



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 08 434 T2 2005.01.20**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 275 254 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 08 434.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IL00/00141**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 909 594.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/67769**

(86) PCT-Anmeldetag: **09.03.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **13.09.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **18.02.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.01.2005**

(51) Int Cl.7: **H04N 7/18**
H04N 7/36

(73) Patentinhaber:
Oz Vision Ltd., Negev, IL

(74) Vertreter:
**Patentanwälte REINHARDT & SÖLLNER, 85551
Kirchheim**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:
**BELKIN, Shahar, 85145 D.N. Negev, IL; OVNAT,
Zev, 80100 Shderot, IL; GROSWIRTH, Dan, 80100
Shderot, IL; SHDEMA, Orly, 79755 Hof Ashkelon,
IL**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ÜBERTRAGUNG VON ECHTZEIT-VIDEOBILDERN VON
EINER VIDEOKAMERA ZU EINER ENTFERNTEN VIDEOANZEIGEVORRICHTUNG UNTER VERWENDUNG EI-
NER GEWÖHNLICHEN TELEPHONLEITUNG**

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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich generell auf das Gebiet der Kompression und Dekompression von über Leitungen mit niedriger Bandbreite (wie konventionelle Telefonleitungen) übertragenen Videodaten. Spezifischer bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren zur Echtzeit-Videosignalübertragung von einer Videokamera zu einer entfernten Videoanzeigevorrichtung über konventionelle Telefonleitungen, wobei das genannte Verfahren besonders für fest angeordnete Kameras geeignet ist, die an einem vorbestimmten Ort zur Überwachung einer vorgegebenen Zone angeordnet sind (wie beispielsweise Sicherheitskameras), sodass die Kamera einen im wesentlichen konstanten Bildhintergrund aufweist.

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich weiter auf ein mit dem genannten Verfahren betriebenes System, umfassend eine Videokamera und eine Videoanzeigevorrichtung zum Verbinden über eine konventionelle Telefonleitung.

Hintergrund der Erfindung

[0003] In den meisten technologischen Gebieten besteht ein Konflikt zwischen gut entwickelten Technologien (welche neue Qualitäten bereitstellen), und der bestehenden veralteten Infrastruktur. Die alte, bestehende Infrastruktur verzögert (oder verunmöglicht) die Verwendung neuer Technologien, weil neue Technologien oft Infrastrukturen mit fortschrittlichen Qualitäten erfordern.

[0004] Vor vielen Jahren, als Telefonsystemen eben entwickelt wurden, konnte zu dieser Zeit niemand vorhersehen, dass dieselbe Infrastruktur aus Drähten und Relaisvorrichtungen für die Übertragung des erstaunlichen Volumens elektronischer Daten verwendet würde (wobei die meisten dieser Daten nichts mit der ursprünglichen "Telefon"-Idee zu tun haben).

[0005] Der Schallwellenbereich des menschlichen Ohrs liegt zwischen zwanzig und zwanzigtausend Hertz. Daher beträgt die erforderliche Bandbreite für eine Telefonleitung zwanzig Kilohertz. Daher können die meisten der existierenden Telefoninfrastrukturen nicht zuverlässig eine grössere Datenbandbreite übertragen. Weil eine Telefonleitung üblicherweise die am ehesten verfügbare Verbindung zwischen zwei entfernten Standorten ist, werden ständig Anstrengungen unternommen um Breitbandkommunikationssysteme über Telefonleitungen zu übertragen. Ein Beispiel eines derartigen Systems ist ein Videokommunikationssystem. Die ständig fallenden Preise elektronischer Vorrichtungen können zur Folge haben, dass Videokommunikationssysteme sich sehr

verbreiten, vorausgesetzt, dass konventionelle Telefonleitungen die Übertragungserfordernisse zwischen den entfernten Standorten erfüllen. Daher wurden viele Videokommunikationssysteme entwickelt, welche konventionelle Telefonleitungen benutzen, wobei alle das Ungleichgewicht zwischen der erforderlichen Videobandbreite und der konventionellen Telefonleitungsbandbreite zu überwinden suchen.

[0006] So erfordert beispielsweise ein bescheidenes nichtfarbiges Videobild mit einer Auflösung von 354×288 Bildpunkten, jeder mit der Möglichkeit von 256 Grautönen, eine maximale Bandbreite von 20,340,400 Hertz zur Bildübertragung mit einer Rate von 25 Hz. Diese Übertragungsrate ist etwa 1000 mal mehr als was mit einer konventionellen Telefonleitung zur Verfügung stellt. Die Lösung für dieses Problem ist üblicherweise eine Kombination von drei unterschiedlichen Dingen: (a) Datenkompression; (b) Reduktion der Bildrate pro Sekunde; und (c) Reduktion der Bildauflösung. Ein Videobild aufweisend dieselbe, oben erwähnte Auflösung, kann nach einer 90%-igen Datenkompression mit einer Rate von 1/3 Hz (das heisst nur ein Bild nach jeweils drei Sekunden) über eine Telefonleitung übertragen werden. Die Datenkompression wirkt nur bezüglich Mittelung. Drastische Änderungen zwischen nacheinanderfolgenden Bildern (das heisst eine schnelle Bewegung) bewirken eine Reduktion der Kompressionsmöglichkeiten, woraus verschmierte Bilder resultieren. EP-A-0 588 653 offenbart ein Verfahren zum Komprimieren und Übertragen von Bildsignalen in Telekonferenzanwendungen. Das bekannte Verfahren wandelt die analogen Signale einer kontinuierlichen Videosequenz in digitale Signale und kodiert die Sequenz durch Dividieren des entsprechenden Einzelbildes in eine Mehrzahl von Blöcken. Das Bild im Block des vorliegenden Einzelbildes wird verglichen mit dem entsprechenden Bild im Block in derselben Position des vorhergehenden Einzelbildes, und der Änderungsgrad dieses Blockes wird berechnet. Nur wenn die Veränderung einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigt wird der Block kodiert. Der Änderungsgrad kann berechnet werden unter Verwendung der absoluten oder der quadratischen Differenzen zwischen den entsprechenden Bildpunkten.

[0007] Die vorliegende Erfindung entspricht dem oben genannten Problem, und stellt ein neues Verfahren (und ein neues System welches das Verfahren verwendet) zur Verfügung, um Videobilder über konventionelle Telefonleitungen zu übertragen. Das genannte Verfahren und System sind besonders nützlich für mit fest angeordneter Videokameras (zum Beispiel Sicherheitskameras) aufgenommene Videobilder.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf

ein Verfahren zur Übertragung von Echtzeit-Videosignalen von einer Videokamera eines lokalen Systems zu einem entfernten Videoanzeigesystem über Kommunikationsleitungen mit niedriger Bandbreite. Die vorliegende Erfindung bezieht sich weiter auf ein System, welches entsprechend dem Verfahren besonders geeignet ist zur Übertragung von Echtzeit-Videodaten über eine Kommunikationsleitung niedriger Bandbreite.

[0009] Das Verfahren der vorliegenden Erfindung umfasst;

(a) Aufnehmen der analogen Daten eines Ursprungsbildes durch eine Videokamera eines lokalen Systems; Digitalisieren der analogen Daten in digitale Werte, von denen jeder die visuelle Information eines definierten Bildpunktes repräsentiert; Gruppieren der digitalen Bildpunktwerte in eine Mehrzahl von Datenblöcken, von denen jeder Daten eines bestimmten Bildbereichs enthält, dem seine jeweilige Lage in dem Bild durch einen bestimmten Adresscode zugeordnet ist, wobei jeder Bildbereich aus einigen benachbarten Videobildpunkten besteht, die aus wenigstens vier benachbarten Videozeilen stammen; speichern jedes Datenblocks in einer Speichereinrichtung des lokalen Systems und seiner nachfolgenden Übertragung mit seiner Adresscodeinformation zu einem entfernten Videoanzeigesystem;

(b) Speichern der übertragenen Daten des Ursprungsbildes in einer Speichereinrichtung des entfernten Videoanzeigesystems und umwandeln der Daten zu einem Videobild, welches auf einem Schirm des Videoanzeigesystems dargestellt wird;

(c) Aufnehmen nachfolgender Videobilder durch die Videokamera, digitalisieren der analogen Daten jedes Bildes in digitale Werte, von denen jeder die visuelle Information eines bestimmten Bildpunktes darstellt; Gruppieren der digitalen Bildpunktwerte in eine Mehrzahl von ähnlichen Datenblöcken, welche die gleiche Struktur und die gleichen jeweiligen Adressen wie die analogen Datenblöcke des Ursprungsbildes aufweisen, subtrahieren jedes Bildpunktwertes eines nachfolgenden Bildes von dem analogen Bildpunktwert des Ursprungsbildes, aufsummieren der Ergebnisse der Bildpunktsubtraktion jedes Blocks zu einem einzigen Wert, der die Signifikanzwichtung des jeweiligen Blocks repräsentiert, komprimieren von Datenblöcken mit einem Signifikanzwichtungswert größer als ein vorbestimmter Schwellenwert und übertragen dieser komprimierten Daten gefolgt von den jeweiligen Blockadressen zu dem entfernten Videoanzeigesystem;

(d) dekomprimieren der von dem entfernten Videoanzeigesystem aufgenommenen übertragenen Daten und auffrischen der relevanten Bildbereiche des angezeigten Videobildes entsprechend neu empfangener Daten.

[0010] Gemäss der vorliegenden Erfindung kann der genannte, in Schritt (c) verwendete Schwellenwert ein fest vorbestimmter Wert, vorzugsweise jedoch ein dynamischer Wert sein, welcher automatisch bestimmt wird als eine Funktion eines der folgenden (oder eine Kombination davon): A) Die vorhergehende Anzahl Datenblöcke mit Signifikanzwichtung grösser als der vorhergehende Schwellenwert, was eine Optimierung der Bildauflösung entsprechend dem Rhythmus von Veränderungen im Bild erlaubt; B) Die aktuelle Datenübertragungskapazität der verwendeten Kommunikationsleitung.

[0011] Gemäss der vorliegenden Erfindung kann der Schwellenwert auch unter Berücksichtigung der bevorzugten Bildwiederholrate bestimmt werden, elektrisch ausgedrückt über die Kommunikationsleitung eines Benutzers des entfernten Videoanzeigesystems. Diese Benutzervorgabe kann direkt zur Bestimmung eines Schwellenwertes verwendet werden, oder entsprechend einer anderen Variante des Verfahrens, gebührend beachtet werden in einer der genannten Optionen A und B. Vorzugsweise umfasst der Verfahrensschritt (C) zudem die Funktion der Kompression und Übermittlung solcher Datenblocks zum entfernten Videoanzeigesystem, die benachbart zu Datenblocks, aufweisend eine Signifikanzwichtung grösser als der Schwellenwert, liegen (obwohl die benachbarten Datenblocks selbst ungenügende Signifikanzwichtungswerte aufweisen). Die Verwendung dieser Funktion verhindert ein "Verschwinden" kleiner Bilddetails, wie beispielsweise die Extremitäten einer sich bewegenden Person (da die Bildbereiche, in welchen diese enthalten sind, ungenügende Signifikanzwichtungswerte aufweisen können). Gemäss einer Abwandlung des Verfahrens der vorliegenden Erfindung wird diese Funktion ohne Unterschied bei allen zum genannten Datenblock benachbarten Datenblocks ausgeführt. Gemäss einer weiteren Abwandlung des Verfahrens der vorliegenden Erfindung wird die genannte Funktion nur an denjenigen der genannten Datenblocks ausgeführt, welche einen grösseren Signifikanzwichtungswert als ein zweiter schwächerer Schwellenwert aufweisen.

[0012] Gemäss dem Verfahren der vorliegenden Erfindung sind die zum entfernten Videoanzeigesystem komprimierten und übertragenen Daten vorzugsweise die original digitalisierten Bilddaten (das heisst nicht die Differenzdaten zwischen dem derzeitigen Bild und dem vorhergehenden). Im Unterschied zu Verfahren, bei welchen grosse Bilddaten zur Übertragung gewählt werden, und die Differenzialdaten von nachfolgenden Bildern gut komprimiert werden, werden im Verfahren der vorliegenden Erfindung die zur Übertragung ausgewählten Originaldaten von Blöcken besser komprimiert (welche sich Signifikant von den Daten derjenigen Blocks im Ursprungsbild unterscheiden). Die Verwendung der Originaldaten erspart

sowohl im Kamerasystem als auch im entfernten Videoanzeigesystem Rechenmittel, weil die einzige Berechnung für entweder die Übermittlung oder das Wiedererlangen der Videodaten die Kompressions- oder Dekompressionsberechnung ist.

[0013] Entsprechend dem Verfahren der vorliegenden Erfindung umfasst jeder Datenblock vorzugsweise die Daten eines quadratischen Bildbereichs von 64 (8×8) Bildpunkten. Das System zur Übertragung von Echtzeitvideodaten durch Kommunikationsleitungen von niedriger Bandbreite gemäss der vorliegenden Erfindung umfasst ein Videokamerasystem und einem Videoanzeigesystem, wobei das Videokamerasystem eine Videokamera, einen veränderlichen mikroprozessorgesteuerten Tiefpassfilter, einen analog-zu-digital-Videodatenwandler, einen digitalen Signalprozessor, eine Logikeinheit, eine Speichereinrichtung, einen programmierbaren Adressverwaltungszähler und eine Kommunikationspuffereinheit (Modem) aufweist, wobei analoge Videodaten von der Kamera zu dem veränderlichen Tiefpassfilter strömen, von dem digital-zu-analog-Wandler in sukzessive strömende digitale Werte umgewandelt werden, die jeweils visuelle Information eines bestimmten Bildpunktes darstellen und die sukzessiven digitalen Werte durch eine Adresssequenz des programmierbaren Adressverwaltungszählers zu fest beabstandeten Speicheradressen der Speichereinrichtung verteilt werden und auf diese Weise den Bildbereichen entsprechende Datenblöcke bilden, und wobei in der Logikeinheit die digitalen Werte der visuellen Information der Bildpunkte eines Ursprungsbildes, welches in dem Speicher gespeichert ist und die digitalen Werte der visuellen Information der Bildpunkte von nachfolgenden Bildern jeweils subtrahiert werden von denjenigen des ursprünglichen Bildes und die Subtraktionsergebnisse jedes Datenblocks aufsummiert werden zu einem Signifikanzwichtungswert, mit einem vorbestimmten Schwellenwert verglichen werden und Datenblöcke mit einem Signifikanzwichtungswert, der größer ist als der Schwellenwert von dem Signalprozessor komprimiert und gefolgt von entsprechenden Adresscodes durch die Telefonleitung zu einem entfernten Videoanzeigesystem übertragen, dekomprimiert und angezeigt werden.

[0014] Entsprechend einer weiteren Ausführungsform des Videokamerasystems strömen analoge Videodaten von der Kamera zu dem veränderlichen Tiefpassfilter, diese werden von dem digital-zu-analog-Wandler in sukzessiv strömende digitale Werte umgewandelt, die jeweils visuelle Information eines bestimmten Bildpunktes darstellen, wobei die sukzessiven digitalen Werte der Reihe nach in der Speichereinrichtung gespeichert und dann von fest beabstandeten Speicheradressen der Speichereinrichtung durch eine Adressierungssequenz des programmierbaren Adressverwaltungszählers gesammelt

werden, der so die Daten entsprechend den Bildbereichen in Blöcken liest. Der Prozess läuft nun wie im ersten Ausführungsbeispiel beschrieben ab.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0015] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend an Hand von **Fig. 1** im Detail beschrieben. Diese Figur dient nur dazu eine bevorzugte Ausführungsform eines Systems zur Übertragung von Echtzeitvideodaten durch Leitungen niedriger Bandbreite entsprechend der vorliegenden Erfindung darzustellen, wobei in keiner Weise die Absicht besteht dadurch den Bereich der Erfindung zu beschränken.

[0016] Eine Videokamera (1) überträgt ein Videosignal eines Bildes über ein veränderliches Tiefpassfilter (2) zum Eingang einer analog-zu-digital (nachfolgend "A-D" genannt) Wandlervorrichtung (3). Während dem Betrieb des Systems sind häufige Änderungen der Videobildauflösung erforderlich, um die Menge der übertragenen Daten der Möglichkeit der verwendeten Kommunikationsleitung und den Präferenzen des Systembenutzers anzupassen. Die Wechsel der Bildauflösung werden durch ein Verändern der Abtastrate des Videosignals am Eingang der A-D-Wandlervorrichtung (3) erreicht. Um Interferenzen zwischen der Abtastrate und der Interpunktion eines regulären Videosignals zu vermeiden steuert die Mikroprozessoreinrichtung (4) (nachfolgend als Digital Signal Prozessor – DSP bezeichnet) das Tiefpassfilter (2), um die Interpunktion des einkommenden Videosignals zu glätten. Daher erscheinen am Ausgang der A-D-Wandlervorrichtung (3) nacheinanderfolgende digitale Werte, wobei jeder digitale Wert die Farbe eines einzigen Bildpunktes des Bildes darstellt. Um Datenblöcke zu definieren, welche den jeweils vorbestimmten Bildregionen entsprechen, werden die genannten digitalen Werte auf einzigartige Weise durch die Verwendung eines programmierbaren Adressverwaltungszählers der Logikeinheit (7) in einen Videospeicher (5) geladen. Der durch die Konfigurationseinheit (6) programmierte, programmierbare Adressverwaltungszähler kann entweder arbeiten; (a) am Eingang des Datenspeichers zum Speichern der digitalen Videodaten in Blöcken entsprechend den Bildregionen; oder (b) (entsprechend einer weiteren Systemabwandlung) am Ausgang des Datenspeichers, um Daten zu lesen die, in Blöcken entsprechend den Bildregionen, zu nachfolgenden Datenspeicheradressen geladen werden. Das Ziel dieses programmierbaren Adressverwaltungszählers ist, die digitalen Videowerte an Speicheradressen im Videodatenpeicher nicht entsprechend ihrer seriellen Ankunft von der Videokamera zu verteilen (oder, entsprechend der genannten Systemabwandlung, die genannten Werte zu lesen), sondern entsprechend ihrer Bildbereichzugehörigkeit. Entsprechend der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält jeder Datenblock (und dessen ent-

sprechende Bildregion) die Daten von 64 Bildpunkten, angeordnet in einem Muster von 8×8.

[0017] Der Adressverwaltungszähler zählt daher zuerst von 1 bis 8, um die acht Bildinformationswerte der ersten Achtbildpunktezeile des ersten 8×8 Bildpunktbereichs zu referenzieren und in den ersten 8 Adressen des VideodatenSpeichers zu speichern, springt dann von 9 nach 64 wobei die Adressen von 9 bis 64 frei gelassen werden (um später vom ersten Bildbereich die restlichen sieben Zeilen mit je acht Bildpunkten zu erhalten) und führt das Zählen fort von 65 bis 72, um die erste Achtbildpunktezeile des zweiten Bildbereichs in den Adressen 65 bis 72 zu speichern, springt und lässt die Adressen 73 bis 128 frei (um später vom zweiten Bildbereich die weiteren sieben Zeilen mit je acht Bildpunkten zu erhalten), und führt das Zählen fort von 129 bis 136, für die erste Zeile des dritten Bildbereichs, und so weiter, bis die erste, von der Kamera erhaltene Videozeile gespeichert ist. Danach werden die von der Kamera erhaltenen digitalen Werte der zweiten Videozeile acht mal acht zu den Adressen 9 bis 16, 73 bis 80, 137 bis 144 verteilt, und so weiter, bis die ganzen 8×8 Bildbereiche in je 64 aufeinanderfolgenden Speicheradresse (das heisst Datenblock) des VideodatenSpeichers gespeichert sind. Der Zähler ist ein programmierbarer Zähler (das heisst programmiert mit Hilfe einer feldprogrammierbaren Gatterspeichertechnologie (Field Programmable Gate Array FPGA)), welcher durch die Mikroprozessoreinheit der aktuellen Bildauflösung angepasst ist. Ist die Auflösung beispielsweise derart, dass jede von der Kamera erhaltene Videozeile im Eingang des A-D-Wandlers 354 mal abgetastet wird, so werden während jeder Abtastzeile 43 8×8 Bildregionen überstrichen, weshalb der Zähler angepasst ist sich zurückzusetzen, und mit dem Verteilen der Daten einer zweiten Videozeile (usw.) nach 42 Sprüngen beginnt; für den Fall, dass die Auflösung reduziert wird, und jede Kameravideozeile 224 mal abgetastet wird, so ist der Zähler angepasst sich zurückzusetzen, und mit dem Verteilen der Daten einer zweiten Videozeile nach 28 Sprüngen zu beginnen.

[0018] Das erste Bild einer Videoechtzeitumwandlung (im Kontext der vorliegenden Erfindung: "Ursprungbild") wird im VideodatenSpeicher als eine Referenz für nachfolgende Videobilder gespeichert, und wird üblicherweise, vorbestimmt durch den Hersteller oder den Systembenutzer, nach relativ langen Zeitintervallen erneuert (das heisst einige Minuten). Es kann auch auf Grund eines manuell eingegebenen Benutzerbefehls erneuert werden.

[0019] Nachdem das Ursprungbild im Datenspeicher gespeichert ist (und gleichzeitig über eine Kommunikationsleitung einem Anzeigesystem zugeführt ist, wie weiter beschrieben wird), werden die folgenden Bilder auf ähnliche Art in einem anderen Bereich

des VideodatenSpeichers gespeichert (in diesem Speicherbereich ersetzt jedes nachfolgende Bild das vorhergehende). Nun wird jeder der Datenblöcke des Ursprungbildes sequentiell vom Datenspeicher und mit einem entsprechenden Datenblock jeder der nachfolgenden Bilder verglichen, um 64 Subtraktionswerte zu erhalten, einen Wert für jeden Bildpunkt. Die 64 Subtraktionswerte werden zu einem Wert summiert (in Kontext der vorliegenden Erfindung "Signifikanzwichtungswert" genannt), und dieser Wert wird mit einem Schwellenwert verglichen. Die Datenblöcke aufweisend einen Signifikanzwichtungswert grösser als der Schwellenwert, und die zu den erstgenannten benachbarten Datenblöcke (und, entsprechend einer Systemabwandlung, grösser als ein zweiter Schwellenwert) werden durch die Mikroprozessorrückführung komprimiert, in einem komprimierten VideodatenSpeicher gespeichert, und über eine Modemvorrichtung und eine Kommunikationsleitung zu einem entfernten Videoanzeigesystem übertragen.

[0020] Das entfernte Videoanzeigesystem erhält das Ursprungbild und zeigt dieses an, erhält dann von den nachfolgenden Bildern die komprimierten Datenblöcke ausgewählter Bildbereiche (welche Signifikanzwichtungswerte grösser als der Schwellenwert aufweisen, oder zu diesen benachbarte Datenblöcke) begleitet von deren Adressen, dekomprimiert die erhaltenen Daten und frischt den Bildschirm an den entsprechenden Bildregionen auf.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Echtzeit-Videosignalen von einer Videokamera eines lokalen Systems zu einem entfernten Videoanzeigesystem über Kommunikationsleitungen mit niedriger Bandbreite, mit folgenden Schritten;
 - (a) Aufnehmen der analogen Daten eines Ursprungbildes durch eine Videokamera eines lokalen Systems; digitalisieren der analogen Daten in digitale Werte, von denen jeder die visuelle Information eines definierten Bildpunktes repräsentiert; gruppieren der digitalen Bildpunktswerte in eine Mehrzahl von Datenblöcken, von denen jeder Daten eines bestimmten Bildbereichs enthält, dem seine jeweilige Lage in dem Bild durch einen bestimmten Adresscode zugeordnet ist, wobei jeder Bildbereich aus einigen benachbarten Videobildpunkten besteht, die aus wenigstens vier benachbarten Videozeilen stammen; speichern jedes Datenblocks in einer Speichereinrichtung des lokalen Systems und seiner nachfolgenden Übertragung mit seiner Adresscodeinformation zu einem entfernten Videoanzeigesystem;
 - (b) Speichern der übertragenen Daten des Ursprungbildes in einer Speichereinrichtung des entfernten Videoanzeigesystems und umwandeln der Daten zu einem Videobild, welches auf einem Schirm des Videoanzeigesystems dargestellt wird;

(c) Aufnahmen nachfolgender Videobilder durch die Videokamera, digitalisieren der analogen Daten jedes Bildes in digitale Werte, von denen jeder die visuelle Information eines bestimmten Bildpunktes darstellt; gruppieren der digitalen Bildpunktwerte in eine Mehrzahl von ähnlichen Datenblöcken, die die gleiche Struktur und die gleichen jeweiligen Adressen wie die analogen Datenblöcke des Ursprungsbildes aufweisen, subtrahieren jedes Bildpunktwertes eines nachfolgenden Bildes von dem analogen Bildpunktwert des Ursprungsbildes, aufsummieren der Ergebnisse der Bildpunktsubtraktion jedes Blocks zu einem einzigen Wert, der die Signifikanzwichtung des jeweiligen Blocks repräsentiert, komprimieren von Datenblöcken mit einer Signifikanzwichtung größer als ein vorbestimmter Schwellenwert und übertragen dieser komprimierten Daten gefolgt von den jeweiligen Blockadressen zu dem entfernten Videoanzeigesystem; (d) dekomprimieren der von dem entfernten Videoanzeigesystem aufgenommenen übertragenen Daten und auffrischen der relevanten Bildbereiche des angezeigten Videobilds entsprechend neu empfangener Daten.

2. Verfahren zur Übertragung von Echtzeitvideosignalen nach Anspruch 1, wobei der Schwellenwert dynamisch ist und automatisch bestimmt wird relativ zu einer vorherigen Menge an übertragenen Daten.

3. Verfahren zur Übertragung von Echtzeitvideosignalen nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Schwellenwert dynamisch ist und automatisch bestimmt wird entsprechend der tatsächlichen Datentransferrate, die von der verwendeten Kommunikationsleitung zugelassen wird.

4. Verfahren zur Übertragung von Echtzeitvideosignalen nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Schwellenwert bestimmt wird entsprechend einer bevorzugten Bildauffrischungsrate, die durch einen Benutzer des entfernten Bildanzeigesystems elektrisch angegeben wird.

5. Verfahren zur Übertragung von Echtzeitvideosignalen nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei Daten von Blöcken, benachbart zu Datenblöcken mit einer Signifikanzwichtung größer als der Schwellenwert ebenfalls verdichtet und zu dem entfernten Videoanzeigesystem übertragen werden.

6. Verfahren zur Übertragung von Echtzeitvideosignalen nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei Daten von Blöcken, benachbart zu Datenblöcken mit einer Signifikanzwichtung größer als der Schwellenwert ebenfalls verdichtet und zu dem entfernten Videoanzeigesystem übertragen werden und zwar in Abhängigkeit von einem Signifikanzwichtungswert, der größer ist als ein zweiter schwächerer Schwellenwert.

7. Verfahren zur Übertragung von Echtzeitvideosignalen nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die komprimierten und zu dem entfernten Videoanzeigesystem übertragenen Daten die ursprünglichen digitalen Bilddaten sind.

8. Verfahren zur Übertragung von Echtzeitvideosignalen nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei jeder Datenblock Daten eines quadratischen Bildbereichs von 64 Bildpunkten beinhaltet.

9. Echtzeitvideosystem, insbesondere zur Verwendung zur Übertragung von Echtzeitvideodaten durch Kommunikationsleitungen von niedriger Bandbreite, nach dem Verfahren gemäß der Ansprüche 1 bis 8, mit einem Videokamerasystem und einem Videoanzeigesystem, wobei das Videokamerasystem eine Videokamera, einen veränderlichen mikroprozessorgesteuerten Tiefpassfilter, einen analog-zu-digital-Videodatenkonverter, einen digitalen Signalprozessor, eine Logikeinheit, eine Speichereinrichtung, einen programmierbaren Adressverwaltungszähler und eine Kommunikationspuffereinheit aufweist, wobei analoge Videodaten von der Kamera zu dem veränderlichen Tiefpassfilter strömen, von dem digital-zu-analog-Wandler in sukzessive strömende digitale Werte umgewandelt werden, die jeweils visuelle Information eines bestimmten Bildpunktes darstellen und die sukzessiven digitalen Werte durch eine Adresssequenz des programmierbaren Adressverwaltungszählers zu fest beabstandeten Speicherelementen der Speichereinrichtung verteilt werden und auf diese Weise Bildbereichen entsprechende Datenblöcke bilden und wobei in der Logikeinheit die digitalen Werte der visuellen Information der Bildpunkte eines Ursprungsbildes, welches in dem Speicher gespeichert ist und die digitalen Werte der visuellen Information der Bildpunkte von nachfolgenden Bildern jeweils voneinander subtrahiert werden und die Subtraktionsergebnisse jedes Datenblocks aufsummiert werden zu einem Signifikanzwichtungswert, mit einem vorbestimmten Schwellenwert verglichen werden und Datenblöcke mit einem Signifikanzwichtungswert, der größer ist als der Schwellenwert von dem Signalprozessor komprimiert und gefolgt von entsprechenden Adresscodes durch die Telefonleitung zu einem entfernten Videoanzeigesystem übertragen, dekomprimiert und angezeigt werden.

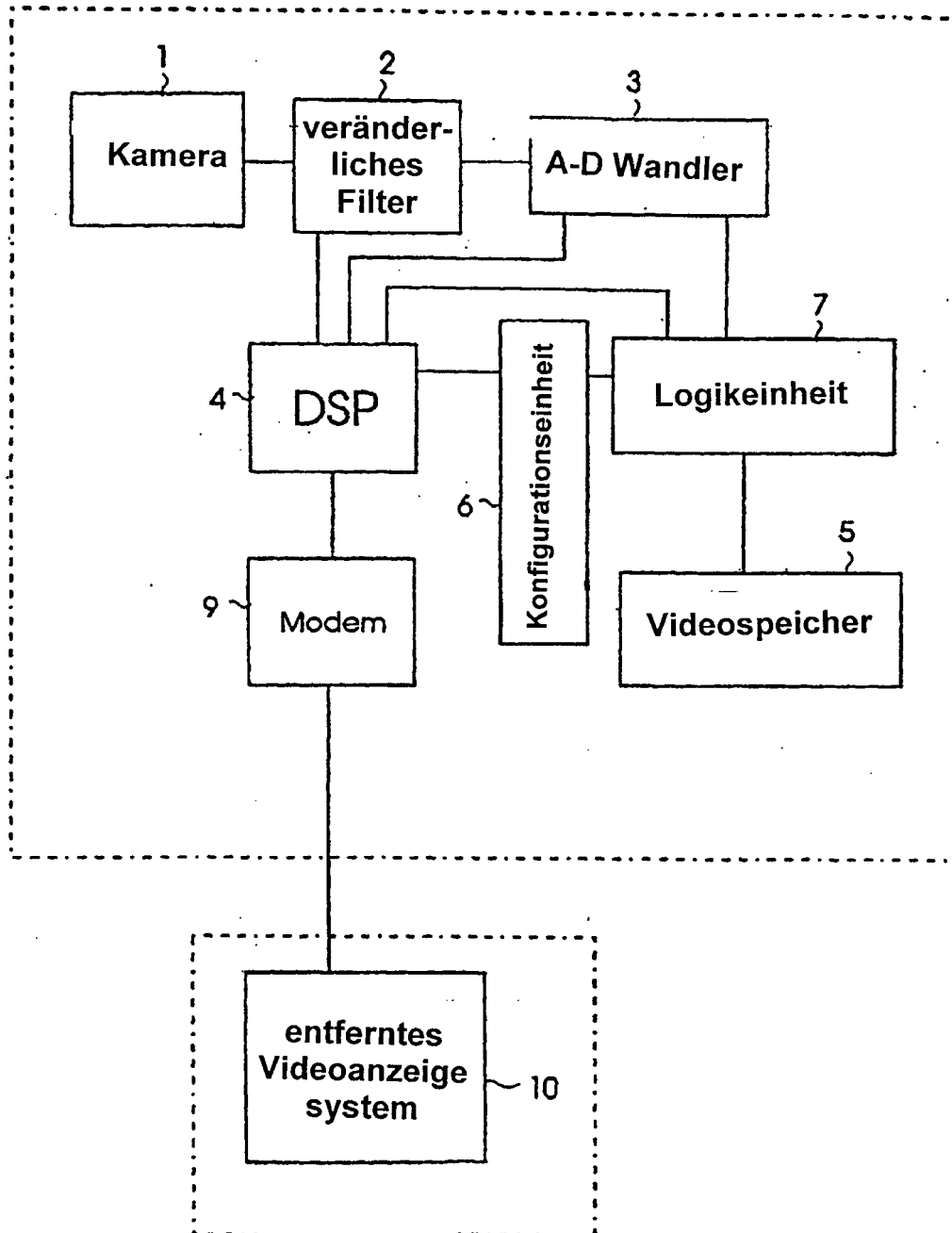
10. Echtzeitvideosystem, insbesondere zur Verwendung zur Übertragung von Echtzeitvideodaten durch Kommunikationsleitungen von niedriger Bandbreite, nach dem Verfahren gemäß der Ansprüche 1 bis 8, mit einem Videokamerasystem und einem Videoanzeigesystem, wobei das Videokamerasystem eine Videokamera, einen veränderlichen mikroprozessorgesteuerten Tiefpassfilter, einen analog-zu-digital-Videodatenkonverter, einen digitalen Signalprozessor, eine Logikeinheit, eine Speichereinrichtung, einen programmierbaren Adressverwaltungszähler

und eine Kommunikationspuffereinheit aufweist, wobei analoge Videodaten von der Kamera zu dem veränderlichen Tiefpassfilter strömen, von dem digital-zu-analog-Wandler in sukzessive strömende digitale Werte umgewandelt werden, die jeweils visuelle Information eines bestimmten Bildpunktes darstellen und die sukzessiven digitalen Werte der Reihe nach in der Speichereinrichtung gespeichert werden, dann gesammelt werden aus fest beabstandeten Speicheradressen der Speichereinrichtung durch eine Adressierungssequenz des programmierbaren Adressverwaltungszählers, der so die Daten entsprechend den Bildbereichen in Blöcken liest und wobei in der Logikeinheit digitale Werte entsprechend der visuellen Information der Bildpunkte aus einem Ursprungsbild, die aus der Speichereinrichtung ausgelesen werden, jeweils von digitalen Werten mit der visuellen Information von Bildpunkten von nachfolgenden Bildern subtrahiert werden und die Subtraktionsresultate jedes Datenblocks aufsummiert werden zu einem Signifikanzwichtungswert, der mit einem vorbestimmten Schwellenwert verglichen wird und Daten von Blöcken mit einem Signifikanzwichtungswert, der größer ist als der Schwellenwert von einem Signalprozessor komprimiert und gefolgt von jeweiligen Adresscodes durch die Telefonleitung übertragen werden zu einem entfernten Videoanzeigesystem, dekomprimiert und angezeigt werden.

11. Echtzeitvideosystem, insbesondere zur Verwendung bei der Übertragung von Echtzeitvideodaten über Kommunikationsleitungen mit niedriger Bandbreite nach Anspruch 9 – 10, wobei jeder Datenblock Daten eines quadratischen Bildbereichs mit 64 Bildpunkten umfasst.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1