



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 26 739 B4 2006.10.19**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 26 739.4**
 (22) Anmeldetag: **30.05.2000**
 (43) Offenlegungstag: **13.12.2001**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **19.10.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H04N 5/262 (2006.01)**

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

(73) Patentinhaber:
Micronas GmbH, 79108 Freiburg, DE

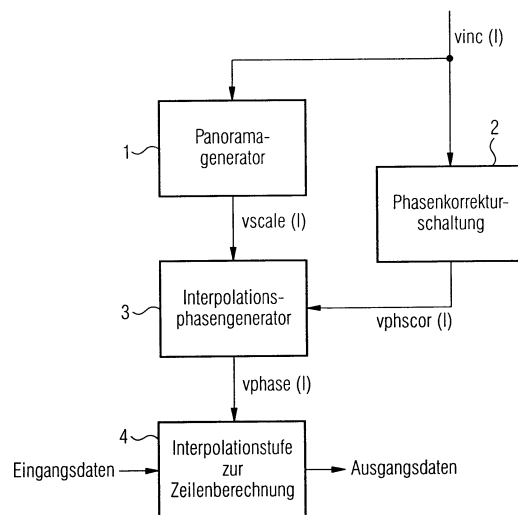
(74) Vertreter:
Westphal, Mussnug & Partner, 80336 München

(72) Erfinder:
Hahn, Marko, 15370 Petershagen, DE; Scheffler, Günter, 80939 München, DE; Wendel, Dirk, 82008 Unterhaching, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
US 56 21 870 A
US 55 34 934 A
US 50 89 893 A
U5 52 83 651 A
SCHRÖDER, Hartmut; BLUME, Holger:
Mehrdimensionale
Signalverarbeitung, Bd. 2: Architekturen und An-
wendungen für Bilder und Bildsequenzen,
Stuttgart,
Leipzig, B.G. Teubner, 28. Januar 2000,
ISBN: 3-519-06197-X, Kapitel 7, Abstratenumset-
zung und Skalierung, S. 211-254;

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Phasenkorrektur eines vertikal verzerrten digitalen Bilds**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Phasenkorrektur eines vertikal verzerrten digitalen Bildes, wobei die Zeilen des digitalen Bildes gemäß einem sich in vertikaler Richtung des digitalen Bildes verändernden Abbildungsfaktor (vscale) einem ersten Halbbild und einem zweiten Halbbild zugeordnet werden, wobei die Zeilen des ersten Halbbilds und die Zeilen des zweiten Halbbilds zeitlich aufeinander folgend darzustellen sind, und wobei für das zweite Halbbild in Abhängigkeit von der jeweiligen vertikalen Position in dem zweiten Halbbild ein Phasenkorrekturwert (vphscor) erzeugt wird, der bei der Generierung des zweiten Halbbilds zu berücksichtigen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Phasenkorrekturwert (vphscor) für das zweite Halbbild aus einer Information (vinc) über die Veränderung des Abbildungsfaktors (vscale) in vertikaler Richtung des digitalen Bilds abgeleitet wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5 zur Phasenkorrektur eines vertikal verzerrten digitalen Bilds, insbesondere eines digitalen Fernsehbilds.

[0002] Die Darstellung von Bildern auf heute üblichen Systemen der Fernstehteknik erfolgt im so genannten Zeilensprungverfahren. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, ist das Zeilensprungverfahren dadurch charakterisiert, dass ein darzustellendes Bild (Vollbild) in Zeilen zerlegt wird, wobei die Zeilen dieses Vollbildes auf zwei zeitlich aufeinander folgende Halbbilder aufgeteilt werden. Die Zeilen mit ursprünglich ungerader Zeilennummer werden im ersten Halbbild und die Zeilen mit ursprünglich gerader Zeilennummer im zweiten Halbbild dargestellt. Der Standard für die Bilddarstellung ist in der Richtlinie ITU-R 601 festgelegt.

[0003] Wie aus der Darstellung von [Fig. 4](#) ersichtlich ist, ist die Anzahl der Zeilen der beiden Halbbilder jeweils halb so groß wie die Anzahl der Zeilen des Vollbilds. Für das Zeilensprungverfahren kann ein so genannter vertikaler Dezimationsfaktor (VDEC) definiert werden, welcher dem Verhältnis zwischen der Zeilenanzahl des Vollbilds und der Zeilenanzahl der Halbbilder entspricht. Der vertikale Dezimationsfaktor beträgt bei dem in [Fig. 4](#) gezeigten Beispiel somit 2.

[0004] Aus der Darstellung von [Fig. 4](#) wird zudem deutlich, dass zwischen den Zeilen des ersten Halbbilds und denen des zweiten Halbbilds ein Phasenoffset PHS besteht, der eine Zeile beträgt. Im Allgemeinen berechnet sich der Phasenoffset wie folgt:

$$(1) \quad PHS = \frac{VDEC}{2}$$

[0005] Dieser Phasenoffset muss zu Beginn bei der Generierung des zweiten Bildes berücksichtigt werden.

[0006] Bei der vorhergehenden Beschreibung wurde von einem über das gesamte Vollbild bzw. das gesamte Halbbild konstanten vertikalen Dezimationsfaktor VDEC ausgegangen. Für bestimmte Anwendungen bzw. für die Darstellung bestimmter Effekte kann jedoch die Erzeugung von digitalen Bildern im Zeilensprungverfahren mit einer sich in Abhängigkeit von der vertikalen Position verändernden vertikalen Verzerrung gewünscht sein. So wird beispielsweise zur Expansion bzw. Kompression eines Bildes oder zur Darstellung eines vertikalen Panorama-Effekts eine Veränderung des vertikalen Dezimationsfaktors bzw. Expansionsfaktors über das Bild verlangt, wodurch der vertikale Dezimationsfaktor VDEC zu einer

Funktion der Zeile des Halbbilds wird, d.h. $VDEC = VDEC(l)$, wobei l die jeweilige Zeile des Halbbilds bezeichnet. Ebenso ist zur Darstellung weiterer Effekte denkbar, den vertikalen Dezimationsfaktor auch von anderen Parametern, wie beispielsweise der Pixel-Position etc., abhängig zu machen. Zur Berechnung eines Phasenkorrektursignals für das zweite Halbbild zur Berücksichtigung des Phasenoffsets zwischen dem zweiten Halbbild und dem ersten Halbbild ist jedoch lediglich die Abhängigkeit des vertikalen Dezimationsfaktors VDEC von der Zeile relevant. Für den Phasenoffset gilt somit:

$$(2) \quad PHS(l) = \frac{VDEC(l)}{2}$$

[0007] Die Durchführung einer Phasenkorrektur für das zweite Halbbild ist erforderlich, da es ansonsten im Verlauf des Bildes in vertikaler Richtung zu einer ungewünschten und als störend empfundenen Bildverzerrung kommt.

Stand der Technik

[0008] Aus Schröder, Blume: „Mehrdimensionale Signalverarbeitung“, Band 2, B.G. Teubner 2000, ISBN: 3-519-06197-X, Seiten 211 bis 254 ist eine Verzerrung eines Bildes durch eine Skalierung mit einem sich verändernden Abbildungsfaktor beschrieben. Die Skalierung des Bildes erfolgt hierbei in horizontaler Richtung mit einem sich in horizontaler Richtung verändernden Abbildungsfaktor. Diese Veröffentlichung beschreibt auf den Seiten 233 bis 234 weiterhin ein sogenanntes „Letterbox-Verfahren“, bei dem sich vertikale Verzerrungen eines Bildes in Folge einer Interpolation ergeben. Skalierungen des Bildes erfolgen bei diesem Verfahren gleichförmig mit einem konstanten Abbildungs- bzw. Skalierungsfaktor.

[0009] Die, US 5,089,893 A beschreibt ein Verfahren zur vertikalen Skalierung eines aus zwei Halbbildern zusammengesetzten Vollbildes. Bei diesem Verfahren ergibt sich eine gleichmäßige Verzerrung über die gesamte vertikale Ausdehnung des Bildes.

[0010] Die US 5,283,651 A beschreibt ebenfalls ein Verfahren zur vertikalen Interpolation eines aus zwei Halbbildern zusammengesetzten Vollbildes.

Aufgabenstellung

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine entsprechende Vorrichtung vorzuschlagen, um mit möglichst geringem Aufwand in vertikaler Richtung verzerrte Halbbilder erzeugen zu können. Insbesondere soll das Phasenkorrektursignal für das zweite Halbbild bei der Erzeugung von digitalen Bildern im Zeilensprungverfahren im Falle einer sich in Abhängigkeit von der vertikalen Position verändernden vertikalen Verzerrung möglichst einfach erzeugt werden

können.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst. Die Unteransprüche definieren jeweils bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0013] Erfindungsgemäß wird der Phasenkorrekturwert bzw. das Phasenkorrektursignal für das zweite Halbbild aus einem Signal abgeleitet, welches eine Information über die Veränderung des so genannten vertikalen Dezimationsfaktors in vertikaler Richtung des digitalen Bilds bzw. des zweiten digitalen Halbbilds enthält. Verändert sich der vertikale Dezimationsfaktor zeilenabhängig, wird entsprechend der Phasenkorrekturwert bzw. das Phasenkorrektursignal für jede einzelne Zeile des zweiten Halbbilds neu ermittelt.

[0014] Der Phasenkorrekturwert $vphscor$ kann insbesondere gemäß folgender Beziehung ermittelt werden, wobei $vinc(l)$ das vertikale Inkrement des vertikalen Dezimationsfaktors, d.h. die Veränderung des vertikalen Dezimationsfaktors in vertikaler Richtung, bezeichnet:

$$vphscor(l) = \frac{1}{2} \cdot vinc(l) \quad (3)$$

[0015] Die gesamte zur Phasenkorrektur benötigte Schaltung kann aus lediglich zwei rückgekoppelten Addierern, einem Begrenzer, einem Multiplexer und einem zusätzlichen Addierer aufgebaut werden.

[0016] Die vorliegende Erfindung lässt sich allgemein auf dem Gebiet der digitalen Bildverarbeitung, insbesondere auf dem Gebiet der digitalen Fernsehtechnik, einsetzen. Eine auf der vorliegenden Erfindung beruhende Einheit zur Bildverarbeitung mit vertikaler Bildverzerrung im Zeilensprungverfahren kann sowohl vor als auch nach einem entsprechenden Bildspeicher angeordnet sein, d.h. das der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Prinzip lässt sich allgemein für eine vertikale Verzerrung vor oder nach einem Bildspeicher anwenden.

Ausführungsbeispiel

[0017] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0018] [Fig. 1](#) zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild einer gemäß der vorliegenden Erfindung aufgebauten Einheit zur vertikalen Bildverzerrung,

[0019] [Fig. 2](#) zeigt eine detaillierte Darstellung des zur Erzeugung eines Phasenkorrektursignals in

[Fig. 1](#) beitragenden Schaltungsteils gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

[0020] [Fig. 3A](#) bzw. [Fig. 3B](#) zeigt allgemein die Anordnung der in [Fig. 1](#) gezeigten Einheit vor bzw. nach einem Bildspeicher, und

[0021] [Fig. 4](#) zeigt eine Darstellung zur Erläuterung der Zerlegung eines Vollbilds in die Zeilen zweier Halbbilder beim so genannten Zeilensprungverfahren.

[0022] Die in [Fig. 1](#) gezeigte Einheit zur vertikalen Bildverzerrung umfasst einen nachfolgend als Panoramagenerator bezeichneten Schaltungsabschnitt **1**, einen nachfolgend als Phasenkorrekturschaltung bezeichneten Schaltungsabschnitt **2** und einen nachfolgend als Interpolationsphasengenerator bezeichneten Schaltungsabschnitt **3**. Die Schaltungsabschnitte **1-3** dienen in Kombination zur Erzeugung eines Phasenkorrektursignals $vphase(l)$ für das zweite Halbbild eines digitalen Vollbilds, dessen Eingangsdaten einer Interpolationsstufe **4** zugeführt werden. Die Interpolationsstufe **4** berechnet in Abhängigkeit von dem Phasenkorrektursignal $vphase(l)$, welches auch als vertikale Interpolationsphase bezeichnet werden kann, zu den digitalen Bilddaten eines digitalen Vollbilds die dezimierten Bildzeilen gemäß dem jeweils augenblicklichen Wert des so genannten vertikalen Dezimationsfaktors $VDEC(l)$ und gibt die diesen dezimierten Bildzeilen der beiden Halbbilder des digitalen Vollbilds entsprechenden Bilddaten in Form von Ausgangsdaten aus.

[0023] Die von dem Interpolationsphasengenerator **3** erzeugte vertikale Interpolationsphase $vphase(l)$ bezeichnet die Gewichtung zwischen zwei Originalzeilen des digitalen Vollbilds und dient als Grundlage für die Interpolationsstufe **4**, um die dezimierten Bildzeilen der beiden digitalen Halbbilder bzw. die entsprechenden digitalen Bilddaten berechnen zu können. Die Berechnung der vertikalen Interpolationsphase $vphase(l)$ durch den Interpolationsphasengenerator **3** erfolgt in Abhängigkeit von einem vertikalen Skalierfaktor $vscale(l)$, welcher von dem Panoramagenerator **1** erzeugt wird, sowie einem vertikalen Phasenkorrekturwert $vphscor(l)$, welcher von der Phasenkorrekturschaltung **2** erzeugt wird. Der vertikale Skalierfaktor $vscale(l)$ ist ein Maß für den vertikalen Dezimationsfaktor $VDEC(l)$. Sowohl der Panoramagenerator **1** als auch der Phasenkorrekturschaltung **2** wird als Eingangssignal ein vertikales Inkrement $vinc(l)$ zugeführt, welches die Änderung des vertikalen Dezimationsfaktors beschreibt, d.h. $vinc(l) = 0$ bei $\Delta VDEC(l) = 0$. Die Werte bzw. Signale $vinc(l)$, $vscale(l)$, $vphscor(l)$ und $vphase(l)$ sind jeweils eine Funktion der Zeile 1 des digitalen Vollbilds bzw. des jeweils betrachteten zweiten digitalen Halbbilds.

[0024] Nachfolgend soll der Aufbau der einzelnen in [Fig. 1](#) gezeigten Schaltungsabschnitte **1-3** unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) näher erläutert werden.

[0025] Wie aus [Fig. 2](#) ersichtlich ist, besteht der Interpolationsphasengenerator **3** im Prinzip aus einem über ein Register **11** rückgekoppelten Addierer **9**. Die Bezugszeichen k, m bezeichnen jeweils die Bitbreite der innerhalb des Interpolationsphasengenerators **3** übertragenen Datenwörter. Zudem weist der Interpolationsphasengenerator **3** einen in seinem Rückkopplungspfad angeordneten Addierer **10** auf, mit dessen Hilfe der Ausgangswert des Addierers **9** mit dem vertikalen Phasenkorrekturwert $vphscor(l)$ der Phasenkorrekturschaltung **2** addiert wird.

[0026] Ohne Berücksichtigung dieses vertikalen Phasenkorrekturwerts $vphscor(l)$ ist der vertikale Dezimationsfaktor $VDEC(l)$ in Abhängigkeit von dem vertikalen Skalierfaktor $vscale(l)$ des Interpolationsphasengenerators **3** wie folgt definiert:

$$(4) \quad VDEC(l) = \frac{2^k + vscale(l)}{vscale(l)}$$

[0027] Ähnlich wie bei der Phasenkorrektur für das zweite Halbbild bei einem konstanten vertikalen Dezimationsfaktor muss auch bei einem variablen vertikalen Dezimationsfaktor die Phasenkorrektur für jeden neuen Wert der vertikalen Interpolationsphase $vphase(l)$ durchgeführt werden. Der Phasenkorrekturwert berechnet sich dabei wie folgt:

$$vphscor(l) = \frac{1}{2} \Delta VDEC(l) \quad (5)$$

[0028] Es ergibt sich somit:

$$vphscor(l) = \frac{1}{2} \Delta vscale(l) \quad (6)$$

[0029] Dabei gilt die Vereinbarung $VDEC(l) = vscale(l)$. Durch eine mathematische Vereinfachung bzw. Annäherung ergibt sich:

$$vphscor(l) = \frac{1}{2} \Delta vscale(l) \quad (7)$$

[0030] Wird nunmehr das vertikale Inkrement wie bereits beschrieben durch die Änderung des vertikalen Skalierfaktors bzw. des vertikalen Dezimationsfaktors beschrieben, d.h. gilt:

$$vinc(l) = \Delta vscale(l), \quad (8)$$

kann der Phasenkorrekturwert wie folgt direkt aus dem vertikalen Inkrement abgeleitet werden:

$$vphscor(l) = \frac{1}{2} \cdot vinc(l) \quad (9)$$

[0031] Das Phasenkorrektursignal $vphscor(l)$ für das zweite Halbbild kann somit direkt aus dem Inkrement $vinc(l)$, welches als Grundlage für den vertika-

len Skalierfaktor $vscale(l)$ dient, abgeleitet werden. Das Signal des vertikalen Skalierfaktors $vscale(l)$ dient seinerseits als Steuersignal für die Erzeugung der Phaseninformation $vphase(l)$ für die Interpolation durch die Interpolationsstufe **4**.

[0032] Wegen der obigen Beziehung **(8)** gilt folgender Zusammenhang:

$$vscale(l) = vscale(l - 1) + vinc(l) \quad (10)$$

oder

$$vinc(l) = vscale(l) - vscale(l - 1) \quad (11)$$

[0033] Für den Panoramagenerator **1**, welcher den vertikalen Skalierfaktor $vscale(l)$ erzeugt, ergibt sich somit der in [Fig. 2](#) gezeigte Aufbau eines Akkumulators, welcher im Prinzip durch einen über ein Register **(6)** rückgekoppelten Addierer **14** gebildet ist. Zusätzlich ist ein Bereichsbegrenzer oder Limiter in den Rückkopplungspfad eingefügt, um einen Überlauf des Registers **6** zu verhindern. Die Bezugszeichen n, u bzw. v bezeichnen wiederum die Wortbreite der jeweils übertragenen Datenwörter.

[0034] Der vertikale Phasenkorrekturwert $vphscor(l)$ lässt sich wie in [Fig. 2](#) gezeigt durch die Kombination eines Multiplexers **7** mit einem Bewerter **8** und die Hinzufügung des bereits erläuterten Addierers **10** zu dem Phasengenerator **3** realisieren. Dem Multiplexer **7** ist kontinuierlich eine Information über die jeweils augenblickliche Halbbildlage, d.h. über das jeweils augenblicklich zu verarbeitende Halbbild, zugeführt. Handelt es sich augenblicklich um das erste Halbbild, ist der dem Interpolationsphasengenerator **3** hinzugefügte Addierer **10** wirkungslos, da der Multiplexer **7** den Wert "0" ausgibt. Für das zweite Halbbild wird hingegen über den Multiplexer **7** und den Bewerter **8** der Wert $vinc(l)/2$ dem Addierer **10** zugeführt. Zu jedem von dem Addierer **9** des Interpolationsphasengenerators **3** berechneten Phasenwert wird somit die Hälfte des vertikalen Inkrementwerts $vinc(l)$ hinzuaddiert, um den endgültigen Phasenwert $vphase(l)$ zu erhalten. Der Bewerter **8** kann einfach durch eine Bitverschiebeoperation, d.h. durch Verschiebung der Bits des Datenworts $vinc(l)$ um eine Stelle nach rechts bzw. zu dem niederwertigsten Bit hin, realisiert sein.

[0035] Auf diese Weise lässt sich die Phasenkorrektur des zweiten Halbbilds durch eine äußerst einfach aufgebaute Schaltung realisieren.

[0036] Wie aus den Darstellungen von [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) entnommen werden kann, kann die erfindungsgemäße Einheit zur vertikalen Bildverzerrung sowohl vor als auch hinter einem Bildspeicher angeordnet sein. [Fig. 3A](#) zeigt eine allgemeine Darstellung einer erfindungsgemäßen Einheit **100** zur verti-

kalen Bildverzerrung im Zeilensprungverfahren im Akquisitionspfad einer Anordnung zur digitalen Videosignalverarbeitung, wobei die erfindungsgemäße Einheit **100** zur vertikalen Bildverzerrung hinter einem Datenakquisitionsabschnitt **101** und vor einem Bildspeicher **102** angeordnet ist. **Fig. 3** zeigt eine allgemeine Darstellung der Anordnung einer erfindungsgemäßen Einheit **100** zur vertikalen Bildverzerrung im Zeilensprungverfahren im Darstellungspfad einer Anordnung zur digitalen Videosignalverarbeitung, wobei die erfindungsgemäße Einheit **100** zur vertikalen Bildverzerrung nach einem Vollbildspeicher **103** und vor einer Einheit **104**, welche zur Bilddarstellung im Zeilensprungverfahren dient, angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Phasenkorrektur eines vertikal verzerrten digitalen Bildes, wobei die Zeilen des digitalen Bildes gemäß einem sich in vertikaler Richtung des digitalen Bildes verändernden Abbildungsfaktor (vscale) einem ersten Halbbild und einem zweiten Halbbild zugeordnet werden, wobei die Zeilen des ersten Halbbilds und die Zeilen des zweiten Halbbilds zeitlich aufeinander folgend darzustellen sind, und wobei für das zweite Halbbild in Abhängigkeit von der jeweiligen vertikalen Position in dem zweiten Halbbild ein Phasenkorrekturwert (vphscor) erzeugt wird, der bei der Generierung des zweiten Halbbilds zu berücksichtigen ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Phasenkorrekturwert (vphscor) für das zweite Halbbild aus einer Information (vinc) über die Veränderung des Abbildungsfaktors (vscale) in vertikaler Richtung des digitalen Bilds abgeleitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Abbildungsfaktor (vscale) zeilenabhängig in vertikaler Richtung des digitalen Bilds verändert, und dass der Phasenkorrekturwert (vphscor) für jede Zeile des zweiten Halbbilds neu ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Phasenkorrekturwert (vphscor) für das Halbbild in Abhängigkeit von dem Wert (vinc), welcher die vertikale Veränderung des Abbildungsfaktors (vscale) in vertikaler Richtung des digitalen Bilds beschreibt, wie folgt ermittelt wird: $vphscor = \frac{1}{2} \cdot vinc$.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren zur Phasenkorrektur eines vertikal verzerrten digitalen Videobilds, insbesondere eines digitalen Fernsehbilds, angewendet wird.

5. Vorrichtung zur Phasenkorrektur eines vertikal

verzerrten digitalen Bilds, mit einer Interpolationsstufe (**4**), welcher Bilddaten eines digitalen Bilds zugeführt sind, zur Zuordnung der Zeilen des digitalen Bilds gemäß einem sich in vertikaler Richtung des digitalen Bilds verändernden Abbildungsfaktor (vscale) zu einem ersten Halbbild und einem zweiten Halbbild, wobei die Zeilen des ersten Halbbilds und die Zeilen des zweiten Halbbilds zeitlich aufeinander folgend darzustellen sind, und mit Phasenkorrekturmitteln (**1-3**) zur Erzeugung eines Phasenkorrektursignals (vphase) für die Interpolationsstufe (**4**), wobei das Phasenkorrektursignal (vphase) von der jeweiligen vertikalen Position in dem zweiten Halbbild abhängig ist und von der Interpolationsstufe (**4**) bei der Generierung des zweiten Halbbilds zu berücksichtigen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Phasenkorrekturmittel (**1-3**) derart ausgestaltet sind, dass sie das Phasenkorrektursignal (vphase) für das zweite Halbbild aus einem Inkrementalsignal (vinc) ableiten, welches die Veränderung des Abbildungsfaktors (vscale) in vertikaler Richtung des digitalen Bilds beschreibt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Abbildungsfaktor (vscale) zeilenabhängig in vertikaler Richtung des digitalen Bilds verändert, und dass die Phasenkorrekturmittel (**1-3**) zur Erzeugung des Phasenkorrektursignals (vphase) neu für jede Zeile des zweiten Halbbilds ausgestaltet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Phasenkorrekturmittel einen ersten Schaltungsabschnitt (**1**) zur Erzeugung eines den Abbildungsfaktor bestimmenden Steuersignals (vscale) in Abhängigkeit von dem Inkrementalsignal (vinc) umfassen, dass die Phasenkorrekturmittel einen zweiten Schaltungsabschnitt (**2**) zur Erzeugung eines vertikalen Phasenkorrekturwerts (vphscor) in Abhängigkeit von dem Inkrementalsignal (vinc) umfassen, und dass die Phasenkorrekturmittel einen dritten Schaltungsabschnitt (**3**) zur Erzeugung des der Interpolationsstufe (**4**) zuzuführenden und einem Phasenoffset zwischen dem ersten Halbbild und dem zweiten Halbbild entsprechenden Phasenkorrektursignals (vphase) in Abhängigkeit von dem Steuersignal (vscale) des ersten Schaltungsabschnitts (**1**) und dem Phasenkorrekturwert (vphscor) des zweiten Schaltungsabschnitts (**2**) umfassen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schaltungsabschnitt (**1**) einen über ein Register (**6**) rückgekoppelten Addierer (**14**) umfasst, dem als Eingangssignal das Inkrementalsignal (vinc) zugeführt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch ge-

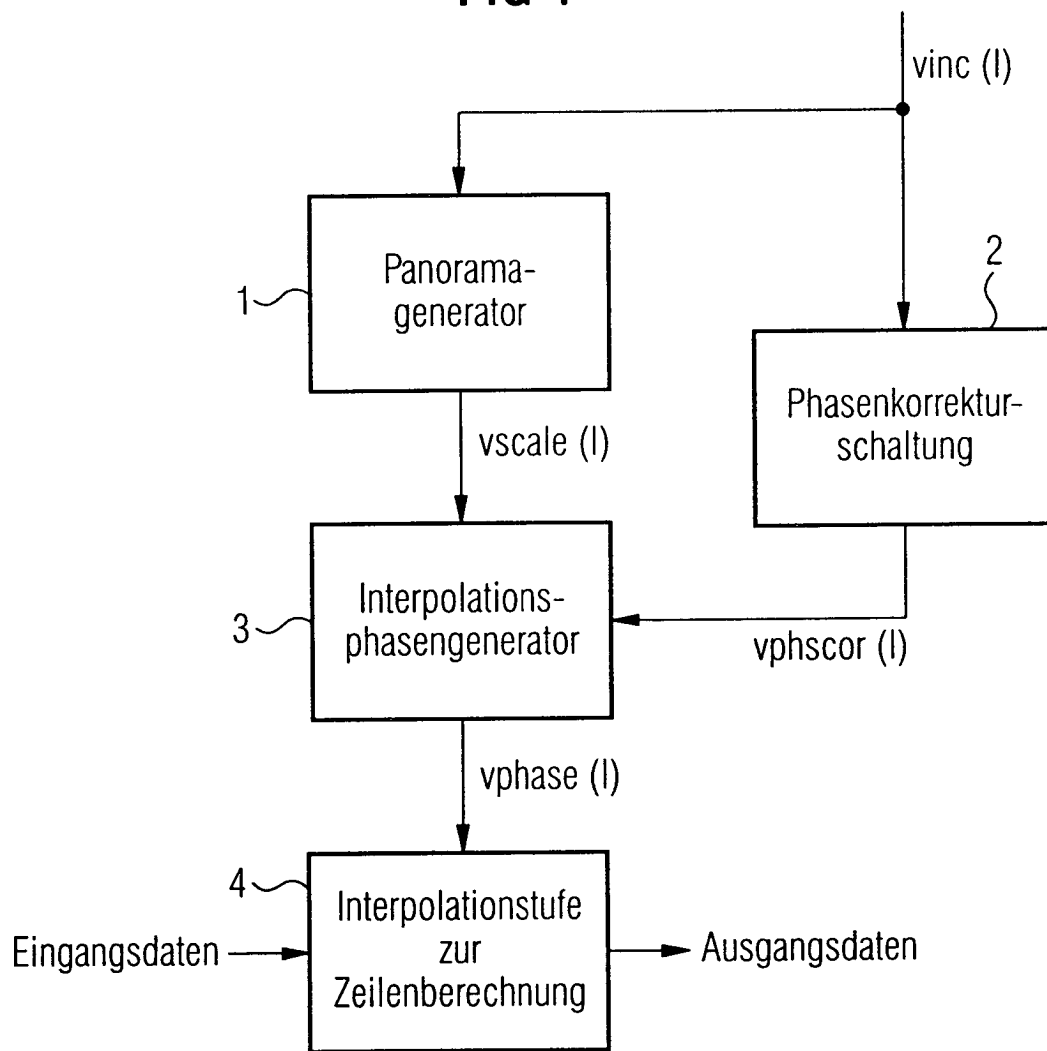
kennzeichnet, dass im Rückkopplungspfad des rückgekoppelten Addierers des ersten Schaltungsabschnitts (1) ein Wertebereichsbegrenzer (5) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7-9, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schaltungsabschnitt eine Multiplexereinrichtung (7) und eine Bewertungseinrichtung (8) mit dem Bewertungsfaktor $1/2$ umfasst, wobei die Multiplexereinrichtung als Eingangssignale das Inkrementalsignal (vinc) und den festen Wert "0" empfängt und von einem die Halbbildlage beschreibenden Steuersignal angesteuert wird, und wobei das Ausgangssignal der Multiplexereinrichtung (7) über die Bewertungseinrichtung (8) dem dritten Schaltungsabschnitt (3) zugeführt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Schaltungsabschnitt einen über ein Register (11) rückgekoppelten Addierer (9) umfasst, dem als Eingangssignal das den Abbildungsfaktor bestimmende Steuersignal (vscale) des ersten Schaltungsabschnitts (1) zugeführt ist, wobei im Rückkopplungspfad des rückgekoppelten Addierers ein weiterer Addierer (10) angeordnet ist, dem als das Phasenkorrektursignal (vphscor) das Ausgangssignal der Bewertungseinrichtung (8) des zweiten Schaltungsabschnitts (2) zugeführt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG 1



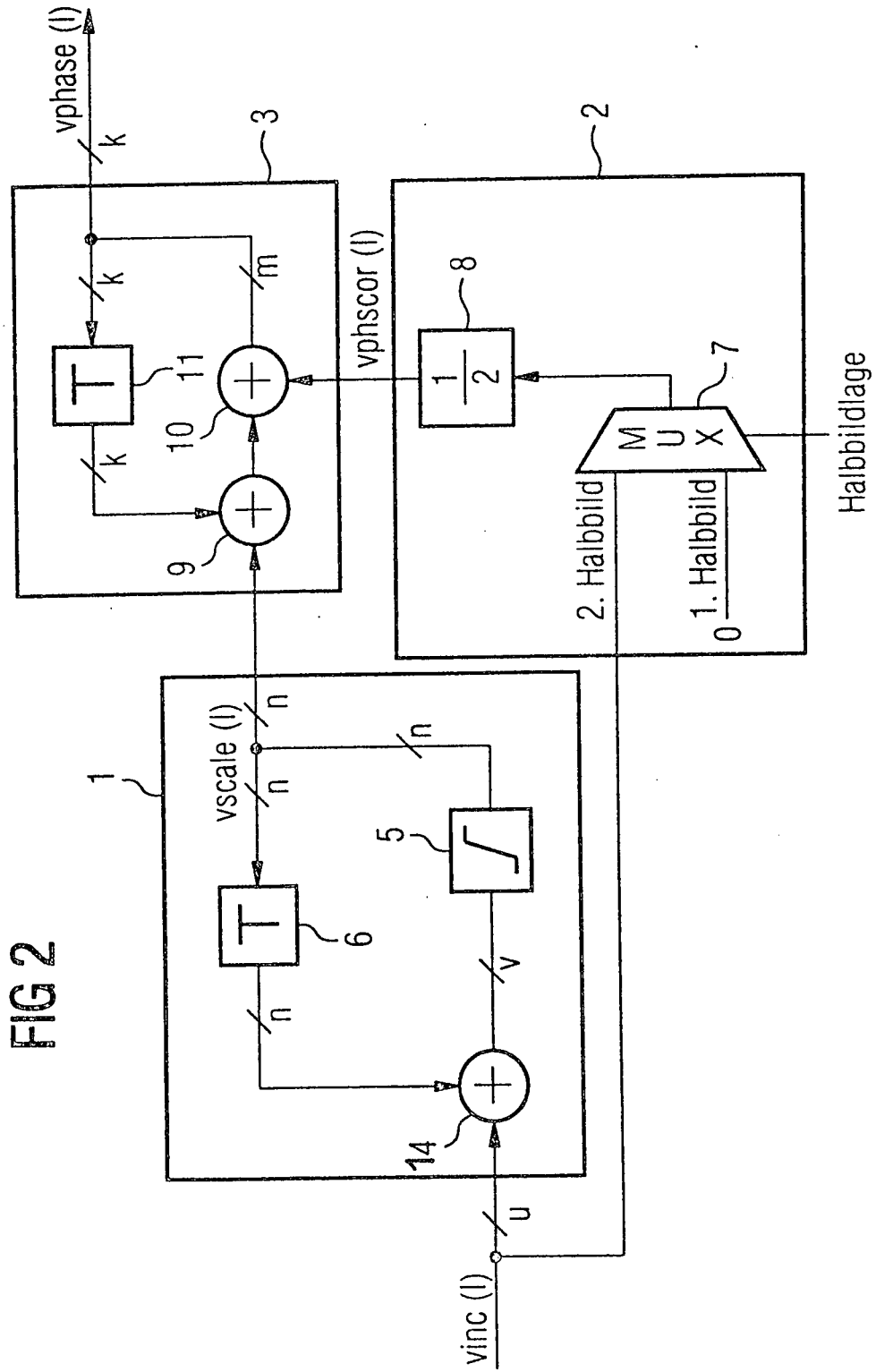


FIG 3A

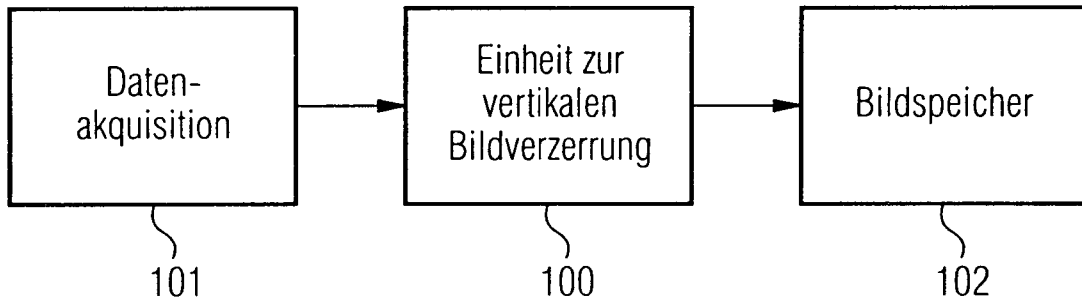


FIG 3B

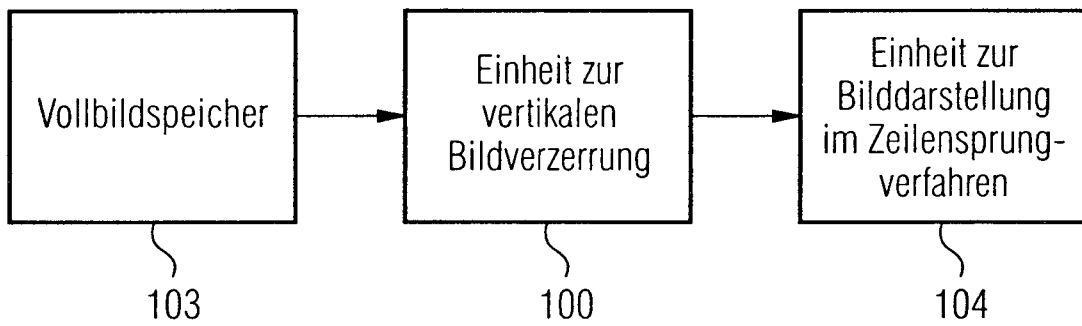


FIG 4

