



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 44 18 191 C 1

51 Int. Cl.⁶:
H 04 N 11/02
H 04 N 7/26
H 04 N 7/01
H 04 M 11/00
H 04 L 29/02
H 04 N 11/04

21 Aktenzeichen: P 44 18 191.4-31
22 Anmeldetag: 25. 5. 94
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 11. 95

DE 44 18 191 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Ponton European Media Art Lab, 30163 Hannover, DE

72 Erfinder:
Heidersberger, Benjamin, 20357 Hamburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
LIST, Peter: Bildcodierungsstandards;
In: Der Fernmelde-Ingenieur, 48. Jg., H. 3 und 4,
März/April 1994, S. 24-26 ISSN 0015-010X;
PRATT, William K.: Digital Image Processing;
New York, John Wiley & Sons, 1978, S. 93-101
ISBN 0-471-01888-0;

54 Vorrichtung zur Übertragung von Videoinformationen über Telefonleitungen

57 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Videoinformation über Telefonleitungen, bei welchen die Übertragung in Realzeit erfolgt.
Um unter Vermeidung von aufwendigen Speichereinrichtungen Videobilder über Telefonleitungen übertragen zu können, ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorgesehen, daß die aufeinanderfolgenden Videobilder entsprechend einem vorgegebenen Raster abgetastet werden, und daß die den jeweiligen Rasterpunkten zugeordneten Farb- bzw. Grauwerte mit reduzierter Bildübertragungsgeschwindigkeit zur Übertragung gelangen.

DE 44 18 191 C 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übertragung von Videoinformationen über Telefonleitungen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Analoge FBAS-Videosignale besitzen bekanntlich eine Bandbreite von etwa 5 MHz. Bei Umsetzung in ein digitales Format benötigt ein derartiges Videosignal etwa 200 Megabit pro Sekunde, um auf diese Weise volle Studioqualität zu erreichen. Auf der anderen Seite besteht vielfach der Wunsch, ein derartiges Videosignal über Leitungen mit geringer Bandbreite, beispielsweise Telefonleitungen übertragen zu können.

Es sind demzufolge bereits Verfahren wie das MPEG-Verfahren oder das Verfahren H.261 bekannt, mit welchem eine derartige Signalkompression durchführbar ist, daß selbst sehr breitbandige Videosignale über Telefonleitungen übertragbar sind. Die dabei verwendeten Kompressionsverfahren beruhen im Kern auf einer Frequenzanalyse mit Hilfe einer diskreten Kosinus-Transformation (DCT). Ein auf diesem Prinzip arbeitendes Gerät ist beispielsweise das XITEL-Gerät der Telekom, mit welchem sowohl Tonsignale als auch farbige Bildsignale mit einigen Bildwechseln pro Sekunde über analoge Telefonleitungen übertragen werden können.

Es sind fernerhin Verfahren bekannt, bei welchen Videobilder in ihrer Gesamtheit gespeichert werden, worauf sie dann entsprechend langsam über Leitungen geringer Bandbreite übertragbar sind. Derartige Verfahren, welche unter der Bezeichnung "Slow Scan" bekannt sind, benötigen dabei entsprechende Speichermikroprozessoren, Modems, Monitore sowie Videokameras, was einen erheblichen apparativen Aufwand bedeutet.

Bezüglich des vorhandenen Standes der Technik sei im übrigen auf die Zeitschrift "Der Fernmelde Ingenieur" März/April 1994 Seiten 24—26 sowie das Buch von W. K. Pratt "Digital Image Processing", New York Seiten 93—101 verwiesen.

Alle bisher bekannten Verfahren haben jedoch den Nachteil, daß zur Übertragung von Bildsignalen ein erheblicher gerätemäßiger Aufwand erforderlich ist, so daß sich für den Benutzer derartiger Übertragungsvorrichtungen erhebliche Kosten ergeben.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Übertragung von Videoinformationen zu schaffen, welche unter Vermeidung komplizierter Kompressionsverfahren und aufwendiger Speichereinrichtungen die Übertragung von Videobildern über Telefonleitungen gestattet.

Erfindungsgemäß wird dies durch Vorsehen des im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale erreicht.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich anhand der Unteransprüche 2—7.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird eine einfach aufgebaute Interface-Einheit vorgeschlagen, mit welcher unter Einsatz eines sehr geringen Schaltungsaufwandes Videobilder digitalisiert und in einen seriellen Datenstrom umgewandelt werden können. Dabei wird auf eine aufwendige Speicherung und eigene Intelligenz verzichtet. Die erfindungsgemäße Vorrichtung bildet dabei eine Zusatzeinheit für einen Personalrechner. Die betreffende Vorrichtung ist zu diesem Zweck jeweils mit einer DB25-Buchse sowie einem DS25-Stecker versehen, welche bei einer Mehrzahl aller elektronischen Rechner als serielle Standardschnittstelle für den Anschluß eines Terminals und/oder zur Datenübertra-

gung vorgesehen sind. Mit Hilfe dieser Anschlußelemente kann die betreffende Interface-Einheit zwischen einem Personalrechner und einem telefonseitigen Modem eingesetzt werden, wobei bereits vorhandene Modemkabel genutzt werden können. Neben entsprechenden Buchsen für die Stromversorgung und für den Videoeingang weist die erfindungsgemäße Vorrichtung zusätzlich einen manuell bedienbaren Schalter auf, mit welchem wahlweise der Datenstrom eines entfernten Videobildes oder ein eigenes Videobild auf die Eingangsleitung der seriellen Schnittstelle gelegt werden kann. Auf diese Weise wird die Möglichkeit geschaffen, daß das eigene Videobild zu Kontrollzwecken auf dem Bildschirm des Personalrechners zur Darstellung gelangt. Eine zusätzliche Kontrolle des Videosignals und der Stromversorgung kann mit Hilfe einer vorgesehenen Leuchtdiode erreicht werden.

Aufgrund des Umstandes, daß im Rahmen der Erfindung eine standardisierte serielle Schnittstelle zum Einsatz gelangt, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung in Verbindung mit allen Rechnerplattformen zum Einsatz gebracht werden. Auf diese Weise ergibt sich die Möglichkeit, daß eine Kommunikation zwischen verschiedenen Rechnerplattformen sowohl mit Bild als auch mit Text ermöglicht wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt dabei ihren Einsatz als Videodigitalisierer, als Bildtelefon sowie als Frontend-Hardware für multimediale Mailboxen, um auf diese Weise beispielsweise einen elektronischen Briefverkehr durchführen zu können.

Da die erfindungsgemäße Vorrichtung letztlich nur als Zwischenstecker ausgebildet ist, kann dieselbe dahingehend weitergebildet werden, indem innerhalb des betreffenden Zwischensteckers zusätzlich eine Signalkompression von Bild und Ton vorgenommen werden könnte.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sollen in dem folgenden näher erläutert und beschrieben werden, wobei auf die beigefügte Zeichnung Bezug genommen ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung und

Fig. 2 ein Blockdiagramm der in Fig. 1 dargestellten Übertragungsvorrichtung.

Die erfindungsgemäße Übertragungsvorrichtung besitzt die folgenden Eigenschaften:

— Die Übertragungseinrichtung ist derart ausgebildet, daß sie als Stecker zwischen einem Personalrechner und einem telefonseitigen Modem eingefügt werden kann, so daß auf diese Weise eine Digitalisierung und Übertragung von Videobildern über normale analoge Telefonleitungen möglich erscheint.

— Die Übertragungsvorrichtung ist fernerhin so ausgelegt, daß sie Videosignale sowohl mit einer Bildwiederholfrequenz von 50 als 60 Hertz verarbeiten kann, so daß auf diese Weise Bildformate der Fernsehnormen PAL, NTSC und SECAM digitalisiert werden können. Bei einer Bildwiederholfrequenz von 60 Hertz kann fernerhin eine Abweichung des Seitenverhältnisses von 3 : 4 durch Verkopplung jedes fünften Pixels bei der Übertragung auf dem Bildschirm ausgeglichen werden.

— Eine besondere Wahl des Digitalisierungs-Intervalles und des seriellen Datenformates erlaubt eine sehr einfache Ausgestaltung der elektronischen Schaltung der Übertragungsvorrichtung. Anstelle

einer üblichen horizontalen Abtastung wird im Rahmen der Erfindung eine spaltenweise Abtastung des Videosignals vorgenommen, so daß auf eine Zwischenspeicherung des Bildes verzichtet werden kann. Durch Verwendung eines sehr preisgünstigen 3,57 Megahertz Quarzes, so wie er normalerweise als Farbträger für NTSC-Fernsehgeräte verwendet wird, kann auf sehr einfache Weise sowohl der horizontale Pixeltakt als auch der Baudratentakt erzeugt werden.

— Durch Messung des Spitzenwertes des Videosignals mit Hilfe einer Diode und eines Tiefpasses und durch Verwendung dieses Wertes als positive Referenzspannung für den Digitalisierer kann eine maximale Anzahl von 16 Graustufen festgelegt werden, und zwar unabhängig davon welchen Pegel das Videosignal besitzt.

— Am Ende jeder Spalte erzeugt die Übertragungsvorrichtung einen Impuls auf der DSR-Leitung des telefonseitigen Modemsteckers. Dabei erlaubt ein von dem Personalrechner über die DTR-Leitung angesteuerter elektronischer Umschalter, daß wahlweise der serielle Ausgang des Personalrechners oder der Übertragungsvorrichtung an das telefonseitige Modem angelegt wird. Auf diese Weise kann unter Verwendung von nur einer seriellen Schnittstelle einerseits die Modemsteuerung vom Personalrechner übernommen werden, während andererseits an die Gegenseite Text zu übertragen ist, indem entweder am Ende einer jeden Spalte innerhalb des Datenstromes ein Zeichen eingeblenndet wird, oder indem durch ein spezielles Protokoll eine Textübertragung signalisiert wird.

— Die Baudrate der Übertragungsvorrichtung ist mit 19 200 Baud derart gewählt, daß innerhalb des telefonseitigen Modems durch die darin vorhandene Kompression (MNP5/V42BIS) eine Reduktion des Datenstromes auf 14 400 Baud erfolgt.

— In Anbetracht der verwendeten Taktsteuerung, der Bildgröße, der Zahl von möglichen Graustufen und des Digitalisierungsformates wird im Rahmen der Erfindung das Datenformat wie folgt gewählt: 2 Pixel werden mit je 4 Bit zu einem Byte zusammengefaßt. Die Größe des Bildes beträgt dabei horizontal 96 Pixel und vertikal 76 Pixel. Im Fall des NTSC-Formates reduziert sich letzterer Wert auf 64 Pixel. Eine Folge von 36 Byte des Signalwertes Hexadezimal OF signalisiert dabei jeweils den Beginn eines 50 Hertz-Bildes. Im Fall eines 60 Hertz-Bildes besteht diese Signalfolge jedoch nur aus 30 Byte des Hexadezimal-Signals OF. Eine kommende Textübertragung wird hingegen durch eine Folge von 36 Byte des Signalwertes FO signalisiert. Ein wiederholter Wert der Signale OF bzw. FO kommt dabei im digitalisierten Videobild nicht vor, weil dies dem größtmöglichen Helligkeitssprung entspricht.

Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Übertragungsvorrichtung, welche in Form eines quaderförmigen Kästchens 1 ausgebildet ist. Dieses Kästchen 1 besitzt dabei ein äußeres Kunststoffgehäuse 2, welches im Spritzgußverfahren hergestellt ist. Dieses Kunststoffgehäuse 2 ist mit einer Anzahl von kugelsegmentförmigen Ausnehmungen 3 versehen, welche dem Kästchen 1 das äußere Aussehen eines Stück "Schweizer Käses geben".

An der einen Stirnseite des quaderförmigen Kästchens 1 ist eine DB25-Buchse 4 vorgesehen, während

auf der gegenüberliegenden Seite eine DS25-Stecker vorhanden ist. Diese beiden Anschlüsselemente 4, 5 erlauben dabei den Einsatz der erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung zwischen einem nicht dargestellten Personalrechner und einem ebenfalls nicht dargestellten telefonseitigen Modem, wobei bereits vorhandene Modemkabel genutzt werden können. Das quaderförmige Kästchen 1 ist auf seiner vorderen Seite zusätzlich mit einer Stromversorgungsbuchse 6 sowie einer RCA-Buchse 7 versehen, über welche unter Einsatz eines entsprechenden Anschlußkabels ein Videosignal, beispielsweise von der Ausgangsbuchse einer nicht dargestellten Videokamera zuführbar ist. Daneben weist das quaderförmige Kästchen 1 noch einen manuell zu bedienenden Umschalter 8 auf, mit welchem wahlweise der Datenstrom eines entfernten Videobildes oder der Datenstrom des eigenen Videobildes der Eingangsleitung der seriellen Schnittstelle zugeführt werden kann. Auf diese Weise ergibt sich somit die Möglichkeit zu Kontrollzwecken auch das eigene Bild auf dem Bildschirm des Personalrechners zu Darstellung gebracht werden kann. Im oberen Bereich weist das quaderförmige Kästchen 1 schließlich noch eine Leuchtdiode 9 auf, mit welcher die Funktionsweise der Stromversorgung sowie das Vorhandensein eines Videosignals überwacht werden können.

Entsprechend dem Blockdiagramm von Fig. 2 wird das über die RCA-Buchse 7 zugeführte FBAS Videosignal innerhalb einer Synchronsignaltrenneinheit 10 in entsprechende horizontale und vertikale Synchronimpulse zerlegt. Die Horizontalsynchronimpulse werden dann einer Klemmschaltung 11 zugeleitet, um auf diese Weise eine Festlegung des jeweiligen Schwarzwertes vornehmen zu können. Das Ausgangssignal der Klemmschaltung 11 wird in der Folge einem Tiefpaßfilter 12 zugeleitet, in welchem die Farbträgeranteile des Videosignals eliminiert werden. Das von den Farbträgeranteilen befreite Videosignal wird nunmehr einem Flashconverter 13 des Typs RA3304 zugeleitet, in welchem eine Digitalisierung in 4 Bit vorgenommen wird. Mit Hilfe eines aktiven Tiefpaßfilters und einer vorgeschalteten Diode 15 erfolgt eine Gleichrichtung des Videosignals, so daß dasselbe nunmehr als positive Referenzspannung genutzt werden kann, um auf diese Weise innerhalb des Flashconverters 13 eine Digitalisierung mit jeweils 16 Graustufen vornehmen zu können.

Das Ausgangssignal des Flashconverters 13 wird einer 4-Bit-Verriegelungseinheit 16 zugeführt, dessen Ausgang wiederum mit einem Parallel/Seriell-Wandler 17 verbunden ist. Dieser Wandler 17 ist dabei mit einem Demultiplexer versehen, welcher eine Entmultiplexierung von 1 aus 8 vornimmt. Das Bit 1 wird dabei an die Eingänge 1 und 4, das Bit 2 an die Eingänge 2 und 5 etc. geführt. Der innerhalb des Wandlers 17 vorhandene Demultiplexer wird von einem ebenfalls innerhalb des Wandlers 17 vorgesehenen Zehnerzähler gesteuert, dessen Takteingang von einem Baudratengenerator 18 her angesteuert wird. Die Schritte 8 und 9 des Zehnerzählers werden zur Einblendung von jeweiligen Start- und Stoppbit benutzt, so daß auf diese Weise ein vollständiger asynchroner V.24-Datenstrom erzeugt wird. Die Verriegelungseinheit 16 wird hingegen von dem bereits erwähnten Zehnerzähler derart angesteuert, daß jeweils nach einem vollständigen Pixel, d. h. einem halben Byte ein neuer Wert anliegt. Der Baudratengenerator 18 wiederum wird eingangsseitig von der Synchronisiersignal-Trenneinheit 10 her gesteuert, indem der Vertikalsignalausgang der Trenneinheit 10 über ein Mono-

flop 19 dem Steuereingang des Baudratengenerators 18 zugeführt wird. Auf diese Weise kann erreicht werden, daß der Baudratengenerator 18 beim PAL-System jeweils nach dem 38. Byte und beim NTSC-System jeweils nach dem 32. Byte mit Hilfe eines Stoppbit gestoppt wird. Der Baudratengenerator 18 wird dann erneut wieder gestartet, sobald ein neues Synchronsignal vorliegt. Die Taktfrequenz des Baudratengenerators wird durch entsprechende Teilung eines 3,57 Megahertz-Signals gewonnen, welches innerhalb eines Quarzes 20 erzeugt wird. Auf diese Weise kann erreicht werden, daß am Ausgang des innerhalb des Parallel/Seriell-Wandlers 17 vorhandenen Demultiplexers ein serielles Signal vorliegt.

Das im Rahmen der Erfindung verwendete Digitalisierungsraster wird durch einen Zeilenzähler 21 und einen Spaltenzähler 22 gebildet, deren Zählerstände durch einen 8-Bit-Komparator 23 verglichen werden. Der in horizontaler Richtung arbeitende Zeilenzähler 21 wird wiederum von dem 3,57 Megahertz-Quarz 20 getaktet, wobei nach jedem Horizontalsynchronimpuls des Videosignals eine Zurücksetzung erfolgt. Der Spaltenzähler 22 wird hingegen mit Hilfe der Vertikalsynchronimpulse getaktet, welche von der Synchronsignaltrenneinheit 10 her zugeleitet werden. Dieser Spaltenzähler 22 ist dabei in Form eines 96-Zählers geschaltet, wodurch erreicht werden kann, daß beim ersten Halbbild nur die erste Spalte digitalisiert wird, während beim zweiten Halbbild eine Digitalisierung der zweiten Spalte erfolgt. Durch geeignete Wahl der Taktfrequenzen des Baudratengenerators 18 und der Ansteuerung der Verriegelungseinheit 16 werden aus den möglichen 312,5 Zeilen bei der PAL-Norm die erforderlichen 76 Abtastpunkte in der Vertikalrichtung festgelegt. Das Ausgangssignal des Komparators 23 kann wiederum dazu verwendet werden, um innerhalb des Flashconverters 13 über den Takteingang den Digitalisierungsvorgang auszulösen.

Um Texteinblendungen vornehmen zu können, ist zusätzlich ein elektronischer Umschalter 24 vorgesehen, welcher über die DTR-Leitung der rechnerseitigen DB25-Buchse 4 gesteuert ist. Mit Hilfe dieses elektrischen Umschalters 24 kann wahlweise der serielle Ausgang des Personalrechners oder der erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung an das telefonseitige Modem angelegt werden. Allein unter der Verwendung einer seriellen Schnittstelle kann demzufolge die Modemsteuerung vom Personalrechner übernommen werden oder andererseits Text an die Gegenseite zur Übertragung gelangen, indem entweder am Ende jeder Spalte ein Zeichen in den Datenstrom eingeblendet wird, oder indem mit Hilfe eines speziellen Protokolls eine Textübertragung signalisiert wird.

Der Ausgang des bis zu dem Wert 96 zählenden Spaltenzählers 22 wird zusätzlich über einen Integrator 25 der in Fig. 1 gezeigten Leuchtdiode 9 zugeführt, welche eine doppelte Funktion besitzt. Solange dieselbe konstant aufleuchtet, erhält die erfindungsgemäße Übertragungsvorrichtung über die Stromversorgungsbuchse 6 Spannung. Blinkt dieselbe jedoch alle 2 Sekunden auf, dann wird über die RCA-Buchse 7 zusätzlich ein entsprechendes FBAS-Videosignal zugeleitet.

So wie sich dies anhand der in Fig. 2 dargestellten Schaltanordnung ergibt, erlaubt die erfindungsgemäße Übertragungsvorrichtung das Übertragen von Videosignalen über Telefonleitungen, ohne daß dabei eine besondere Signalkompression und/oder eine besondere Videobildspeicherung erforderlich erscheint.

1. Vorrichtung zur Übertragung von Videoinformation über Telefonleitungen, bei welcher die aufeinanderfolgenden Videobilder entsprechend einem vorgegebenen Raster zur Abtastung gelangen und bei welcher die den jeweiligen Rasterpunkten zugeordneten Farb- bzw. Grauwerte mit reduzierter Bildübertragungsgeschwindigkeit zur Übertragung gelangen, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieselbe mit einer aus einem Zeilenzähler (21), einem Spaltenzähler (22) und einem 8-Bit-Komparator (23) bestehenden Einheit (21-23) versehen ist, mit welcher eine spaltenmäßige Festlegung des zu verwendenden Rasters erfolgt, und daß das auf diese Weise gebildete Taktsignal einem Flashconverter (13) zugeführt ist, mit welchem in Realzeit eine Festlegung der an den Rasterpunkten vorhandenen Farb- bzw. Grauwerte erfolgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Flashconverters (13) über eine Verriegelungseinheit (16) mit einem Parallel/Seriell-Wandler (17) zur weiteren Signalverarbeitung zuführbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dieselbe in Form eines mit einer DB-25-Buchse (4) und einem DS-25-Stecker (5) versehenen quaderförmigen Kästchens (1) ausgebildet ist, welches über entsprechend geformte Kabel zwischen einem Personalrechner und einem telefonseitigem Modem zwischenschaltbar ist, während zusätzlich noch eine Videoeingangsbuchse (7) vorgesehen ist, welche über ein entsprechendes Videokabel beispielsweise an einer Videokamera anschließbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das quaderförmige Kästchen (1) mit einem manuell zu bedienenden Umschalter (8) versehen ist, mit welchem wahlweise der Datenstrom eines entfernten Videobildes oder des eigenen Videobildes an die serielle Schnittstelle des Personalrechners legbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Kästchens (1) zusätzlich ein elektronischer Umschalter (24) vorgesehen ist, welcher über die DTR-Leitung, d. h. die "Daten-Terminal-Read"-Leitung des Personalrechners derart ansteuerbar ist, daß wahlweise der Ausgang des Personalrechners oder die jeweilige Übertragungsvorrichtung mit dem telefonseitigen Modem verbindbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das quaderförmige Kästchen (1) zusätzlich mit einer Leuchtdiode (9) versehen ist, welche vom Spaltenzähler (22) über einen Integrator (25) derart angesteuert ist, daß mit demselben eine optische Kontrolle der Funktionsweise der Stromversorgung und/oder des Vorhandenseins eines Videosignals erfolgt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandungen des quaderförmigen Kästchens (1) durch ein Kunststoffgehäuse (2) gebildet sind, welches in der Art eines Schweizer Käses mit entsprechenden kugelförmigen Ausnehmungen (3) versehen ist.

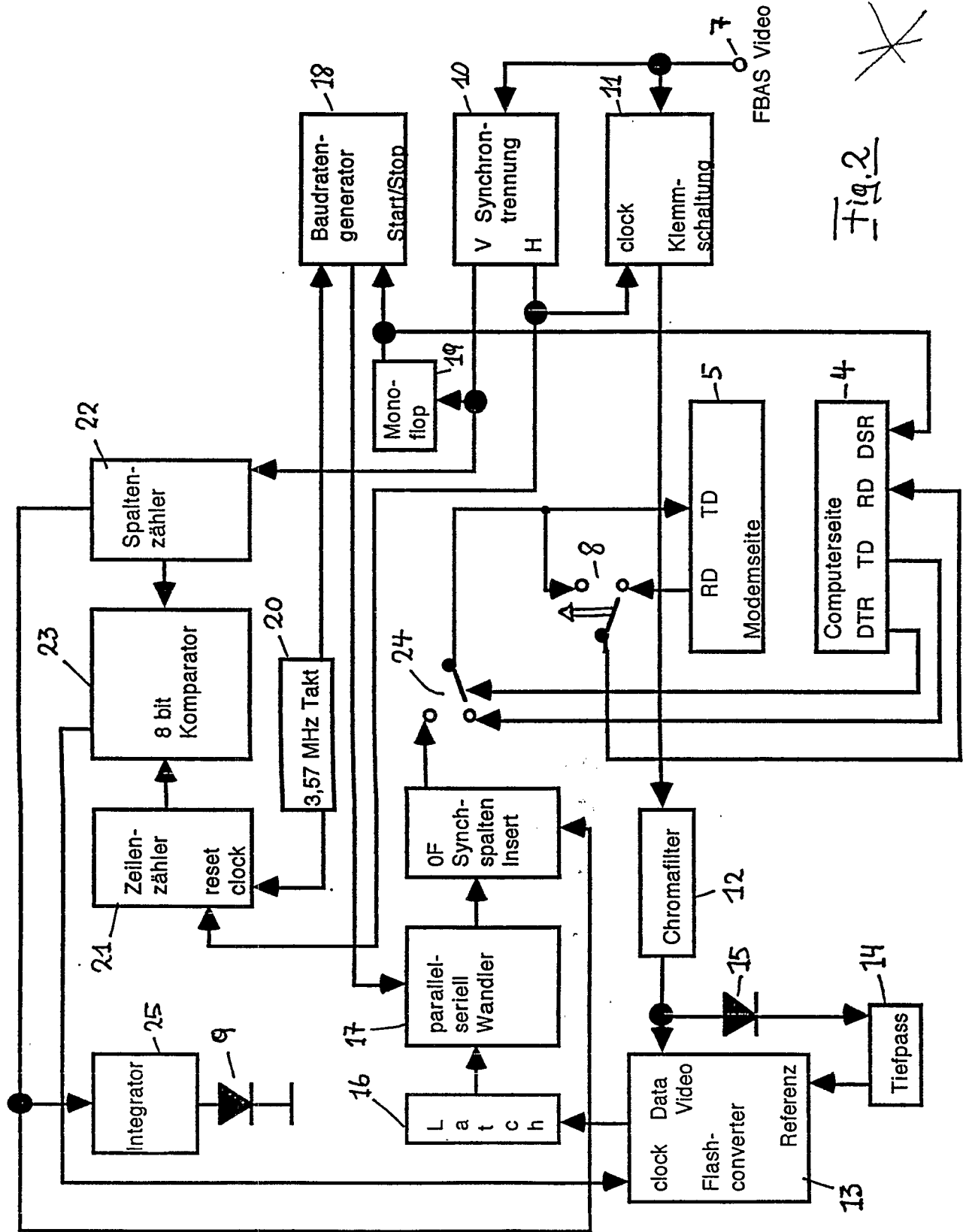


Fig. 2

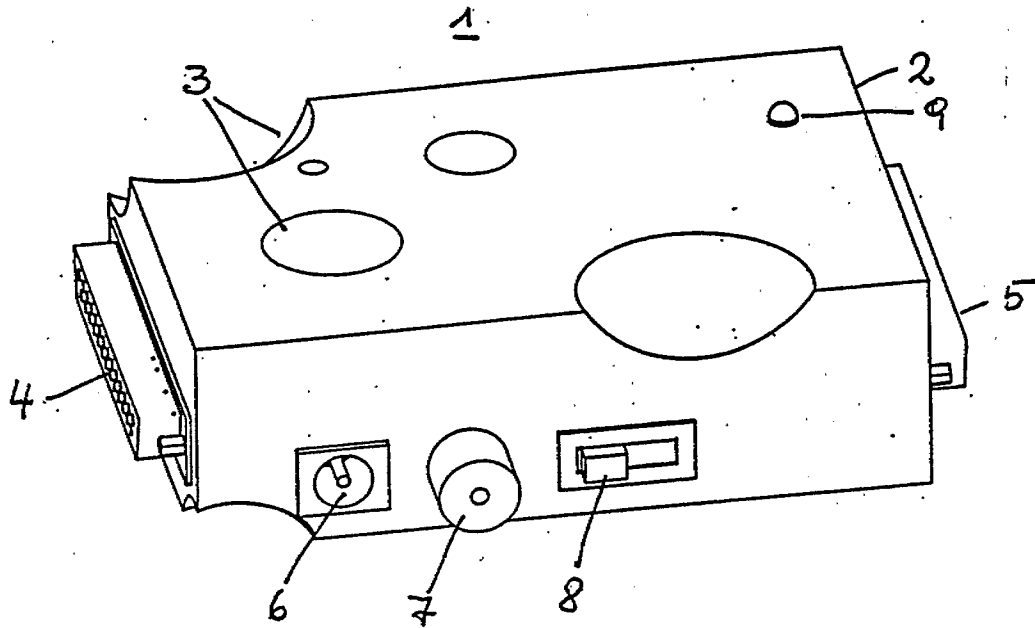


Fig. 1