm für eine Zeitperiode eines Vollbilds entspricht. Dies kommt daher, dass die den Bewegungsbetrag berechnende Einheit Bewegungsbeträge parallel zu dem Codierprozess der ersten Codiereinheit **6** berechnet, und dass die Berechnung des Bewegungsbetrags unter Verwendung von Bildsignalen von zwei aufeinander folgenden Vollbildern durchgeführt wird.

[0096] Die den Bewegungsbetrag berechnende Einheit **5** ist aus einem Vollbild-Speicher **51a**, einem Vollbild-Speicher **51b**, einer Bewegungsbetrag-Erfassungseinheit **52**, einer Neigungsblock-Erfassungseinheit **53** und einer Bewegungsbetrag-Korrektureinheit **54** aufgebaut.

[0097] Die Bewegungsbetrag-Erfassungseinheit **52** vergleicht Bildsignale in dem Vollbild-Speicher **51a** mit solchen in dem Vollbild-Speicher **51b** für jedes Pixel. Wenn der Differenzwert, erhalten von dem Vergleich, einen vorbestimmten Wert übersteigt, wird der Fall als eine Bewegung angesehen. Der Differenzwert wird in eine vorbestimmte Zahl von repräsentativen Werten klassifiziert, nämlich Bewegungsbetragwerten. In der vorliegenden Erfindung wird er in 10 Bewegungsbetragwerte, "0000" bis "1001", klassifiziert, wobei "0000" keinen Bewegungsbetrag anzeigt. Die Bewegungsbetrag-Erfassungseinheit **52** gibt diese 4-Bit-Werte als die Bewegungsbetragwerte aus. Hohe Bewegungsbetragwerte zeigen große Bewegungen (Änderungen) in den entsprechenden Pixeln von zwei Vollbildern an. Die Neigungsblock-Erfassungseinheit **53** erfasst Neigungsblöcke von demselben Vollbild, wo die Neigungsblöcke angrenzende Pixel umfassen, zwischen denen sich die Signalwerte für die Pixel ändern. Die Neigungsblöcke werden von den Kantenblöcken differenziert, die angrenzende Pixel umfassen, zwischen denen sich die Signale stark ändern. Die Neigungsblock-Erfassungseinheit **53** gibt einen 4-Bit-Wert "1111" für ein Neigungsblock-Pixel aus und gibt einen Wert von "0000" für ein Kantenblock-Pixel aus, ein Pixel, das keine Änderung besitzt, und ein Pixel für einen „flachen Block“, das nur eine leichte Änderung besitzt. Es ist anzumerken, dass ein bekannter Kantenerfassungsfilter als eine Neigungsblock-Erfassungseinheit **53** verwendet wird. Der bekannte Kantenerfassungsfilter erfasst einen Neigungswinkel für die horizontale und vertikale Richtung und bestimmt das Vorhandensein eines Neigungsblocks basierend auf dem Winkel in irgendeiner der Richtungen.

[0098] Die Bewegungsbetrag-Korrektureinheit **54** empfängt die Bewegungsbetragwerte von der Bewegungsbetrag-Erfassungseinheit **52** und korrigiert die Werte basierend auf den entsprechenden Ausgängen, empfangen von der Neigungsblock-Erfassungseinheit **53**, und gibt die korrigierten Bewegungsbetragwerte aus. Die Korrektur wird wie folgt vorgenommen. Wenn der Bewegungsbetragwert "0000" empfangen wird, wird der Wert "0000" ungeachtet des Ausgangs von der Neigungsblock-Erfassungseinheit **53** ausgegeben; wenn irgendein Bewegungsbetragwert von "0000" bis "1001" von der Einheit **52** empfangen wird und ein Wert "1111" von der Neigungsblock-Erfassungseinheit **53** empfangen wird, wird der aufgenommene Bewegungsbetragwert so, wie er ist, ausgegeben; und wenn irgendein Bewegungsbetragwert von "0000" bis "1001" von der Einheit **52** empfangen wird und der Wert "0000" von der Neigungsblock-Erfassungseinheit **53** empfangen wird, wird der Wert "0000" ausgegeben. Der Grund für den letzten Prozess vorstehend ist derjenige, dass gerade dann, wenn dort eine Bewegung vorhanden ist, Bildmuster des Kantenblocks oder des flachen Blocks nicht an den falschen Kanten des sich bewegenden Bilds auftreten. Das bedeutet, dass, in diesem Fall, die erste

Codiereinheit 6 dem Graustufenwert eine Priorität gibt. Es ist anzumerken, dass der Bewegungsbetrag m durch die dezimale Angabe in der nachfolgenden Beschreibung und in der Umwandlungstabelle **60**, dargestellt in den **Fig. 3(b), 4(b), 5(b) und 6(b)**, verwendet wird, um die Erläuterung zu vereinfachen. [0099] Wie in **Fig. 11** dargestellt ist, ist die Fehlerdiffusionseinheit **4** aus einer Addiereinheit **41**, einer Fehlerberechnungseinheit **42**, Verzögerungseinheiten **43a–43d** und Koeffizienteneinheiten **44a–44d** aufgebaut.

[0100] Die Fehlerberechnungseinheit **42** berechnet eine Differenz c zwischen dem 8-Bit-Pegel b , ausgegeben von der ersten Codiereinheit **6**, und einem Pegel a eines 12-Bit-Eingangssignals a .

[0101] Die Verzögerungseinheit **43a** verzögert die Differenz c um 1 Pixel (**1D**). Die Verzögerungseinheit **43b** verzögert die Differenz c um (1 Zeile (1H) + ein Pixel (**1D**)). Die Verzögerungseinheit **43c** verzögert die Differenz c um eine Zeile (1H). Die Verzögerungseinheit **43d** verzögert die Differenz c um (eine Zeile (1H) – ein Pixel (**1D**)).

[0102] Die Koeffizienteneinheiten **44a–44d** ordnen einen Wert zu dem Differenzwert c gemäß einem entsprechenden Koeffizienten zu. Die Additionseinheit **41** addiert den zugeordneten Wert zu dem Eingangssignalpegel und gibt das verarbeitete Signal zu der ersten Codiereinheit **6** aus. Allgemein wird ein solches Verfahren als ein Fehlerdiffusionsverfahren bezeichnet. Dementsprechend nimmt, nach diesem Prozess, die erste Codiereinheit **6** das Signal a auf, das ein Additionsergebnis eines Eingangssignals des vorherigen Eingangssignals und des zugeordneten Werts besitzt. Es ist anzumerken, dass der Fehlerdiffusionsprozess für sowohl sich bewegende als auch stillstehende Bilder durchgeführt wird. Dies kommt daher, dass ein Fehler auch in Standbildern aufgrund davon erfasst wird, dass vier Bytes, ausgeführt durch die erste Codiereinheit **6**, ausgesondert sind.

[0103] Nun werden die Betriebsweisen der ersten Codiereinheit **6** und der Fehlerdiffusionseinheit **4** im Detail beschrieben.

[0104] Wie anhand eines Vergleichs der Teil-Halbbild-Umwandlungstabelle **710**, dargestellt in den **Fig. 3(a), 4(a), 5(a) und 6(a)**, mit der Umwandlungstabelle **60**, dargestellt in den **Fig. 3(b), 4(b), 5(b) und 6(b)**, verständlich wird, ist eine Korrelation zwischen diesen Tabellen vorhanden.

[0105] Die erste Codiereinheit **6** wandelt jeden Eingangssignalpegel (Graustufenwert) in einen bestimmten Ausgangssignalpegel (Graustufenwert) unter Bezugnahme auf die Umwandlungstabelle **60** um. Wie in den Tabellen **710** und **60** dargestellt ist, entspricht der höchste Bewegungspegel ($m = 9$) den Signalpegeln mit den Kombinationen von Teil-Halbbildern, die nicht leuchten, oder Teil-Halbbildern, die aufeinander folgend leuchten, das bedeutet Signalpegel **0, 1, 3, 7, 14, 27, 50, 83, 126, 181 und 255** (Kästen, die durch eine dicke Linie in der Tabelle **710** ausgeführt sind), was der Fall ist, bei dem die falsche

Kante des sich bewegenden Bilds am wenigsten auftritt. Als Folge gibt, wenn ein Signalpegel mit einem Bewegungsbetrag **9** aufgenommen wird, die erste Codiereinheit **6** einen Signalpegel (Graustufenwert), ausgewählt aus **0, 1, 3, 7, 14, 27, 50, 83, 126, 181 und 255**, aus, der nahe zu dem Eingangssignalpegel liegt. Wie für die Signalpegel mit den Bewegungspiegeln niedriger als der maximale Bewegungsbetrag ($m = 9$), wählt die erste Codiereinheit **6** einen Signalpegel im Verhältnis zu der Helligkeits-Wichtung, die einem Teil-Halbbild zugeordnet ist, das sich auf EIN schaltet, nach einem AUS-Teil-Halbbild, aus. Genauer gesagt wählt die erste Codiereinheit **6** einen Signalpegel, umfassend ein EIN-Teil-Halbbild mit einer größeren Helligkeits-Wichtung, einem AUS-Teil-Halbbild folgend, wenn die erste Codiereinheit **6** einen Signalpegel mit einem kleineren Bewegungsbetrag aufnimmt, aus, das bedeutet sie befinden sich in einem umgekehrten Verhältnis. Solche Signalpegel, umfassend EIN-Teil-Halbbilder, mit großen Helligkeits-Wichtungen, werden dazu tendieren, eine falsche Kante eines sich bewegenden Bilds zu erzeugen, falls sie große Bewegungsbeträge haben. Demzufolge trägt diese Anordnung dazu bei, das Auftreten der falschen Kante eines sich bewegenden Bilds zu unterdrücken. Mit anderen Worten wählt, wenn sich der Bewegungsbetrag des Eingangssignalpegels erhöht, die erste Codiereinheit **6** einen Signalpegel mit einer langen, aufeinander folgenden Beleuchtungszeit aus. In einem solchen Codierprozess, nämlich einer Signalpegel-Auswahl im Verhältnis zu einem Bewegungsbetragwert, wird die falsche Kante des sich bewegenden Bilds mit einer hohen Genauigkeit dann unterdrückt, wenn der Bewegungsbetrag groß ist. Auch erhöht sich die Anzahl von auswählbaren Graustufenwerten, wenn sich der Bewegungsbetrag verringert, wobei sich die Möglichkeit des Auftretens einer falschen Kante des sich bewegenden Bilds verringert. Dementsprechend wählt die erste Codiereinheit **6** einen einer maximalen Zahl von 256 Graustufenwerten als einen Ausgangssignalpegel für jedes Eingangssignal eines stehenden Bilds aus, dessen Bewegungsbetrag "0" ist. Das bedeutet, dass, für ein Eingangssignal eines stehenden Bilds oder mit einer geringen Bewegung, wo der Bewegungsbetrag m "0" ist, wie dies durch die Zeichen in der Umwandlungstabelle **60**, dargestellt in den **Fig. 3(b), 4(b), 5(b) und 6(b)** dargestellt ist, alle der 256 Typen von Graustufenwerten für die Ausgangssignalpegel verfügbar sind. Demzufolge gilt in einem Fall eines stehenden Bilds die nachfolgende Gleichung:

Eingang a = codierter Ausgang b .

[0106] Demzufolge werden die stehenden Bilder mit 256 Graustufenwerten angezeigt. Wenn sich der Bewegungsbetrag m erhöht, verringert sich die Anzahl von auswählbaren Graustufenwerten. Wenn der Bewegungsbetrag m maximal "9" ist, ist die Anzahl von auswählbaren Graustufenwerten elf, die auswählbaren Graustufenwerte sind **0, 1, 3, 7, 14, 27, 50, 83,**

126, 181 und 255, wie dies zuvor beschrieben ist. Die Anzahl von auswählbaren Graustufenwerten wird wie folgt bestimmt. Die Graustufenwerte **1, 3, 7, 14, 27, 50, 83, 126, 181** und **255** werden jeweils Wichtungen W1 bis W10 zugeordnet. Die Anzahl von auswählbaren Graustufenwerten ist deshalb 11, einschließlich eines Signalpegels 0. Auf diese Art und Weise wird die Anzahl von auswählbaren Graustufenwerten als $N + 1$ ausgedrückt, wenn die Wichtungen von W1 bis WN reichen. Die Anzahl von auswählbaren Graustufenwerten wird erhöht, wenn sich der Bewegungsbetrag verringert.

[0107] Die erste Codiereinheit **6** wählt einen Signalpegel aus, der nahe zu einem Eingangssignalpegel (a') liegt, und zwar basierend auf der Umwandlungstabelle **60**. Zum Beispiel wählt, für einen Bewegungsbetrag "9", die erste Codiereinheit **6** einen Signalpegel **1** für Eingangssignalpegel **1–2** aus, wählt einen Pegel **3** für Eingangssignalpegel **3–6** aus, wählt einen Pegel **7** für Eingangssignalpegel **7–13** aus, wählt einen Pegel **14** für Eingangssignalpegel **14–26** aus, wählt einen Pegel **27** für Eingangssignalpegel **27–49** aus, wählt einen Pegel **50** für Eingangssignalpegel **50–82** aus, wählt einen Pegel **83** für Eingangssignalpegel **83–125** aus, wählt einen Pegel **126** für Eingangssignalpegel **126–180** aus, wählt einen Pegel **181** für Eingangssignalpegel **181–254** aus und wählt einen Pegel **255** für Eingangssignalpegel **255** aus.

[0108] Als eine Folge erhöht sich, in diesem Fall von 11 Typen von Beleuchtungen, wenn sich der Eingangssignalpegel erhöht, die Zahl von aufeinander folgenden EIN-Teil-Halbbildern, das bedeutet die Zeitperiode einer kontinuierlichen Beleuchtung verlängert sich (siehe Kästen, die durch eine dicke Linie in der Tabelle 710 gezeichnet sind). Dies zeigt an, dass die Korrelation zwischen der Größe des Eingangssignalpegels und dem Beleuchtungsmuster sichergestellt ist. Das bedeutet, dass das Pixel entsprechend zu dem Signal eine Beleuchtung im Verhältnis zu der Größe des Eingangssignalpegels beibehält. Dies ist eine einfache Beziehung. In einem solchen Fall erweitert sich die Verteilung von EIN/AUS-Teil-Halbbildern, nämlich Beleuchtungs-Impulse als die Wichtungen in einer einfachen Art und Weise, wenn sich der Signalpegel erhöht. Unter Verwendung solcher beschränkter Beleuchtungsmuster kann das Auftreten einer falschen Kante eines sich bewegenden Bilds unterdrückt werden.

[0109] Eine solche einfache Korrelation zwischen der Größe des Eingangssignalpegels und des Beleuchtungsmusters gilt für einen Fall, bei dem der Wert des Bewegungsbetrags von 1 bis 8 reicht. In diesem Fall ist die Zahl von auswählbaren Signalpegeln für kleine Bewegungsbetragwerte größer als der Fall von Bewegungsbetragwerten von 0 bis 9. Als eine Folge kann sich das Beleuchtungsmuster sehr stark über die Zeit ändern. Die Anzahl von auswählbaren Signalpegeln erhöht sich, wenn sich der Bewegungsbetragwert verringert. Dies kommt daher, dass

die Änderung in der EIN/AUS-Teil-Halbbild-Verteilung weniger das Auftreten einer falschen Kante eines sich bewegenden Bilds dann beeinflusst, wenn der Bewegungsbetrag klein ist, als dann, wenn der Bewegungsbetrag groß ist.

[0110] Dabei kann gesehen werden, dass 11 auswählbare Graustufenwerte, als ein Beispiel, dass der Fall des maximalen Bewegungsbetrags ist, unzureichend sind, um Bilder anzuzeigen, die natürlich erscheinen, obwohl das Auftreten der falschen Kante des sich bewegenden Bilds unterdrückt werden kann. Die Fehlerdiffusionseinheit **4** führt den Fehlerdiffusionsprozess durch, um dieses Problem zu lösen. Das bedeutet, dass die Fehlerdiffusionseinheit **4** den Fehler c verteilt, der als die Differenz zwischen einem Eingangssignalpegel (a") und einem Signalpegel eines codierten Ausgangs (b) erhalten wird, zu angrenzenden Pixeln, um den mittleren Fehler zu verringern. Genauer gesagt erhält, wie in **Fig. 13** dargestellt ist, die Fehlerdiffusionseinheit **4** einen Fehler c für Pixel P, und verteilt den erhaltenen Fehler c zu den angrenzenden Pixeln A, B, C und D. Die Verteilungskoeffizienten werden wie folgt zum Beispiel bestimmt: $7/16$ des Fehlers c wird zu Pixel A, $1/16$ zu Pixel B, $5/16$ zu Pixel C und $3/16$ zu Pixel D verteilt. Die originalen Bildsignale werden erneut codiert, nachdem der verteilte Fehler zu den Signalen hinzu addiert ist. Durch Wiederholen dieses Prozesses werden neu erhaltene Fehler zu angrenzenden Pixeln in Folge verteilt, und die durchschnittliche Anzeige-Helligkeit wird nahezu gleich zu der mittleren Helligkeit der Eingangssignale. Dies kompensiert die Graustufenanzeige.

[0111] Es sollte hier angemerkt werden, dass der Fehler, der verteilt werden soll, groß dann ist, wenn der Bewegungsbetrag groß ist, und dass solche Fehler als Rauschen erscheinen können. Allerdings bewegt sich, bei der tatsächlichen Betrachtung, das Auge, wenn es einem sich bewegenden Bild folgt. Deshalb kann der Betrachter das angezeigte Bild, nahezu unbeeinträchtigt durch das Rauschen, das durch die Fehlerverteilung hervorgerufen ist, betrachten.

[0112] In dem Fall der stehenden Bilder wird das Rauschen, das als Fehlerdiffusion bezeichnet wird, nicht beobachtet, da 256 Graustufenwerte für das codierte Ausgangssignal (b) verfügbar sind. Auch wird der Fehlerdiffusionsprozess unter Verwendung von 12-Bit-Daten zur Berechnung durchgeführt und der Prozess wird auch für stehende Bilder durchgeführt. Dementsprechend ist es möglich, mehr als 256 falsche Graustufenwerte für die Bereiche des stehenden Bilds zu verwenden.

<Ausführungsform 2>

[0113] **Fig. 14** zeigt ein Blockdiagramm, das den Aufbau der Bildanzeigevorrichtung der Ausführungsform 2 darstellt. Die Bildanzeigevorrichtung der Ausführungsform 2 umfasst eine Filtereinheit **1**, eine γ -Invertier-Korrekturereinheit **2**, einen A/D-Umwandlungs-

einheit **3**, eine Anzeige-Steuereinheit **8** und eine PDP **9**, die dieselben wie in Ausführungsform 1 sind, und umfasst auch eine dritte Codiereinheit **101** und eine vierte Codiereinheit **102**. Die Komponenten, die in der Ausführungsform 1 verwendet sind, besitzen dieselben Funktionen wie in der vorliegenden Ausführungsform.

[0114] Die dritte Codiereinheit **101** sondert nur die vier niedrigeren Bits von 12-Bit-Signalen aus, um 8-Bit-Signale zu erzeugen, und führt nicht den Prozess basierend auf dem Bewegungsbetrag durch, wie er durch die erste Codiereinheit der Ausführungsform 1 durchgeführt ist.

[0115] Die vierte Codiereinheit **102** wandelt die 8-Bit-Signale, ausgegeben von der dritten Codiereinheit **101**, in Feld-Informationen um, wobei jeder Teil davon in 19 Teile von 1-Bit-Teil-Halbbild-Informationen unterteilt wird, wobei jedes davon EIN/AUS des entsprechenden Pixels während eines TV-Halbbilds anzeigt. Die 19 Teile der Teil-Halbbild-Informationen entsprechen jeweils 19 Teil-Halbbildern, SF1–SF19. Wie in **Fig. 15** dargestellt ist, sind diesen Teil-Halbbildern Helligkeits-Wichtungen von 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 8, 4, 2 und 1 in einer zeitlichen Reihenfolge zugeordnet. Die Teil-Halbbilder werden in eine erste Teil-Halbbild-Gruppe, umfassend 15 Teil-Halbbilder mit einer Helligkeits-Wichtung von 16, und eine zweite Teil-Halbbild-Gruppe, umfassend die vier darauf folgenden Teil-Halbbilder, unterteilt. Der gesamte Helligkeits-Wichtungswert der zweiten Teil-Halbbild-Gruppe („15“ in der vorliegenden Ausführungsform) wird so eingestellt, dass er nicht die maximale Helligkeits-Wichtung der ersten Teil-Halbbild-Gruppe („16“ in der vorliegenden Ausführungsform) übersteigt. Auch werden die Helligkeits-Wichtungen der zweiten Teil-Halbbild-Gruppe so eingestellt, dass sie, durch Kombination, die Helligkeits-Wichtungen abdecken, die nicht in der ersten Teil-Halbbild-Gruppe („1“–„15“ in der vorliegenden Ausführungsform) umfasst sind. Mit dieser Anordnung werden alle Eingangssignalwerte (Graustufenwerte) durch Kombinieren der Helligkeits-Wichtungen, die den Teil-Halbbildern der ersten und der zweiten Teil-Halbbild-Gruppe zugeordnet sind, ausgedrückt.

[0116] Jeder Signalpegel wird durch die vierte Codiereinheit **102** in einen Teil von 19-Bit-Halbbild-Informationen umgewandelt, die ein Beleuchtungsmuster haben, angezeigt durch die Zeichen •, dargestellt in **Fig. 15**. Die Anzeige-Steuereinheit **8** zeigt Bilder auf der PDP **9** unter Verwendung der 9-Bit-Halbbild-Informationen an. Es ist anzumerken, dass, in der Realität, die Kombinations-Muster von S16 bis S19 dazu verwendet werden, Eingangssignalpegel **16** bis **255** auszudrücken, ebenso wie die Kombinations-Muster von S1 bis S15. Allerdings sind diese Muster in **Fig. 15** zum besseren Verständnis weggelassen.

[0117] **Fig. 16** zeigt eine schematische Darstellung eines Beleuchtungsverfahrens, verwendet für die PDP **9** der vorliegenden Bildanzeigevorrichtung. In

Ausführungsform 2 wird das Verfahren der Ausführungsform 1 auch verwendet, in der ein Bildschirm in einen oberen Teil und einen unteren Teil unterteilt ist und das Adressieren gleichzeitig für die zwei Teile ausgeführt wird. Wie in **Fig. 16** dargestellt ist, umfasst jedes TV-Halbbild Initialisierungsperioden R1 bis R5, in denen die elektrische Ladung der Platte initialisiert wird. Diese Initialisierung entspricht einem Löschen eines gesamten Bildschirms. In den darauf folgenden Adressierperioden (dargestellt als A in der Zeichnung) wird eine Spannung selektiv an die Pixel angelegt, um beleuchtet zu werden. Dies bildet das, was als eine Wand-Ladung für jedes Pixel, das beleuchtet werden soll, bezeichnet wird. Beleuchtungen treten tatsächlich in Anzeigeperioden (D1 bis D19 in der Zeichnung) auf. Es ist anzumerken, dass die Bezugszeichen in Klammern, die den Beschreibungen von D1 bis D19 in der Zeichnung folgen, die Helligkeits-Wichtungen, die zuvor erwähnt sind, anzeigen (dies gilt für alle Fälle, die später auftreten).

[0118] In dem vorliegenden Beispiel wird eine Initialisierung nur fünf Mal (in R1 bis R5) durchgeführt. Genauer gesagt besitzt die erste Teil-Halbbild-Gruppe von SF1 bis SF15 nur eine Initialisierungsperiode R1 vor der Adressierperiode für SF1. Keine Initialisierungsperioden sind vor SF2 bis SF15 vorgesehen. Dementsprechend fährt jedes Pixel fort, von dem Beginn an, die Wand-Ladung haltend, zu leuchten, bis unmittelbar vor der Initialisierungsperiode R2, die SF15 folgt. Wie für die zweite Teil-Halbbild-Gruppe, aufgebaut aus vier Teil-Halbbildern mit kleinen Helligkeits-Wichtungen, werden der Beginn und das Ende der Beleuchtung jedes Teil-Halbbilds unabhängig kontrolliert, und zwar mit Initialisierungsperioden R2 bis R5, gebildet vor den jeweiligen Adressierperioden, wie in herkömmlichen Ansteuerungsverfahren.

[0119] Mit solchen Codier- und Ansteuerungsverfahren ist, wenn sich der Eingangssignalpegel erhöht, die Beleuchtungs-Start-Position nahe zu dem ersten Teil-Halbbild, und die Beleuchtungsperiode erstreckt sich zu dem ersten Teil-Halbbild hin. Das bedeutet, dass die Korrelation zwischen der Größe des Eingangssignalpegels und des Beleuchtungsmusters sichergestellt wird (siehe ein Pfeil Y1 in **Fig. 15**). Dies unterdrückt das Auftreten von falschen Kanten eines sich bewegenden Bilds, wie dies zuvor beschrieben ist.

[0120] Es sollte hier angemerkt werden, dass, obwohl die Verteilung von EIN/AUS-Teil-Halbbildern in SF16 bis SF19 unregelmäßig ist, die Helligkeits-Wichtungen, die diesen Teil-Halbbildern zugeordnet sind, klein genug sind, um vernachlässigt zu werden, und zwar als ein Effekt des Auftretens der falschen Kante des sich bewegenden Bilds.

[0121] Auch wird, gemäß der vorliegenden Erfindung, eine kleine Anzahl von fünf Initialisierungsperioden in einem TV-Halbbild vorgesehen, das 19 Teil-Halbbilder insgesamt umfasst. Dies verringert stark die Zeit, die für den Initialisierungsprozess benötigt wird, der notwendig ist, um die Beleuchtung je-

des Pixels zu kontrollieren. Dementsprechend ist es für die vorliegende Bildanzeigevorrichtung möglich, mehr Teil-Halbbilder insgesamt als herkömmliche Techniken einzuschließen.

[0122] In dem Fall einer PDP, die 480 Zeilen besitzt, die in zwei Teile unterteilt werden, die gleichzeitig angesteuert werden sollen, wird die gesamte Anzeigeperiode für ein TV-Halbbild wie folgt ausgedrückt:

$$(1/60) \times 1000.000 \mu\text{s} - (300 \times 5 + 2 \mu\text{s} \times 240 \times 19) = 6.000 \mu\text{s},$$

wobei eine Initialisierungsperiode dahingehend angenommen wird, dass sie 300 μs hat, und die Adressierperiode für eine Zeile dahingehend angenommen wird, dass sie 2 μs hat. Unter der Annahme, dass jeder Beleuchtungsimpuls einen Zyklus von 5 μs besitzt, gilt $6.000 \mu\text{s}/5 \mu\text{s} = 1.200$ Zyklen in der Anzeigeperiode für ein TV-Halbbild. Der Wert zeigt an, dass genug Helligkeit für eine Beleuchtung sichergestellt ist.

<Ausführungsform 3>

[0123] Die Bildanzeigevorrichtung der Ausführungsform 3 mit einem Merkmal einer Mehrfach-Graustufen-Anzeige besitzt denselben Aufbau wie Ausführungsform 2, verwendet allerdings ein unterschiedliches Ansteuer-Verfahren. Der Unterschied wird nachfolgend beschrieben.

[0124] Die vierte Codiereinheit **102** wandelt, wie in der Ausführungsform 2, die 8-Bit-Signale, ausgegeben von der dritten Codiereinheit **101**, in Feld-Informationen um, wobei jeder Teil davon in 19 Teile von Teil-Halbbild-Informationen entsprechend zu Teil-Halbbildern SF1–SF19 unterteilt wird. In der vorliegenden Ausführungsform sind allerdings, wie in **Fig. 17** dargestellt ist, den Teil-Halbbilder Helligkeits-Wichtungen von 1, 2, 4, 8, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16 in einer zeitlichen Reihenfolge zugeordnet, und zwar in einer unterschiedlichen Art und Weise gegenüber der Ausführungsform 2. Die Teil-Halbbilder sind in eine erste Teil-Halbbild-Gruppe, umfassend 15 Teil-Halbbilder mit einer Helligkeits-Wichtung von 16, und eine zweite Teil-Halbbild-Gruppe, die vier vorhergehende Teil-Halbbilder umfasst, unterteilt. Das bedeutet, dass die Positionen der ersten und der zweiten Teil-Halbbild-Gruppen geändert werden, verglichen mit Ausführungsform 2. Jeder Signalpegel wird durch die vierte Codiereinheit **102** in einen Teil von 19-Bit-Feld-Informationen umgewandelt, die ein Beleuchtungsmuster haben, das durch das Zeichen •, dargestellt in **Fig. 17**, angezeigt ist. Die Kombinationsmuster von S16 bis S19 sind auch in **Fig. 17** zur besseren Übersicht weggelassen.

[0125] **Fig. 18** zeigt eine schematische Darstellung eines Beleuchtungsverfahrens, verwendet für die PDP **9** der vorliegenden Bildanzeigevorrichtung. Wie in der Zeichnung dargestellt ist, umfasst jedes

TV-Halbbild Initialisierungsperioden R1 bis R5, in denen die elektrische Ladung der Platte initialisiert wird. In den Initialisierungsperioden R1 bis R4 wird der gesamte Bildschirm gelöscht. In der Initialisierungsperiode R5 wird der gesamte Bildschirm beschrieben. In den Adressierperioden A der zweiten Teil-Halbbild-Gruppe wird eine Spannung selektiv an die Pixel angelegt, um beleuchtet zu werden. Dies bildet, wie in Ausführungsform 2, dasjenige, das als Wand-Ladung für jedes Pixel, das beleuchtet werden soll, bezeichnet wird. In den Adressierperioden A der ersten Teil-Halbbild-Gruppe wird eine Spannung selektiv an die Pixel, die gelöscht werden sollen, angelegt, so dass Informationen für ein Löschen in die Pixel, die nicht beleuchtet werden sollen, geschrieben werden. Allgemein werden Adressen-Impulse an die Pixel angelegt, um beleuchtet zu werden, um elektrische Ladungen zu bilden. Allerdings werden, in diesem Fall, Impulse an alle Pixel unter der Annahme angelegt, dass alle Pixel beleuchtet werden sollen, wobei dann die Pixel, die nicht beleuchtet werden sollen, selektiv entladen werden. Die Japanische, offengelegte Patentanmeldung No. 6-186929 erläutert das Adressierverfahren im Detail.

[0126] Mit dem vorstehenden Adressierverfahren werden insgesamt fünf Initialisierungsperioden vorgesehen (R1–R4 zum Löschen des gesamten Bildschirms, und R5 zum Beschreiben des gesamten Bildschirms). Dies verringert stark die Zeit, die für den Initialisierungsprozess benötigt wird, und führt zu einem Codieren, wie es in Ausführungsform 2 beschrieben ist. Das bedeutet, dass, wenn sich der Eingangssignalpegel erhöht, sich die Beleuchtungs-Teil-Halbbilder rückwärts über die Zeit erstrecken (unter Bezugnahme auf einen Pfeil Y2 in **Fig. 17**). Wenn dies auftritt, wird das Beleuchtungsmuster gesichert, und das Auftreten der falschen Kante des sich bewegenden Bilds wird unterdrückt.

<Ausführungsform 4>

[0127] Ausführungsform 4 führt eine Bildevaluierungsvorrichtung ein. Die Bildevaluierungsvorrichtung evaluiert Bilder, die auf den Bildanzeigevorrichtungen angezeigt sind, wie beispielsweise PDPs, die auf Impuls-Beleuchtungen, basierend auf einem Teil-Halbbild- Ansteuerverfahren, basieren. Die Bildevaluierungsvorrichtung wird durch einen kommerziellen Personal Computer (nicht dargestellt) erreicht, mit einer allgemeinen Hardware-Struktur, umfassend eine CPU, einen Speicher (ROM, RAM, usw.), ein Tastenfeld, eine Festplatte und eine Anzeige. Allerdings ist die vorliegende Bildevaluierungsvorrichtung gegenüber einem allgemeinen Computersystem dahingehend unterschiedlich, dass sie ein Bildevaluierungsprogramm in der Festplatte speichert, so dass die CPU das Programm laufen lässt.

[0128] **Fig. 19** zeigt ein Funktionsblockdiagramm, das die Funktionsweise der Bildevaluierungsvorrichtung der vorliegenden Ausführungsform darstellt.

[0129] Wie in der Zeichnung dargestellt ist, ist die Bildevaluierungsvorrichtung aus einer Teil-Halbbild-Informations-Einstelleinheit **201**, einer Teil-Halbbild-Codiereinheit **202**, einer Standard-Punkt-Einstelleinheit **203**, einer die Augen-Wanderung berechnenden Einheit **204**, einer Impulserzeugungs-Zeit-Berechnungseinheit **205**, einer Augen-Position-Berechnungseinheit **206**, einer Nachbar-Pixel-Auswahl-Einheit **207**, einer Nachbar-Pixel-Koeffizienten-Berechnungseinheit **208**, einer Koeffizienten-Multipliziereinheit **209** und einer Beleuchtungs-Betrag-Aufsummereinheit **210** aufgebaut.

[0130] Die Teil-Halbbild-Informations-Einstelleinheit **201** stellt Informationen zum Unterteilen jedes TV-Halbbilds in eine Mehrzahl von Teil-Halbbildern ein. Zum Zwecke einer allgemeinen Erläuterung wird hier angenommen, dass die Teil-Halbbild-Informations-Einstelleinheit **201** Informationen so einstellt, dass die Impuls-Beleuchtung in jedem Teil-Halbbild entsprechend der Helligkeits-Wichtung, die zugeordnet ist, durchgeführt wird, und dass sie N-mal insgesamt während eines TV-Halbbilds durchgeführt wird. Zum Beispiel wird, wie in **Fig. 20** dargestellt ist, die Impuls-Beleuchtung einmal während des ersten Teil-Halbbilds, zweimal während des zweiten Teil-Halbbilds, viermal während des dritten Teil-Halbbilds, achtmal während des vierten Teil-Halbbilds und 255 Mal insgesamt während eines TV-Halbbilds, durchgeführt.

[0131] Die Teil-Halbbild-Codiereinheit **202** wandelt Eingangssignale in Teil-Halbbild-Signale basierend auf den Teil-Halbbild-Informationen, eingestellt durch die Teil-Halbbild-Informations-Einstelleinheit **201**, um. Indem dies so vorgenommen wird, nimmt die Teil-Halbbild-Codiereinheit **202** auf eine Tabelle entsprechend zu der Tabelle, die in **Fig. 3(a)**, **4(a)**, **5(a)** und **6(a)** dargestellt ist, Bezug.

[0132] Die Standard-Punkt-Einstelleinheit **203** stellt ein Pixel auf einem virtuellen Bildschirm als einen Standard-Punkt ein, wobei der virtuelle Bildschirm mit einem Datenausgang von der Teil-Halbbild-Codiereinheit **202** angezeigt wird.

[0133] Die die Augen-Wanderung berechnende Einheit **204** berechnet, basierend auf Bewegungs-Vektoren, eine „Augen-Wanderung“, die durchgeführt wird, da das menschliche Auge einem Bild in einem vorbestimmten Bereich des Bildschirms folgt. Der Bewegungs-Vektor, der in der vorliegenden Ausführungsform eingeführt ist, ist ein Vektor, der einen Bewegungsbetrag und eine Richtung eines bestimmten Bilds pro Zeiteinheit darstellt.

[0134] **Fig. 21** zeigt eine schematische Darstellung des Bildevaluierungsverfahrens, verwendet durch die vorliegende Bildevaluierungsvorrichtung. In der Zeichnung stellt jedes Quadrat ein Pixel auf dem Bildschirm dar.

[0135] Die die Augen-Wanderung berechnende Einheit **204** erzeugt ein X-Y-Koordinatensystem, wobei der Ursprung des Koordinatensystems als eine vorbestimmte Position (die obere, linke Ecke in diesem

Beispiel) in der Standard-Punkt-Pixel-Einstellung durch die Standard-Punkt-Einstelleinheit **203** eingestellt wird. Die die Augen-Wanderung berechnende Einheit **204** berechnet die auf einer Auslassung basierenden Bewegungs-Vektoren (V_x , V_y), dargestellt in dem X-Y-Koordinatensystem. **Fig. 21** stellt eine Bewegung eines Pixels P zu der Position des Pixels Q um vier Pixel nach rechts und drei Pixel nach unten während eines TV-Halbbilds dar. Es ist hier anzumerken, dass die Berechnung der Auslassung auf der Annahme basiert, dass dort eine starke Korrelation zwischen einer Bewegung eines Bilds auf dem Bildschirm und der Bewegung eines menschlichen Auges, das dem Bild folgt, vorhanden ist.

[0136] Die Impuls-Erzeugungszeit-Berechnungseinheit **205** berechnet die Zeit, wenn jeder Beleuchtungs-Impuls erzeugt ist. Die Impuls-Erzeugungszeit-Berechnungseinheit **205** berechnet dies basierend auf der Reihenfolge des Teil-Halbbild-Satzes durch die Teil-Halbbild-Informations-Einstelleinheit **204** und die Helligkeits-Wichtungen, die den Teil-Halbbildern zugeordnet sind.

[0137] Die Impuls-Erzeugungszeit-Berechnungseinheit **205** verwendet auch bekannte Zeitperioden, wie beispielsweise eine Periode, die für die Initialisierung erforderlich ist, eine Periode, die für das Adressieren erforderlich ist, und eine Periode zwischen der momentanen Impuls-Beleuchtung und der nächsten Einem, um jede Zeit einer Beleuchtungs-Impuls-Erzeugung zu berechnen. Es ist anzumerken, dass ein Takt unter Verwendung der Initialisierungs-Startzeit als eine Standardzeit durchgeführt wird, und dass die Zeit für eine Impuls-Beleuchtung nahe zu einem Punkt liegt.

[0138] Die Augen-Position-Berechnungseinheit **206** berechnet eine Position auf dem Bildschirm, markiert durch das menschliche Auge, zu einem Zeitpunkt, zu dem ein Beleuchtungs-Impuls erzeugt wird, oder an ein Pixel angelegt wird. Die Augen-Position-Berechnungseinheit **206** berechnet dies basierend auf der Beleuchtungs-Impuls-Erzeugungseinheit und der berechneten Auslassung. Genauer gesagt berechnet die Augen-Position-Berechnungseinheit **206** die „Augen-Position“ unter Verwendung der Beleuchtungs-Impuls-Erzeugungszeit, berechnet durch die Impuls-Erzeugungszeit-Berechnungseinheit **205**, und die Bewegungs-Vektoren (V_x , V_y), die Bewegungsbeträge eines Bilds pro Zeiteinheit darstellen.

[0139] Die Nachbar-Pixel-Auswahleinheit **207** wählt Pixel aus, die einer Auslassung benachbart sind, basierend auf der Augen-Position, berechnet durch die Augen-Position-Berechnungseinheit **206**. In dem dies so vorgenommen wird, nimmt die Nachbar-Pixel-Auswahleinheit **207** auf der Auslassung ein Quadrat an, das denselben Flächenbereich wie das Pixel auf dem Bildschirm besitzt. Dann wählt die Nachbar-Pixel-Auswahleinheit **207** unter den Pixeln, umfasst in den Quadrat-Pixeln, aus, zu denen Beleuchtungs-Impulse angelegt werden, und zwar als die Nachbar-Pixel. Zum Beispiel werden, wie in **Fig. 21**

dargestellt ist, Pixel R1 bis R4 als die Nachbar-Pixel für die Position $k_i(x, y)$, die an der Auslassung vorhanden ist, ausgewählt.

[0140] Die Nachbar-Pixel-Koeffizienten-Berechnungseinheit **208** berechnet Betriebskoeffizienten für die Nachbar-Pixel, ausgewählt durch die Nachbar-Pixel-Auswahleinheit **207**. Genauer gesagt sind die Betriebskoeffizienten, die als Nachbar-Pixel-Koeffizienten bezeichnet werden, Flächenbereiche der benachbarten Pixel.

[0141] Die Koeffizienten-Multipliziereinheit **209** multipliziert die Beleuchtungsbeträge der benachbarten Pixel mit den Nachbar-Pixel-Koeffizienten. Indem dies so vorgenommen wird, werden Evaluierungswerte für die Position $k_i(x, y)$ durch Aufaddieren der sich ergebenden Werte der vorstehenden Multiplikation erhalten.

[0142] Durch Anwenden eines solchen Evaluierungsverfahrens, das die Beleuchtungen von Pixeln, die der Augen-Wanderung benachbart sind, berücksichtigt, ist es möglich, ein Evaluierungs-Bild zu erhalten, das nahe zu einem tatsächlichen Bild ist. Dies kommt daher, dass das Verfahren einen Effekt wiedergibt (der als „Bewegungskörper-Augensicht“ Effekt bezeichnet wird), dass die Augensicht gegenüber sich bewegendem Bildern, verglichen mit der Augensicht gegenüber stillstehenden Bildern, verschlechtert wird.

[0143] Die Beleuchtungsbetrag-Aufsummereinheit **210** addiert die Werte, erhalten durch die Koeffizienten-Multipliziereinheit **209**, für jedes TV-Halbbild auf. Der gesamte Beleuchtungsbetrag für einen Bildschirm für ein TV-Halbbild, erhalten durch die Einheit **210**, wird als ein Evaluierungs-Bild ausgegeben.

[0144] Genauer gesagt addiert die Beleuchtungsbetrag-Aufsummereinheit **210** die Evaluierungswerte, umfasst in einer Augen-Wanderung von dem Standard-Punkt P (Pixel P) zu einem Pixel Q, auf, um einen Beleuchtungsbetrag für das vorliegende Pixel zu erhalten.

[0145] Ein Evaluierungs-Bild wird erhalten, nachdem der vorstehende Prozess für alle Pixel in einem Bildschirm wiederholt ist.

[0146] Nun wird die Betriebsweise der vorliegenden Bildevaluierungsvorrichtung unter Bezugnahme auf die Flussdiagramme, dargestellt in den **Fig. 22–24**, beschrieben.

[0147] Die Vorrichtung wartet auf eine Bildeingabe. Es wird beurteilt, ob ein Bild eingegeben worden ist (Schritt S1). Wenn dies so beurteilt ist, werden Teil-Halbbild-Informationen erzeugt und in einer Festplatte gespeichert (S2). **Fig. 25** stellt den Aufbau der Teil-Halbbild-Informationen dar. Wie in der Zeichnung dargestellt ist, sind die Teil-Halbbild-Informationen zu jeder Pixel-Position und jedem Bewegungs-Vektor MV in Bezug gesetzt. In **Fig. 25** stellen die Bezugszeichen in den Klammern von Pixel-Positionen $P(1,1)$ bis $P(n,m)$ jeweils die Pixel-Positionen in der horizontalen und vertikalen Richtung in einem Evaluierungsbild dar, das einem tatsächlichen Anzeigebildschirm

entspricht. Es sollte hier angemerkt werden, dass die Quelle der Teil-Halbbild-Informationen, nämlich die Tabelle, die in den **Fig. 3(a), 4(a), 5(a)** und **6(a)** dargestellt ist, durch eine Person, die mit der Evaluierung betraut ist (Evaluieren), eingestellt und in einem Speicher oder einer Festplatte gespeichert ist.

[0148] Es wird beurteilt, ob der Standard-Punkt P1 eingegeben worden ist (S3), wobei 1 (Alphabet) einen Standard-Punkt-Wert anzeigt, der von „1“ (Zahlen Wert) bis I_{max} reicht. In der vorliegenden Ausführungsform spezifiziert der Evaluierer ein Pixel als einen Standard-Punkt über ein Tastenfeld. Es muss nicht gesagt werden, dass im voraus programmiert sein kann, dass jedes Pixel in einem Bildschirm als der Standard-Punkt ausgewählt ist.

[0149] „I“ (Alphabet) wird auf „1“ (Zahl) eingestellt (S4). Die nachfolgenden Schritte S5–S12 werden für jeden Standard-Punkt wiederholt. Ein X-Y-Koordinatensystem wird durch Einstellen des Ursprungs des Koordinatensystems als die obere, linke Ecke des Standard-Punkt-Pixels P1 (S5) erzeugt (siehe **Fig. 21**).

[0150] Der Bewegungs-Vektor MV entsprechend zu dem Pixel P1 wird ausgelesen. Die Augen-Wanderung k und der Endpunkt der Wanderung Q1 eines TV-Halbbilds werden unter Verwendung des Bewegungs-Vektors MV berechnet (S6).

[0151] Die Augen-Position k_i zu jeder Impuls-Beleuchtungs-Zeit t_i ($i = 1, 2, \dots, 255$) wird berechnet (S7).

[0152] „i“ wird auf „1“ gesetzt (S8). Ein Evaluierungsbereich entsprechend zu einem Pixel wird um die Augen-Position k_i herum eingestellt (S9).

[0153] **Fig. 26** stellt eine Tabelle dar, die in der Festplatte gespeichert ist, die eine Korrespondenz zwischen den Teil-Halbbildern SF1 bis SF8 und der Impuls-Beleuchtungs-Zeit t_i darstellt.

[0154] Es wird beurteilt, ob jedes Pixel (r1 bis R4 in **Fig. 21**) in dem Evaluierungsbereich zu der Impuls-Beleuchtungs-Zeit t_i leuchtet, und zwar unter Bezugnahme auf die Tabellen, die in den **Fig. 25** und **26** dargestellt sind (S10). Genauer gesagt wird auf die Tabelle, die in **Fig. 26** dargestellt ist, Bezug genommen, um ein Teil-Halbbild SFs zu erfassen, das der Impuls-Beleuchtungs-Zeit t_i entspricht. Dann wird auf die Tabelle, dargestellt in **Fig. 25**, Bezug genommen, um zu bestimmen, ob jedes Pixel in dem Evaluierungsbereich während des Teil-Halbbilds SFs leuchtet. Es sollte hier angemerkt werden, dass die Pixel-Position in dem originalen Bild durch eine parallele Verschiebung der Pixel-Position in dem X-Y-Koordinatensystem erhalten wird. Auch werden die Inhalte der Tabelle, dargestellt in **Fig. 26**, zu jedem Zeitpunkt aktualisiert, zu dem der Evaluierer eine neue Quelle für die Teil-Halbbild-Informationen einstellt. Dies aktualisiert gelegentlich die Inhalte der Tabelle, dargestellt in **Fig. 25**, die basierend auf der Tabelle, dargestellt in **Fig. 26**, erstellt ist.

[0155] Wenn beurteilt ist, dass Pixel in dem Evaluierungsbereich zu der Impuls-Beleuchtungs-Zeit t_i

leuchten, und zwar im Schritt S10, wird ein Verhältnis des Bereichs eines Beleuchtungs-Pixels zu dem Bereich des Evaluierungsbereichs für jedes der Beleuchtungs-Pixel berechnet, unter der Annahme, dass der Bereich des Evaluierungsbereichs „1“ ist (S11). Ein Beleuchtungsbetrag A_i für die Augen-Position k_i wird durch Aufaddieren jedes Ergebnisses, das durch Multiplizieren eines Beleuchtungsbetrags pro einer Impuls-Beleuchtung mit jedem Bereichs-Verhältnis erhalten ist, erhalten (S12). Es sollte angemerkt werden, dass die Verwendung des vorstehend beschriebenen Bereichs-Verhältnisses nicht einen gesamten Beleuchtungsbetrag eines Pixels wiedergeben kann, wenn der Bereich des Evaluierungswerts das Pixel überschreitet. Allerdings sollte, je größer der Evaluierungsbereich eingestellt wird, ein Effekt von benachbarten Pixeln in einem breiteren Bereich berücksichtigt werden. Dies wird die Genauigkeit der Evaluierung herabsetzen. Dementsprechend ist vorgesehen, dass dieses Verfahren die Evaluierungs-Genauigkeit auf demselben Niveau wie ein Fall beibehält, in dem ein kleinerer Bereich für den Evaluierungsbereich als bei diesem Verfahren eingestellt ist. Dies wird durch Einstellen von kleinen Betriebskoeffizienten für die benachbarten Pixel erreicht, um den Effekt durch die Beleuchtung der umgebenden Pixel zu verringern.

[0156] Es wird beurteilt, ob „i“ gleich zu „imax“ (= 255) ist (S13). Wenn die Beurteilung negativ ist, wird „i“ um „1“ erhöht (S14). Auf diese Art und Weise werden die Schritte S9 bis S12 für jede der aufeinander folgenden Impuls-Beleuchtungs-Zeiten t_2 – t_{255} wiederholt.

[0157] Wenn beurteilt ist, dass keine Pixel in dem Evaluierungsbereich im Schritt S10 leuchten, geht die Steuerung weiter zu Schritt S14, um die nächste Impuls-Beleuchtungs-Zeit zu verarbeiten.

[0158] Alle Beleuchtungs-Beträge A_i , erhalten in den Schritten S9 bis S14, werden aufaddiert, um einen beobachteten Beleuchtungsbetrag für den Standard-Punkt 1 zu erhalten (S15). Es wird beurteilt, ob alle Standard-Punkte verarbeitet worden sind, durch Beurteilen, ob „1“ gleich zu „imax“ ist (S16). Wenn die Beurteilung negativ ist, wird „1“ um „1“ erhöht (S17), und die Steuerung geht zurück zu Schritt S5. Auf diese Art und Weise werden die Schritte S5 bis S15 wiederholt, bis der beobachtete Beleuchtungsbetrag für jeden Standard-Punkt berechnet ist.

[0159] Wenn beurteilt ist, dass alle Standard-Punkte verarbeitet worden sind, und zwar im Schritt S16, geht die Steuerung weiter zu Schritt S18. Die Original-Signalpegel werden durch die beobachteten Beleuchtungs-Beträge für jeweilige Pixel ersetzt. Das zusammengesetzte Bild, das hierdurch erzeugt ist, wird auf der Anzeige durch das Computersystem angezeigt (S18). Der Evaluierer evaluiert das angezeigte, zusammengesetzte Bild.

[0160] In der vorstehenden Beschreibung werden die Teil-Halbbild-Informationen für alle Pixel im voraus im Schritt S2 erzeugt. Allerdings kann dieser Pro-

zess dann ausgeführt werden, wenn die Beleuchtungs-Beträge für alle Augen-Positionen aufaddiert sind. Das bedeutet, dass, wenn der Evaluierungsbereich im Schritt S9 eingestellt ist, die Pixel, die in dem Evaluierungsbereich umfasst sind, bestimmt sind.

[0161] Die bestimmten Pixel beeinflussen den Beleuchtungsbetrag für die Augen-Position. Die Teil-Halbbild-Informationen für die bestimmten Pixel können an dieser Stufe erzeugt werden, um sie für die Beleuchtungs-Teil-Halbbilder zu prüfen.

[0162] Wie vorstehend beschrieben ist, berücksichtigt das Evaluierungsverfahren der vorliegenden Ausführungsform Beleuchtungen von Pixeln, die dem Weg des Auges benachbart sind, unter Durchführen einer bestimmten Berechnung für die benachbarten Pixel. Dies führt zu einem Vorteil bei der vorliegenden Erfindung gegenüber einem herkömmlichen Verfahren, bei dem eine Berechnung nur für ein Pixel auf dem Weg des Auges durchgeführt wird. Das bedeutet, dass die vorliegende Erfindung eine Instabilität beseitigt, so dass sich das Evaluierungs-Bild stark ändert, wenn das originale Bild nur eine leichte Bewegung vornimmt. Auch ist es möglich bei der vorliegenden Erfindung, den Augen-Weg in einer wahlweisen Richtung einzustellen, beispielsweise in der vertikalen, der horizontalen oder einer schrägen Richtung. Dies ermöglicht der die Evaluierung vornehmenden Person, Bilder in einer stabilen Art und Weise zu evaluieren, da das Evaluierungs-Bild korrekt die Bewegung des originalen Bilds, beobachtet durch einen Betrachter, wiedergibt.

[0163] Auch passt, im Hinblick auf die Bild-Qualität, das Evaluierungs-Bild vollständig das originale Bild in einem Fall von stillstehenden Bildern an, wenn die Bewegungs-Vektoren „0“ sind. Dementsprechend beobachtet, in dem Fall von stillstehenden Bildern, die bewertende bzw. evaluierende Person dasselbe Bild wie ein Betrachter des originalen Bilds.

[0164] Die vorliegende Bildevaluierungsvorrichtung kann durch Berechnen desselben Bilds wie ein Bild, erhalten durch Aufzeichnen eines sich bewegenden Bilds auf einem Bildschirm, unter Verwendung eines auf Pixel basierenden Videorekorders, wie beispielsweise einer CCD-Kamera, erhalten werden. Allerdings ist es in der Realität schwierig, mit einer CCD-Kamera ausgezeichnet wiedergegebene Bilder zu evaluieren, da eine sich wiederholende Hochgeschwindigkeits-Abtastung erforderlich ist. Im Gegensatz dazu liefert die vorliegende Bildevaluierungsvorrichtung eine hoch zuverlässige Bildevaluierung durch Simulationen mit ausgezeichnet reproduzierten Bildern.

<Andere>

[0165] (1) In Ausführungsform 1 werden 10 Niveaus von Bewegungs-Beträgen erfasst. Allerdings kann der Prozess wie folgt variiert werden. In der ersten Stufe wird beurteilt, ob ein Eingabebild ein sich bewegendes Bild oder ein stillstehendes Bild ist; und in der

zweiten Stufe wird ein Signalpegel, ausgewählt unter begrenzten Signalpegeln, im Fall eines sich bewegenden Bilds ausgegeben, und das Eingangssignal wird so, wie es ist, in dem Fall eines stehenden Bilds ausgegeben. Auch ist es möglich, den Bewegungsbetrag in drei Niveaus zu erfassen: radikal, mittel und nichts, und Eingangs-Signale entsprechend den Bewegungsbetrag-Niveaus zu codieren.

[0166] Auch werden, in der vorstehenden Ausführungsform, den 10 Teil-Halbbilder Helligkeits-Wichtungen von 1, 2, 4, 7, 13, 23, 33, 43, 55 und 74, jeweils, zugeordnet. Allerdings können die Helligkeits-Wichtungen als 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 48, 56 und 64 eingestellt werden.

[0167] Alternativ können 12 Teil-Halbbilder verwendet werden, und zwar mit Helligkeits-Wichtungen von 1, 2, 4, 8, 12, 16, 24, 27, 32, 36, 44 und 48. Es ist auch möglich, 11 Teil-Halbbilder zu verwenden, und zwar mit Helligkeits-Wichtungen von 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 36, 40, 44 und 48.

[0168] Es ist auch möglich, 9 Teil-Halbbilder zu verwenden, mit Helligkeits-Wichtungen von 1, 2, 4, 8, 16, 32, 48, 64 und 80.

[0169] Es ist auch möglich, 8 Teil-Halbbilder mit Helligkeits-Wichtungen von 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 und 128 zu verwenden, die früher als eine herkömmliche Kombination eingeführt worden sind, die eine falsche Kante eines sich bewegenden Bilds verursachen können. In diesem Fall wird zuerst beurteilt, ob ein Bewegungsbetrag erfasst ist oder nicht (Bewegungsbetrag „0“). Wenn ein Bewegungsbetrag erfasst ist, werden Ausgangssignalpegel begrenzt. **Fig. 28** stellt ein Beispiel der Signal-Begrenzung dar. Wie in der Zeichnung dargestellt ist, werden Eingangssignalpegel, gruppiert so, wie dies in der linksseitigen Spalte dargestellt ist, zu entsprechenden, codierten Signalpegeln, dargestellt in der rechtsseitigen Spalte, umgewandelt, um das Auftreten der falschen Kante des sich bewegenden Bilds zu unterdrücken. Wenn ein Bewegungsbetrag nicht erfasst ist (Bewegungsbetrag „0“), sind alle Graustufenwerte (0–255) verfügbar. Hierbei ist es auch möglich, den Bewegungsbetrag in drei Niveaus von „radikal“, „mittel“ und „nichts“ zu klassifizieren und auswählbare Signalpegel in Verhältnis zu den Bewegungsbetragpegeln zu begrenzen. Das bedeutet, dass, wenn sich der Bewegungsbetrag verringert, sich die Zahl von auswählbaren Signalpegeln erhöht. Mit anderen Worten wird, wenn sich der Bewegungsbetrag verringert, der Zahl von auswählbaren Signalpegeln eine höhere Priorität gegeben. Zum Beispiel können die Beschränkungen, wie sie in den **Fig. 27, 28** und **29** dargestellt sind, jeweils für „radikale“, „mittlere“ und „keine“ Bewegungsbeträge verwendet werden.

[0170] Allgemein wird, wenn sich die Anzahl von Teil-Halbbildern erhöht, die Änderung der Helligkeits-Wichtungen verringert und die Änderung einer Beleuchtung/Nicht-Beleuchtung für die Teil-Halbbilder wird auch reduziert. Als Folge kann gesagt werden, dass der Effekt eines Unterdrückens des Auftre-

tens der falschen Kante eines sich bewegenden Bilds bemerkenswert ist, wenn ein TV-Halbbild eine Menge Teil-Halbbilder umfasst.

[0171] Es sollte hier angemerkt werden, dass die Helligkeits-Wichtungen den Teil-Halbbildern in einer abnehmenden Reihenfolge zugeordnet werden können, wie dies in den **Fig. 30, 31, 32** und **33** dargestellt ist, die den **Fig. 3(a), 4(a), 5(a)** und **6(a)** entsprechen.

[0172] (2) Die Filtereinheit **1** der Ausführungsform **1** kann einen Aufbau so haben, wie dies in **Fig. 34** dargestellt ist. Wie in der Zeichnung dargestellt ist, ist die Filtereinheit **1** aus einem temporären HPF **301**, der ein in der Zeit ansprechender Hochpassfilter ist, einem temporären LPF **302**, der ein in der Zeit ansprechender Tiefpassfilter ist, einem zweidimensionalen Tiefpassfilter **303** und einer Additionseinheit **304** aufgebaut.

[0173] Mit einem solchen Aufbau gibt der temporäre HPF **301** nur Komponenten mit radikalen Änderungen in der Zeitfolge außerhalb der Komponenten der Eingangsbildsignale aus. Der zweidimensionale Tiefpassfilter **303** unterdrückt hohe Ortsfrequenz-Komponenten der Komponenten, ausgegeben von dem temporären HPF **301**. Die Additionseinheit **304** kombiniert die Ausgänge des zweidimensionalen Tiefpassfilters **303** und des temporären LPF **302**. Als eine Folge wird ein Bild schließlich durch Unterdrücken der Komponenten, die sich radikal in einer Zeitfolge ändern und sehr kleine Muster haben, angezeigt.

[0174] Dementsprechend erzeugt der vorliegende Aufbau der Filtereinheit **1** auch denselben Effekt wie Ausführungsform **1**. Das bedeutet, dass Komponenten mit winzigen Mustern, um sich in kurzen Perioden zu ändern, nicht angezeigt werden. Dies verhindert, dass ein Rauschen angezeigt wird. Auch werden, durch Anwenden des vorliegenden Aufbaus, hohe Ortsfrequenz-Komponenten beibehalten. Wenn dies auftritt, werden sich bewegende Bilder ohne Verschlechterung in den Ansprech-Charakteristika angezeigt und werden ohne Verschlechterung der Bildqualität angezeigt, wo sehr kleine Komponenten der Bilder nicht angezeigt werden, oder dergleichen.

[0175] (3) In Ausführungsform **1** wird der Bewegungsbetrag durch Berechnen der Differenzen zwischen Signalpegeln von zwei unterschiedlichen Vollbildern jedes Pixels und unter Verwendung der Differenzen als Variationswerte erfasst. Allerdings kann der Bewegungsbetrag durch andere Verfahren erhalten werden. Zum Beispiel kann der Bewegungsbetrag durch Berechnen eines durchschnittlichen Variationswerts für jeden Bildblock, der eine Mehrzahl von Pixel umfasst, erhalten werden. Alternativ kann der Bewegungsbetrag mit einem Verfahren, bezeichnet als Musteranpassung, erhalten werden, bei dem die Signalpegel an solche einer versuchsweisen Einstellung angepasst werden.

[0176] (4) Das Verteilungsmuster der Helligkeits-Wichtungen zu den 19 Teil-Halbbildern, dargestellt in den Ausführungsformen **2** und **3**, kann auf

viele Arten und Weisen variiert werden. Zum Beispiel können die Helligkeits-Wichtungen als 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 11, 10, 6, 4, 2 und 1 zugeordnet werden. Weiterhin können die Teil-Halbbilder mit diesen Helligkeits-Wichtungen in eine erste Teil-Halbbild-Gruppe und eine zweite Teil-Halbbild-Gruppe unterteilt werden, wobei die erste Teil-Halbbild-Gruppe ein Anfangsteil des TV-Halbbilds, zusammengesetzt aus aufeinander folgenden 14 Teil-Halbbildern (mit Helligkeits-Wichtungen von 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 11) ist und die zweite Teil-Halbbild-Gruppe entgegengesetzt zu dem Rest der Teil-Halbbilder ist. Alternativ kann ein TV-Halbbild insgesamt 15 Teil-Halbbilder umfassen, und die Helligkeits-Wichtungen können als 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 24, 16, 10, 6, 4, 2 und 1 zugeordnet werden. Die Teil-Halbbilder mit diesen Helligkeits-Wichtungen können in eine erste Teil-Halbbild-Gruppe, aufgebaut aus aufeinander folgenden, ersten 10 Teil-Halbbildern (die Helligkeits-Wichtungen **24** und **16** haben) und einer zweiten Teil-Halbbild-Gruppe, aufgebaut aus dem Rest der Teil-Halbbilder, unterteilt werden.

[0177] Für die vorliegenden Fälle, wie sie in den Ausführungsformen beschrieben sind, ist es auch möglich, den gesamten Helligkeits-Wichtungswert der zweiten Teil-Halbbild-Gruppe, so dass er nicht die maximale Helligkeits-Wichtung der ersten Teil-Halbbild-Gruppe übersteigt, einzustellen, so dass die Helligkeits-Wichtungen der zweiten Teil-Halbbild-Gruppe, durch Kombination, die Helligkeits-Wichtungen abdecken, die nicht in der ersten Teil-Halbbild-Gruppe umfasst sind.

[0178] Auch wird, unter Durchführen der Initialisierung eine bestimmte Anzahl von Malen, geringer als die Anzahl der Teil-Halbbilder für jedes TV-Halbbild, ein Effekt eines Unterdrückens des Auftretens der falschen Kante eines sich bewegenden Bilds erzeugt, da sich die Anzeigeperiode hierdurch erhöht.

[0179] Auch kann die Anzahl von Teil-Halbbildern in der zweiten Teil-Halbbild-Gruppe erhöht werden und die Anzahl von Initialisierungen kann reduziert werden, so dass die Bildqualität für eine niedrige Helligkeit verbessert wird.

[0180] (5) In den Ausführungsformen 1, 2 und 3 wird jedes Eingangs-Analog-Bild dem γ -Invers-Korrektur-Prozess unterworfen, und nach diesem Prozess wird jedes Signal einem A/D-Umwandlungsprozess unterworfen. Allerdings kann die Reihenfolge dieser Funktionen umgekehrt werden.

[0181] (6) Die Verwendung der Bildevaluierungsvorrichtung, dargestellt in Ausführungsform 4, liefert eine ausgezeichnete Anweisung für das Design von Bildanzeigevorrichtungen, repräsentiert durch PDP, was dem Designer dabei hilft, die Anzahl von Teil-Halbbildern und die Helligkeits-Wichtungen zu bestimmen. Bildanzeigevorrichtungen, die auf diese Art und Weise ausgelegt sind, zeigen Bilder mit einem verringerten Auftreten von falschen Kanten von sich bewegenden Bildern an.

[0182] Weiterhin kann das Bildevaluierungsmerkmal der vorliegenden Bildevaluierungsvorrichtung auch durch ein Programm erreicht werden. Ein solches Programm kann auf Floppy Disks, IC Karten, ROM Kassetten, und dergleichen, aufgezeichnet sein, und kann mitgeführt oder mitgenommen werden, um auf einem unabhängigen Computersystem zu laufen.

[0183] (7) Die Techniken, die in den Ausführungsformen 1 bis 4 der vorliegenden Beschreibung offenbart sind, können bei einer DMD (Digital Micromirror Device) in einer ähnlichen Art und Weise angewandt werden.

[0184] Die vorliegende Erfindung ist vollständig anhand von Beispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben worden, wobei angemerkt werden sollte, dass verschiedene Änderungen und Modifikationen für Fachleute auf dem betreffenden Fachgebiet ersichtlich werden. Deshalb sollten, ohne dass solche Änderungen und Modifikationen außerhalb des Schutzzumfangs der vorliegenden Erfindung liegen, sie dahingehend ausgelegt werden, dass sie darin umfasst sind.

Patentansprüche

1. Bildanzeigevorrichtung, die ein Eingangsbildsignal empfängt und ein Mehrfach-Graustufenbild anzeigt, wobei das Mehrfach-Graustufenbild in einer Zeiteinheit angezeigt wird, die als Fernseh-Halbbild bezeichnet wird und in N-Teil-Halbbilder unterteilt ist, denen jeweils Helligkeits-Wichtungen zugeordnet sind, und das Mehrfach-Graustufenbild durch Erleuchten gewünschter Teil-Halbbilder ausgedrückt wird, wobei die Bildanzeigevorrichtung umfasst: eine Bewegungsmaß-Erfassungseinrichtung (5), die ein Bewegungsmaß des Eingangsbildsignals erfasst; eine Anzeigesignal-Codiereinrichtung (6), die entsprechend dem erfassten Bewegungsmaß einen Satz codierter Ausgänge auswählt, die einem Wert des Bewegungsmaßes aus einer vorgegebenen Anzahl von Werten des Bewegungsmaßes entsprechen, die einen Wert einschließen, der keiner Bewegung entspricht, und einen codierten Ausgang, der am nächsten an einem Graustufenwert des Eingangsbildsignals liegt, aus dem ausgewählten Satz codierter Ausgänge auswählt; und eine Teil-Halbbild-Ansteuereinrichtung (8), die eine Kombination von Teil-Halbbildern der N Teil-Halbbilder entsprechend dem ausgewählten codierten Ausgang erleuchtet, wobei: die Anzeigesignal-Codiereinrichtung den Satz codierter Ausgänge so auswählt, dass die Helligkeits-Wichtungen von Paaren aneinandergrenzender Beleuchtungs- und Nichtbeleuchtungs-Teil-Halbbilder um so kleiner sind, je größer das Bewegungsmaß des Eingangsbildsignals ist.

2. Bildanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wo-

bei die Anzeigesignal-Codiereinrichtung den Satz codierter Ausgänge so auswählt, dass die Helligkeits-Wichtung des Teil-Halbbildes mit der höchsten Helligkeits-Wichtung, bei dem eine Änderung von einem Nichtbeleuchtungs-Teil-Halbbild zu einem Beleuchtungs-Teil-Halbbild stattfindet, umso kleiner ist, je größer das Bewegungsmaß des Eingangs-Bildsignals ist.

3. Bildanzeigevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei:
die Anzeigesignal-Codiereinrichtung den Satz codierter Ausgänge so auswählt, dass die Anzahl beleuchteter Teil-Halbbilder umso größer ist, je kleiner das Bewegungsmaß des Eingangs-Bildsignals ist.

4. Bildanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei:
die Anzeigesignal-Codiereinrichtung, die den Satz codierter Ausgänge auswählt, $(N + 1)$ codierte Ausgänge auswählt, die $0, W1, W1 + W2, W1 + W2 + W3 \dots W1 + W2 + W3 + \dots WN$ sind, wenn das Bewegungsmaß des Eingangs-Bildsignals sein Maximum erreicht, wobei $W1, W2 \dots$ und WN jeweils die Helligkeits-Wichtungen darstellen und $W1 \leq W2 \leq W3 \leq \dots \leq WN$.

5. Bildanzeigevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei:
von der Vielzahl codierter Ausgänge einer oder mehrere codierte Ausgänge, die dem maximalen Bewegungsmaß des Eingangs-Bildsignals entsprechen, eine Bedingung erfüllen, der zufolge, wenn der Graustufenwert des Eingangs-Bildsignals größer wird, sich die Verteilung beleuchteter Teil-Halbbilder auf einfache Weise ausdehnt.

6. Bildanzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, die des Weiteren umfasst:
eine Fehlerdiffusionseinrichtung (**4**), die für ein Pixel eine Differenz zwischen einem Graustufenwert des Eingangs-Bildsignals und einem anzuzeigenden Graustufenwert erfasst und die Differenz auf die das Pixel umgebenden Pixel verteilt.

7. Bildanzeigevorrichtung nach Anspruch 6, die des Weiteren umfasst:
eine Fehlerberechnungseinheit (**42**), die die Differenz zwischen dem Graustufenwert des Eingangs-Bildsignals und dem anzuzeigenden Graustufenwert berechnet,
eine Verzögerungseinheit (**43a-d**), die das Eingangs-Bildsignal verzögert;
eine Koeffizienteneinheit (**44a-d**), die auf Basis der durch die Fehlerberechnungseinheit berechneten Differenz Graustufenwerte bestimmt, die auf die umgebenden Pixel zu verteilen sind; und
eine Additionseinheit (**41**), die die auf die umgebenden Pixel zu verteilenden Graustufenwerte zu den Eingangs-Bildsignalen addiert.

8. Bildanzeigevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Bewegungsmaß-Erfassungseinrichtung enthält:

eine Bewegungsmaß-Erfassungseinheit (**52**), die eine Differenz zwischen Graustufenwerten für eine gleiche Pixelposition in einem aktuellen Vollbild und einem vorangehenden Vollbild ermittelt und ein Bewegungsmaß erfasst, das der ermittelten Differenz entspricht;
eine Neigungsblock-Erfassungseinrichtung (**53**), die aus dem aktuellen Vollbild einen Neigungsblock erfasst, der eine Reihe von Pixeln enthält, über die sich der Graustufenwert des Eingangs-Bildsignals gleichförmig ändert; und
eine Bewegungsmaß-Korrekturereinheit (**54**), die das von der Bewegungsmaß-Erfassungseinheit erfasste Bewegungsmaß entsprechend dem von der Neigungsblock-Erfassungseinrichtung erfassten Neigungsblock korrigiert.

9. Bildanzeigevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, die des Weiteren umfasst:
eine Filtereinrichtung (**1**), die Komponenten von Hochfrequenzkomponenten in Ortsfrequenzen des Eingangs-Bildsignals unterdrückt, die sich mit der Zeit drastisch ändern.

10. Bildanzeigevorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Filtereinrichtung enthält:
ein zweidimensionales Hochpassfilter (**11**);
ein zweidimensionales Tiefpassfilter (**12**);
ein zeitabhängiges Tiefpassfilter (**13**); und
eine Additionseinheit (**14**), wobei:
das Eingangs-Bildsignal dem zweidimensionalen Hochpassfilter und dem zweidimensionalen Tiefpassfilter zugeführt wird,
ein Ausgang des zweidimensionalen Hochpassfilters zu dem zeitabhängigen Tiefpassfilter übertragen wird,
die Additionseinheit einen Ausgang des zeitabhängigen Tiefpassfilters zu einem Ausgang des zweidimensionalen Tiefpassfilters addiert und ein Signal ausgibt, und die Anzeige das von der Additionseinheit ausgegebene Signal anzeigt.

11. Bildanzeigevorrichtung nach Anspruch 9, wobei:
die Filtereinrichtung enthält:
ein zeitabhängiges Hochpassfilter (**301**);
ein zeitabhängiges Tiefpassfilter (**302**);
ein zweidimensionales Tiefpassfilter (**303**); und
eine Additionseinheit (**304**), wobei:
das zeitabhängige Hochpassfilter das Eingangs-Bildsignal empfängt und nur Komponenten des Eingangs-Bildsignals ausgibt, die sich mit der Zeit drastisch ändern,
das zweidimensionale Tiefpassfilter Hochfrequenzkomponenten in Ortsfrequenzen der Ausgangs-Komponenten unterdrückt, die sich mit der Zeit drastisch ändern, und

die Additionseinheit einen Ausgang des zeitabhängigen Tiefpassfilters zu einem Ausgang des zweidimensionalen Tiefpassfilters addiert und ein Signal ausgibt, und die Anzeige das von der Additionseinheit ausgegebene Signal anzeigt.

Es folgen 37 Blatt Zeichnungen

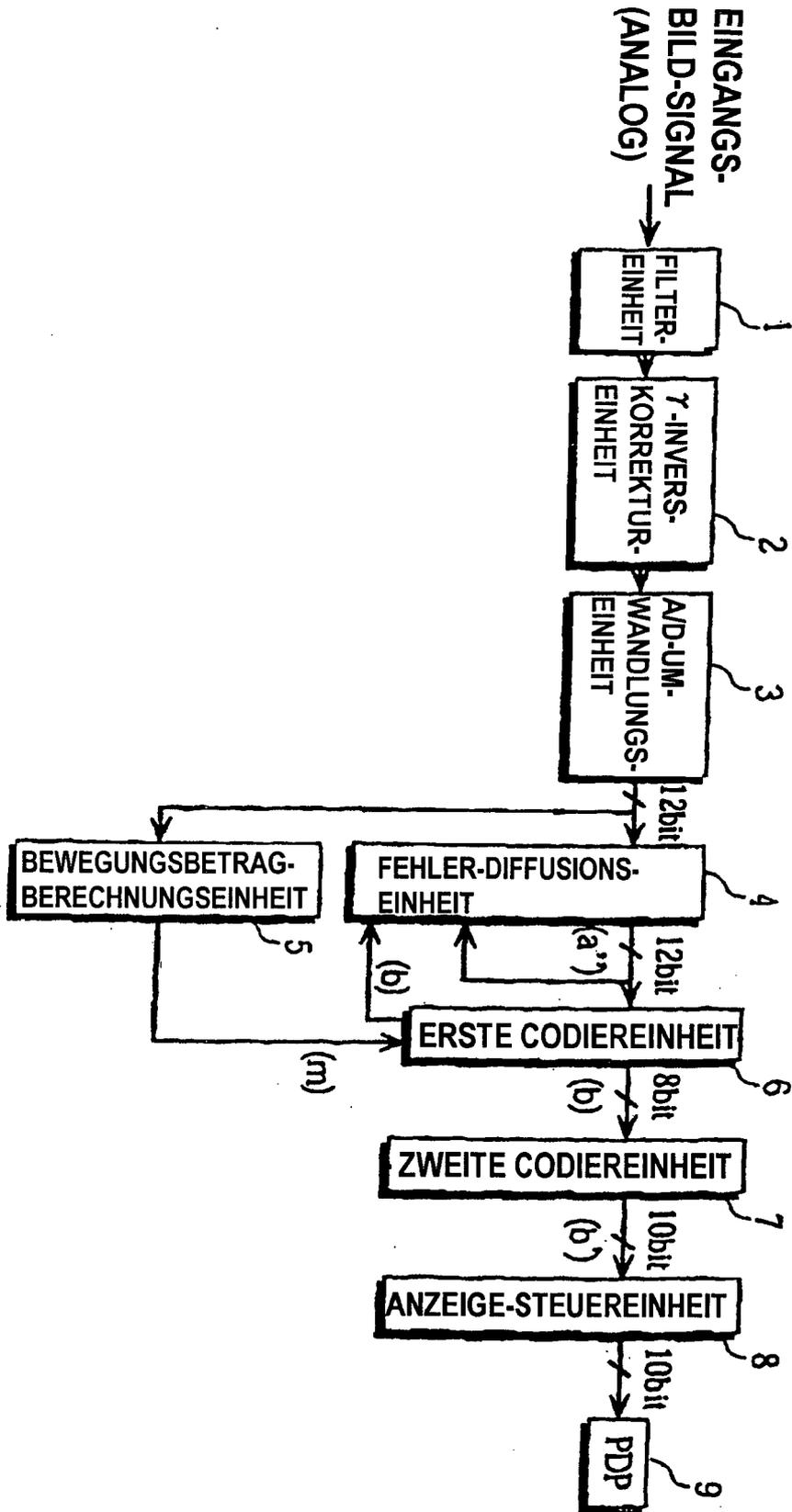


FIG. 1

FIG. 2

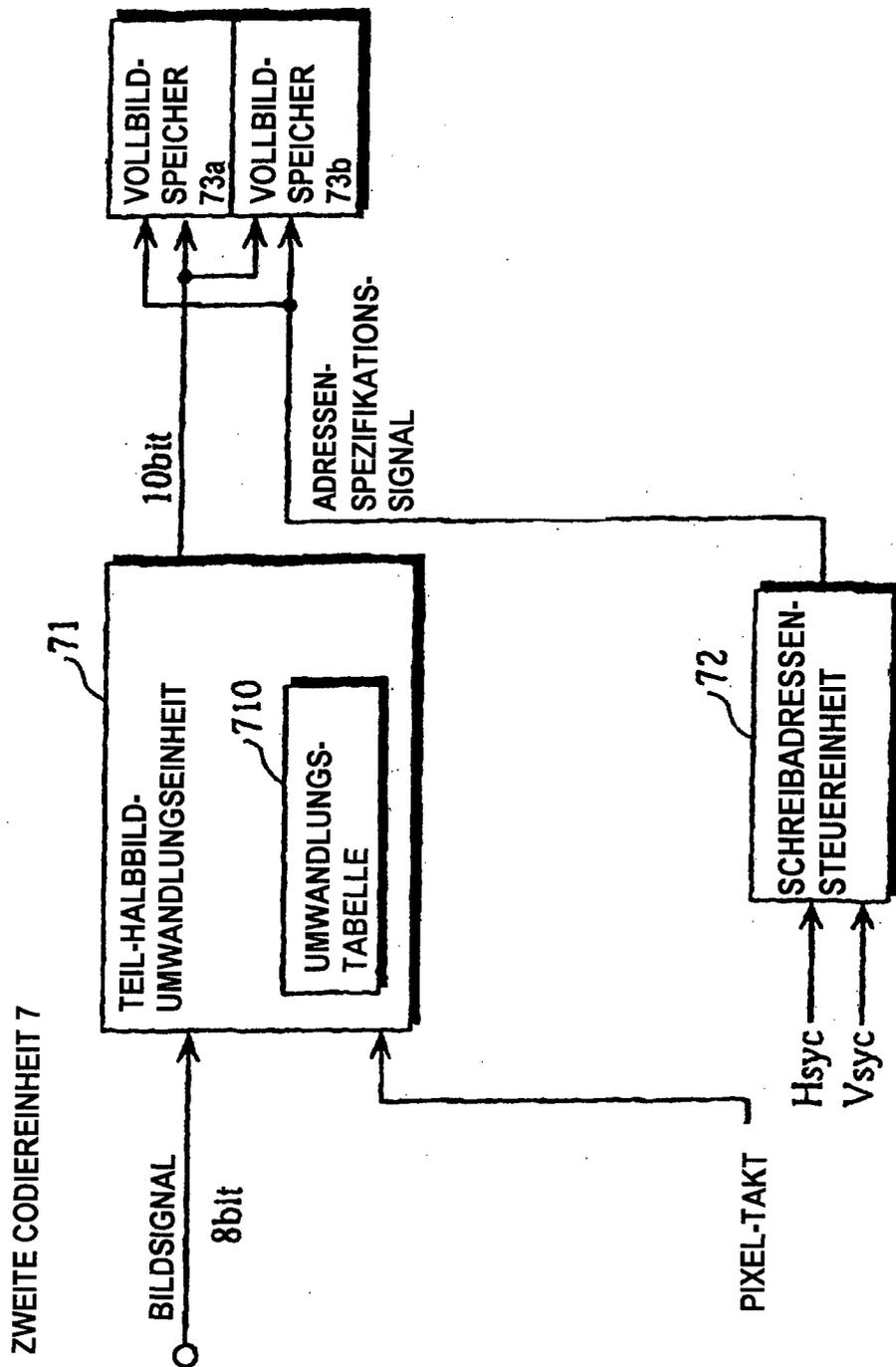


FIG 3(a)

(a)	WICHTUNGEN FUER TEIL-HALBBILD								(b)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
EINGANGSWERT	1	2	4	7	13	23	33	43	UMWANDLUNGS-AUSGANG
0									0
1									1
2									2
3									3
4									4
5									5
6									6
7									7
8									8
9									9
10									10
11									11
12									12
13									13
14									14
15									15
16									16
17									17
18									18
19									19
20									20
21									21
22									22
23									23
24									24
25									25
26									26
27									27
28									28
29									29
30									30
31									31
32									32
33									33
34									34
35									35
36									36
37									37
38									38
39									39
40									40
41									41
42									42
43									43
44									44
45									45
46									46
47									47
48									48
49									49
50									50
51									51
52									52
53									53
54									54
55									55
56									56
57									57
58									58
59									59
60									60
61									61
62									62
63									63
64									64
65									65
66									66
67									67
68									68

FIG. 3(b)

(a)	(b)	BENUTZBARER, CODERTER AUSGANG (b)									
		BEWEGUNGSBETRAG (m)									
EINGANGSWERT	UMWANDLUNGS-AUSGANG	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0										
1	1										
2	2										
3	3										
4	4										
5	5										
6	6										
7	7										
8	8										
9	9										
10	10										
11	11										
12	12										
13	13										
14	14										
15	15										
16	16										
17	17										
18	18										
19	19										
20	20										
21	21										
22	22										
23	23										
24	24										
25	25										
26	26										
27	27										
28	28										
29	29										
30	30										
31	31										
32	32										
33	33										
34	34										
35	35										
36	36										
37	37										
38	38										
39	39										
40	40										
41	41										
42	42										
43	43										
44	44										
45	45										
46	46										
47	47										
48	48										
49	49										
50	50										
51	51										
52	52										
53	53										
54	54										
55	55										
56	56										
57	57										
58	58										
59	59										
60	60										
61	61										
62	62										
63	63										
64	64										
65	65										
66	66										
67	67										
68	68										

*

FIG. 4(a)

(a)	WICHTUNGEN FUER TEIL-HALTBILDER										(b)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
69	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	110
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	111
71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	114
72	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	115
73	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	116
74	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	117
75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	118
76	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	119
77	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	121
78	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	122
79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	123
80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	124
81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	125
82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	126
83	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	127
84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	181
85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	182
86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	183
87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	185
88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	186
89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	187
90	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	188
91	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	189
92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	190
93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	191
94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	213
95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	214
96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	215
97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	217
98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	218
99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	219
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	220
101	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	221
102	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	222
103	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	223
104	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	229
105	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	230
106	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	231
107	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	233
108	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	234
109	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	235
110	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	236
111	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	237
112	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	238
113	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	239
114	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	242
115	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	243
116	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	244
117	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	245
118	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	246
119	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	247
120	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	249
121	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	250
122	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	251
123	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	252
124	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	253
125	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	254
126	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	255
127	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	371
128	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	372
129	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	373
130	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	374
131	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	375
132	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	377
133	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	378
134	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	379
135	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	380
136	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	381
137	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	382
138	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	383

FIG. 4(b)

(a)	(b)	BENUTZBARER, CODIERTER AUSGANG (c)									
		BEWEGUNGSBETRAG (m)									
EINGANGSWERT	UMWANDLUNGS-AUSGANG	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
69	110										
70	111										
71	114										
72	115										
73	116										
74	117										
75	118										
76	119										
77	121										
78	122										
79	123										
80	124										
81	125										
82	126										
83	127										
84	181										
85	182										
86	183										
87	185										
88	186										
89	187										
90	188										
91	189										
92	190										
93	191										
94	213										
95	214										
96	215										
97	217										
98	218										
99	219										
100	220										
101	221										
102	222										
103	223										
104	229										
105	230										
106	231										
107	233										
108	234										
109	235										
110	236										
111	237										
112	238										
113	239										
114	242										
115	243										
116	244										
117	245										
118	246										
119	247										
120	249										
121	250										
122	251										
123	252										
124	253										
125	254										
126	255										
127	371										
128	372										
129	373										
130	374										
131	375										
132	377										
133	378										
134	379										
135	380										
136	381										
137	382										
138	383										

FIG 5(a)

(a)	WICHTUNGEN FUER TEIL-HALBBILDER										(b)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
EINGANGSWERT	1	2	4	7	13	23	33	43	56	74	UMWANDLUNGS-AUSGANG
139	1										437
140		1									438
141			1								439
142				1							441
143					1						442
144						1					443
145							1				444
146								1			445
147									1		446
148										1	447
149											469
150											470
151											471
152											473
153											474
154											475
155											476
156											477
157											478
158											479
159											485
160											486
161											487
162											489
163											490
164											491
165											492
166											493
167											494
168											495
169											498
170											499
171											500
172											501
173											502
174											503
175											505
176											506
177											507
178											508
179											509
180											510
181											511
182											746
183											747
184											748
185											749
186											750
187											751
188											754
189											755
190											756
191											757
192											758
193											759
194											761
195											762
196											763
197											764
198											765
199											766
200											767
201											883
202											884
203											885
204											886
205											887
206											889
207											890
208											891

FIG. 5(b)

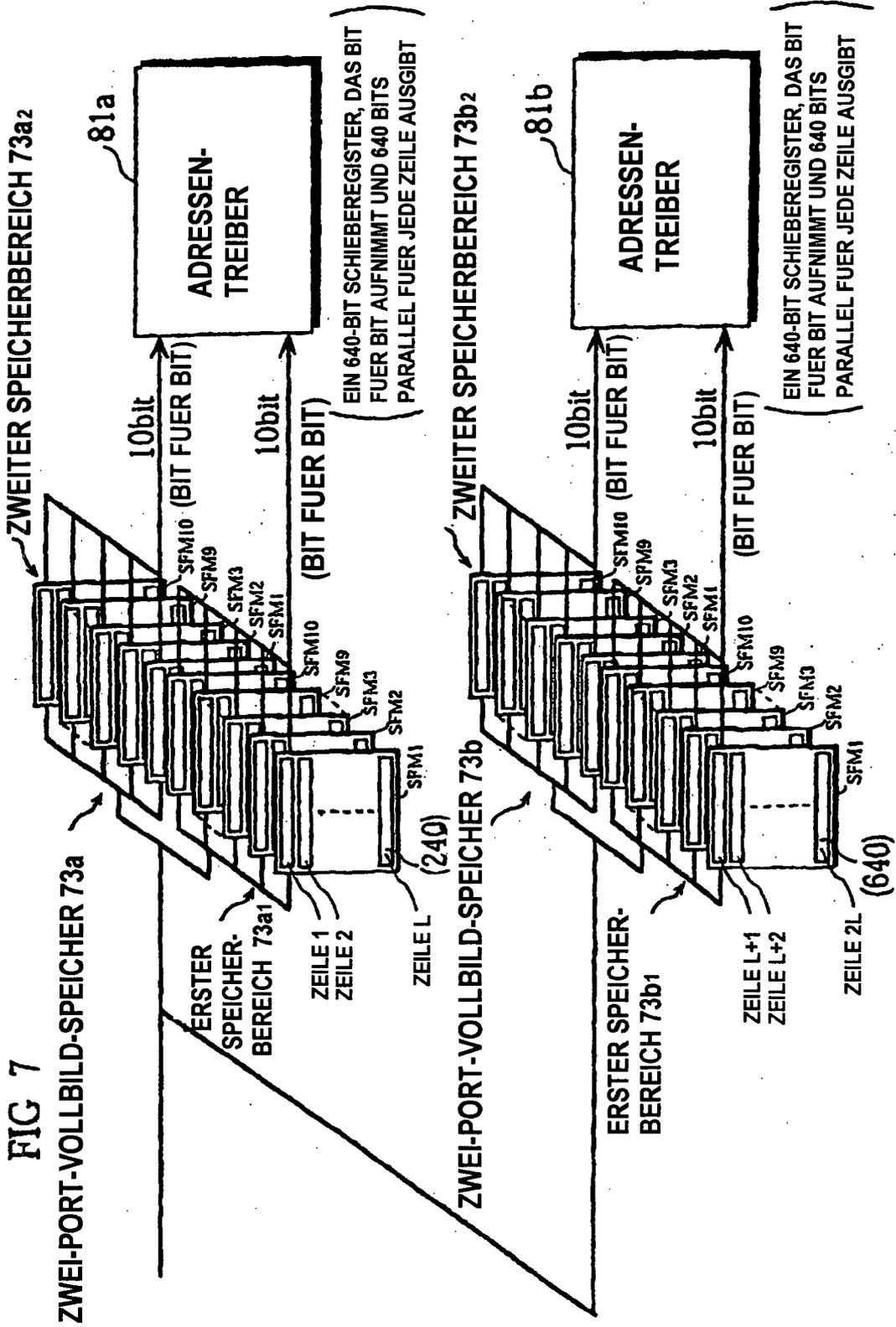
(a)	(b)	BENUTZBARER, CODERTER AUSGANG (b)									
		BEWEGUNGSBETRAG (m)									
EINGANGSWERT	UMWANDLUNGS-AUSGANG	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
139	437										
140	438										
141	439										
142	441										
143	442										
144	443										
145	444										
146	445										
147	446										
148	447										
149	469										
150	470										
151	471										
152	473										
153	474										
154	475										
155	476										
156	477										
157	478										
158	479										
159	485										
160	486										
161	487										
162	489										
163	490										
164	491										
165	492										
166	493										
167	494										
168	495										
169	498										
170	499										
171	500										
172	501										
173	502										
174	503										
175	505										
176	506										
177	507										
178	508										
179	509										
180	510										
181	511										
182	746										
183	747										
184	748										
185	749										
186	750										
187	751										
188	754										
189	755										
190	756										
191	757										
192	758										
193	759										
194	761										
195	762										
196	763										
197	764										
198	765										
199	766										
200	767										
201	883										
202	884										
203	885										
204	886										
205	887										
206	889										
207	890										
208	891										

FIG. 6(a)

(a)	WICHTUNGEN FUER TEL.-HALBBILDER										(b)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
EINGANGSWERT	1	2	4	7	13	24	33	43	56	74	
209											892
210											893
211											894
212											895
213											949
214											950
215											951
216											953
217											954
218											955
219											956
220											957
221											958
222											959
223											981
224											982
225											983
226											985
227											986
228											987
229											988
230											989
231											990
232											991
233											997
234											998
235											999
236											1001
237											1002
238											1003
239											1004
240											1005
241											1006
242											1007
243											1010
244											1011
245											1012
246											1013
247											1014
248											1015
249											1017
250											1018
251											1019
252											1020
253											1021
254											1022
255											1023

FIG. 6(b)

(a)	(b)	BENUTZBARER, CODERTER AUSGANG (b)									
		BEWEGUNGSBETRAG (m)									
EINGANGSWERT	UMWANDLUNGS-AUSGANG	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
209	892										
210	893										
211	894										
212	895										
213	949										
214	950										
215	951										
216	953										
217	954										
218	955										
219	956										
220	957										
221	958										
222	959										
223	981										
224	982										
225	983										
226	985										
227	986										
228	987										
229	988										
230	989										
231	990										
232	991										
233	997										
234	998										
235	999										
236	1001										
237	1002										
238	1003										
239	1004										
240	1005										
241	1006										
242	1007										
243	1010										
244	1011										
245	1012										
246	1013										
247	1014										
248	1015										
249	1017										
250	1018										
251	1019										
252	1020										
253	1021										
254	1022										
255	1023										



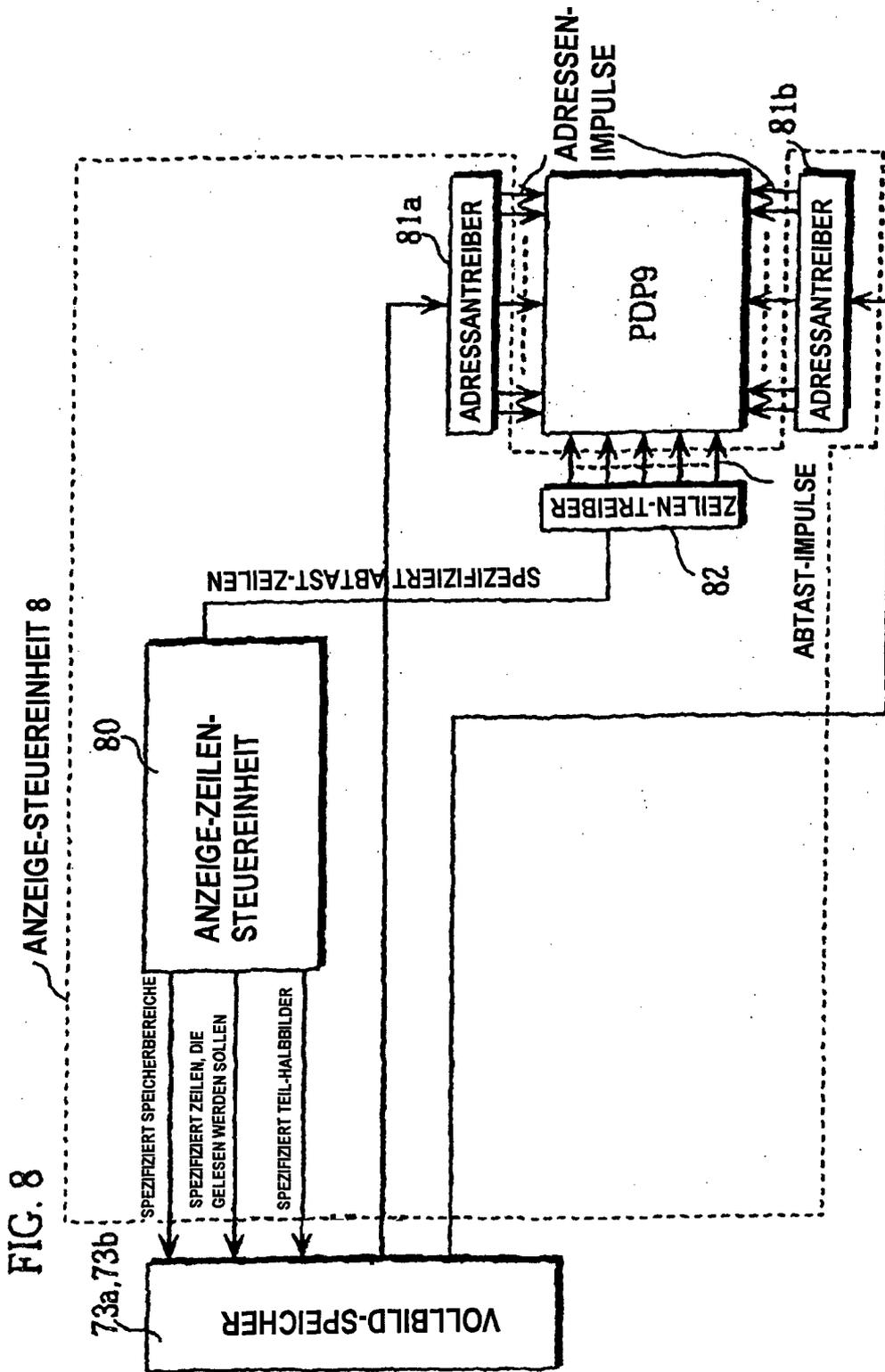


FIG. 9

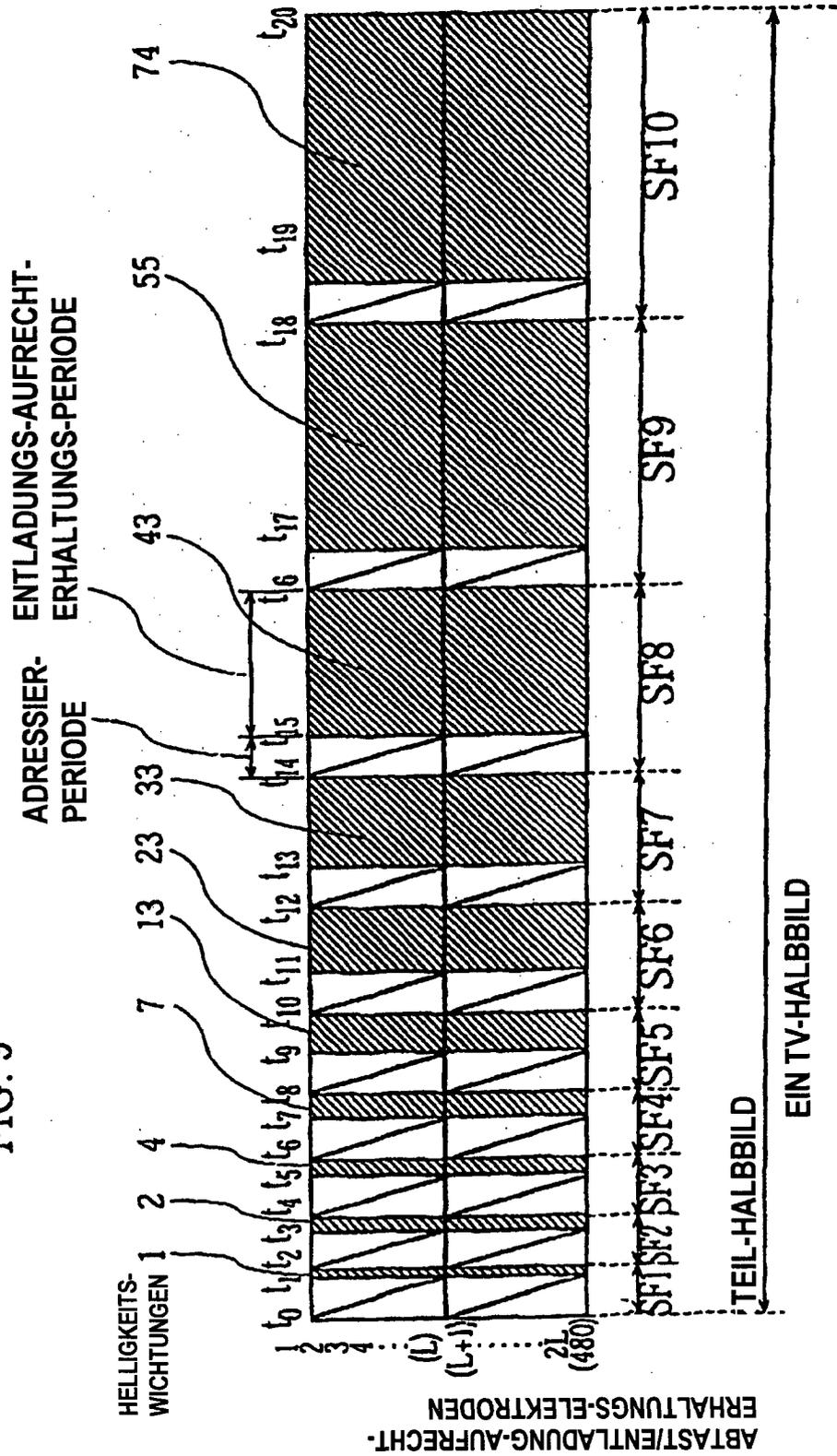


FIG. 10

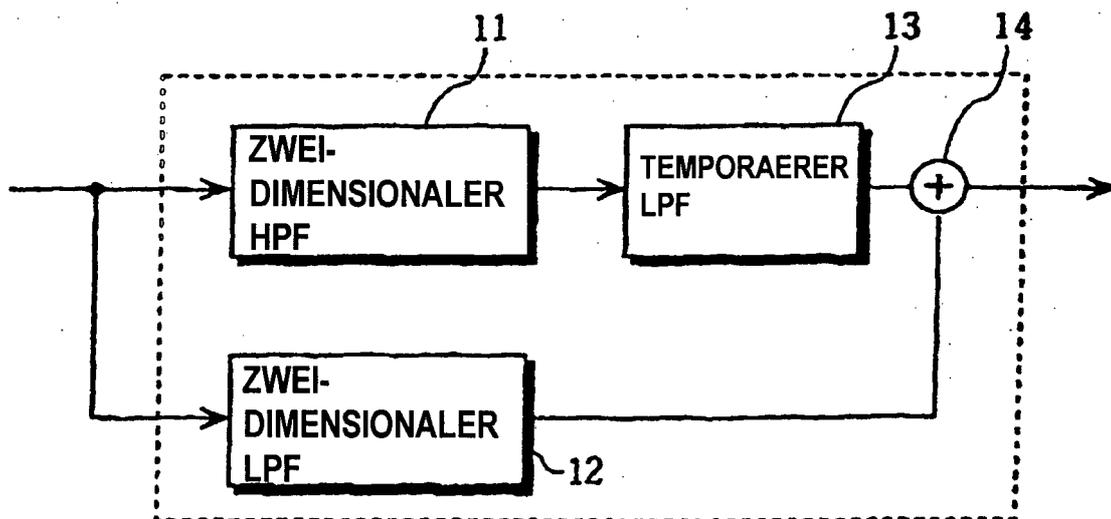


FIG. 11

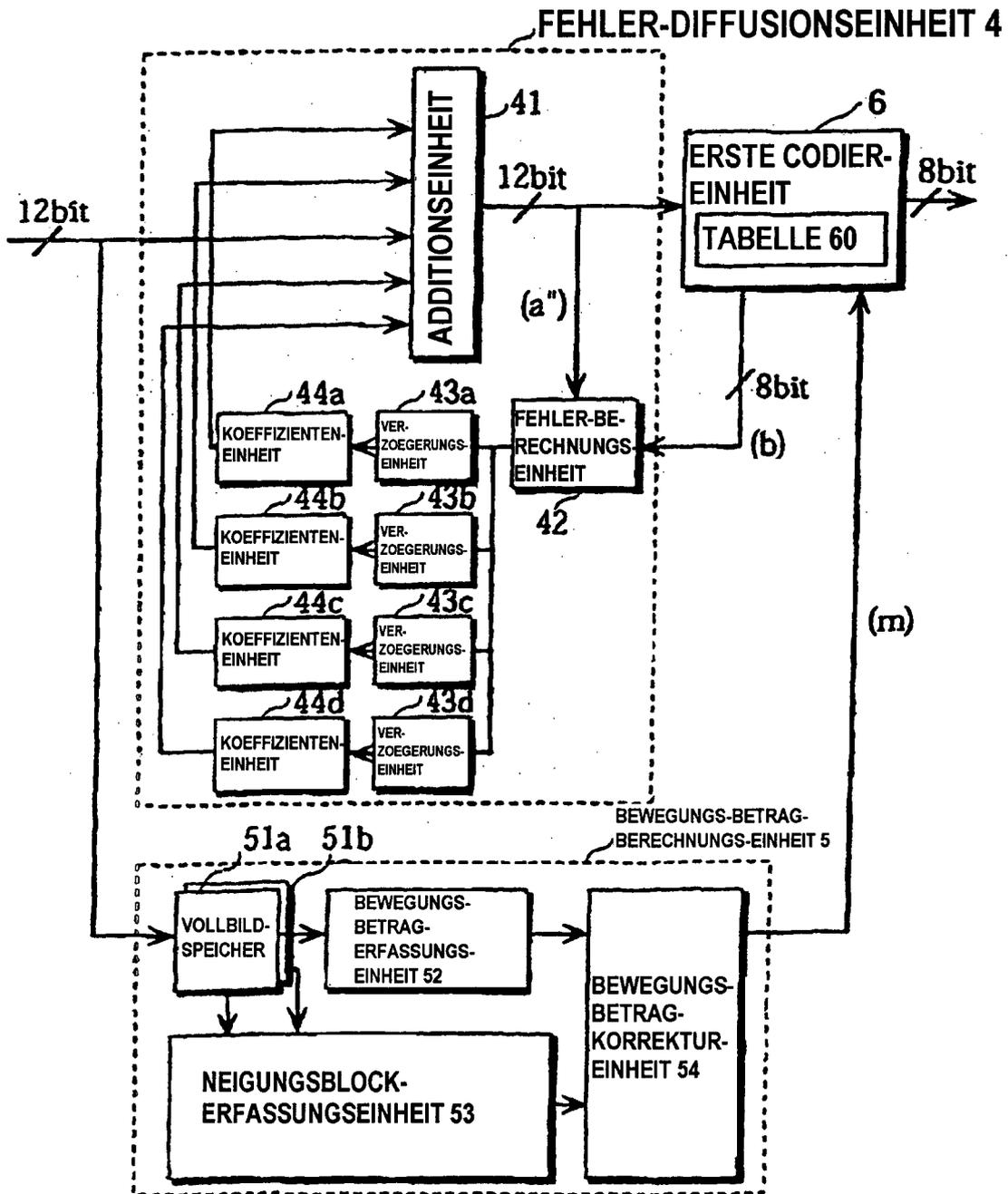


FIG. 12

AUSGANG VON BEWEGUNGSBETRAG- ERFASSUNGSEINHEIT	AUSGANG VON NEIGUNGSBETRAG- ERFASSUNGSBETRAG	AUSGANG VON BEWEGUNGSBETRAG- KORREKTUREINHEIT
0000	1111	0000
	0000	0000
0001	1111	0001
	0000	0000
0010	1111	0010
	0000	0000
0011	1111	0011
	0000	0000
0100	1111	0100
	0000	0000
0101	1111	0101
	0000	0000
0110	1111	0110
	0000	0000
0111	1111	0111
	0000	0000
1000	1111	1000
	0000	0000
1001	1111	1001
	0000	0000

FIG. 13

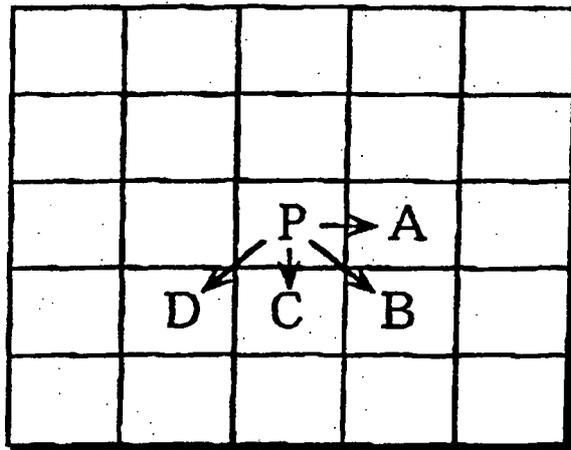


FIG. 14

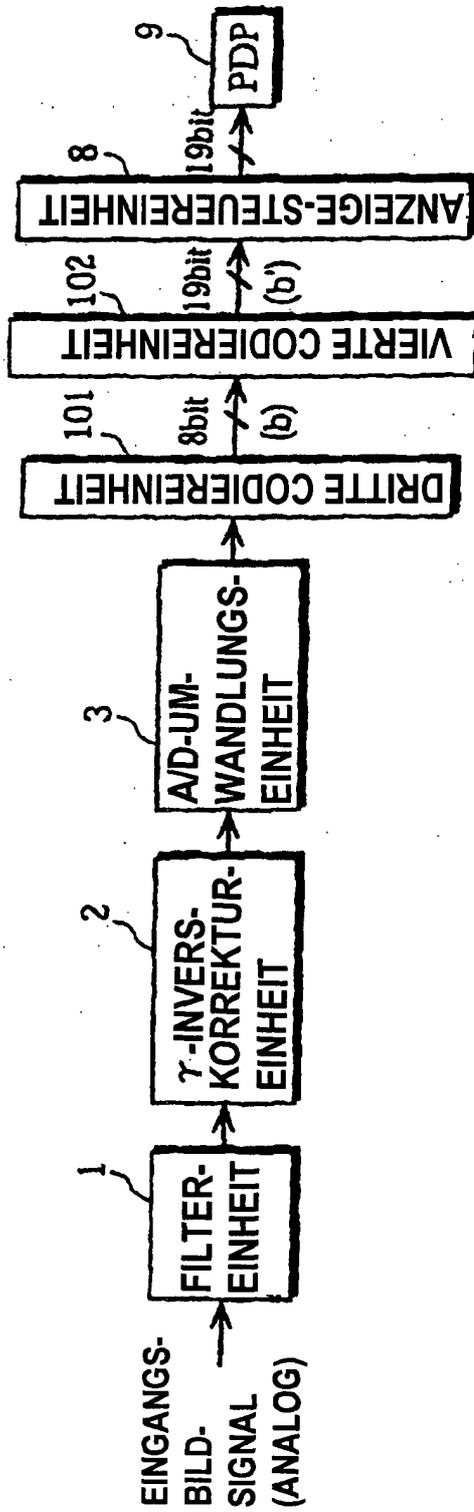


FIG. 15

ERSTE TEIL-HALBBILD-GRUPPE

ZWEITE
TEIL-HALBBILD-
GRUPPE

EINGANGS- SIGNALWERT	ANZEIGE- PERIODE	S1 (16)	S2 (16)	S3 (16)	S4 (16)	S5 (16)	S6 (16)	S7 (16)	S8 (16)	S9 (16)	S10 (16)	S11 (16)	S12 (16)	S13 (16)	S14 (16)	S15 (16)	S16 (8)	S17 (4)	S18 (2)	S19 (1)
0																				
1																				●
2																			●	
3																			●	●
4																			●	
5																			●	●
6																			●	●
7																			●	●
8																			●	
9																			●	
10																			●	●
11																			●	●
12																			●	●
13																			●	●
14																			●	●
15																			●	●
16-31																			●	●
32-47																			●	●
48-63																			●	●
64-79																			●	●
80-95																			●	●
96-111																			●	●
112-127																			●	●
128-143																			●	●
144-159																			●	●
160-175																			●	●
176-191																			●	●
192-207																			●	●
208-223																			●	●
224-239																			●	●
240-255																			●	●

●: BELEUCHTUNG
LEER: KEINE BELEUCHTUNG

FIG. 16

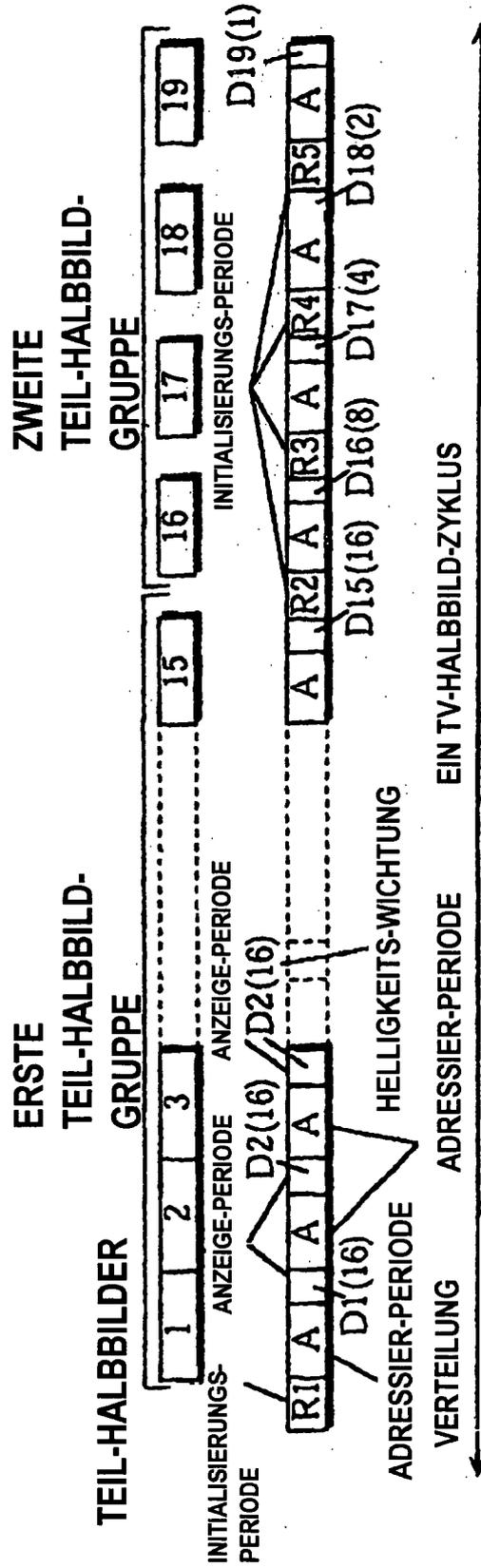


FIG. 17

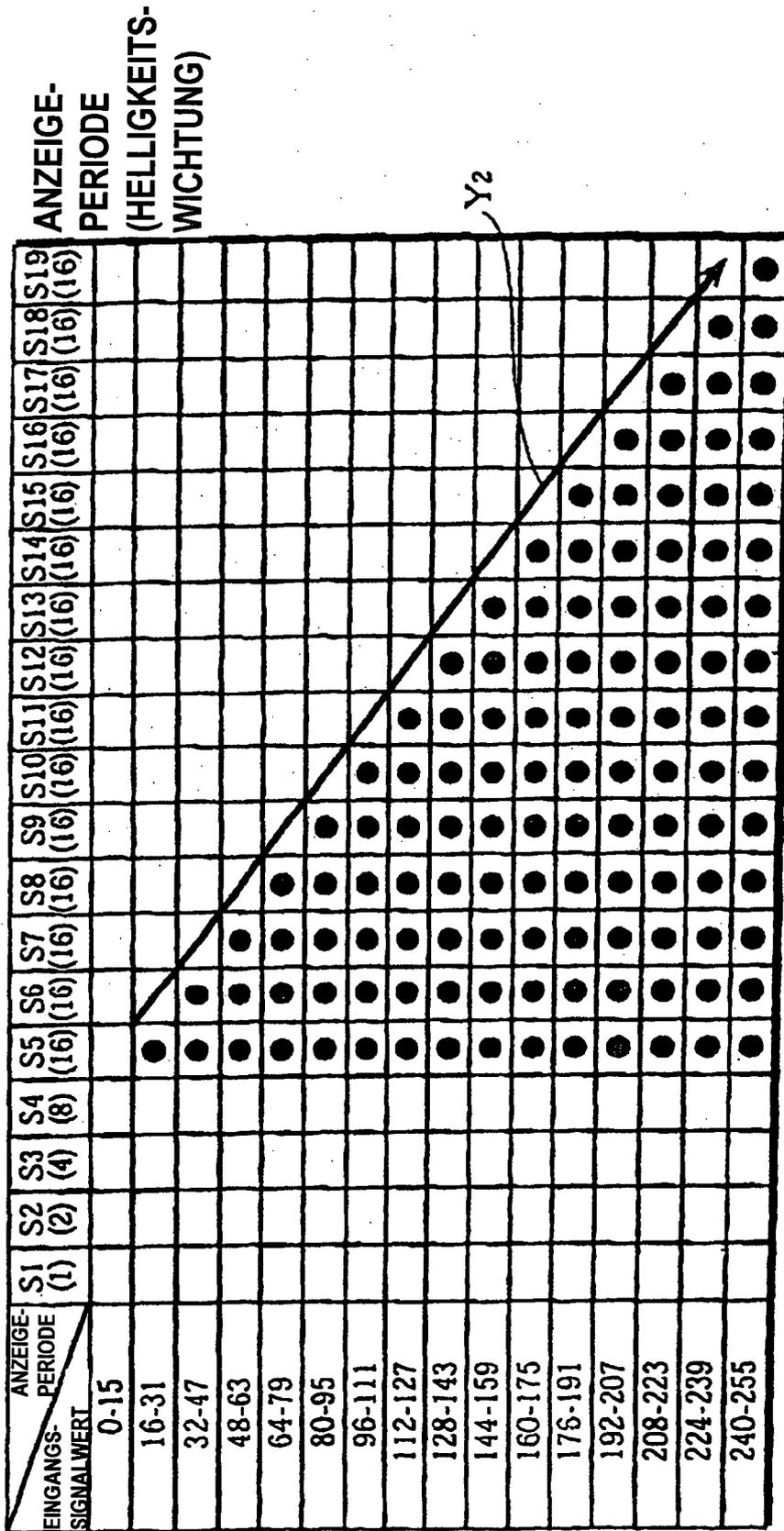


FIG. 18

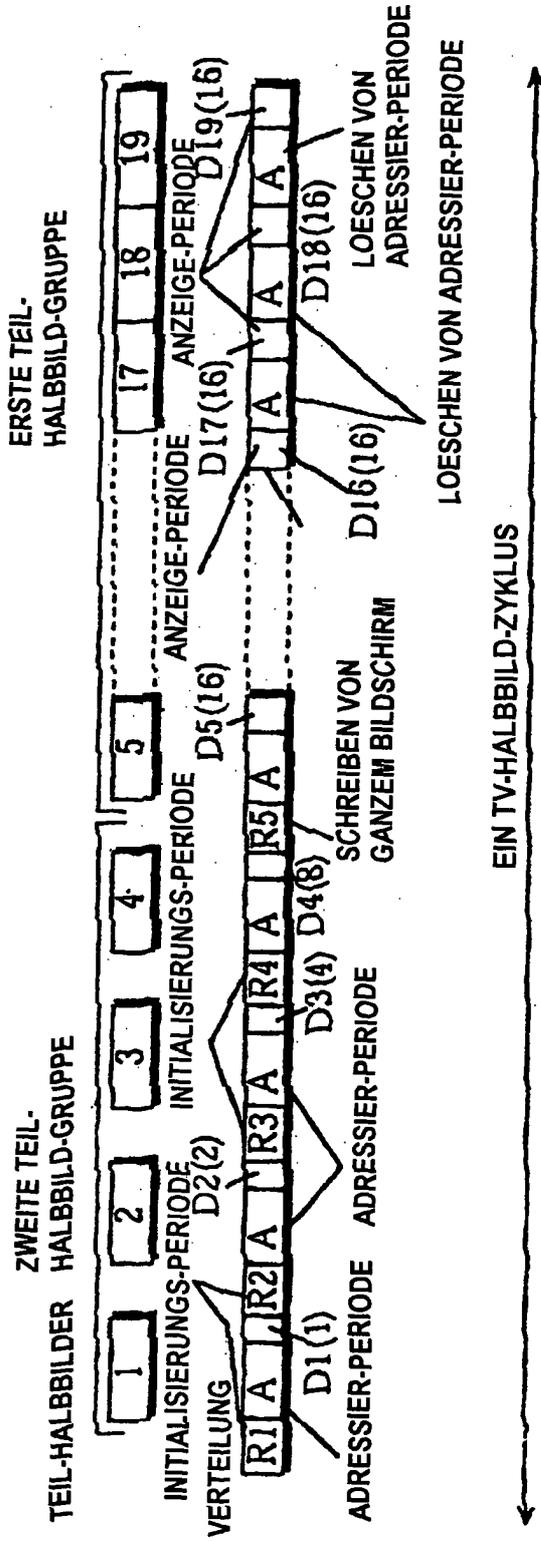


FIG. 19

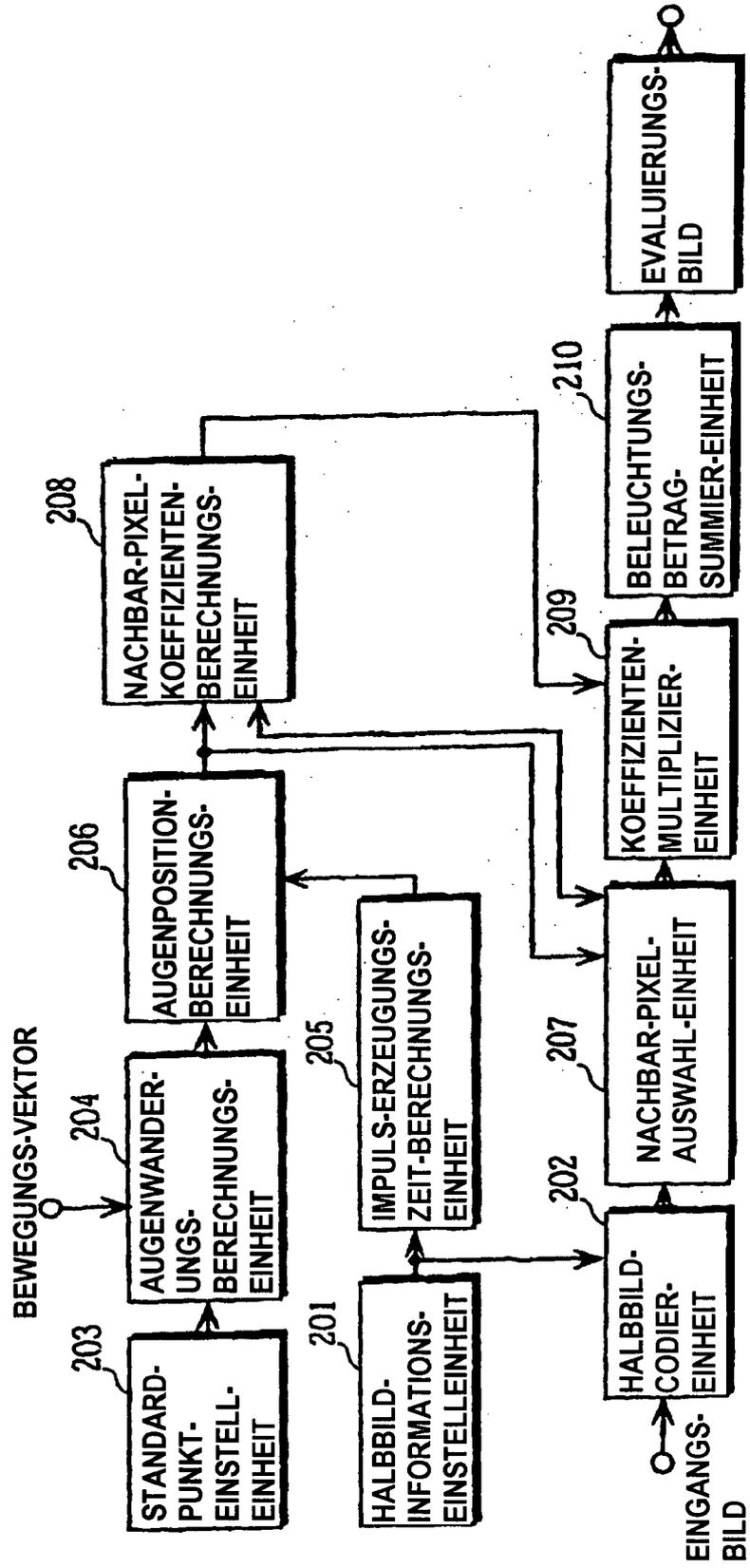


FIG. 20

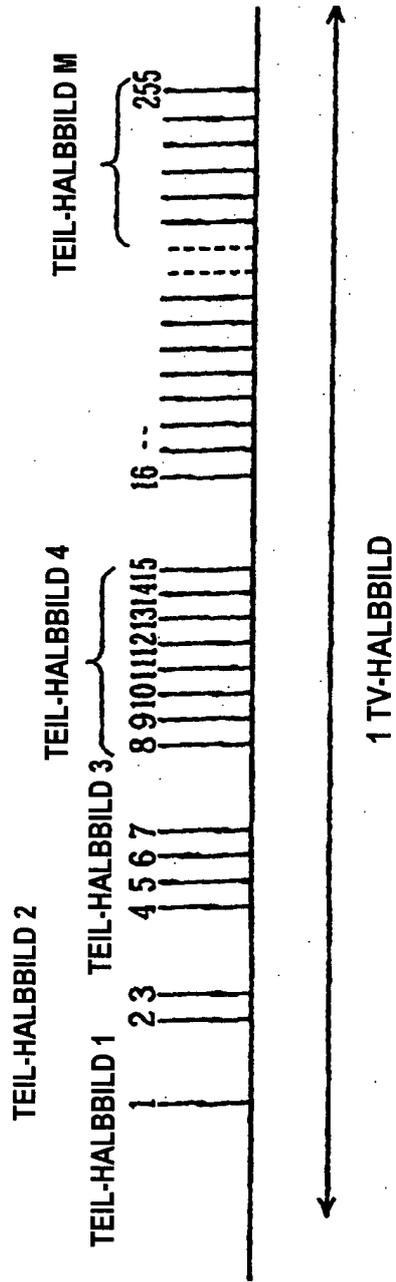


FIG. 21

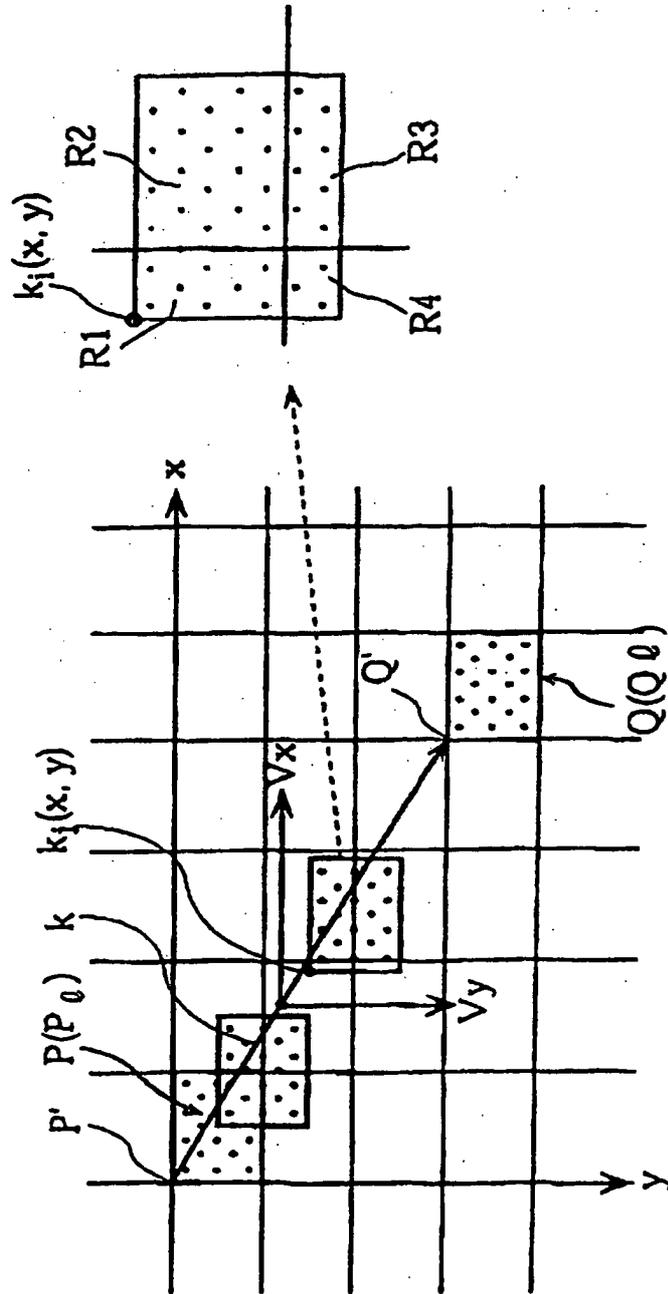


FIG. 22

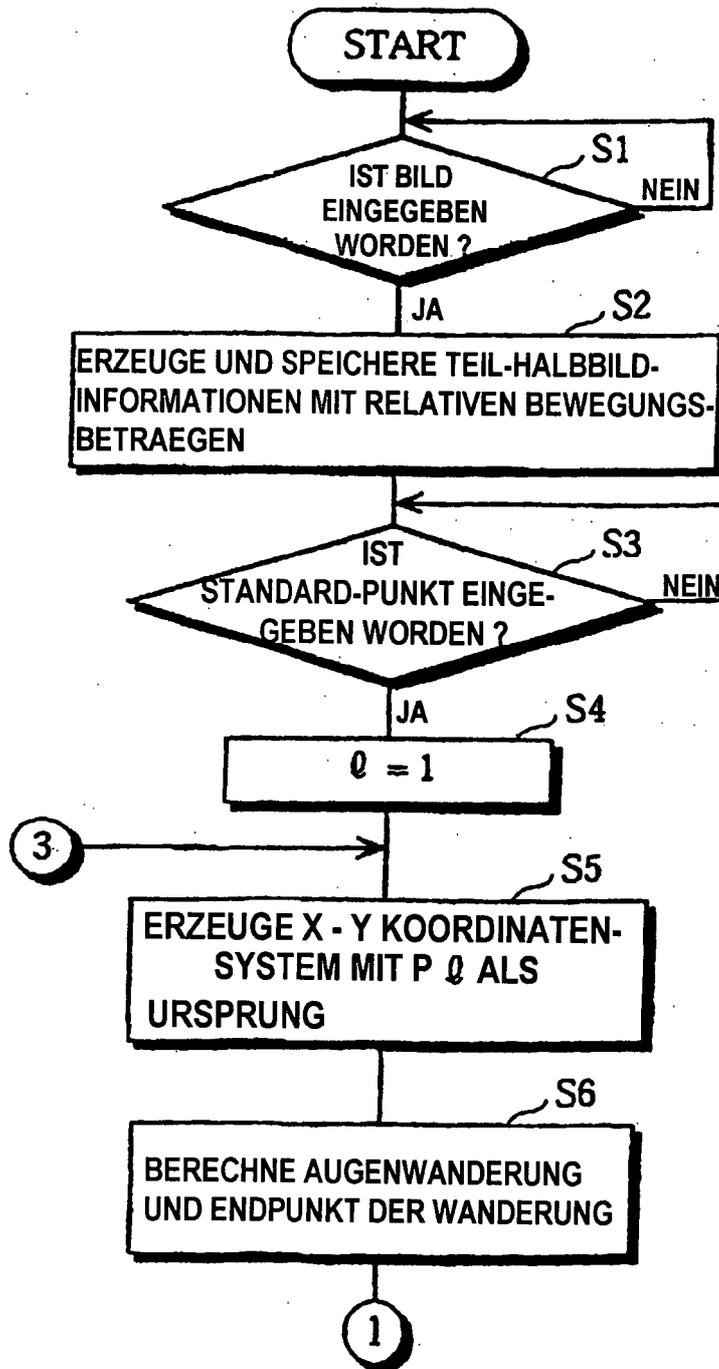


FIG. 23

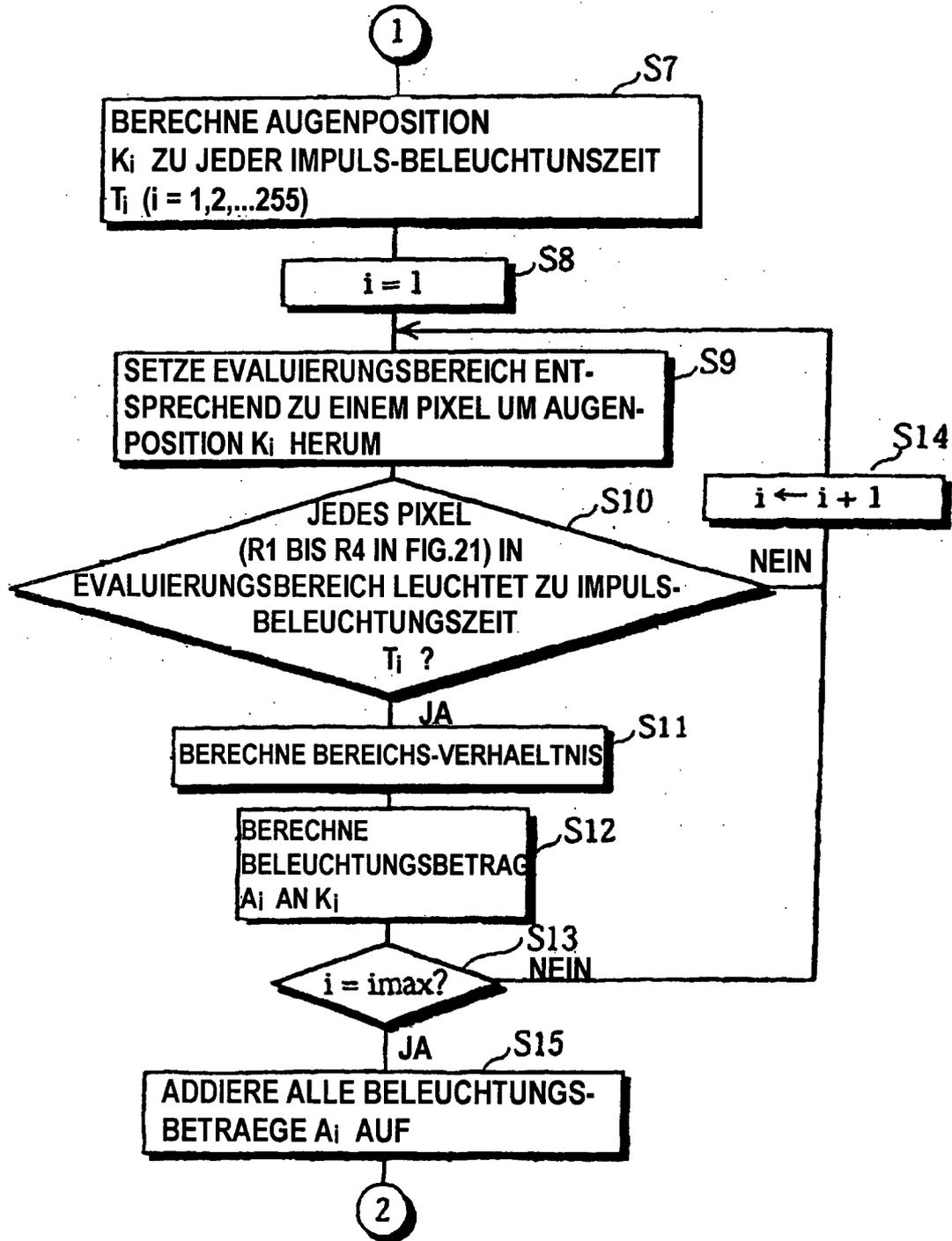


FIG. 24

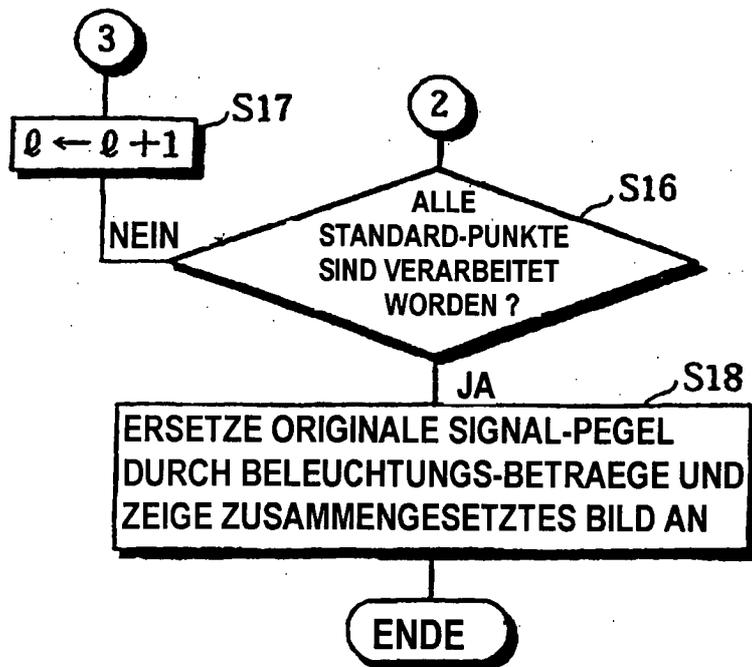


FIG. 25

PIXEL- POSITION	TEIL-HALBBILDER								BEWEGUNGS- VEKTOR \vec{MV}
	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	
P(1.1)	●	●	●						$\vec{MV}_{(1.1)}$
P(1.2)	●	●	●	●					$\vec{MV}_{(1.2)}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
P(1.m)	●	●	●						$\vec{MV}_{(1.m)}$
P(2.1)	●	●	●						$\vec{MV}_{(2.1)}$
P(2.2)	●			●					$\vec{MV}_{(2.2)}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
P(2.m)	●		●						$\vec{MV}_{(2.m)}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
P(n.1)	●	●	●	●	●				$\vec{MV}_{(n.1)}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
P(n.m)	●		●	●	●				$\vec{MV}_{(n.m)}$

(● ZEIGT BELEUCHTUNG AN)

FIG. 26

	IMPULS-BELEUCHTUNGS-ZEIT
TEIL-HALBBILD SF1	t_1
TEIL-HALBBILD SF2	t_2, t_3
TEIL-HALBBILD SF3	t_4, t_5, t_6, t_7
⋮	
TEIL-HALBBILD SF8	t_{128}, \dots, t_{255}

FIG. 27

EINGANGS- WERT	WICHTUNG FUER TEIL-HALBBILD										CODIERTER WERT	
	1	2	4	8	16	32	64	128				
0												0
1	●											1
2-5	●	●										3
6-11	●	●	●									7
12-23	●	●	●	●								15
24-47	●	●	●	●	●							31
48-95	●	●	●	●	●	●				●		63
96-191	●	●	●	●	●	●	●			●	●	127
192-255	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	255

FIG. 28

	WICHTUNG FUER TEIL-HALTBILD		1	2	4	8	16	32	64	128	CODIERTER WERT
	EINGANGS- WERT										
1	0										0
2	1	●									1
3	2		●								2
4	3		●	●							3
5	4				●						4
6	5		●		●						5
7	6			●	●						6
8	7-11		●	●	●						7
9	12-23		●	●	●	●					15
10	24-47		●	●	●	●	●				31
11	48-95		●	●	●	●	●	●			63
12	96-191		●	●	●	●	●	●	●		127
13	192-255		●	●	●	●	●	●	●	●	255

FIG. 29

	WICHTUNG FUER TEIL-HALBBILD		1	2	4	8	16	32	64	128	CODIERTER WERT
	EINGANGS- WERT										
1	0										0
2	1	●									1
3	2		●								2
4	3	●	●								3
5	4				●						4
6	5	●	●		●						5
7	6			●	●						6
8	7-10	●	●	●	●						7
9	11-23	●	●	●	●	●					15
10	24-47	●	●	●	●	●	●				31
11	48-59	●	●	●	●	●	●	●			55
12	60-87	●	●	●	●	●	●	●	●		63
13	88-119	●	●	●	●	●	●	●	●	●	111
14	120-175	●	●	●	●	●	●	●	●	●	127
15	176-239	●	●	●	●	●	●	●	●	●	223
16	240-255	●	●	●	●	●	●	●	●	●	255

FIG. 30

(a)	WICHTUNGEN FUER TEL.-HALBBILDER								(b)
	7	6	5	4	3	2	1		
EINGANGSWERT	7	6	5	4	3	2	1	UMWANDLUNGS-AUSGANG	
0								0	
1							1	1	
2							1	2	
3							1	3	
4							1	4	
5							1	5	
6							1	6	
7							1	7	
8							1	9	
9							1	10	
10							1	11	
11							1	12	
12							1	13	
13							1	14	
14							1	15	
15							1	18	
16							1	19	
17							1	20	
18							1	21	
19							1	22	
20							1	23	
21							1	25	
22							1	26	
23							1	27	
24							1	28	
25							1	29	
26							1	30	
27							1	31	
28							1	37	
29							1	38	
30							1	39	
31							1	41	
32							1	42	
33							1	43	
34							1	44	
35							1	45	
36							1	46	
37							1	47	
38							1	50	
39							1	51	
40							1	52	
41							1	53	
42							1	54	
43							1	55	
44							1	57	
45							1	58	
46							1	59	
47							1	60	
48							1	61	
49							1	62	
50							1	63	
51							1	85	
52							1	86	
53							1	87	
54							1	89	
55							1	90	
56							1	91	
57							1	92	
58							1	93	
59							1	94	
60							1	95	
61							1	101	
62							1	102	
63							1	103	
64							1	105	
65							1	106	
66							1	107	
67							1	108	
68							1	109	

FIG. 31

(a)	WICHTUNGEN FÜR TEL.-HALBBILDER								(b')		
	10	9	8	7	6	5	4	3		2	1
EINGANGSWERT	74	56	43	33	23	13	7	4	2	1	UMWANDLINGS-AUSGANG
69											110
70											111
71											114
72											115
73											116
74											117
75											118
76											119
77											121
78											122
79											123
80											124
81											125
82											126
83											127
84											181
85											182
86											183
87											185
88											186
89											187
90											188
91											189
92											190
93											191
94											213
95											214
96											215
97											217
98											218
99											219
100											220
101											221
102											222
103											223
104											229
105											230
106											231
107											233
108											234
109											235
110											236
111											237
112											238
113											239
114											242
115											243
116											244
117											245
118											246
119											247
120											249
121											250
122											251
123											252
124											253
125											254
126											255
127											371
128											372
129											373
130											374
131											375
132											377
133											378
134											379
135											380
136											381
137											382
138											383

FIG. 32

(a)	WICHTUNGEN FÜR TEIL-HALBBILDER								(b)					
	10	9	8	7	6	5	4	3		2	1	UMWANDLUNGS-AUSGANG		
EINGANGSWERT	7	4	6	6	3	3	2	1	3	7	4		2	1
139														437
140														438
141														439
142														441
143														442
144														443
145														444
146														445
147														446
148														447
149														469
150														470
151														471
152														473
153														474
154														475
155														476
156														477
157														478
158														479
159														485
160														486
161														487
162														489
163														490
164														491
165														492
166														493
167														494
168														495
169														498
170														499
171														500
172														501
173														502
174														503
175														505
176														506
177														507
178														508
179														509
180														510
181														511
182														746
183														747
184														748
185														749
186														750
187														751
188														754
189														755
190														756
191														757
192														758
193														759
194														761
195														762
196														763
197														764
198														765
199														766
200														767
201														883
202														884
203														885
204														886
205														867
206														889
207														890
208														891

FIG. 33

(a)	WICHTUNGEN FÜR TEIL-HALTBILDER										(b)
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
EINGANGSWERT	74	58	33	23	37	42	1				
209	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	892
210	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	893
211	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	894
212	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	895
213	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	948
214	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	950
215	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	951
216	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	953
217	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	954
218	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	955
219	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	956
220	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	957
221	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	958
222	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	959
223	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	981
224	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	982
225	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	983
226	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	985
227	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	986
228	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	987
229	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	988
230	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	989
231	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	990
232	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	991
233	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	997
234	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	998
235	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	999
236	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1001
237	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1002
238	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1003
239	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1004
240	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1005
241	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1006
242	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1007
243	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1010
244	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1011
245	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1012
246	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1013
247	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1014
248	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1015
249	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1017
250	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1018
251	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1019
252	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1020
253	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1021
254	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1022
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1023

FIG. 34

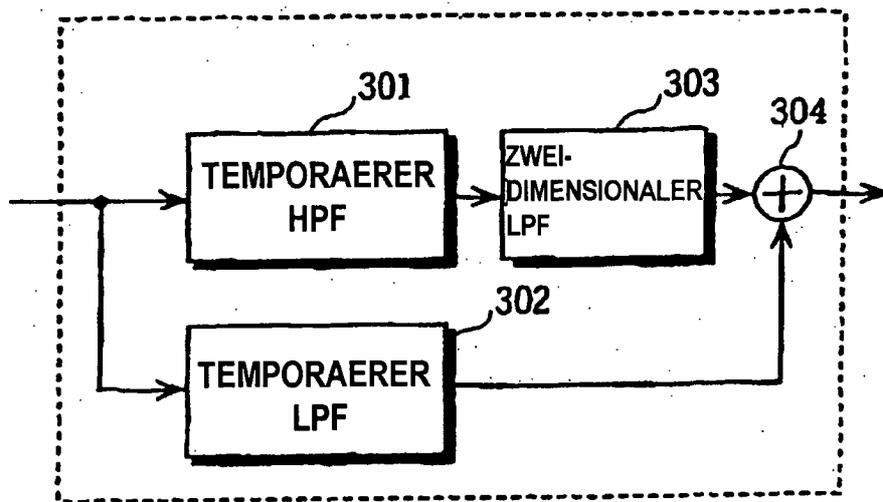


FIG. 35

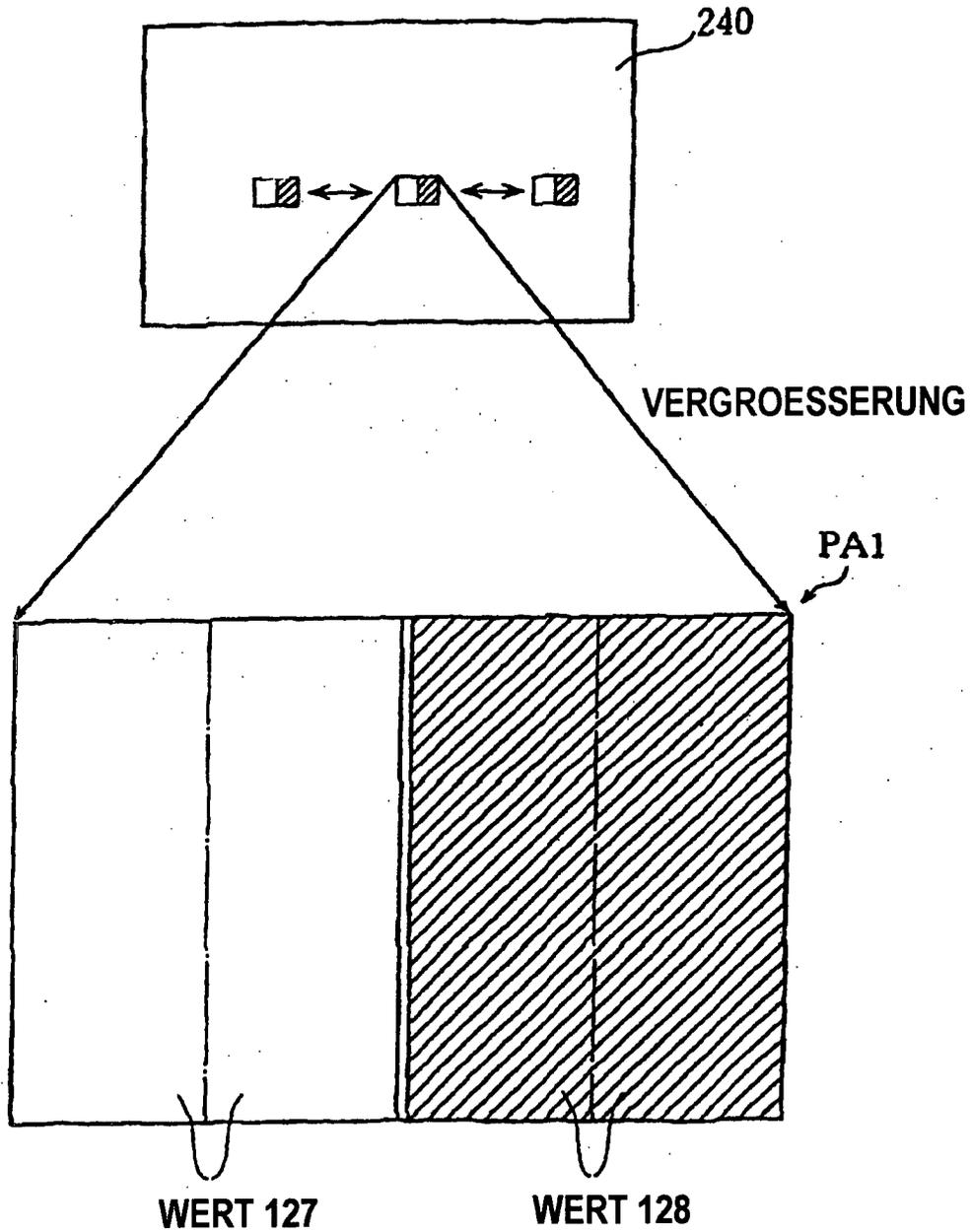


FIG. 36

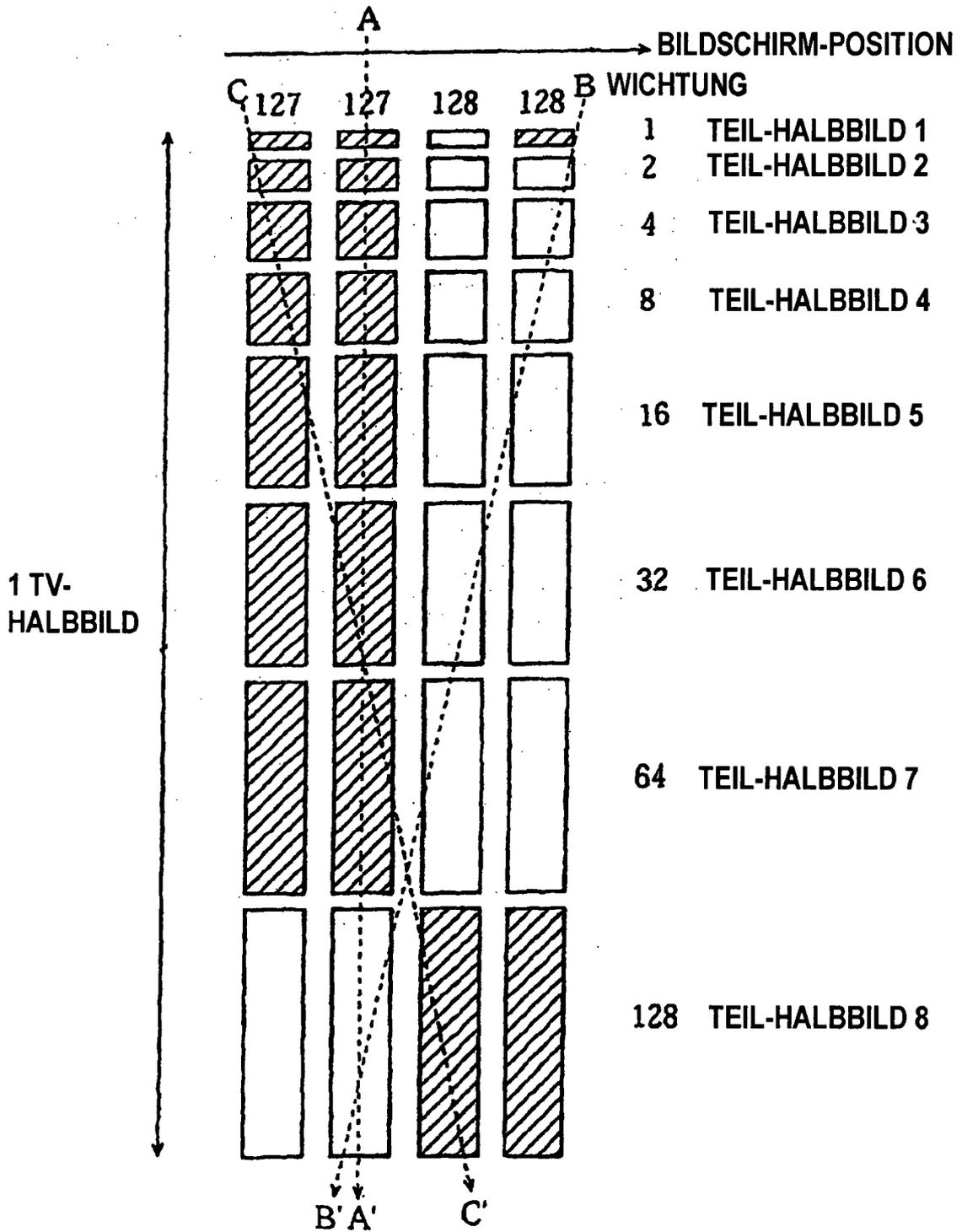


FIG. 37

