



Erteilt gemäß § 17 Absatz 1  
Patentgesetz der DDR  
vom 27. 10. 1983

5(51) H 04 N 5/14

in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

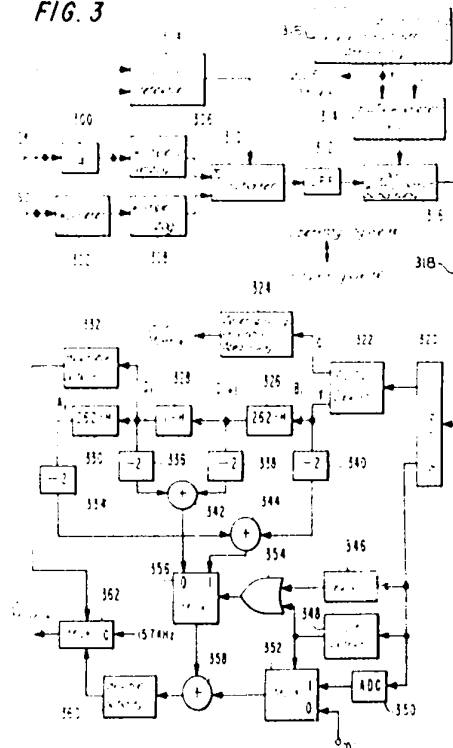
|      |  |      |          |      |          |
|------|--|------|----------|------|----------|
| (21) | DD H 04 N / 332 101 7                                      | (22) | 25.08.89 | (44) | 08.08.91 |
| (31) | 238238   | (32) | 30.08.88 | (33) | US       |
| (71) | siehe (73)   |      |          |      |          |
| (72) | Guida, Allan A., US  |      |          |      |          |
| (73) | GENERAL ELECTRIC COMPANY, 1 River Road, New York 12345, US |      |          |      |          |

(54) Anordnung zur adaptiven Signalerzeugung von alternierender Größe für ein Fernsehsystem

(55) System; Erzeugung; Fernsehsignal; alternierende Signalfomate; Bandbreitenbegrenzung; Signalwiedergabegüte; Signalkodierer; Signalverarbeitungssystem; kodiertes Zusatzsignal; Datenkomprimierung; Energie- und Informationsdichte

(57) Die Erfindung betrifft ein System zur Erzeugung eines Fernsehsignals, genauer ausgedrückt, ein System zur Veränderung der Form eines zu übertragenden Signals, das auf ein Merkmal des Signals reagiert. Die Erfindung verbessert die Unzulänglichkeiten der Bandbreitenbegrenzungen durch Bereitstellen alternierender Signalfomate, wobei ein erstes Format Bandbreite für die Signalwiedergabegüte und ein zweites Format Signalwiedergabegüte für eine effektive ausgedehntere Bandbreite opfert. Bei einer Ausführungsform sprechen erste und zweite Signalkodierer, die in die Übertragungsendeinrichtung eines Signalverarbeitungssystems eingeschlossen sind, auf eine interessierende Signalkomponente an. Der erste Kodierer erzeugt ein kodiertes Zusatzsignal in einem ersten Format mit relativ hoher Wiedergabegüte über eine gegebene Bandbreite. Der zweite Kodierer erzeugt ein kodiertes Zusatzsignal in einem zweiten Format, welches grob quantisiert und einer Datenkomprimierung unterworfen wird, um eine effektive ausgedehntere Bandbreite zur Verfügung zu stellen. Ein Detektor, der auf die Signalkomponente anspricht, bestimmt die Energie- oder Informationsdichte der Komponente und liefert von den ersten und zweiten Kodierern an die Übertragungsschaltung für die Signale mit niedriger bzw. hoher Energiedichte ein Zusatzsignal. Fig. 3

FIG. 3



**Patentansprüche:**

1. System zur Erzeugung eines Fernsehsignals, umfassend eine Quelle einer Videosignalinformation, ein Mittel, das auf die genannte Videosignalinformation zur Lieferung eines kodierten Videosignals reagiert, wobei das genannte kodierte Videosignal einen Teil der genannten Videosignalinformation ausschließt, **gekennzeichnet durch:**  
Mittel (20 oder 30), die auf die genannte Videosignalinformation zur Lieferung eines ersten Zusatzsignals (S1 oder S2) reagieren, das eine Information in bezug auf den genannten ausgeschlossenen Teil der genannten Videosignalinformation in einem ersten Signalformat überträgt;  
Mittel (38 oder 42), die auf die genannte Videosignalinformation zur Lieferung eines zweiten Zusatzsignals (S2 oder S3) reagieren, das eine Information in bezug auf den genannten ausgeschlossenen Teil der Videosignalinformation in einem zweiten Signalformat überträgt;  
Mittel (310 oder 410), die auf eines der genannten ersten und zweiten Zusatzsignale zur selektiven Lieferung des genannten ersten Zusatzsignals oder des genannten zweiten Zusatzsignals als eines zusätzlichen Ausgangssignals reagieren, und zwar in Abhängigkeit von der Informationsdichte des genannten einen der genannten ersten und zweiten Zusatzsignale, und  
Mittel (316 oder 414) zum Kombinieren des genannten zusätzlichen Ausgangssignals und des genannten kodierten Videosignals, um das genannte Fernsehsignal zu erzeugen.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das genannte erste Zusatzsignal (S1) ein Analogsignal und das genannte zweite Zusatzsignal (S2) ein Digitalsignal ist.
3. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die genannte Quelle ein Progressivabtastungs-Luminanzsignal liefert, und das genannte Mittel zur Lieferung des kodierten Videosignals ein Videosignal im Format der Zeilensprungabtastung liefert, und daß das genannte Mittel zur Lieferung eines ersten Zusatzsignals enthält:  
Verzögerungsmittel (10, 12, 14, 16), die auf das genannte Progressivabtastungs-Luminanzsignal zur gleichzeitigen Lieferung erster, zweiter und dritter Luminanzsignale reagieren, die zeitlich benachbarte Bildzeilen des Luminanzsignals von drei aufeinanderfolgenden Halbbildintervallen repräsentieren, und  
Mittel (18, 20) zum Kombinieren der ersten, zweiten und dritten Luminanzsignale in der Beziehung  $(x_i - (A_i + B_i)/2)$ , um ein zeitliches Differenzsignal zu erzeugen, welches das erste Zusatzsignal repräsentiert, wobei  $B_i$ ,  $x_i$  und  $A_i$  die Amplituden der ersten, zweiten bzw. dritten Luminanzsignale darstellen.
4. System nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verzögerungsmittel Mittel (28, 30) zur gleichzeitigen Lieferung vierter und fünfter Luminanzsignale mit den genannten ersten, zweiten und dritten Luminanzsignalen enthält, wobei die genannten vierten und fünften Luminanzsignale Bildzeilen darstellen, die jeweils oberhalb und unterhalb einer Bildzeile, die von dem genannten zweiten Luminanzsignal repräsentiert ist, vertikal angeordnet sind, und daß das genannte Mittel zur Lieferung des genannten zweiten Zusatzsignals enthält:  
Mittel zum Kombinieren (32) der genannten zweiten, vierten und fünften Signale in der Beziehung  $(x_i - (C_i + C_{i+1})/2)$ , um ein Vertikaldifferenzsignal zu erzeugen, wobei  $C_i$  und  $C_{i+1}$  die Amplituden der vierten bzw. fünften Luminanzsignale repräsentieren;  
und Mittel (38), die auf das genannte erste Zusatzsignal (S1) und das genannte Vertikaldifferenzsignal zur Erzeugung des genannten zweiten Zusatzsignals (S2) reagieren, das erste und zweite Zustände aufweist, wenn der Wert des ersten Zusatzsignals größer bzw. kleiner als der Wert des Vertikaldifferenzsignals ist.
5. System nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das genannte Mittel zur Lieferung des genannten zweiten Zusatzsignals außerdem Mittel (302) zur Komprimierung des genannten zweiten Zusatzsignals enthält, das erste und zweite Zustände aufweist.
6. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die genannte Quelle ein Progressivabtastungs-Luminanzsignal liefert, und daß das genannte Mittel zur Lieferung des kodierten Videosignals Videosignale im Format der Zeilensprungabtastung liefert, und daß das genannte Mittel zur Lieferung des genannten ersten Zusatzsignals enthält:  
Mittel (18, 20), die auf das genannte Progressivabtastungs-Luminanzsignal zur Erzeugung eines Zeitdifferenzsignals reagieren, das die Differenz zwischen dem Progressivabtastungs-Luminanzsignal, das eine erste Bildzeile in einem ersten Halbbild darstellt, und dem Mittelwert des Progressivabtastungs-Luminanzsignals von den zeitlich benachbarten zweiten und dritten

Bildzeilen in den zweiten bzw. dritten Halbbildern repräsentiert, die vor und nach dem genannten ersten Halbbild angeordnet sind;

Mittel (32, 34), die auf das genannte Progressivabtastungs-Luminanzsignal zur Erzeugung eines Vertikaldifferenzsignals reagieren, das die Differenz zwischen der genannten ersten Bildzeile und dem Mittelwert der Progressivabtastungs-Luminanzsignale repräsentiert, welche die vierten und fünften Bildzeilen in dem genannten Halbbild darstellen und auf beiden Seiten der genannten ersten Bildzeile vertikal angeordnet sind;

Mittel (38) zum Vergleichen der genannten Vertikal- und Zeitdifferenzsignale zur Lieferung des genannten ersten Zusatzsignals (S2), das erste und zweite Zustände aufweist, wenn der Wert des genannten Zeitdifferenzsignals größer oder kleiner als der Wert oder das jeweilige Vertikaldifferenzsignal ist; und daß das genannte Mittel zur Lieferung eines zweiten Zusatzsignals ein Mittel (42) enthält, das auf das genannte erste Zusatzsignal zur selektiven Lieferung reagiert, da das genannte zweite Zusatzsignal (S3), das Vertikal- oder Zeitdifferenzsignal, den kleineren Wert aufweist.

7. System nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das genannte Mittel zur Lieferung des genannten ersten Zusatzsignals weiterhin ein Mittel (300) zur Komprimierung des genannten ersten Zusatzsignals enthält, das erste und zweite Zustände aufweist, und daß das genannte Mittel zur Lieferung des genannten zweiten Zusatzsignals ferner ein Mittel (302) zur Komprimierung der genannten, selektiv gelieferten, Vertikal- und Zeitdifferenzsignale enthält.
8. System nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das genannte erste Zusatzsignal (S2) ein digitales Abtastmuster im Ein-Bit-Format ist und die genannten Vertikal- und Zeitdifferenzsignale digitale Abtastmuster im Mehrbitformat sind, und daß das genannte Mittel zur Lieferung des genannten zweiten Zusatzsignals ferner ein Mittel (402) zum Anfügen der genannten digitalen Ein-Bit-Abtastmuster des genannten ersten Zusatzsignals an die jeweiligen entsprechenden Mehrfachbit-Abtastmuster des genannten abgetrennten Vertikal- oder Zeitdifferenzsignals enthält.
9. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es weiterhin einen Empfänger zum Empfangen des genannten Fernsehsignals enthält, umfassend: Trennschaltungsmittel (320), die auf das empfangene Fernsehsignal reagieren, zum Abtrennen des genannten kodierten Videosignals und des genannten zusätzlichen Ausgangssignals;  
ein Videosignaldekodierungsmittel (322), das auf das genannte kodierte Videosignal zur Erzeugung eines Luminanzsignals im Format der Zeilensprungabtastung reagiert;  
Zusatzsignaldekodierungsmittel (346-360), die auf das abgetrennte zusätzliche Ausgangssignal reagieren, zur Erkennung der genannten ersten und zweiten Zusatzsignale und zur Lieferung eines dekodierten Zusatzsignals; und ein Mittel (362), das auf das Luminanzsignal im Format der Zeilensprungabtastung und auf das dekodierte Zusatzsignal zur Erzeugung eines Progressivabtastungs-Luminanzsignals reagiert.

Hierzu 3 Seiten Zeichnung 3:1

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein System zur Erzeugung eines Fernsehsignals, genauer ausgedrückt, ein System zur Veränderung der Form eines zu übertragenden Signals, das auf ein Merkmal des Signals reagiert. In dieser Beschreibung wird die Erfindung in der Umgebung eines Fernsehsystems mit erhöhter Auflösung (EDTV) beschrieben; das soll jedoch nicht als Einschränkung für diese Anmeldung aufgefaßt werden.

#### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Fernsehindustrie strebt danach, die Qualität der wiedergegebenen Fernsehbilder zu verbessern. Zu diesem Zweck sind mehrere EDTV-Systeme und Fernsehsysteme mit hoher Auflösung (HDTV) vorgeschlagen worden. Die EDTV-Systeme entwickeln Rundfunksignale, die für den Empfang durch bestehende Standardempfänger kompatibel sind, sie enthalten allerdings Zusatzsignalkomponenten, welche in EDTV-Empfängern dazu verwertet werden können, um Bilder mit erhöhter Auflösung zu erzeugen. Die HDTV-Systeme erzeugen Rundfunksignale zur Darstellung einer hohen Auflösung, und eines breiten Bildseitenverhältnisses bei HDTV-Empfängern, welche Signale für den Empfang in gegenwärtigen „Standard“-Empfängern nicht kompatibel sind. Sowohl bei EDTV- als auch bei HDTV-Systemen ist es im allgemeinen notwendig, entweder aus Durchführungs- oder praktischen Gründen, die ursprünglichen Bildquellensignale in ein Frequenzspektrum einer Bandbreite zu kodieren, die schmäler als die Bandbreite der Quellensignale ist. Typischerweise sind die Kodierungsformate nach irgendeinem statistischen durchschnittlichen Signalmerkmal festgelegt, wodurch für die Mehrzahl der übertragenden Bilder der jeweilige Empfänger für eine wahrheitsgetreue Wiedergabe des ursprünglichen Bildes geeignet ist. Für bestimmte Bilder kann jedoch

beispielsweise die Bandbreite einer bestimmten kodierten Signalkomponente ungenügend sein und zu einer schlechteren Qualität des wiedergegebenen Bildes führen. Als ein Beispiel wird das EDTV-System betrachtet, das von Isnardi u. a. unter dem Titel „Decoding Issues In the ACTV System“, IEEE Transactions on Consumer Electronics, Bd. 34, Nr. 1, Februar 1988, Seiten 111 bis 120 und auch in der US-PA 139340, eingereicht am 29. Dezember 1987, beschrieben wurde. Das System von Isnardi u. a. entwickelt eine zusätzliche Signalkomponente, die das vertikal-seitliche (V-T) Helfersignal bezeichnet, um den Empfänger bei der Umwandlung der Signale der Zeilensprungabtastung in progressive Abtastsignale zu unterstützen.

Der Kodierer des Systems von Isnardi u. a. nutzt eine Quelle der Bildsignale mit progressiver Abtastung und erzeugt ein Rundfunksignal mit Zeilensprungabtastung. Nominell enthalten Videosignale eine signifikante Informationsredundanz. Infolge dieser Redundanz können Empfänger mit einer autonomen Umwandlung der Signale der Zeilensprungabtastung zurück in progressive Abtastsignale ziemlich genau entwickelt werden. Bei solchen Bildern, die bewegliche Objekte darstellen, ist der Wert der Redundanz verringert und die Fähigkeit des Empfängers, autonom Signale der Zeilensprungabtastung in progressive Abtastsignale umzuwandeln, wird beeinträchtigt, da dem Empfänger eine ausreichende Information fehlt. Das V-T-Helfersignal, das eine variable Amplitude aufweist, liefert diese Information. Da das Helfersignal nur den Vorhersagefehler der Empfänger darstellt, enthält es eine relativ niedrige durchschnittliche Energie für eine Mehrzahl der Bilder. Die Bandbreite des Helfersignals ist auf 750 kHz begrenzt, um die Kodierung zu erleichtern, wobei die Bandbreite ausreichend ist, um ein Helfersignal mit entsprechender Information bereitzustellen und eine Mehrzahl der Bilder wiederzugeben. Die Bandbreite ist jedoch zu schmal, um eine ausreichende Helferinformation für die Bilder zu liefern, die einen hohen Detailgrad enthalten, und Bilder, die hervorgebracht werden. Folglich kann die Leistungsfähigkeit des Systems für eine Folge einer bestimmten Klasse von Bildern unzureichend sein.

### Ziel der Erfindung

Mit der Erfindung sollen die aufgezeigten Unzulänglichkeiten des Standes der Technik beseitigt werden.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System zur Erzeugung eines Fernsehsignals, umfassend eine Quelle einer Videosignalinformation und ein Mittel, das auf die genannte Videosignalinformation zur Lieferung eines kodierten Videosignals reagiert, so auszubilden, daß die Unzulänglichkeiten der Bandbreitenbegrenzungen durch Bereitstellen alternierender Signalformate verbessert werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein erstes Format Bandbreite für die Signalwiedergabegüte opfert und ein zweites Format Signalwiedergabegüte für eine effektive ausgedehntere Bandbreite opfert. Hierbei sprechen erste und zweite Signalkodierer, die in die Übertragungsendeinrichtung eines Signalverarbeitungssystems eingeschlossen sind, auf eine Signalkomponente an, die von Interesse ist. Der erste Kodierer erzeugt ein kodiertes Zusatzsignal in einem ersten Format mit relativ hoher Wiedergabegüte über eine gegebene Bandbreite. Der zweite Kodierer erzeugt ein kodiertes Zusatzsignal in einem zweiten Format, welches grob quantisiert und einer Datenkomprimierung unterworfen wird, um eine effektive ausgedehntere Bandbreite zur Verfügung zu stellen. Ein Detektor, der auf die Signalkomponente anspricht, bestimmt die Energie- oder Informationsdichte der Komponente und liefert von den ersten und zweiten Kodierern an die Übertragungsschaltung für die Signale mit niedriger bzw. hoher Energiedichte ein Zusatzsignal.

Zweckmäßig sind in der Empfangsendeinrichtung eines Signalverarbeitungssystems erste und zweite Dekodierer zur Dekodierung des kodierten Signals in den ersten bzw. zweiten Formaten angeordnet, um das empfangene Zusatzsignal zu verarbeiten. Ein Detektor, der auf das empfangene Zusatzsignal anspricht, bestimmt das Format des empfangenen Signals und liefert aus dem geeigneten Dekodierer ein Signal für eine weitere Verarbeitungsschaltung.

### Ausführungsbeispiel

Anhand von Ausführungsbeispielen soll die Erfindung nachfolgend näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: ein Punktmuster, das teilweise Bildzeilen eines progressiv abgetasteten Videosignals aus mehreren Halbbildern/Vollbildern wiedergibt, die bei der Beschreibung der Erfindung vorteilhaft sind,

Fig. 2: ein Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zur Erzeugung eines Helfersignals progressiver Abtastung,

Fig. 3: Blockschaltbilder einer die Erfindung verkörpernden Vorrichtungen, die eine Schaltungsanordnung zur Kodierung von und 4: Helfersignalen in zwei Formaten und eine Schaltungsanordnung zur Dekodierung eines solchen Signals enthält.

Nachfolgend wird auf Fig. 1 Bezug genommen. Jede Spalte der Punkte stellt einen Teil der Anzahl der Bildzeilen eines Videosignals dar, das in einem Sechzigstel einer Sekunde (NTSC-Format) abgetastet wird. Für die Zwecke der Beschreibung werden die in einem Sechzigstel einer Sekunde (eine Spalte von Punkten) abgetasteten Zeilen, ob in der Zeilensprungform oder in der progressiven Abtastform, als ein Halbbildintervall bezeichnet. Daher stellt Fig. 1 einen Teil von vier Halbbildern dar, die mit  $F_{N-1}$  bis  $F_{N+2}$  bezeichnet sind. Ein Halbbild, das sowohl die gefüllten Punkte als auch die offenen Kreise enthält, stellt ein Bild der progressiven Abtastung dar. Ein Halbbild, das nur die gefüllten Punkte enthält, stellt ein Halbbild eines Vollbildes eines nach dem Zeilensprungverfahren abgetasteten Bildes dar.

Bei dem System, das in der zuvor erwähnten Bezugnahme auf Isnardi u. a. beschrieben ist, wird auf der Übertragungsseite des Systems das Videosignal von einer Quelle mit progressiver Abtastung in die Zeilensprungform für Fernsehrundfunkübertragung umgewandelt. Im wesentlichen wird dies durch Löschen alternierender Zeilen in alternierenden Halbbildern ausgeführt. Unter Bezugnahme auf Figur 1 werden die durch Kreise dargestellten Zeilen gelöscht und die durch volle Punkte dargestellten Zeilen

übertragen. Im Empfänger werden die gelöschten Zeilen wiederhergestellt, um ein in progressiver Abtastung erscheinendes Videosignal wiederzugewinnen. Um den Empfänger bei der Wiederherstellung der gelöschten Zeilen zu unterstützen, wird auf der Seite der Fernseh- und Funkübertragung ein Helfersignal erzeugt und mit dem Fernseh- und Funksignal übertragen. Das Helfersignal ist ein Zeilensprungsignal und enthält einen vorhersagenden Fehler, den der Empfänger bei der Wiederherstellung sich bewegender Zeilen machen würde. Beispielsweise hat der Empfänger eine Information entsprechend der Zeilen  $A_i$  und  $B_i$  aus den Halbbildern  $F_N$  bzw.  $F_{N+2}$ . Ohne ein Helfersignal könnten die Empfänger die fehlende Zeile  $x_i$  gemäß dem Algorithmus  $x_i = (A_i + B_i)/2$  wiederherstellen, worin  $x_i$ ,  $A_i$  und  $B_i$  die Signalamplituden darstellen. Der berechnete Wert  $x_i$  kann jedoch signifikant falsch sein. Um einen solchen Fehler zu verhindern, erzeugt das System von Isnardi u. a. im Sender ein Helfersignal gemäß der Beziehung

$$\text{Helfer} = x_i - (A_i + B_i)/2.$$

Das Helfersignal wird im Empfänger den jeweiligen Werten  $(A_i + B_i)/2$  hinzugefügt, um die fehlenden Zeilen genau zu erzeugen. Wegen des hohen Redundanzniveaus bei den meisten Bildern und Folgen der Bilder wird das Helfersignal größtenteils nullbewertet, und deshalb kann es mit relativ schmaler Bandbreite übertragen werden. Basierend auf dieser Annahme begrenzt das System von Isnardi u. a. das Band des Helfersignals auf 750 kHz und überträgt es mit den kodierten Luminanz/Chrominanz-Komponenten durch Quadraturmodulation des Bildträgers. Um eine Interferenz mit den kodierten Luminanz/Chrominanz-Komponenten zu verhindern, wird das Helfersignal vor der Modulation einer Amplitudenkomprimierung unterzogen. Die Komprimierung weist jedoch den unerwünschten Effekt der Reduzierung des Signal-/Rausch-Verhältnisses des Helfersignals im Empfänger auf. In der nachfolgenden Beschreibung überwindet eine erste Ausführungsform unter Bezugnahme auf Figur 3 die Begrenzungen der Bandbreite bei dem Helfersignal, und eine zweite Ausführungsform unter Bezugnahme auf Figur 4 sowohl die Bandbreite- als auch die Signal-/Rausch-Begrenzungen.

Nachfolgend wird auf Figur 2 Bezug genommen, welche eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Signalen zeigt, die von den Signalformateinrichtungen der Figuren 3 und 4 verwendet werden. Die Schaltungsanordnung der Figur 2 erzeugt drei Signale S1, S2 und S3. Das Signal S1 entspricht dem Helfersignal, das in der Vorrichtung von Isnardi u. a. erzeugt wird. In Figur 2 wird ein progressiv abgetastetes Luminanz-Eingangssignal, angenommen ein abgetastetes modulierte Datenimpulssignal, mit einer Impulshalbierschaltung 26 und der Kaskadeschaltung der Verzögerungselemente 10, 12, 14 und 16 verbunden. Die Verzögerungselemente 10 und 16 verzögern das Signal jeweils um 524 Bildzeilenperioden, und die Verzögerungselemente 12 und 14 verzögern das Signal jeweils um eine Bildzeilenperiode. Das Ausgangssignal des Verzögerungselementes 16 ist an eine Impulshalbierschaltung 24 gelegt. Die Ausgangssignale der Impulshalbierschaltungen 24 und 26 sind an die jeweiligen Eingangsanschlüsse einer Addierschaltung 18 gelegt. Wenn das Stromeingangssignal, das an das Verzögerungselement 10 gelegt ist, der Zeile  $B_i$  in Figur 1 entspricht, dann stellen die Ausgangssignale der Verzögerungselemente 10, 12, 14 und 16 die Zeilen  $C_{i+1}$ ,  $x_i$ ,  $C_i$  bzw.  $A_i$  dar. Folglich erzeugt die Addierschaltung die Summen  $(A_i + B_i)/2$ . Diese Summen sind an den Subtrahend-Eingangsanschluß einer Subtraktionsschaltung 20 gelegt. Das die Bildzeile  $x_i$  darstellende Signal des Ausgangs des Verzögerungselementes 12 ist an den Minuend-Eingangsanschluß der Subtraktionsschaltung 20 gelegt, welche die zeitlichen Differenzen  $x_i - (A_i + B_i)/2$  erzeugt.

Diese Differenzen liegen im progressiven Abtastformat vor und nur die alternierenden Zeilen sind von Interesse. Daher wird das Signal von der Subtraktionsschaltung 20 an einen Bildwandler 44 der progressiven Abtastung in die Zeilensprungabtastung gelegt, welcher die alternierenden Zeilen der das Signal darstellenden Zeilen selektiert, welche gelöscht sind, und dehnt sie zeitlich in Intervalle der Zeilensprungabtastung, um das Signal S1 zu erzeugen.

Die Signale, die die Bildzeilen  $C_{i+1}$  und  $C_i$  von den Verzögerungselementen 10 bzw. 14 darstellen, sind an die jeweiligen Eingangsanschlüsse der Addierschaltung 34 über Impulshalbierschaltungen 28 und 30 gelegt. Die Addierschaltung 34 erzeugt die Summen  $(C_{i+1} + C_i)/2$ . Die Ausgangssummen von der Addierschaltung 34 sind an den Subtrahend-Eingangsanschluß der Subtraktionsschaltung 32 gelegt. Das Signal, das die Zeilen  $x_i$  darstellt, ist an den Minuend-Eingangsanschluß der Subtraktionsschaltung 32 gelegt, welche die Vertikaldifferenzen

$$x_i - (C_{i+1} + C_i)/2$$

erzeugt.

Die Zeitdifferenzen von der Subtraktionsschaltung 20 und die Vertikaldifferenzen von der Subtraktionsschaltung 32 sind an die jeweiligen, die Größe (ein absoluter Wert) bestimmenden Schaltungen (ABS) 40 und 36 gelegt. Die Größen (Absolutwerte) der Vertikal- und Zeitdifferenzen sind an einen Komparator gelegt, der als Subtraktionsschaltung 38 gezeigt ist. Der Komparator 38 ist zur Erzeugung eines logischen Eins-Wertes für die Größen der Vertikaldifferenzen, die kleiner als die Größen der Zeitdifferenzen sind, und eines logischen Null-Wertes für die Größen der Zeitdifferenzen, die kleiner sind, vorgesehen. Das Ausgangssignal des Komparators 38 ist an einen Bildwandler 44 der progressiven Abtastung in die Zeilensprungabtastung gelegt, worin die alternierenden Zeilen des Signals entsprechend den gelöschten Zeilen zeitlich gedehnt sind, um das Signal S2 zu erzeugen. Außerdem wird das Ausgangssignal des Komparators 38 an den Anschluß des Steuereingangs des Multiplexschalters 42 gelegt. Die Zeit- und Vertikaldifferenzsignale sind an die jeweiligen Signaleingangsanschlüsse des Schalters 42 gelegt, welcher entsprechend dem Komparatorsignal die kleineren der Zeit- und Vertikaldifferenzen beispielsweise auf einer Bildelementbasis liefert. Das Ausgangssignal des Multiplexschalters 42 ist an den Bildwandler 44 gelegt, in welchem das Signal, das die gelöschten Zeilen darstellt, zeitlich gedehnt wird, um das Signal S3 zu erzeugen.

Das Signal S3, welches dem kleineren der aufeinanderfolgenden Vertikal- und Zeitdifferenzen entspricht, neigt dazu, amplitudenmäßig tiefer zu liegen als das Signal S1; daher sind eine kleinere Kompression und eine kleinere Bandbreite erforderlich, um die Information zu übertragen.

Nachfolgend wird auf Figur 3 Bezug genommen, welche ein Zusatz- oder Helfersignal liefert, das als analoge Darstellung der Zeitdifferenzen S1 oder, alternativ, als eine Kennzeichnung dafür gebildet wird, ob die Vertikal- oder Zeitinterpolationen (Signal S2) eine genauer wiederhergestellte Zeile in dem Empfänger erzeugen. Das Kriterium für das Auswählen des Helfersignalformats ist die Energie- oder Informationsdichte des Signals S1. Falls das Signal S1 bei einer Bandbegrenzung auf 750 kHz eine ausreichende Information liefert, um die gelöschten Zeilen in dem Empfänger wiederherzustellen, wird das

Signal S1 übertragen. Wenn das nicht der Fall ist, dann wird das Signal S2, das ein Signal mit zwei Pegeln ist, unter Verwendung beispielsweise einer Run-Längen-Kodierung oder der statistischen (Huffmann) Kodierung oder einer Kombination von beiden übertragen.

Das Signal S1 wird an den Digital-/Analog-Wandler (DAC) 300 gelegt, in dem es in die Analogform umgesetzt wird. Der Digital-/Analog-Wandler 300 kann ein Multiplizierwandler sein und so angeordnet werden, daß er eine Amplitudenkompression liefert. Das Ausgangssignal des DAC300 ist an einen Signalinformationsdichte- oder Energiedetektor 304 und an das kompensierende Verzögerungselement 306 gelegt. Das Verzögerungselement 306 liefert ein Verzögerungsintervall, das den Intervallen gleich ist, bei welchen der Detektor 304 Energieberechnungen liefert, und das beispielsweise einem Bildzeilenintervall, einem Halbbildintervall oder einem Vollbildintervall gleich sein kann. Der Detektor 304 kann von der Art sein, die in dem US-Patent Nr. 4402013 mit dem Titel „Video Signal Analyzer“ beschrieben ist, welcher die Anzahl der Signalübergänge zählt, die eine vorbestimmte Amplitude über einem vorbestimmten Intervall übersteigen. Wenn die Anzahl der Übergänge einen vorliegenden Wert übersteigt, liefert der Detektor 304 ein logisches Ausgangssignal Eins während der Intervalldauer, anderenfalls liefert er ein logisches Ausgangssignal Null. Der Kennzeichendetektor kann mit einer digitalen Vorrichtung realisiert sein, in diesem Fall wird er vor dem Digital-/Analog-Wandler 300 angeschlossen sein. Das Ausgangssignal des Detektors 304 wird angelegt, um einen Schaltkreis oder Multiplexer 310 zu steuern. Bei einer alternativen Ausführungsform umfaßt ein Detektor 304 einen statistischen Zähler, um Zählimpulse des Signals S2 über ein vorbestimmtes Intervall zu zählen und ein Ausgangssignal zu liefern, wenn die Anzahl der Impulse eine vorbestimmte Anzahl übersteigt.

Das Analogsignal S1 des Verzögerungselementes 306 ist an einen ersten Signaleingangsanschluß des Multiplexers 310 gelegt, dessen Ausgang mit dem Tiefpaßfilter 312 mit einer Grenzfrequenz von z. B. 750 kHz verbunden ist.

Das Signal S2, welches anzeigt, ob ein vertikal interpoliertes Signal Signale genauer darstellt, die gelöschte Zeilen repräsentieren, ist an einen Kodierer 302 gelegt. Der Kodierer 302 kann einen Run-Längen-Kodierer, gefolgt von einem statistischen (beispielsweise Huffmann) Kodierer, enthalten, um das Signal S2 zu komprimieren. Das Ausgangssignal des Kodierers 302 ist an einen zweiten Signaleingangsanschluß des Multiplexers 310 über ein kompensierendes Verzögerungselement 308, wenn erforderlich, geführt.

Der Multiplexer 310, der von dem Ausgangssignal des Detektors 304 angeregt wird, koppelt das Analogsignal S1 an das Tiefpaßfilter 312, wenn die Energiedichte des Signals S1 geringer als ein vorbestimmter Pegel ist und koppelt das komprimierte Signal S2 an das Tiefpaßfilter 312, wenn die Energiedichte des Signals S1 den vorbestimmten Pegel übersteigt.

Das Signal des Tiefpaßfilters 312 ist an einen Eingangsanschluß der Signalkombinationsschaltung 316 gelegt. Das Videosignal, beispielsweise ein Standard-NTSC-Signal oder ein Videosignal eines beispielsweise EDTV-Kodierers 314 des Typs von Isnardi u. a. einer Quelle 315 ist an einen zweiten Signaleingangsanschluß der Signalkombinationsschaltung 316 gekoppelt. Die Luminanz- und Chrominanzgänge für den Kodierer 314 werden von einer Quelle 315 mit progressiver Abtastung geliefert. Die Signalkombinationsschaltung 316 kann von einem solchen Typ sein, welcher die jeweiligen Eingangssignale auf einem Bildträger einer Quadraturmodulation unterzieht. Alternativ kann die Quelle 314 eine Quelle der HDTV-Signale sein und die Signalkombinationsschaltung 316 kann eine Schaltungsanordnung enthalten, um die Eingangssignale im MAC-Format zu kombinieren. Das kombinierte Ausgangssignal der Signalkombinationsschaltung 318 wird anschließend zu einem Übertragungskanal geführt, beispielsweise einem Fernseh- und Rundfunksender, einem Kabel usw.

Auf der Empfangsseite des Systems wird das empfangene Signal an eine Signaltrennstufe 320 gelegt, welche die Komplementärfunktion der Kombinationsschaltung 316 ausführt. Wenn die Kombinationsschaltung 316 beispielsweise ein Quadraturmodulator ist, dann ist die Trennstufe 320 ein Quadraturdemodulator. Die Trennstufe 320 trennt das Helfersignal von dem kodierten Videosignal. Das abgetrennte Videosignal ist an einen Videodekodierer 322 gelegt, welcher die getrennten Luminanz- (Y-) und Chrominanz- (C-), Signalkomponenten im Zeilensprungformat liefert. Die Chrominanzkomponente, welche durch die I- und Q-Farbdifferenzsignale repräsentiert sein kann, ist an einen Bildwandler 324 der Zeilensprungabtastung in die progressive Abtastung gelegt.

Der Bildwandler 324 kann eine einfache Beschleunigungsschaltung sein, welche jede Zeile des Chrominanzsignals mit der progressiven Abtastfrequenz wiederholt. Die Chrominanz-Ausgangssignale des Bildwandlers 324 sind an eine Matrixschaltungsanordnung (nicht dargestellt) gelegt, in welcher sie mit dem in Progressivabtastung vorliegendem Luminanzsignal zur Erzeugung der Farbsignale R, G und B kombiniert werden, um eine Wiedergabebeeinrichtung anzusteuern. Das getrennte Luminanzkomponentensignal des Dekodierers 322 ist an einen adaptiven Zeilensprung-/Progressiv-Bildwandler einschließlich des Restes der Schaltungsanordnung in Figur 3 geführt. Das Luminanzsignal ist an die in Reihe geschalteten Verzögerungselemente 326, 328 und 330 geführt, welche die Signale um 262, 1 bzw. 262 Zeilensprungabtastintervalle verzögern. (Zweihundertzweiundsechzig Zeilen entsprechen einem Halbbild abzüglich einer halben Zeile in den NTSC-Systemen. Im PAC-System entspricht ein Halbbild abzüglich einer halben Zeile 312 Zeilen). Wenn das Stromausgangssignal des Dekodierers 322 der Zeile B<sub>i</sub> in Figur 1 entspricht, dann entsprechen die Ausgangssignale der Verzögerungselemente 326, 328 und 330 den Signalen der Zeilen C<sub>i+1</sub>, C<sub>i</sub> bzw. A<sub>i</sub>. Das Ausgangssignal C<sub>i</sub> des Verzögerungselementes 328 ist an eine Beschleunigungsschaltung 332 gelegt, welche das Zeilenabtastsignal im Zeilensprungformat in ein progressives Zeilenabtastintervall zeitlich komprimiert. Das von der Beschleunigungsschaltung 332 gelieferte zeitlich komprimierte Signal ist an einen Signaleingangsanschluß eines Multiplexers 362 gelegt.

Die Signale C<sub>i</sub> und C<sub>i+1</sub> der Verzögerungselemente 328 und 326 sind über Bewertungshalbierschaltungen 336 und 338 an die jeweiligen Eingangsanschlüsse einer Addierschaltung 342 gelegt. Die Addierschaltung 342 erzeugt die Summen (C<sub>i</sub> + C<sub>i+1</sub>)/2, welche an einen Signaleingangsanschluß eines Multiplexers 356 gelegt sind. Die Summen (C<sub>i</sub> + C<sub>i+1</sub>)/2 entsprechen den vertikal interpolierten Abtastmustern, welche die gelöschten Zeilen darstellen.

Die Signale A<sub>i</sub> und B<sub>i</sub> des Verzögerungselementes 330 und des Dekodierers 322 werden über Bewertungshalbierschaltungen 334 und 340 an die jeweiligen Eingangsanschlüsse einer Addierschaltung 344 geführt. Die Addierschaltung 344 erzeugt die Summen (A<sub>i</sub> + B<sub>i</sub>)/2, welche an einen zweiten Signaleingangsanschluß des Multiplexers 356 geführt sind. Die Summen (A<sub>i</sub> + B<sub>i</sub>)/2 entsprechen den zeitlich interpolierten Abtastmustern, welche die gelöschten Zeilen darstellen.

Der Multiplexer 356 wird von einem Signal eines ODER-Gatters 354 gesteuert, um eines der vertikal oder zeitlich interpolierten Signale an einen Eingangsanschluß einer Addierschaltung 358 zu legen. Die Addierschaltung 358 liefert interpolierte Signale, die gelöschte Zeilen der Zeilensprung-Abtastdauer darstellen, an eine Beschleunigungsschaltung 360, welche die interpolierten Zeilen zeitlich in progressive Abtastintervalle komprimiert. Die zeitlich komprimierten Signale der Beschleunigungsschaltung 360

sind an einen zweiten Signaleingangsanschluß des Multiplexers 362 geführt. Der Multiplexer 362 wird von einem Rechteckwellensignal der Zeilenfrequenz im Format der Zeilensprungabtastung gesteuert, um alternativ die zeitlich komprimierten echten Zeilen  $C_i$  und die zeitkomprimierten interpolierten Zeilen von der Beschleunigungsschaltung 360 an deren Ausgangsanschluß zu führen. Das Luminanzausgangssignal, das von dem Multiplexer 362 geliefert wird, ist an die zuvor erwähnte Matrixschaltungsanordnung geführt, damit es mit dem Chrominanzsignal des Bildwandlers 324 kombiniert wird. In der bis jetzt beschriebenen Empfängerschaltungsanordnung wird es vorausgesetzt, daß der Dekodierer 322 eine Analog-/Digital-Wandlerschaltung enthält, um das empfangene Videosignal zu digitalisieren, beispielsweise in das PCM-Format, und daß die Verarbeitungsschaltung eine digitale Auslegung ist.

Das zusätzliche oder Helfersignal der Signaltrenneinrichtung 320 ist an einen Dekodierer 346, einen digitalen Detektor 348 und einen Analog-/Digital-Wandler (ADC) 350 geführt.

Der Dekodierer 346 führt die Komplementärfunktion des Kodierers 302 auf der Sendeseite des Systems aus. Der Dekodierer 346 kann einen statistischen (z. B. Huffmann) Dekodierer, dem ein Run-Längen-Dekodierer folgt, enthalten und liefert das Signal S2 an einen Eingangsanschluß des ODER-Gatters 354. Bei Logik-Pegelwerten von Eins und Null, die von dem Dekodierer 346 geliefert werden, ist der Multiplexer 354 dazu bestimmt, die zeitlich bzw. vertikal interpolierten Werte durchzuschalten.

Der digitale Detektor 348 legt fest, ob das Helfersignal das digital komprimierte Signal S2 oder das analoge Helfersignal S1 ist. Dies kann bei Vorhandensein des Kodierers 302 einschließlich eines Erkennungssignals zu Beginn jedes Intervalls des kodierten komprimierten Signals erreicht werden. In diesem Beispiel kann der digitale Detektor ein Korrelator sein, der so gestaltet ist, daß das Erkennungssignal und als Ausgangssignal ein Nullpegel für das folgende Intervall erkannt wird. Bei Intervallen, in denen kein Erkennungssignal festgestellt wird, liefert der digitale Detektor 348 ein Ausgangssignal mit einem Logikpegel Eins. Diese Funktion kann innerhalb des Dekodierers 346 vorgesehen sein. Alternativ wird das komprimierte Signal S2 zu Beginn jedes Intervalls notwendigerweise einen relativ dichten Bitstrom enthalten, um den Dekodierer anzuregen. Dieser Bitstrom wird nominell weit mehr Übergänge als das analoge Helfersignal enthalten. Der digitale Detektor 348 kann derart ausgelegt sein, daß zu Beginn jedes Intervalls die analogen und komprimierten Signalformate durch Zählen der Signalübergänge differenziert werden. Da das System typischerweise so ausgelegt ist, daß die alternativen Signale in Zeilenintervalle, Halbbild- oder Vollbildperioden formatiert werden, ist es ein geradliniger vorwärts gerichteter Prozeß, um den Detektor zu Beginn jedes Intervalls unter Verwendung der horizontal oder vertikal synchronisierenden Komponenten des Videosignals zu synchronisieren.

Das Ausgangssignal des digitalen Detektors ist an einen zweiten Eingangsanschluß des ODER-Gatters 354 und an den Steuereingang des Multiplexers 352 geführt. Das analoge Helfersignal wird nach der Umwandlung in die PCM-Form im Analog-/Digital-Wandler (ADC) 350 an einen Signaleingangsanschluß des Multiplexers 352 geführt. Ein nullwertiges Signal ist an einen zweiten Eingangsanschluß des Multiplexers 352 gelegt. Wenn das empfangene Helfersignal ein Analogsignal ist, erzeugt der digitale Detektor 348 ein Logik-Ausgangssignal Eins, das den Multiplexer 356 so regelt, damit die zeitlich interpolierten Werte an den Addierer 358 gelegt werden, und das den Multiplexer 352 in der Weise regelt, daß das PCM-Helfersignal von dem Analog-/Digital-Wandler 350 an einen zweiten Eingangsanschluß des Addierers 358 geführt wird. In diesem Beispiel ist das von dem Addierer 358 gelieferte Signal die Summe des Helfersignals  $(x_i - (A_i + B_i)/2)$  plus das zeitlich interpolierten Signals  $(A_i + B_i)/2$ , wobei diese Summe die detektierten Zeilen  $x_i$  genau repräsentiert. Wenn alternativ das empfangene Helfersignal das komprimierte Digitalsignal S2 ist, liefert der digitale Detektor 348 ein nullwertiges logisches Ausgangssignal, welches den Multiplexer 352 derart regelt, daß an den Addierer 358 ein Nullwert gelegt wird. In diesem Beispiel wird der Multiplexer 356 vom Ausgang des Dekodierers 346 gesteuert und liefert an den Addierer 358 das vertikal oder zeitlich interpolierte Signal, welches die gelöschten Zeilen sehr genau repräsentiert.

Die Schaltungsanordnung der Figur 4 erzeugt alternative Helfersignale, die beide in komprimierter digitaler Form formatiert sind. Sämtliche digitalen Helfersignalternativen erfordern einen signifikant kleineren Dynamikbereich als das analoge Helfersignal und erzeugen daher mit signifikant geringerer Wahrscheinlichkeit eine Interferenz mit dem kombinierten Videosignal. In der Schaltungsanordnung der Figur 4 sind die Elemente, die mit den gleichen Bezugszeichen wie die Elemente in Figur 3 bezeichnet sind, die gleichen Elemente und führen die gleichen Funktionen aus.

Das Signal S2, welches angibt, welches der vertikal und zeitlich interpolierten Signale eine genauere Darstellung der gelöschten Zeilen im Empfänger liefert, und welches angibt, welche der Signaldifferenzen von den Subtraktionsschaltungen 20 und 32 der Figur 2 kleiner ist, ist an den Eingangsanschluß eines Kodierers 400 geführt. Der Kodierer 400 kann dem Kodierer 300 in Figur 3 entsprechen und kann einen Run-Längen-Kodierer, dem ein statistischer Kodierer folgt, enthalten. Der Kodierer 400 enthält auch eine Vorrichtung zum Einfügen eines Erkennungskodes zu Beginn jedes Kodierungsintervalls. Das komprimierte Signal S2 des Kodierers 400 ist an einen Signaleingangsanschluß einer Multiplexerschaltung 404 gelegt.

Das Signal S2, welches ein einzelnes Bitsignal ist, ist als ein, beispielsweise, kleinstes signifikantes Bit den Abtastmustern des Signals S3 beigefügt, welches in Form von Multibitabtastmustern vorkommt. In dem kombinierten S2-S3-Signal identifiziert das S2-Bit, wenn das S3-Abtastmuster einen Vertikal- oder Zeitdifferenzfehler repräsentiert. Das kombinierte S2-S3-Signal ist an einen Kodierer 402 gelegt, welcher ein digital komprimiertes S2-S3-Signal liefert. Der Kodierer 402 kann einen Run-Längen-Kodierer, dem ein statistischer Dekodierer folgt, enthalten. Außerdem enthält er eine Vorrichtung zum Einfügen eines Erkennungskodes zu Beginn jedes Kodierungsintervalls. Das komprimierte Signal S2-S3 ist an einen zweiten Signaleingangsanschluß eines Multiplexers 410 über ein kompensierendes Verzögerungselement 406 gelegt.

Es ist ein Zähler 408 angeschlossen, um das komprimierte S2-S3-Signal zu empfangen und die Anzahl der Signalbits in einem vorbestimmten Intervall, beispielsweise einem Zeilenintervall, einem Halbbildintervall usw. zu zählen. Wenn der gezählte Wert eine Anzahl übersteigt, welche dazu ermittelt worden ist, daß die Kanalkapazität (Zusatzkanal) überschritten ist, erzeugt der Zähler 408 ein Logikausgangssignal Eins für das Kodierungsintervall. Der Ausgang des Zählers 408 ist zur Steuerung des Multiplexers 410 mit diesem verbunden. Wenn die Anzahl der Bits des komprimierten S2-S3-Signals geringer als die Kanalkapazität ist, regelt der Zähler den Multiplexer 410 in der Weise, daß das komprimierte S2-S3-Signal durchgeschaltet wird, umgekehrt, wenn der Zähler die Kanalkapazität überschreitet, wird das komprimierte S2-Signal abgetrennt. Es ist zu bemerken, daß die Verzögerungselemente 404 und 406 ausreichende Signalverzögerungen für den Zähler 408 liefern, um die Ermittlung bei einem Kodierungsintervall zu vervollständigen, bevor die komprimierten Signale am Multiplexer 410 erscheinen. Es ist auch zu bemerken, daß das Signal S3 immer die kleineren der Vertikal- und Zeitdifferenzen repräsentiert, und daher kann das Signal S3 durch weniger Bits repräsentiert werden, als es entweder nur die Vertikal- oder Zeitdifferenzen waren, die als Fehlersignal genutzt werden.

Das Ausgangssignal des Multiplexers 410 ist an die Signalkombinationsschaltung 414 gelegt, in welcher es mit dem Videosignal aus beispielsweise einem EDTV-Kodierer 412 kombiniert wird. Die Signalkombinationsschaltung 414 kann ein Quadraturmodulator sein, welcher einen Bildträger noch dazu mit den jeweiligen Eingangssignalen einer Quadraturmodulation unterzieht. Der Ausgang der Kombinationsschaltung 414 ist über einen Übertragungspfad 415 mit dem Empfangsteil des Systems verbunden.

Auf der Empfangsseite des Systems ist das von der Signaltrennstufe 320 gelieferte Zusatz- oder Helfersignal zu ersten und zweiten Dekodierern 422 und 426 und zu einem Kodetypdetektor 424 geführt. Der Kodetypdetektor 424 reagiert auf eingefügte Erkennungskodes und erzeugt Signale, welche an die Freigabeanschlüsse E der ersten und zweiten Dekodierer 422 und 426 gelegt sind, um den zugehörigen Dekodierer freizugeben.

Der Dekodierer 422 führt die Komplementärfunktion zu dem Kodierer 400 durch und liefert das Signal S2, das mit den interpolierten Werten, die von den Addierern 342 und 344 geliefert werden, räumlich korreliert ist. Das dekodierte Signal S2 ist an einen Eingangsanschluß des ODER-Gatters 428 gelegt, um den Multiplexer 356 zu steuern, wenn der Dekodierer 422 freigegeben ist.

Der Dekodierer 426 führt die Komplementärfunktion zu dem Kodierer 402 durch und liefert das kombinierte Signal S2-S3, das mit den interpolierten Werten der Addierer 342 und 344 räumlich korreliert ist. Das Signalbit S2 des kombinierten dekodierten S2-S3-Signals ist an einen zweiten Eingangsanschluß des ODER-Gatters 428 gelegt, um den Multiplexer 356 zu steuern, wenn der Dekodierer 426 freigegeben ist. Die Bits, die das Signal S3 des dekodierten S2-S3-Signals darstellen, sind an den Addierer 358 gelegt, wenn der Dekodierer 426 freigegeben ist, und an den Addierer 358 wird ein Nullwert gelegt, wenn der Dekodierer 426 nicht freigegeben ist.

Wenn das empfangene Helfersignal dem Format des Signals S2 entspricht, regelt der Dekodierer 422 (mit dem Signal S2) den Multiplexer 356, um das vertikal oder zeitlich interpolierte Signal durchzuschalten, welches am genauesten die gelöschten Zeilen repräsentiert. Dieses Signal wird unverändert über den Addierer 358 an die Beschleunigungsschaltung 360 gelegt. Wenn alternativ dazu das empfangene Helfersignal dem S2-S3-SignalfORMAT entspricht, regelt das S2-Signal des Dekodierers 426 den Multiplexer 356 in der Weise, daß das vertikal oder zeitlich interpolierte Signal durchgeschaltet wird, welches am genauesten die gelöschten Zeilen für den Addierer 358 repräsentiert. Das Fehlersignal S3 des Dekodierers 426 wird in dem Addierer 358 zum Signal addiert, das von dem Multiplexer 356 geliefert wird. In diesem Beispiel stellen die von dem Addierer 358 gelieferten Summen genau die Signale der gelöschten Zeilen dar.

In der vorhergehenden Beschreibung und den Figuren sind die kompensierenden Verzögerungselemente weggelassen worden, um eine Verwirrung zu vermeiden. Wenn beispielsweise der Videodekodierer 322 ein EDTV-Dekodierer des Typs von Isnardi u. a. ist, kann es notwendig sein, daß in dem Helfersignalfeld eine kompensierende Verzögerung enthalten ist, um die Helfer- und Videosignale zu korrelieren. Außerdem kann es notwendig sein, daß zwischen der Signaltrennschaltung 320 und den Dekodierern 422 und 426 kompensierende Verzögerungen enthalten sind, um dem Kodetypdetektor 424 die Zeit zur Verfügung zu stellen, das Signalformat zu identifizieren, bevor das Helfersignal an den jeweiligen Dekodierer gelegt wird. Da außerdem das Signal  $C_i$  des Verzögerungselements 328 und das von dem Addierer erzeugte Signal  $x_i$  im wesentlichen gleichzeitig erscheinen, treten die zeitlich komprimierten Versionen der Signale  $C_i$  und  $x_i$  gleichzeitig auf. Deshalb muß eine versetzte Verzögerung der Hälfte des im Zeilensprungformat vorliegenden Zeilenintervalls zwischen der Beschleunigungsschaltung 360 und dem Multiplexer 362 gewährleistet sein. Für den Fachmann auf dem Gebiet der Schaltungsentwicklung wird es jedoch leicht erkennbar sein, an welchen Stellen kompensierende Verzögerungen erforderlich sind, und er wird in der Lage sein, diese einzufügen.

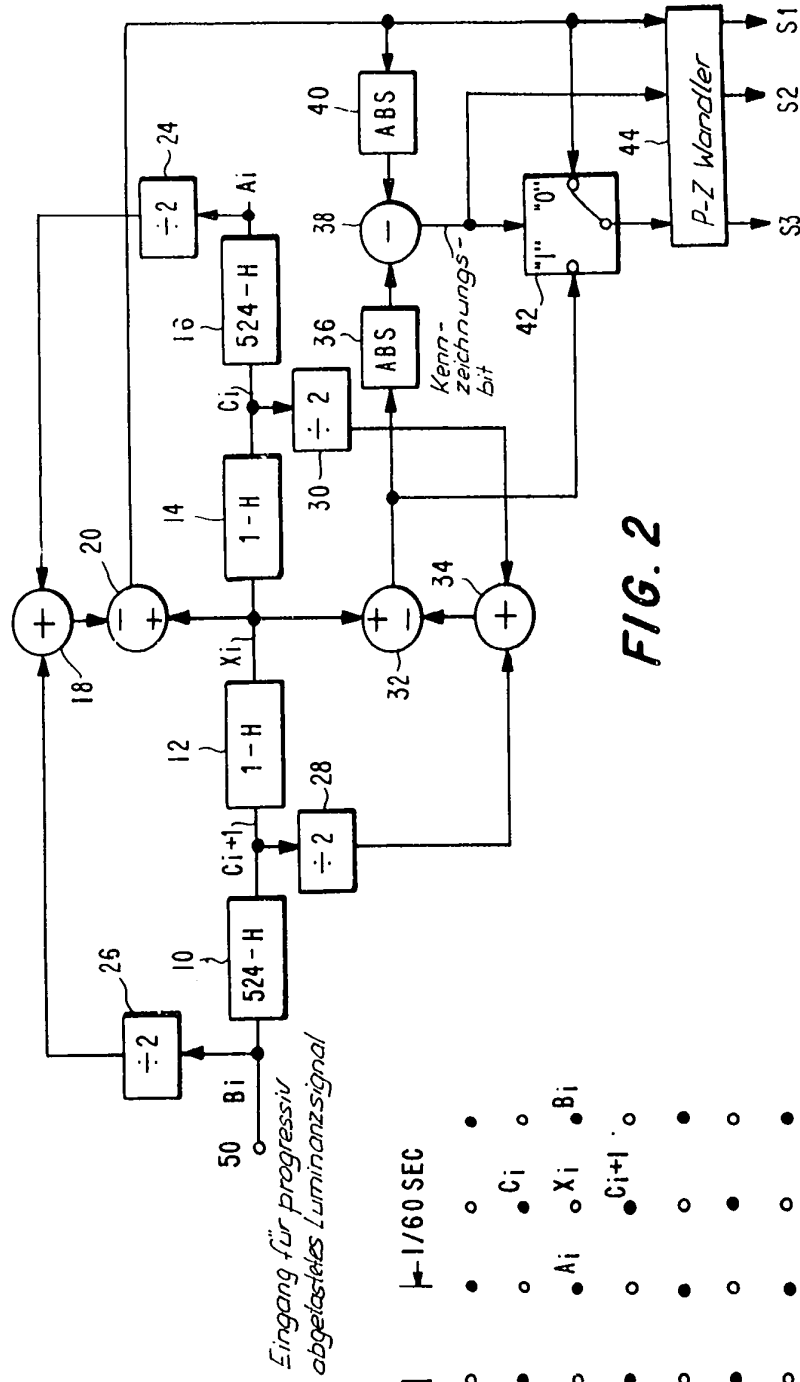


FIG. 2

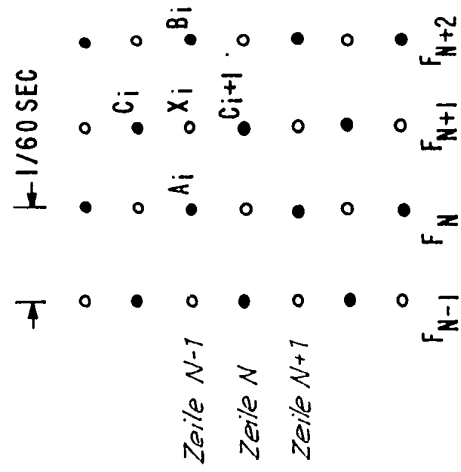


FIG. 1

FIG. 3

