(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 693 33 867 T2** 2006.06.22

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 217 829 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **693 33 867.9**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 075 118.6**
(96) Europäischer Anmeldetag: **18.06.1993**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.06.2002**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **07.09.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.06.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***H04N 5/14*** (2006.01)
H04N 7/01 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
92201895 **26.06.1992** **EP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Koninklijke Philips Electronics N.V., Eindhoven, NL

(74) Vertreter:
Volmer, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52066 Aachen

(72) Erfinder:
De Haan, Gerard, 5656 AA Eindhoven, NL; Huijgen, Hendrik, 5656 AA Eindhoven, NL; Biezen, Paul Willem Albert Cornelis, 5656 AA Eindhoven, NL; Ojo, Olukayode Anthony, 5656 AA Eindhoven, NL

(54) Bezeichnung: **Bildsignalverarbeitungsmodussteuerung**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung zum Steuern einer Bildsignalverarbeitungsmode. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Fernsehsignalempfänger mit einer derartigen Bildsignalverarbeitungsmodussteueranordnung.

[0002] Ein Problem bei IDTV-Empfängern ("Improved Definition Television") ist, dass bewegungskompensierte Bildsignalverarbeitungsverfahren im Grunde sehr geeignet sind um eine verbesserte Wiedergabequalität des Bildsignals zu liefern, dass aber Artefakte, verursacht durch Bewegungsvektorschätzungsfehler sehr störend sind. Folglich gibt es ein Bedürfnis danach, zu Bestimmen, wann Bewegungsvektoren zuverlässig genug sind um eine bewegungskompensierte Bildsignalverarbeitungsmode zu gestatten, und wann die bewegungskompensierte Bildsignalverarbeitungsmode in Bezug auf die Unzuverlässigkeit der Bewegungsvektoren abgeschaltet werden soll.

[0003] US-A-4.864.398 beschreibt einen Fernsehnormenwandler mit einem Bewegungsanalysator zum Analysieren der Bewegung zwischen aufeinander folgenden Teilbildern eines Eingangsbildsignals. **Fig.** 12 dieses Dokumentes zeigt eine Vergleichsschaltung, die Bewegungsvektoren von drei aufeinander folgenden Teilbildern empfängt um einige fehlerhafte Umstände und etwas Bildinhaltmaterial zu bestimmen. Aus dem vergleich kann diese Schaltungsanordnung bestimmen, ob die Bewegung eines Objektes geendet hat, ob es einen Bewegungsvektorberechnungsfehler gegeben hat, oder ob es eine kontinuierliche Bewegung gibt.

[0004] Es ist nun u. a. eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine einfache und zu verlässige Bildsignalverarbeitungssteuerung zu schaffen. Dazu schafft die vorliegende Erfindung eine Bildsignalverarbeitungssteuerung sowie einen Empfänger für Fernsehsignale, der ein derartiges Bildsignalverarbeitungssteuersignal benutzt, wie in den Haupotansprüchen definiert. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass wenn ein Vergleich von Bewegungsvektoren, durchgeführt für dieselben räumlichen Positionen in dem ersten und in dem zweiten Teilbild, zeigt, dass sie stark voneinander abweichen, diese Vektoren nicht sehr zuverlässig sein werden, so dass es vorteilhaft ist, auf eine nicht-bewegungskompensierte Verarbeitungsmode umzuschalten.

[0006] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0007] Die Zeichnung zeigt eine Ausführungsform einer Anordnung nach der vorliegenden Erfindung um zu Bestimmen, ob die Bildsignalverarbeitung bewegungskompensiert werden soll. Insbesondere zeigt die Zeichnung eine Ausführungsform einer Anordnung, die Bestimmt, ob die Bewegungsvektoren zuverlässig genug sind um eine bewegungskompensierte Verarbeitungsmode zu gestatten. Das Bildsignal wird dem Bewegungsvektorschätzer ME zugeführt. Die von dem Bewegungsschätzer ME geschätzten Bewegungsvektoren werden einer Längenbestimmungsschaltung L zugeführt, welche die wirkliche Länge der Bewegungsvektoren dadurch bestimmen kann, dass sie die Wurzel der Summe der Quadrate des horizontalen und des vertikalen Anteils der Bewegungsvektoren nimmt, oder dass sie einfach diese Anteile summiert. Das Ausgangssignal der Längenbestimmungsschaltung L wird einer ersten Summierungsschaltung Σ2T zugeführt, die eine Summe von Bewegungsvektoren zweier aufeinander folgender Teilbildperioden bestimmt. Diese Summe ist ein Maß des Betrags an Aktivität in dem Bildsignal und wird folglich als Aktivititätssignal bezeichnet. Das Ausgangssignal der ersten Summierungsschaltung Σ2T wird durch eine Aktivitätsvergleichsschaltung COMP-A mit einer Aktivitätsschwelle ThA verglichen, und zwar zum Erhalten eines Aktivitätsfreigabesignals. Die Anordnung wird nur dann in die bewegungskompensierte Bildsignalverarbeitungsmode umschalten, wenn die Bewegungsvektoren klein genug sind um eine einigermaßen zuverlässige Entscheidung zu gewährleisten, d.h. wenn das Aktivitätsfreigabesignal logisch Null ist.

[0008] Das Ausgangssignal des Bewegungsvektorschätzers ME wird auch einer Teilbildverzögerungsschaltung DT zugeführt. Die Differenz zwischen dem Eingangssignal und dem Ausgangssignal der Teilbildverzögerungsschaltung DT wird einer zweiten Summierschaltung ΣT zugeführt, welche die Summe der Differenzen zwischen den Bewegungsvektoren der aktuellen Teilbildperiode und den Bewegungsvektoren einer vorhergehenden Teilbildperiode für entsprechende räumliche Positionen bestimmt. Das Ausgangssignal der zweiten Summierungsschaltung ΣT wird einem ersten Eingang einer Vergleichsschaltung COMP-R zugeführt, dessen zweiter Eingang über einen Multiplizierer mit dem Ausgang der ersten Summierungsschaltung Σ2T gekoppelt ist, wobei dieser Multiplizierer das Aktivitätssignal mit einer Zuverlässigkeitsschwelle ThR multipliziert. Dadurch wird gewährleistet, dass eine Entscheidung, dass die Bewegungsvektoren nicht zuverlässig genug sind um eine bewegungskompensierte Bildsignalverarbeitungsmode zu gestatten, nur dann getroffen wird, wenn die Summe der Vektorlängendifferenzen geteilt durch das Aktivitätssignal die Zuverlässigkeitsschwelle ThR übersteigt. Der Ausgang der Vergleichsschaltung COMP-R ist mit einem Rückstelleingang R einer Stell-Rückstell-Flip-Flop-Schaltung

FF gekoppelt. Der Ausgang der Vergleichsschaltung COMP-R ist auch mit einem invertierenden Eingang einer logischen UND-Schaltung gekoppelt, deren anderer invertierender Eingang das Aktivitätsfreigabesignal von der Vergleichsschaltung COMP-A empfängt. Das Ausgangssignal der logischen UND-Schaltung ist nur dann ein logisches Signal, wenn die summierten Vektordifferenzen klein genug sind und wenn das Aktivitätssignal unter der Aktivitätsschwelle ThA liegt. Der Ausgang der logischen UND-Schaltung ist mit dem Stell-Eingang S der Stell-Rückstell-Flip-Flop-Schaltung FF gekoppelt. Der Datenausgang D der Flip-Flop-Schaltung FF liefert ein bewegungskompensiertes Verarbeitungsmodeangabesignal Mikrocontroller.

[0009] Während eine harte Umschaltung von einer bewegungskompensierten Bildsignalverarbeitungsmode in eine nicht-bewegungskompensierte Bildsignalverarbeitungsmode beschrieben worden ist, dürfte es einleuchten, dass eine weiche Umschaltung ebenfalls möglich ist. In dem betreffenden Fall könnten die Ausgangssignale der ersten Summierungsschaltung Σ2T und der zweiten Summierungsschaltung ΣT auf vorteilhafte Art und Weise einem Festwertspeicher zugeführt werden zum Ermitteln eines Dämpfungsfaktors für die Bewegungsvektoren. Sollten die summierten zeitlichen Differenzen zwischen den Bewegungsvektoren für entsprechende räumliche Positionen zu hoch sein, so wäre der Dämpfungsfaktor Null, so dass die Bildsignalverarbeitung effektiv nicht-bewegungskompensiert sein würde. Andererseits würden, wenn die summierten zeitlichen Differenzen innerhalb des normalen Bereichs liegen würden, die Bewegungsvektoren ungedämpft zugeführt werden. Wenn die Bewegungsvektordifferenzen etwas außerhalb des normalen Bereichs liegen, könnten die Bewegungsvektoren gedämpft werden, beispielsweise dadurch, dass die Amplitude der Bewegungsvektoranteile halbiert werden. Durch eine derartige weiche Umschaltung werden Schaltartefakte zwischen den zwei Verarbeitungsmoden vermieden.

[0010] Die oben stehende Beschreibung zeigt deutlich, dass ein einfacher Vergleich von Bewegungsvektoren, bestimmt für aufeinander folgende Teilbilder auf einfache Weise benutzt werden kann zum Bestimmen der Bildsignalverarbeitungsmode und, insbesondere, ob die Bewegungsvektoren zuverlässig genug sind um eine bewegungskompensierte Bildsignalverarbeitung zu gestatten. Die Vergleiche beziehen sich vorzugsweise auf den gesamten Betrag an Bewegung in dem Bild, der sehr einfach dadurch bestimmt werden kann, dass die Bewegungsvektorlängen einer Fernsehbildperiode addiert werden. Nach einer Abschaltung der bewegungskompensierten Verarbeitungsmode, weil es sich herausgestellt hat, dass die Bewegungsvektoren zu sehr in der Zeit variieren um zuverlässig zu sein, wird die bewegungskompensierte Verarbeitungsmode nur dann neu installiert, wenn der Betrag an Bewegung während einer Bildperiode unterhalb einer bestimmten Aktivitätsschwelle liegt um eine zuverlässige Entscheidung zu gewährleisten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen von Bildsignalverarbeitungsmodussteuersignalen zur Bewegungskompensation (MC), wobei dieses Verfahren die nachfolgenden Verfahrensschritte umfasst:
– das Ermitteln (ME) erster Bewegungsvektoren für ein erstes Halbbild, und zweiter Bewegungsvektoren für ein nachfolgendes zweites Halbbild; und
– das Vergleichen (DT,-) der ersten und der zweiten Bewegungsvektoren geschätzt für dieselben räumlichen Stellen in dem ersten und in dem zweiten Halbbild zum Erhalten von Vektordifferenzen für die genannten räumlichen Stellen; gekennzeichnet durch:
– Summierung (ΣT) der genannten Vektordifferenzen zum Erhalten von Vektordifferenzsummensignalen;
– Ermittlung (L, Σ2T) eines Betrags an Bewegung in dem Bildsignal und
– Erzeugung (COMP-R, COMP-A, AND, FF) von Bildsignalverarbeitungsmodesteuersignalen zur Bewegungskompensation (MC) in Abhängigkeit von den Vektordifferenzsummensignalen und dem Betrag an Bewegung in dem Bildsignal.

2. Verfahren na 1, wobei
– der genannte Ermittlungsschritt die Ermittlung (L, Σ2T) einer Summe von Längen der genannten ersten und zweiten Bewegungsvektoren zum Erhalten des genannten Betrags an Bewegung in dem Bild umfasst; und
– der genannte Erzeugungsschritt die Änderung (COMP-A, AND, FF) der genannten Bildsignalverarbeitungssteuermodesignale (MC) nur dann, wenn der genannte Betrag an Bewegung in dem Bild mit einer Aktivitätsschwelle (ThA) eine vorbestimmte Beziehung (COMP-A) hat.

3. Verfahren na 2, wobei die genannten Bildsignalverarbeitungsmodesteuersignale (MC) geändert werden um eine bewegungskompensierte Bildsignalverarbeitungsmode anzugeben, wenn der genannte Betrag an Bewegung in dem Bild unter die genannte Aktivitätsschwelle (ThA) sinkt (COMP-A), während das genannte Bildsignalverarbeitungssteuersignal (MC) geändert wird um eine nicht-bewegungskompensierte Bildsignalverarbeitungsmode anzugeben, wenn die Vektordifferenzsummensignale eine Zuverlässigkeitsschwelle (ThR) übersteigen (COMP-R).

4. Verfahren na 1, wobei der genannte Erzeugungsschritt den Schritt der Zuführung des genannten Betrags an Bewegung in dem Bild und der genannten Vektordifferenzsummensignale zu einem

ROM zur Bestimmung der genannten Bildsignalverarbeitungsmodesteuersignale einschließlich eines Dämpfungsfaktors zur Dämpfung der genannten Bewegungsvektoren.

5. Anordnung zur Erzeugung von Bildsignalverarbeitungsmodesteuersignale zur Bewegungskompensation, wobei diese Anordnung Folgendes umfasst:
– Mittel (ME) zur Bestimmung erster Bewegungsvektoren für ein erstes Halbbild, und zweite Bewegungsvektoren für ein nachfolgendes zweites Halbbild; und
– Mittel zum Vergleichen (DT,-) der genannten ersten und zweiten Bewegungsvektoren geschätzt für dieselben räumlichen Stallen in dem ersten und dem zweiten Halbbild zum Erhalten von Vektordifferenzen für die genannten räumlichen Stellen; gekennzeichnet durch
– Mittel zum Summieren (ΣT) der genannten Vektordifferenzen zum Erhalten von Vektordifferenzsummensignalen;
- Mittel zum Ermitteln (L, Σ2T) eines Betrags an Bewegung in dem Bildsignal und
– Mittel zum Erzeugen (COMP-R, COMP-A, AND, FF) von Bildsignalverarbeitungsmodesteuersignalen zur Bewegungskompensation (MC) in Abhängigkeit von den Vektordifferenzsummensignalen und dem Betrag an Bewegung in dem Bildsignal.

6. Anordnung na 5, wobei
– die genannten Bestimmungsmittel Mittel aufweisen zum Bestimmen (L, Σ2T) einer Summe von Längen der genannten ersten und zweiten Bewegungsvektoren zum Erhalten des genannten Betrags an Bewegung in dem Bild, und
– die genannten Erzeugungsmittel Mittel aufweisen zum Ändern (COMP-R, COMP-A, AND, FF) der genannten Bildsignalverarbeitungssteuermodesignale (MC) nur dann, wenn der genannte Betrag an Bewegung in dem Bild eine vorbestimmte Beziehung (COMP-A) mit einer Aktivitätsschwelle (ThA) hat.

7. Anordnung na 6, wobei die genannten Bildsignalverarbeitungsmodesignale (MC) geändert werden um eine bewegungskompensierte Bildsignalverarbeitungsmode anzugeben, wenn der genannte betrag in dem Bild unter die genannte Aktivitätsschwelle (ThA) sinkt (COMP-A), während das genannte Bildsignalverarbeitungssteuersignal (MC) geändert wird um eine nicht-bewegungskompensierte Bildsignalverarbeitungsmode anzugeben, wenn die Vektordifferenzsummensignale (COMP-R) eine Zuverlässigkeitsschwelle (ThR) übersteigen.

8. Anordnung na 5, wobei die genannten Erzeugungsmittel einen ROM enthalten zum Bestimmen der genannten Bildsignalverarbeitungsmodesteuersignale mit einem Dämpfungsfaktor zur Dämpfung der genannten Bewegungsvektoren in Abhängigkeit von dem genannten Betrag an Bewegung in dem Bild und der genannten Vektordifferenzsummensignale.

9. Empfänger für Fernsehsignale, wobei dieser Empfänger die nachfolgenden Elemente umfasst:
– Mittel zum Empfangen und Decodieren der genannten Fernsehsignale zum Erhalten von Bildsignalen;
– Mittel, die mit den genannten Empfangs- und Decodiermitteln gekoppelt sind zum Verbessern der genannten Bildsignale,
dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Verbesserungsmittel eine Anordnung aufweisen zum Erzeugen von Bildsignalverarbeitungsmodesteuersignalen, wie in Anspruch 5 definiert.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

