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

(10) **DE 101 97 255 T5** 2004.10.14

(12) # Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 03/001803**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **101 97 255.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/49287**
(86) PCT-Anmeldetag: **21.12.2001**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **03.01.2003**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **14.10.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H04N 7/00**
H04N 9/43, H04N 9/64, G09G 5/00, G02B 27/22, G02B 5/08, G02B 5/20

(30) Unionspriorität:
09/891,733 25.06.2001 US

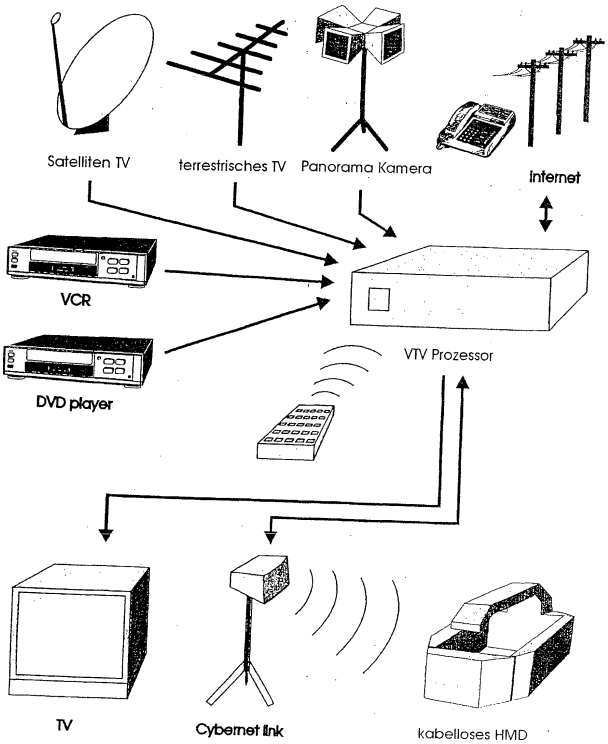
(74) Vertreter:
Grosse, Bockhorni, Schumacher, 45133 Essen

(71) Anmelder:
Richards, Angus Duncan, Los Angeles, Calif., US

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(54) Bezeichnung: **VTV-System**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Erzeugen einer verbesserten, räumlichen, fernseh-ähnlichen Seh-Erfahrung, wobei gewöhnliche Videogeräte zur Bereitstellung der Quell-Medien verwendet werden, aufweisend:
Aktualisieren einer vollständigen Bild-Sphäre auf einer Seite-nach-Seite Basis in Echtzeit, wobei gewöhnlichen Videogeräte zur Bereitstellung der Quell-Medien verwendet werden,
Erzeugen graphischer Bilder, wobei ein aus einer Mehrzahl kleinerer Bildunterabschnitte zusammengesetztes Panorama-Bild dargestellt wird.



Beschreibung

HINWEIS AUF DIE IN BEZUG STEHENDE ANMELDUNG

[0001] Diese Anwendung beansprucht die Priorität der U.S.-Gebrauchsmusteranmeldung 091891,733, mit dem Titel "VTV System", eingereicht am 25. Juni 2001 von Angus Duncan Richards.

TECHNISCHES FELD

[0002] Diese Erfindung bezieht sich auf Bildbetrachtungs- und Sound Systeme.

STAND DER TECHNIK

[0003] Während normale Fernseh- oder Kino-Schirme eine gewöhnliche Form moderner Unterhaltung sind, erlauben diese konventionellen Systeme dem Benutzer nicht, die Blickrichtung und die relative-Position des Zuschauers in Bezug auf das Filmgeschehen zu kontrollieren. Zusätzlich, während virtuelle-Realitäts-Betrachtung zunehmend populärer wird, sind herkömmliche konventionelle Systeme für das Erzeugen drei dimensionaler Bilder häufig kompliziert und die Medien-Graphik sind in der Herstellung teuer.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0004] Die folgende Erfindung bezieht sich auf eine gesamte Hardware-Konfiguration, die eine verbesserte räumliche, fernseh-ähnliche Seh-Erfahrung erzeugt. Mit diesem System ist der Zuschauer fähig, sowohl die Blickrichtung als auch die relative Position des Zuschauers in Bezug auf das Film-Geschehen zu kontrollieren, anders als normales Fernsehen. Zusätzlich zu einer bestimmten Hardware-Konfiguration bezieht sich diese Erfindung auch auf ein neues Video-Format, das diese virtuelle-Realitäts-Erfahrung möglich macht. Zusätzlich werden mehrere proprietäre Video-Format-Standards definiert, was dieses Ziel erleichtert. Das VTV System wird entworfen, um eine intermediäre Technologie zwischen herkömmlicher zweidimensionaler Kinematographie und echter virtueller Realität auszurichten.

[0005] Es gibt mehrere Phasen in der Evolution des VTV Systems, das von seiner Grundform, ein Panorama-Anzeigensystem ist, bis zu seiner hoch entwickeltesten Form, bei der auf die volle virtuelle-Realität basierende Objekte lebhafter Textur verwendet werden und lebende Schauspielern und/oder Computer Charaktere in einem vollständig "umgebungsbewußten" erweiterte-Realitäts System erzeugt werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0006] **Abb.** 1 zeigt ein schematisches Diagramm eines gesamten VTV Systems.

[0007] **Abb.** 2 zeigt ein schematisches Diagramm eines VTV Systems entsprechend seiner einfachen Konfiguration.

[0008] **Abb.** 3 zeigt ein schematisches Diagramm eines VTV Systems entsprechend seiner verbesserten Konfiguration.

[0009] **Abb.** 4 zeigt eine Abbildung eines zylindrischen, virtuellen Bildschirm-Felds.

[0010] **Abb.** 5 zeigt eine Abbildung eines angeschnittenen kugelförmigen virtuellen Bildschirme-Felds.

[0011] **Abb.** 6 zeigt eine Abbildung eines virtuellen 4 Spur Sound-Systems.

[0012] **Abb.** 7 zeigt eine Abbildung eines virtuellen 8 Spur Sound-Systems.

[0013] **Fig.** 8 zeigt eine Darstellung einer VTV Speicherabbildung für ein System, das sowohl erweiterte-Realitäts als auch virtuelle-Realitäts Speicher verwendet.

[0014] **Abb.** 9 zeigt ein VTV-Graphik-Maschinendiagramm, das die Datenspeicherungsseite des VTV Prozessors beschreibt.

[0015] **Abb.** 10 zeigt ein VTV-Graphik-Maschinendiagramm, das die Datenleseseite des VTV Prozessors be-

schreibt.

[0016] **Abb.** 11 zeigt ein Beispiel einer analogen video-kompatiblen VTV kodierten Videozeile.

[0017] **Abb.** 12 zeigt ein Beispiel einer analogen video-kompatiblen VTV kodierten Videozeile, die die enthaltenen Audiodaten zeigt.

[0018] **Abb.** 13 zeigt ein Diagramm, welches den VTV kodierten Ton zeigt, bei dem eine frequenzkomprimierende Kodierung verwendet wurde.

[0019] **Abb.** 14 zeigt ein Diagramm für die frequenzkompressions Kodierung.

[0020] **Abb.** 15 zeigt ein Diagramm für die frequenzkompressions Dekodierung.

[0021] **Abb.** 16 zeigt ein Diagramm eines optischen Ortungssystems für das Entdecken von Änderungen in Position und Orientierung.

[0022] **Abb.** 17 zeigt ein Diagramm eines optischen Ortungssystems für das Entdecken von Azimut-Änderungen in der Orientierung.

[0023] **Abb.** 18 zeigt ein Diagramm eines optischen Ortungssystems für das Entdecken von Höhen-Änderungen in der Orientierung..

[0024] **Abb.** 19 zeigt ein Diagramm eines optischen Ortungssystems für das Entdecken von Dreh-Änderungen in der Orientierung.

[0025] **Abb.** 20 zeigt ein Diagramm eines optischen Ortungssystems für das Entdecken von vorwärts/rückwärts Änderungen in der Position.

[0026] **Abb.** 21 zeigt ein Diagramm eines optischen Ortungssystems für das Entdecken von links/rechts Änderungen in der Position.

[0027] **Abb.** 22 zeigt ein Diagramm eines optischen Ortungssystems für das Entdecken von oben/unten Änderungen in der Position.

[0028] **Abb.** 23 zeigt ein Block-Diagramm von Hardware für ein optisches Ortungssystems einer vereinfachten Version zufolge.

VERFAHRENSWEISE(N) FÜR DIE AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0029] Die ausführliche Beschreibung, die unten im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen durchgeführt wird, wird als eine Beschreibung einer gegenwärtig bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beabsichtigt und nicht, die einzigen Formen darzustellen, in denen die vorliegende Erfindung konstruiert und/oder verwendet werden könnte. Die Beschreibung legt die Funktionen und die Reihenfolge von Schritten für das Konstruieren und das Operieren der Erfindung im Zusammenhang mit den illustrierten Aufführungsformen dar. Es wird aber davon ausgegangen, daß die gleichen oder gleichwertigen Funktionen und Schritte von anderen Ausführungsformen erreicht werden können, welche ebenfalls vom Geiste und vom Umfang der Erfindung umfaßt werden.

[0030] 1.1) Das folgende Patent bezieht sich auf eine gesamte Hardware-Konfiguration, die eine verbesserte räumliche fernseh-ähnliche Erfahrung erzeugt. Mit diesem System ist der Zuschauer fähig, sowohl die Blickrichtung als auch die relative Position des Zuschauers bezüglich des Film-Geschehens zu kontrollieren, anders als normales Fernsehen. Zusätzlich zu einer bestimmten Hardware-Konfiguration bezieht sich dieses Patent auch auf ein neues Video-Format, das diese virtuelle-Realität Erfahrung möglich macht. Zusätzlich werden auch einige Videokompression-Standards definiert, die dieses Ziel erleichtern. Das VTV System wird entworfen, um eine intermediäre Technologie zwischen konventioneller zweidimensionaler Kinematographie und echter virtueller Realität zu sein. Es gibt mehrere Phasen in der Evolution des VTV Systems, das in seiner Grundform, ein Panorama Anzeigensystem ist, bis zu seiner höchst entwickelsten Form, einer vollen objektbasierten virtuellen Realität, die lebhafte Textur verwendet und bei der lebende Schauspieler und/oder Computer Charaktere in einem vollständig "umgebungsbewußten" erweiterte-Realitäts System erzeugt werden.

[0031] 1.2) Wie in **Abb.** 1 zu sehen, besteht das gesamte VTV System aus einem zentralen Graphik-Verarbeitung-Gerät (der VTV Prozessor), einer Auswahl von Video-Eingabe-Geräten (DVD, Viderekorder, Satellit, Fernsehen, entfernte Video-Kameras), infrarote Fernsteuerung, Digitale Netzwerk-Verbindung und mehrere Ausgabe-Geräte-Verbindungen. In seiner Grund-Konfiguration, wie in **Abb.** 2 gezeigt, würde das VTV System die Bilder zu einem konventionellen Fernsehen-Gerät ausgeben. In so einer Konfiguration würde ein Fernsteuerungsgerät (möglicherweise infrarot) benutzt werden, um die gewünschte Betrachtungsrichtung und Position des Zuschauers innerhalb der VTV Umgebung zu kontrollieren. Der Vorteil dieser "Grund-System-Konfiguration" ist, daß es unter Verwendung gängiger audiovisuelle Technologie implementierbar ist. Der VTV Graphik-Standard ist ein vorwärts-kompatibler Graphik-Standard, der als eine "Schicht" über dem üblichen Video Standard betrachtet werden kann. Das heißt, daß konventionelles Video eine Teilmenge des neuen VTV Graphik Standards darstellt. Als ein Ergebnis dieser Standardkompatbilität kann VTV eingeführt werden, ohne daß irgendwelche größeren Veränderungen in den fernseh- und/oder audiovisuellen Herstellereinstellungen erforderlich wären. Zusätzlich werden VTV-System kompatible Fernseh-Decodierungseinheiten von sich aus kompatibel mit herkömmlichen Fernsehausstrahlungen sein.

[0032] 1.3) In einer verbesserten Konfiguration, wie in **Abb.** 3 gezeigt, wird das VTV System ein drahtloses Head Mounted Display (HMD) als Bildschirm-Gerät haben. In so eine Konfiguration kann das drahtlose HMD als ein Ortungsgerät benutzt werden um einfach Bildern zu zeigen. In der Grundform besteht die Ortungsinformationen einfach aus einer Kontrolle der Blickrichtung. In einem noch verbesserten System können beide Blick- und Positionsrichtungen des Zuschauers innerhalb der virtuellen Umgebung bestimmt werden. Schließlich, in der besten Implementierung, stellen entfernte Kameras auf dem HMD dem VTV System reale-Welt Bilder zur Verfügung, die als räumliche Objekte übersetzt werden, wobei die virtuellen Objekte dann durch virtuelle Objekte ersetzt werden, womit ein "umgebungsbewußtes" erweiterte-Realität System bereitgestellt wird.

[0033] 1.4) Das drahtlose HMD wird zum VTV Prozessor durch eines drahtlosen Daten-Link verbunden, der "Cybernet Link" genannt wird. In seiner Grundform ist dieser Link zum Übertragen von Video-Informationen vom VTV Prozessor zum HMD und zum Übertragen von Ortungsinformationen vom HMD zum VTV Prozessor fähig. In seiner höchst entwickelsten Form würde das "Cybernet Link" Video-Informationen in beide Richtungen überfragen und zusätzliche Ortungsinformationen vom HMD zum VTV Prozessor übertragen. Zusätzlich können bestimmte Bestandteile des VTV Prozessors im HMD integriert werden, um die Daten-Übertragungs-Anforderung durch das "Cybernet Link" zu reduzieren. Dieser drahtlose Daten-Link kann in einer Vielzahl von anderen Wegen ausgeführt werden, die entweder analoge oder digitale Video-Übermittlung verwenden (entweder in einem unkomprimierten oder digital komprimierten Format), mit einem sekundären digital kodierten Datenstrom für die Ortungsinformation. Alternativ könnte ein rein digitaler uni- oder bidirektionaler Daten-Link integriert werden, der diese beiden Kanäle trägt. Das Mittel für die Daten-Übertragung wäre wahrscheinlich Mikrowellen basiert oder optisch. Eines von beiden Übertragungs-Mitteln könnte als geeignet verwendet werden. Die bevorzugte Ausführungsform dieses Systems ist eine, die die Panorama-Kameras in Verbindung mit Bild-Analyse-Hardware auf dem HMD verwendet, oder die möglicherweise auf der VTV Basis Station Echtzeit Ortungsinformationen bereitstellt. Um die Systemgenauigkeit weiter zu verbessern, sollten auch retroflektive-Markierungen in der "reale-Welt-Umgebung" bereitgestellt werden. In so einer Konfiguration würden in der nähe der optischen Achse der Bordkameras positionierte schaltbare Lichtquellen benutzt, um in Verbindung mit diesen Kameras ein "Differenz-Bild-Analyse" System zu bilden. So ein System bringt beachtlich höhere Erkennungs-Genauigkeit, als wenn das direkte Video-Bild allein verwendet würde.

[0034] 1.5) Schließlich überträgt das VTV System graphische Informationen über einen "universellen Graphik-Standard". So ein Standard umfaßt eine objektbasierte Beschreibungssprache, die wegen einer "gemeinsamen Graphik-Wissens-Basis" zwischen Teilsystemen ein hohes Maß an Kompression erreicht. Dieses Patent beschreibt in grundlegenden Begriffen drei Ebenen der progressiver Verfeinerung der Evolution dieser Graphik-Sprache.

[0035] 1.6) Diese drei Kompressions-Standards werden für den Zweck dieses Patentes wie folgt beschrieben:

a) c-com
b) s-com
c) v-com

[0036] 1.7) In seinem einfachsten Format kann das VTV System als ein 360 Grad Panorama Betrachtungsschirm interpretiert werden, der den Zuschauer umgibt.

[0037] 1.8) Dieser "virtuelle Betrachtungsschirm" besteht aus einer Zahl von "Videoseiten". Im Video-Bild ko-

diert, ist ein "Seiten Schlüssel-Code" welcher den VTV Prozessor anweist, die graphischen Informationen an bestimmte Positionen innerhalb des "virtuellen Betrachtungsschirm" zu setzen. Als ein Ergebnis der Fähigkeit, Bilder dynamisch zu platzieren, ist es möglich, das effektive Äquivalent sowohl zur Hochauflösung als auch zur hohen Bildfrequenz zu erhalten, ohne deutliche Einschränkungen bei einem der beiden hinnehmen zu müssen.

[0038] Zum Beispiel erfordern nur Teile des Bildes, die sich schnell verändern, eine schnelle Bild-Aktualisierung, wohingegen die Mehrheit des Bildes generell statisch ist. Anders als konventionelle Kinematographie in dem einzelne Elemente (welche generell beweglich sind) in der primären Szene vorhanden sind, ist die Mehrheit eines Panorama Bildes generell statisch.

VTV GRAPHIK-STANDARD

[0039] 2.1) In seiner Grundform besteht der VTV Graphik-Standard aus einem virtuellen 360 Grad Panorama Betrachtungs-Bildschirm, der Video-Bilder von einer externen Video-Quelle wie Videorekorder, DVD, Satellit, Kamera oder Fernsehen darstellt, so daß jedes Video-Bild nicht nur die Video-Informationen enthält, sondern auch Informationen, die seine Lage innerhalb des virtuellen Betrachtungs-Bildschirmes definieren. So ein System ist bemerkenswert vielseitig, weil es nicht nur variable Bildauflösung bereitstellt, sondern auch unabhängige Bildfrequenzen. Das heißt, die eigentliche Aktualisierung-Rate innerhalb eines besonderen virtuellen Bildes (ganzer virtueller Betrachtungs-Bildschirm) variiert innerhalb der Betrachtungs-Bildschirms selbst. Dies wird von sich aus aufgrund jedes Bildes geschafft, das seine virtuelle Lage-Information enthält. Dies erlaubt aktiven Gebieten des virtuellen Bildes schnell aktualisiert zu werden, gegen einen nominellen Preis in der Wahrnehmung, daß Bereiche auf dem Bildschirm, die eine geringe oder keine Änderung erfahren, nicht aktualisiert werden. So ein System wird in **Abb.** 4 gezeigt.

[0040] 2.2) Um den Realismus der Bilder weiter zu verbessern, kann das Grund VTV System zu dem in der **Abb.** 5 gezeigten Format erweitert werden. In dieser Konfiguration wird der zylindrische virtuelle Betrachtungs-Bildschirm vom VTV Prozessor als eine angeschnittene Sphäre interpretiert. Diese Wirkung kann leicht durch die Verwendung eines Geometrie-Übersetzers oder durch ein "Warp Engine" innerhalb des digitalen Verarbeitungs-Hardware-Bestandteiles des VTV Prozessors erzeugt werden.

[0041] 2.3) Wegen der konstanten Veränderung der absoluten Bezugsebenen, erfordern bewegliche Kamera-Anwendungen (entweder HMD oder Pan-Cam basiert) zusätzliche Ortungsinformationen für Azimut und Höhe des Kamera-Systems, die in den visuellen Informationen integriert werden sollten, so daß die Bilder korrekt, von der VTV Graphik-Maschine entschlüsselt werden können. In so einem System werden absolutes) Kamera-Azimut und Höhe Teile der Bild-Informationen. Es gibt mehrere mögliche Techniken für die Auswertung dieser absoluten Referenz-Daten. Erstens könnten die Koordinaten-Daten benutzt werden, um die Ursprünge der Bildebenen innerhalb des Speichers zu definieren, während der Prozessor in den Speicher schreibt. Leider führt dieser Ansatz zu Rest-Bildfragmenten in dem Speicher von zuvor geschriebenen Bildern mit anderen Ausrichtungs-Werten. Eine einfachere praktischere Lösung dafür, ist die Video-Informationen in den Speicher mit einem angenommenen Referenz-Punkt von 0 Azimut und 0 Höhe zu schreiben. Diese Video-Informationen werden dann korrekt gezeigt, indem man den Betrachtungsausschnitt (den Viewport) für die Kameraversetzung korrigiert. Ein mögliches Daten-Format für so ein System wird in **Abb.** 11 und Tabelle 1 gezeigt.

KONTROLLFELD	BITS	WERT	ZUGEORDNETER SCHLUSSEL
FRAME FLIP	FF		FLIP MEMORY FRAMES
FELDTYP	F2-F0	0	VORDERGRUND VIDEO (ARM)
		1	HINTERGRUND VIDEO (VRM)
		2	DIGITAL HYBRID (TM)
		3	DIGITAL BIT STREAM FRAME (TM)
		4	RESERVIERT
		5	RESERVIERT
		6	RESERVIERT
		7	DIGITAL CONTROL FRAME
SEITENZAHL	P3-P0	0-15	(ABH: VOM SPEICHERAUFBAUF)
AUDIO SYNC	AS		SETZE AUDIOBUFFER AUF NULL
HÖHENKORREKTUR	E8-E0	(+/- 45 GRAD)	KAMERAHÖHENLAGE
AZIMUTKORREKTUR	A10-A0	(+/- 180 GRAD)	KAMERAAZIMUT
AUDIOSPUREN	T1-T0	0	NR. AUDIOSPUREN
		1	4 AUDIOSPUREN
		2	8 AUDIOSPUREN
		3	OBJEKT BASIERTES AUDIO

Tabelle 1

AUDIO STANDARDS

[0042] 2.4) Zusätzlich zum 360 Grad Panorama Video, unterstützt der VTV-Standard auch räumliches 4 Spur (quadrophonic) oder 8 Spur (octaphonic) Audio. Eine virtuelle Darstellung des 4 Spur-Systems wird in **Abb.** 6 gezeigt. Im Fall des einfachsten 4 Spur Audiosystems durch den linken und rechten Sprecher des Audio Systems (oder Kopfhörer, im Fall eines HMD basierten System) wird aus dem Azimut des Betrachtungsausschnitts (Richtung der Sicht innerhalb der VR Umgebung) ausgewertet. Im Fall des 8 Spur Audio Systems durch den linken und rechten Sprecher des Audio Systems (oder Kopfhörer, im Fall eines HMD basierten Systems) wird sowohl aus dem Azimut als auch aus dem Anheben des Betrachtungsausschnittes ausgewertet, wie in der virtuellen Darstellung des Systems, die in der **Abb.** 7 gezeigt wird.

[0043] 2.5) In seiner Grundform verschlüsselt der VTV Standard die Multi-Spur Audio Kanäle als Teil der Video-Informationen in einem digital/analogen hybrid Format, wie in **Abb.** 12 gezeigt. Als Ergebnis kann eine Video-Verträglichkeit mit einer vorhandenen Ausrüstung erreicht werden. Wie in dieser Abbildung zu sehen, werden die Audio Daten in einem komprimierten, kodierten Format gespeichert, so daß jede Video-Scan-Zeile 512 Audio Abtastungen enthält. Zusätzlich zu dieser analog kodierten Audio Information, enthält jede Audio Abtastzeile einen drei Bit Digitalcode, der für eine "Vorskalierung" der Audio Informationen benutzt wird. Das heißt, daß der eigentliche Audio Abtast-Wert X·S ist, wobei X die Vorskalierungszahl und S der Abtastwert ist. Durch Benutzen dieses doppelt-Kodierung-Schemas kann der dynamische Bereich des Audio Systems von ungefähr 43 dB auf über 60 dB erweitert werden. Zweitens wird dieses Erweitern des dynamischen Bereichs des Audio Systems mit relativ "wenig Einbußen" in der Audioqualität erreicht, weil wir gegenüber einer Audioverzerrung relativ gefühllos sind, sofern das gesamte Signal-Niveau hoch ist. Das Start-Bit ist ein wichtiger Bestandteil im System. Seine Funktion ist es, den maximalen Pegel für die Abtastzeile zu setzen (d.h. die 100% oder Weißpegel). Dieser Pegel in Verbindung mit dem Schwarzpegel (dieser kann gerade abgetastet werden, nach dem Farberkennungssignal) ergeben die 0% und 100% Bereich für jede Abtastzeile. Das System wird, indem die 0% und 100% Markierungen für jede Abtastzeile auf eine Zeile-nach-Zeile Basis dynamisch eingestellt werden, viel wertiger empfindlich gegenüber Variationen im Schwarzpegel wegen der AC-Kopplung von Sub-Video Bauelemente und/oder wegen des Aufnehmens und Spielens der Video-Medien zum zusätzlichen Verbessern der Genauigkeit des Dekodierens der digitalen Bestandteile der Abtastzeile.

[0044] 2.6) Zusätzlich zu dieser Vorskalierung von digitalen Informationen, wird ein Audio Kontroll-Bit (AS) in

jedem Feld eingeschlossen (in diesem besonderen Beispiel bei Zeile 21 gezeigt). Diese Kontroll-Bit setzt die Audiobuffer-Sequenz auf 0, wenn es gesetzt wird. Dies stellt einen Weg dar, um die 4 oder 8 Spur Audio Informationen zu synchronisieren, damit die korrekten Spuren immer von den aktuellen Daten ohne Rücksicht auf der Reihenfolge der Video-Seite aktualisiert werden.

[0045] 2.7) In einer anderen Konfiguration kann das räumliche Audio mittels der Verwendung des konventionellen Stereotons bereitgestellt werden, bereitgestellt durch Video-Aufnahmen und Playback-Systeme (typischerweise digitale oder linear analog entsprechende Audiospuren). Bestenfalls stellen solche konventionellen Systeme nur zwei Audio Spuren mit einer 48 kHz Abtastrate bereit (d.h. 2 Kanäle von 24 kHz Audio Bandbreite). Es ist aber möglich, eine größere Zahl oder Audio Spuren auf den gleichen Speichermedien zu kodieren (zum Beispiel 4 oder 8 Audio Spuren), indem das Komprimieren der Audio Spuren in der Zeitkomponente erfolgt, mit anschließendem Zeitteilungs-Multiplexing der resultierenden Daten. Auf der Empfangsseite wird der Prozeß umgekehrt, indem man die Zeitgeteilten-Multiplex Daten zuerst dekodiert und dann durch das Dekomprimieren der Audio Daten eine Reihe kontinuierlicher Audio-Streams erzeugt. Es wird bevorzugt einen Notch-Filter höherer Ordnung oder einen Hochpaß-Filter zu integrieren, um ein etwaiges Abtastgeräusch zu entfernen, das vom Zeitteilungs-Multiplexing/de-Multiplexing Verfahren eingeführt wird. So ein Filter wäre wahrscheinlich in digitaler und wäre einfach Teil der digitalen Verarbeitungs-Hardware des VTV Prozessors. Eine typische Konfiguration eines solchen Audio Kodierungs-Systems wird in **Abb.** 13-15 gezeigt.

[0046] So ein System ist eindeutig leicht zu implementieren. Die "Leistungseinbuße" bei der Erhöhung der Anzahl der Audio-Kanäle erfolgt in Form einer Reduzierung des Frequenzgangs des Systems. Diese Reduzierung ist direkt proportional zur der Zunahme der Kanäle. Zum Beispiel reduziert ein Erhöhung der Kanalanzahl von 2 auf 4 den Frequenzgang von 24 kHz auf 12 kHz. Dieses Reduzierungs-Niveau ist akzeptabel und schließlich ist dieses Audio Multiplexing System dem vorher beschriebenen videokodierten Audiosystem vorzuziehen, in der Form, daß es relativ "robust" ist und bedeutungsvolle Vorteile im Hinblick auf die Leichtigkeit einer Implementierung und die Bearbeitung von VTV formatiertem Material.

[0047] Einer der kritischsten Faktoren in der erfolgreichen Implementierung eines Zeitteilungs-Multiplex Systems ist, eine stabile und genaue Zeitteilung-Kodierungs und Dekodierungs Uhr zu erzeugen. Dies ist sehr kritisch, weil ein Anpassungsfehler der dekodierten Daten-Pakete in einem sehr spürbaren Kanal-Grosstalk verwandten Geräusch resultieren wird. Das VTV-System integriert eine neue und sehr wirksame Lösung für dieses Problem, indem es die Synchronisierungssignale im Video-Stream benutzt, (entweder H_Sync oder V_Sync, Odd/Even und so weiter) um die lokale Dekodieruhr zu erzeugen. Diese Signale sind generell sehr genau, insbesondere, wenn eine digitale Aufnahme-Ausrüstung für die Speicherung der VTV-Daten verwendet wird.

[0048] Die bevorzugte Ausführungsform wird wahrscheinlich V_Sync als die Dekodieruhr benutzen, angesichts der Tatsache, daß sie relativ kleine Zeitteilungs-Geräusche produziert (60 Spitzen pro Sekunde für NTSC) und daß dieses Geräusch durch die Verwendung eines digitalen Notch-Filters (wenn erforderlich) wahrscheinlich leicht entfernt werden kann. Wenn einerseits eine Hochfrequenz-Zeitteilungsuhr gewählt wird (wie H_Sync), sind mehr. Fälle von Diskontinuitäten möglich (ca. 15,000 pro Sekunde), aber einmal mehr können diese von einem digitalen Filter entfernt werden (ein Tiefpaß-Filter in diesem Fall). Wenn HDTV oder andere hohe Scan-Raten (31 kHz oder darüber) als Fernsehstandard benutzt werden, ist das schnelle Dekodier-Verfahren der Uhr wahrscheinlich vorzuziehen, weil die Filteranforderung unter solchen Bedingungen sehr einfach und wirksam werden. Zusätzlich sind die Speicher-Anforderungen in einem System, das eine schnelle Dekodieruhr verwendet, deutlich reduziert.

[0049] 2.8) In verbesserten Multimedia-Daten-Formaten wie Computer AV-Dateien und digitalen Fernseh-Übertragungen, könnten diese zusätzlichen Audio Spuren auf andere Weisen gespeichert werden, die effizienter wären, oder ansonsten vorteilhaft.

[0050] 2.9) Es sollte bemerkt werden, daß, zusätzlich zu deren Verwendung als audiovisuelles Gerät, dieser räumlicher Audio System/Standard könnte in Kombination mit einem geeigneten kompakten Ortungsgerät und einem Satz schnurloser Kopfhörer, um ein räumliches Audiosystem für anspruchsvolle Hi-Fi-Wiedergabe-Ausrüstung zu realisieren, auch nur im AudioModus benutzt werden.

ERWEITERUNGEN

[0051] 2.10) Zusätzlich zu diesem einfachen Graphik-Standard, gibt es eine Anzahl von Erweiterungen, die allein oder in Verbindung mit dem zu Grunde liegenden VTV Graphik Standard benutzt werden können. Diese

drei Graphik-Standards werden in Detail in noch folgenden Patenten beschrieben, sind aber für den Zweck dieses Patentes bekannt als:

a) c-com
b) s-com
c) v-com

[0052] 2.11) Die ersten zwei Standards beziehen sich auf die Definitionen räumlicher Graphik-Objekte, so daß der dritte Graphik-Standard sich auf eine vollständige VR Umgebungs-Definitions-Sprache bezieht, die die ersten Standards als eine Teilmenge verwendet und zusätzliche Umgebungs-Definitionen und Kontroll-Algorithmen beinhaltet.

[0053] 2.12) Der VTV Graphik-Standard (in seiner Grundform) kann als Kontroll-Ebene über dem üblichen konventionellen Video Standard (NTSC, PAL und so weiter) betrachtet werden. Als solches ist es nicht auf rein konventionelle, analoge Video-Übertragungs-Standards begrenzt. Bei der Benutzung identischer Techniken, kann der VTV Standard mit dem HDTV zusammenarbeiten, genauso wie viele der Computergraphik- und industriellen audiovisuellen Standards.

[0054] 2.13) Die Digitalen Kontroll-Informationen, die in Tabelle 1 und **Abb.** 11 aufgelistet werden, stellen nur eine mögliche Konfiguration des Systems für Kompatibilität mit bestehendem analogen Fernsehsysteme dar und sollten die Allgemeingültigkeit der Spezifikation nicht reduzieren. Andere Konfigurationen von Kontroll-Bits und/oder Verfahren zum Kodieren dieser Informationen in Videoformate, wie analoge Fernseher, existieren und sind gleichwertig. Zum Beispiel wurde herausgefunden, daß viele digitale Verschlüsselungsprozesse wie MPEG und MPEG-II häufig über aufeinanderfolgende Video-Abtastzeilen mitteln und die Tendenz besitzen, die Digitalen Informationen zu beschädigen, wenn diese als eine einzelne Zeile kodiert wurden, wie in **Abb.** 11 gezeigt wird. Wenn aber diese Informationen als eine Folge von aufeinanderfolgende Zeilen kodiert werden, wird dieses Problem bewältigt. In so einer Konfiguration können die Daten als in einer Folge von kleinen Rechtecken im resultierenden Bild gedacht kodiert werden, statt in einer Folge von Zeilen-Segmenten. Solche Modifikationen und andere Adaptationen werden noch erwartet, um die Leistung/Fähigkeit mit anderen Video Formaten zu verbessern, insbesondere die digital kodierten Formate wie HDTV und so weiter.

VTV PROCESSOR

[0055] 3.1) Der VTV Graphik Prozessor ist das Herz des VTV Systems. In seiner Grundform ist dieses Bauelement für die Echtzeit-Erzeugung von Graphik verantwortlich, die zum Betrachtungs-Gerät (entweder konventioneller TV/HDTV oder HMD) ausgegeben wird. Zusätzlich zum Digitalisieren von roher Graphikinformations-Eingaben von Video-Medien-Geräten, wie Videorekorden, DVDs, Satelliten, Kameras oder Fernseh-Empfänger, können verbesserte Versionen dieses Moduls Echtzeitdarstellung (Echtzeitrendering) mit einer "universalen Graphik-Sprache" durchführen, die aus dem Internet oder anderen Netzwerkverbindungen geholt wird. Zusätzlich zu dieser Digitalisierung und Graphik-Rendering-Aufgabe, kann der VTV Prozessor auch Bild-Analysen durchführen. Erste Versionen dieses Systems werden diese Bild-Analyse-Funktion für die Bestimmung der Koordinaten vom HMD benutzen. Verbesserte Versionen dieses Bauelementes werden zusätzlich zum Bereitstellen dieser Informationen auch die reale-Welt Bilder vom HMD als physikalische dreidimensionale Objekt interpretieren. Diese dreidimensionalen Objekte werden in der universalen Graphik-Sprache definiert, die dann aufgenommen werden können oder über das Internet oder anderen Netzwerken zu ähnlichen entfernten Betrachtungs-Geräten kommuniziert werden können, oder sonst von anderen virtuellen Objekten ähnlicher physikalischer Größe ersetzt werden, wobei dann eine echte erweiterte-Realitäts-Erfahrung geschaffen wird.

[0056] 3.2) Die VTV Hardware selbst besteht aus einer Gruppe von Bauelementen, wie folgt:

a) Video-Digitalisierungsmodul,
b) Erweiterte-Realitäts Speicher (Augmented Reality Memory – ARM)
c) Virtuelle-Realitäts Speicher (Virtual Reality Memory – VRM)
d) Übersetzungsspeicher (Translation Memory – TM)
e) Digitale Verarbeitungs-Hardware
f) Video-Generierungsmodul

[0057] 3.3) Die genaue Konfiguration dieser Bauelemente ist von anderer externer Hardware abhängig. Zum Beispiel, wenn digitale Video-Quellen benutzt werden, ist das Video-Digitalisierungmodul relativ einfach und besteht vielleicht aus nichts mehr als aus einer Gruppe von LATCHs oder FIFO Buffern. Aber, wenn COMPOSITE oder Y/C Video Eingaben verwendet werden, wird zusätzliche Hardware erforderlich, um diese Signale in ein digitales Format zu konvertieren. Zusätzlich, wenn ein Digitales HDTV Signal als Video-Eingabe-Quelle

benutzt wird, wird ein HDTV Decodierer als Vorrechner (Front-End) des Systems notwendig (da HDTV Signale nicht im komprimierten Format verarbeitet werden können).

[0058] 3.4) Im Fall eines feldbasierten Video-Systems, wie analog Fernseher, ist die Grundbedienung der VTV Graphik-Maschine wie folgt:

a) Video-Informationen werden digitalisiert und werden einer Feld-nach-Feld Basis in den erweiterte-Realitäts Speicher geschrieben, wobei eine absolute Seiten Referenz von 0 Grad-Azimut und 0 Grad-Höhe angenommen wird und der Ursprung jeder Seite durch den Status der Seitenzahl-Bits (P3-P0) bestimmt wird.

b) Zusätzliche Video-Informationen für den Hintergrund und/oder Boden/Decken-Abbildungen werden in den virtuelle-Realitäts Speicher auf einer Feld-nach-Feld Basis geladen, abhängig vom Status der "Feld-Typ" Bits (F3-F0) und Seitenzahl-Bits (P3-P0), oder werden in Echtzeit von einer Übersetzung der in den erweiterte-Realitäts Speicher gesetzten Video-Informationen erzeugt, wie in Teil 3.12 beschrieben.

c) Die Digitale Verarbeitungs-Hardware interpretiert diese Informationen, die in erweiterte-Realität und virtuelle-Realitäts Speichern gehalten werden, und verwendet eine Kombination aus einer Geometrie-Verarbeitungs-Maschine (Warp Engine), einer digitalen subtraktive-Bild-Verarbeitung und einer neuen vielseitigen Form des "blue-screening", übersetzt und kombiniert selektiv diese Daten zu ein Bild, welches im wesentlichen zu dem ähnlich ist, das der Zuschauer sehen würde, wenn er in der gleichen Umgebung stünde wie die Panorama-Kamera, zu der Zeit, als das Videomaterial gefilmt wurde. Die Hauptunterschiede zwischen diesem und dem über konventionelle Video-Techniken zur Verfügung gestellten Bild ist nicht nur das 360 Grad Panorama, sondern auch die Fähigkeit, Elemente virtueller Realität zusammen mit "real Welt"-Bildern zu verschmelzen, die eine komplexe eindringende erweiterte-Realitäts-Erfahrung bilden.,

d) Der genaue Weg, in dem die virtuelle-Realität und "reale Welt-Bilder" kombiniert werden, hängt von der Form ab, mit der der VTV Prozessor operiert und wird detaillierter in späteren Teilen dieser Spezifikation diskutiert. Die besondere VTV Prozessor Form wird von zusätzlichen in den Quell-Medien vorhandenen Kontroll-Informationen bestimmt, so daß sich die Verarbeitungs- und Betrachtungs-Formen dynamisch verändern können, während eine von VTV Medien Quelle dargestellt wird.

e) Das Video-Generierungsmodul erzeugt dann ein einzelnes oder ein Paar von Video-Bildern für die Betrachtung auf einem konventionellen Fernseher oder einem HMD Gerät. Obwohl das VTV Bild-Feld seltener als zu den vollen Bildwiederholungsraten aktualisiert wird, (außer wenn Multi-Spin DVD Geräte als Bild-Medien benutzt werden) wird das Rendern noch zu den vollen Video-Wiederholungsraten durchgeführt, sowie auch die Aktualisierung des räumlichen Audios. Dies ist möglich, weil jede "Bild-Sphäre" alle erforderlichen Informationen für Video und Audio für eine beliebige Zuschauer-Orientierung (Azimut und Höhe) enthält.

[0059] 3.5) Wie in **Abb.** 9 zu sehen, zeigt die Speicherschreib-Seite des VTV Prozessors zwei getrennte Video-Eingabe-Stufen (ADCs). Es soll bemerkt werden, daß, obwohl ADC-0 generell für live Panorama Video benutzt und ADC-2 generell für virtuelle-Realitäts Video von vor-gerendertem Video-Material erzeugt werden könnte, beide Video-Eingabe-Stufen vollen Zugang zu sowohl dem erweiterte-Realitäts Speicher als auch zu dem virtuelle-Realitäts Speicher haben. Diese Hardware-Konfiguration berücksichtigt mehr die vielseitige Verwendbarkeit in der Ausgestaltung und erlaubt mehrere außergewöhnliche Betrachtungs-Formen (welche werden später detaillierter beschrieben). Ähnlich haben die Video-Ausgabe-Stufen (DAC-0 und DAC-1) vollständigen Zugang zu sowohl virtuelle-Realität, als auch erweiterte-Realitäts Speicher.

[0060] 3.6) Obwohl zwei Eingabe und zwei Ausgabe-Stufen die vielseitige Verwendbarkeit der Ausgestaltung verbessern, wobei die Speicher-Pool-Stil Gestaltung bedeutet, daß das System mit entweder einer oder zwei Eingaben und/oder Ausgaben funktionieren kann (obwohl mit reduzierten Fähigkeiten), schränkt das Vorhandensein entweder einer oder zwei Eingabe- oder Ausgabestufen als solche nicht die Allgemeinheit der Spezifikation ein.

[0061] 3.7) Zur Vereinfachung des Ausgestaltung wurden statische Hochgeschwindigkeits-RAM als Video-Speicher im Prototyp-Gerät verwendet. Andere Speicher-Technologien können aber ebenso verwendet werden, ohne die Allgemeingültigkeit der Ausgestaltungs-Spezifikation zu begrenzen.

[0062] 3.8) In der bevorzugten Ausführungsform hätte die digitale Verarbeitungs-Hardware die Form eines oder mehrere field-programmable-logic Arrays oder eines gewöhnlichen ASICs. Der Vorteil der Verwendung von field-programmable-logic Arrays ist, daß die Hardware jederzeit aktualisiert werden kann. Der Hauptnachteil dieser Technologie ist, daß diese nicht so schnell wie ein ASIC ist. Ansonsten werden auch konventionelle digitale Hochgeschwindigkeits-Prozessoren verwendet, um diese Bild-Analyse und/oder die Graphik-Generierungs-Aufgabe durchzuführen.

[0063] 3.9) Wie vorher beschrieben, werden bestimmte Teile dieser Hardware vielleicht im HMD integriert,

möglicherweise sogar bis zu dem Punkt, bei dem sich die ganze VTV Hardware innerhalb des tragbaren HMD Gerätes befindet. In so einem Fall würde die VTV Basis Stations-Hardware nur eine Verbindung zwischen dem HMD und dem Internet oder anderen Netzwerk Zugängen sein, wobei die gesamte Graphik-Bild-Generierung, die Bild-Analyse und die Erkennung räumlicher Objekte innerhalb des HMD selbst geschehen würde.

[0064] 3.10) Notiz: Die niederwertigen Bits des Adressen-Generators des Betrachtungsausschnitts durchlaufen einen Look-Up-Table basierten Adressen-Übersetzer für die X- und Y-Bildachsen, der den erzeugten Bildern eine zylindrische Verzerrung aufzwingt. Dies erzeugt die richtige Bildverzerrung für das aktuelle Feld aus Sicht des Betrachtungsausschnitts. Diese Hardware wird nicht in **Abb.** 10 ausführlich gezeigt, da diese wahrscheinlich innerhalb eines FPGA oder einer ASIC Logik implementiert wird und somit einen Teil des Betrachtungsausschnitt-Adressen-Generator-Blocks umfaßt. Entsprechend wird das Drehen des letzten Bildes wahrscheinlich in einer ähnlichen Weise ausgeführt.

[0065] 3.11) Es sollte bemerkt werden, daß nur Betrachtungsausschnitt-0 (Viewport-0) von der Übersetzungs-Maschine beeinflußt wird, (Warp Engine), Betrachtungsausschnitt-1 (Viewport-1) wird unverzerrt ausgelesen. Dies ist notwendig, wenn die einkopierte und überlagerte erweiterte-Realität Modi benutzt werden, weil VR-Video-Material, das von einem Speicher gespielt wird, vor der Speicherung bereits geglättet wurde (d.h. Kissenverzerrung), wohingegen das live Video von den Panorama-Kameras auf dem HMD eine Verzerrungskorrektur vor dem Darstellen durch das System im erweiterte-Realitäts Modus erfordert. Nach dieser vorläufigen Verzerrung sollten Bilder, die von den Panorama Kameras im HMD aufgenommen werden, für eine Speicherung als neues VR Material geometrisch genau und geeignet sein (d.h. sie können VR Material werden). Eine der primären Rollen der "Warp-Engine" ist dann, eine Geometrie-Korrektur bereitzustellen und die Panorama Kamera auf das HMD abzugleichen. Dies schließt die komplexe Aufgabe des Bereitstellens eines nahtlosen Überganges zwischen Kamera Perspektiven ein.

AUSNAHME-VERARBEITUNG

[0066] 3.12) Wie in **Abb.** 4, 5 zu sehen, besteht ein VTV Bild entweder aus einem Zylinder oder aus einer angeschnitteten Sphäre. Dieser Raum erstreckt sich nur in einem zum Zuschauer endlichen senkrechten Winkel (+/– 45 Grad beim Prototyp). Dies ist eine absichtliche Einschränkung der Ausgestaltung, um den Großteil der verfügbaren Daten-Bandbreite der Video-Speicherung beizubehalten und um so eine Kompatibilität mit bestehenden Videosystemen zu gewährleisten. Als Ergebnis dieses Kompromisses kann aber eine Situation vorkommen, in der der Betrachtungsausschnitt den Umfang der Bild-Daten übersteigt. Es gibt mehrere Wege, wie diese Ausnahme behandelt werden kann. Erstens, der einfachste Weg, diese Ausnahme zu handhaben, ist einfach außerhalb der Grenzen die Videodaten einzuschwärzen. Das ergibt den Eindruck, daß man in einem Zimmer mit einer schwarzen Decke und einem schwarzen Boden ist. Alternativ ist ein verbesserter Ansatz, einen "Boden" und eine "Decke" zu produzieren, d.h.. Raum unter und über dem VTV Bild auf Grundlage der Bildinformation im unteren und oberen Teil des VTV Bilds. In einer besonderen Implementierung, könnte ein Durchschnitt von roten, grünen und blauen Pixels für den oberen und unteren "Rand" des VTV Bilds benutzt werden, um eine reine oder vorzugsweise eingestufte gefärbte Flache zu erzeugen, um die "Decke" und den "Boden" der Umgebung darzustellen. In einer Situation bei der VTV Video im Freien erzeugt wurde, würde dies typischerweise in eine Farbe von blau für die Decke resultieren und der Boden würde ungefähr die Farbe des Grundes haben. Der Realismus von der "Boden/Decke" Generierung kann verbessert werden, indem die Schattierung mit einem Anheben des Betrachtungsausschnitts variiert, so daß typischerweise die Helligkeit mit dem Anheben des Betrachtungsausschnitts zunimmt, wenn dieser sich den Extremitäten von +/– 90 Grad nähert. Dieser Effekt kann leicht durch die Verwendung relativ simpler Mathematik erzeugt werden und kann wahrscheinlich in Hardware als Teil der VTV Graphik-Maschine ausgeführt werden.

[0067] Eine weitere Alternative und eine vorzuziehende Konfiguration ist jedoch die Verwendung eines sekundären Video-Speichers, um eine volle 360 Grad 180 Grad Hintergrundabbildung bei reduzierter Auflösung zu speichern. Dieser Speicher-Bereich wird als virtuelle-Realitäts Speicher bezeichnet (VRM). Die Grundspeicherabbildung für das System, das sowohl erweiterte-Realitäts Speicher als auch virtuelle-Realitäts Speicher verwendet, (zusätzlich zu dem Übersetzungs-Speicher) wird in **Abb.** 8 gezeigt. Wie in dieser Abbildung zu erkennen, muß der Übersetzungs-Speicher-Bereich genügend groß sein, um die vollen 360 Grad·180 Grad abzudecken und hat idealerweise die gleiche Winkelauflösung, wie die der erweiterte-Realitäts Datenbank (welcher 360 Grad·90 Grad abdeckt). Mit so einer Konfiguration ist es möglich, sowohl Boden als auch Decken Ausnahmebehandlung und Variable-Transparenz-Bilder bereitzustellen, wie das Sehen durch Fenster im Vordergrund und das Zeigen des Hintergrundes hinter diesen. Die Hintergründe können entweder statisch oder dynamisch sein und können auf gleiche Weise wie der Vordergrund durch die Verwendung eines Seiten-Formates aktualisiert werden (erweiterte-Realitäts Speicher).

BETRIEBSMODI

[0068] 3.13) Das VTV System besitzt zwei grundlegende Betriebsmodi. Innerhalb dieser zwei Modi existieren dort auch mehrere Untermodi. Die zwei Grundmodi sind wie folgt:

a) Erweiterte-Realitäts Modus
b) Virtuelle-Realitäts Modus

ERWEITERTE-REALITÄTS MODUS 1

[0069] 3.14) Im erweiterte-Realitäts Modus 1, werden ausgewählte Bestandteile von "reale-Welt Bilder" über einen virtuelle-Realitäts Hintergrund gelegt. Im allgemeinen beinhaltet dieser Prozeß zuerst das Entfernen aller Hintergrund-Bestandteile des "real-Welt"-Bilds. Dies kann leicht gemacht werden, indem man Differenz Darstellungs-Techniken benutzt. D.h. durch das Vergleichen der "reale-Welt" Bilder mit einer gespeicherten Kopie, die vorher aufgenommen wurde, um Unterschiede zwischen den zwei zu entdecken. Nachdem die zwei Bilder richtig angeglichen wurden, sind die sich unterscheidenden Gebiete neu oder Vordergrundobjekte und diese, die gleich bleiben, statische Hintergrundobjekte. Dies ist die einfachste der erweiterte-Realitäts Formen und ist generell nicht ausreichend interessant, da das meiste des Hintergrundes im Prozeß entfernt wird. Es sollte bemerkt werden, daß, wenn im beweglichen Pan-Cam (telepresence) oder im erweiterte-Realitäts Modus operiert wird, der erweiterte-Realitäts Speicher generell in sequentieller Seitenreihenfolge aktualisiert wird (d.h. aktualisiert in ganzen System-Frames), statt einer zufälligen Seitenaktualisierung. Dies, weil dauernde Variationen in der Position und in der Orientierung des Panorama Kamera-Systems während des Filmens wahrscheinlich Fehlanpassungen in den Bild-Seiten verursachen würden, wenn diese einzeln behandelt würden.

ERWEITERTE-REALITÄT MODUS 2

[0070] 3.15) Erweiterte-Realität Modus 2 unterscheidet sich von Modus 1 darin, daß zusätzlich zum automatischen Herausnehmen von Vordergrund und beweglichen Objekten und dem Setzen von diesen in eine künstliche Hintergrund-Umgebung, das System auch die "Warp Engine" verwendet, um zusätzlich "reale-Welt"-Objekte in den Hintergrund zu "schieben". Zusätzlich zum einfachen Hinzufügen von diesen "reale-Welt"-Objekten in die virtuelle Umgebung, ist die "Warp Engine" auch fähig, diese Objekte zu skalieren und zu übersetzen, damit sie effektiver in die virtuelle Umgebung passen. Diese Objekte können als undurchsichtige Überlagerungen oder transparente Elemente behandelt werden.

ERWEITERTE-REALITÄTS MODUS 3

[0071] 3.16) Erweiterte-Realitäts Modus 3 unterscheidet sich von Modus 2 darin, daß die "Warp Engine" verwendet wird, Hintergrund-Objekte in den Vordergrund zu "ziehen", um "reale-Welt" Objekte zu ersetzen. Wie in Modus 2, können diese Objekte übersetzt und skaliert werden und können als entweder undurchsichtige Überlagerungen oder transparente Elemente behandelt werden. Dies gibt dem Benutzer die Möglichkeit, die physikalische Größe und die Position eines "reale-Welt" Objekts mit einem virtuellen Objekt "anzupassen". In diesem Fall ist der Benutzer fähig, innerhalb der erweiterte-Realitäts Umgebung zu interagieren und zu navigieren, als ob er in der "reale-Welt"-Umgebung wäre. Diese Form ist die wahrscheinlichste Form, die für Unterhaltung und für Spiele-Zwecke verwendet wird, da es erlaubt, eine Hollywood Produktion in die Wohnzimmer der Benutzer zu bringen.

ERWEITERUNGEN

[0072] 3.17) Der Schlüssel zur effektiven Ausführung der erweiterte-Realitäts Modi 2 und 3, ist sicherlich ein schnelles und genaues optisches Ortungssystem. Theoretisch ist es für den VTV Prozessor möglich, "reale Welt" Objekte in Echtzeit zu orten und zu identifizieren. Dies ist jedoch eine relativ komplexe Aufgabe, insbesondere da sich die Objekt-Geometrie sehr mit Änderungen in der physischen Position des Zuschauers innerhalb der "reale-Welt" Umgebung verändert und daher einfache autokorrelierte Ortungstechniken nicht wirksam arbeiten. In so einer Situation kann die Ortungsgenauigkeit deutlich durch das Setzen mehrerer retroflektiver Ziele auf Schlüsselelemente der realen Umgebung verbessert werden. Solche retroflektive Ziele können leicht identifiziert werden, indem man relativ einfache Differenz-Bild-Techniken verwendet.

VIRTUELLE-REALITÄT MODUS

[0073] 3.18) Der virtuelle-Realität Modus ist ein funktionsgemäß einfacherer Modus als die vorausgehenden erweiterte-Realität Modi. In diesem Modus "vor-gefilmter" oder Computer-generierter Graphik werden auf einer

zufälligen Seite in dem erweiterte-Realitäts Speicher auf einer zufälligen Seite-nach-Seite Basis geladen. Dies ist möglich, da die virtuellen Kamera-Referenz-Ebenen fest sind. Wie in den vorherigen Beispielen wird der virtuelle-Realitäts Speicher mit einem festen oder dynamischen Hintergrund bei einer niedrigeren Auflösung geladen. Die Verwendung von sowohl Vordergrund als auch Hintergrund-Bildebenen ermöglicht verbesserte Graphik-Techniken, wie Bewegungs-Parallaxen.

ERWEITERUNGEN

[0074] 3.19) Die Vielseitigkeit des virtuelle-Realitäts Speichers (Hintergrund-Speicher) kann durch das Verwenden des "blue-screenings" verbessert werden. In so einem System wird eine Abtastung der "Chrominanz-Schlüssel" Farbe am Anfang jeder Abtastzeile im Hintergrund-Feld (Gebiet außerhalb des aktiven Bild-Gebietes) durchgeführt. Dies stellt ein vielseitiges System bereit, in dem beliebige Farben im Bild zulässig sind. Somit werden durch ein Umgeben der individuellen Objekte mit der "durchsichtigen" Chrominanz-Schlüssel-Farbe die mit dem "cutting and pasting" dieser Objekte assoziierten Probleme und Ungenauigkeiten durch die "Warp Engine" sehr reduziert. Zusätzlich erlaubt die Verwendung "durchsichtiger" Chrominanz-Schlüssel Bereiche innerhalb der im Vordergrund stehenden, virtuelle-Realitäts Bilder eine einfache Generierung von komplexen, scharf umrissenen und/oder dynamischen Vordergrundbereichen ohne zusätzlichen Informationsüberschuß.

DAS KAMERA-SYSTEM

[0075] 4.1) Wie aus der Definition des graphischen Standards ersichtlich, werden zusätzliche Seitenplatzierungen und Ortungsinformationen für das richtige Positionieren und des nachfolgende Betrachtens der Bilder notwendig, die von beweglichen Pan-Kameras oder von HMD basierten Video-Systemen aufgenommen werden. Zusätzlich, wenn räumliches Audio in Echtzeit aufgenommen wird, werden diese Informationen auch als Teil des Video-Streams verschlüsselt. Im Fall Computer-generierter Bilder können diese zusätzlichen Video-Informationen leicht den Renderisierungs-Stufen hinzugefügt werden. Aber im Fall von live Video-Aufnahmen, muß diese zusätzliche Ortungs- und Audioinformation dem Video-Stream vor den Aufnahmen hinzugefügt werden. Dies kann wirksam mittels eines Graphik-Verarbeitungs-Moduls erreicht werden, das hier später als VTV Encoder Modul bezeichnet wird.

BILD-AUFNAHME

[0076] 4.2) Im Fall von Bildern, die von beweglichen Panorama Kamera-Systemen gesammelt werden, werden die Bilder zuerst von einem VTV Encoder Modul verarbeitet. Dieses Gerät stellt eine Video-Verzerrungs-Korrektur bereit und fügt dem Video-Stream auch Video-Seiten-Information, Orientierungsortungsdaten und räumliches-Audio Daten hinzu. Dies kann auch ohne Änderung des Video-Standards durchgeführt werden, wobei eine Kompatibilität mit bestehenden Aufnahme- und Playback-Geräten beibehalten wird. Obwohl dieses Modul innerhalb des VTV Prozessors integriert werden kann, ist es als ein getrenntes Modul für die Verwendung in entfernten Kamera-Anwendungen vorteilhaft, bei der die Videoinformationen entweder gespeichert oder durch eine beliebige Form eines drahtlosen Netzwerkes übersandt wird.

DAS ORTUNGS-SYSTEM

[0077] 4.3) Für ein beliebiges bewegliches Panorama Kamera-System wie eine "Pan-Kamera" oder ein HMD basiertes Kamera-System, muß die Ortungsinformation Teil des resultierenden Video-Streams sein, so daß ein "absolutes" Azimut und Höhen-Koordinaten-System beibehalten werden kann. Im Fall Computer-erzeugter Bilder, sind diese Daten nicht für eine Kamera-Orientierung erforderlich, weil die Kamera-Orientierung ein theoretisches Konstrukt ist, die dem Computer zur Renderungszeit bekannt ist.

DAS GRUND SYSTEM

[0078] 4.4) Das fundamentale Ortungssystem des VTV-HMDs verwendet On-Board Panorama Video-Kameras, um die erforderliche visuelle 360 Grad Information der umliegenden realen Welt-Umgebung aufzunehmen. Diese Information wird dann vom VTV Prozessor unter Verwendung rechenzeitinstensiver, bisher noch relativ algorithmisch einfacher Techniken – wie Autokorrelation – analysiert (gleichgültig, ob sie innerhalb des HMDs oder einer Basisstationseinheit existiert). Beispiele eines möglichen Algorithmus werden in **Abb.** 16 – 22 gezeigt.

[0079] 4.5) Das einfache Ortungssystem, das in **Abb.** 16 – 22 umrissen wird, spürt nur Veränderung in der

Position und Orientierung auf. Mit dem Zusatz mehrere retroflektive-Ziele, die leicht von den Hintergrund-Bildern durch Differenz-Bild-Techniken unterschieden werden können, ist es möglich, absolute Referenz-Punkte zu gewinnen. Solche absoluten Referenz-Punkte würden wahrscheinlich bei den Extremitäten des Umgebungsgebietes gefunden werden (d.h. Grenzen des Benutzer-Raumes), könnten aber irgendwo innerhalb der realen Umgebung gesetzt werden, vorausgesetzt die VTV Hardware der reale-Welt Koordinaten kennt diese Marken. Die Kombination dieser absoluten Referenzen und einer differentiellen Bewegung (aus den Bild-Analyse-Daten) macht die Generierung absoluter reale-Welt Koordinaten-Informationen bei vollen Video-Bildaufnahmeraten möglich. Als Alternative zur Anbringung retroflektiver Ziele an bekannten räumlichen Koordinaten könnten aktive optische Blinklichter benutzt werden. Diese Geräte würden in einer ähnlichen Art zu den retroflektiven Zielen operieren, in dem sie zu Stroboskoplicht synchron mit den Video-Bildaufnahmeraten konfiguriert würden, um eine Differenz-Video-Analyse der resultierenden Bildern zu erlauben. Aber anders als passive retroflektive-Spiegeln könnten aktive optische Blinklichter, zusätzlich zum regelmäßigen Leuchten mit der Video-Aufnahme in der Zeit, weiterhin Informationen, wie ihre reale-Welt Koordinaten, zum HMD übersenden. Als Ergebnis müßte das System nicht exakt die Position dieser Blinklichter kennen, weil diese Daten "on the fly" extrahiert werden könnten. So ein System ist sehr vielseitig und etwas rauher als die einfache retroflektive-Konfiguration. Zusätzlich zur Verwendung von entweder passiven oder aktiven Blinklichtern könnte eine Kombination beider Techniken benutzt werden, um ein sehr vielseitiges und mächtiges Ortungssystem zu produzieren. Durch die Aktivierung der aktiven optischen Blinklichter in der stroboskopischen "Anti-Phase" zu den Lichtquellen der retroflektiven Ziele können Differenz-Bild-Analyse-Techniken benutzt werden, um beide Bilder vor dem Umgebungs-Hintergrund zu extrahieren und um effektiv den Ursprung der Licht-Punkte als aus entweder den aktiven Blinklichtern (jene, die Licht ausstrahlen) und den passiven Blinklichtern (jene, die Licht widerspiegeln) zu kategorisieren, auf Grund der Tatsache, daß die Punkte 180 Grad phasenverschoben sind. Die Zeitsynchronisation der aktiven Blinklichter kann vom VTV Processor erzeugt werden, aber es ist wahrscheinlich die automatische Zeitsynchronisation durch das Detektieren der vom HMD erzeugten stroboskopischen Lichtpulse vorzuziehen, die für die passiven Blinklichter benutzt werden, oder sie kann alternativ durch Verwendung eines sekundären optischen Synchronisierungsignals, wie Infrarot-Pulse des HMD, geschehen. In einer solchen Konfiguration könnten die aktiven Blinklichter batteriebetrieben sein, und würden keine zusätzliche Verdrahtung erfordern. Wenn diese aktiven Blinklichter so gestaltet wären, daß sie in der Abwesenheit optischer Synchronisierungsignale herunterfahren, wäre es wahrscheinlich noch nicht einmal notwendig, während der Perioden der Inaktivität ausgeschaltet zu werden und sie könnten permanent ohne deutlich ansteigenden Stromverbrauch eingeschaltet bleiben.

[0080] Aktive Blinklichter können, zusätzlich zum einfachen Anzeigen ihrer Position, zusätzliche Informationen zum beweglichen HMD System übertragen. Diese Informationen werden durch die Veränderung der Farbe der produzierten Lichtpulse und durch die Veränderung der Synchronisierung dieser Farben kodiert. In seiner einfachsten Form könnte jedes aktive Blinklicht eine andere Lichtfarbe produzieren, um eine leichte Trennung und Identifikation zu erlauben, jedoch sind auch verbesserte Verschlüsselung-Techniken möglich. Zum Beispiel kann eine Reihenfolge von Farb-Blitzen eine besondere Zahl zeigen. Diese Zahl könnte die Blinklicht-Code-Nummer darstellen, oder, noch nützlicher, es könnte die physikalische reale-Welt Koordinaten des Blinklichts verschlüsselt werden. So ein System wäre dann sehr vielseitig, da es nicht notwendig wäre, eine "Blinklicht-Abbildung" der "realen-Welt" als Teil der Simulation dem HMD zu übergeben, sondern es könnte vielmehr die erforderlichen Informationen aus einem Raum aufnehmen, der aktive Blinklicht-Systeme enthält.

[0081] 4.6) Notiz: **Abb.** 23 zeigt eine vereinfachte Darstellung der Ortungshardware, in der die Autokorrelatoren einfach die Anwesenheit oder Abwesenheit einer bestimmten Bewegung entdecken. Ein praktisches System würde wahrscheinlich eine, Anzahl von Autokorrelatoren für jede Klasse von Bewegungen integrieren (zum Beispiel könnte es 16 oder mehrere einzelne Autokorrelatoren geben, um eine waagerechte Bewegung zu detektieren). So ein System wäre dann fähig, andere Ebenen oder Umfänge von Bewegung in all den Richtungen zu detektieren.

ALTERNATIVE KONFIGURATIONEN

[0082] 4.7) Eine alternative Implementierung dieses Ortungssystems ist möglicherweise die Verwenden einer ähnlichen Bild-Analyse-Technik, die ein Muster auf der Decke detektieren würde, um räumliche Positionierungs-Information zu erhalten und die Verwendung einfacher "Neigungs-Sensoren", um eine Winkelorientierung des HMD/Pan-Cam-Systems zu detektieren. Der Vorteil dieses Systems ist, daß es deutlich einfacher und weniger teuer wäre, als das vorher beschriebene vollständige optische sechs-Achsen Ortungssystem. Die Tatsache, daß die Decke im konstanten Abstand und in einer bekannter Orientierung zum HMD steht, vereinfacht deutlich das optische System, die Qualität des notwendigen Bild-Geräts und die Komplexität der nachfolgenden Bild-Analyse. Wie in dem vorherigen optischen sechs-Achsen Ortungssystem, sind diese räumlichen Po-

sitions-Informationen von sich aus bereits nur in der Form einer relativen Bewegung. Die Zugabe "absoluter Referenzen Punkte" erlaubt so einem System jedoch, seine absoluten Referenzen zu re-kalibrieren, um so ein vollständiges absolutes Koordinaten-System zu erhalten. Diese absolute Referenz-Punkt-Kalibrierung kann durch die Verwendung mehrerer unterschiedlicher Techniken relativ leicht erzielt werden. Die erste und vielleicht einfachste Technik ist die Verwendung farbempfindlicher retroflektive Spots, wie bereits beschrieben. Alternativ könnten auch aktive optische Blinklichter (wie LED-Blinklichter) verwendet werden. Ein weiteres alternatives absolutes Referenz-Kalibrierungs-System, das benutzt werden könnte, basiert auf einem bi-direktionalen Infrarot-Blinklicht. So ein System würde einen eindeutigen ID Code zwischen dem HMD und dem Blinklicht übermitteln, so daß diese Kalibrierung nur dann durchgeführt wird, sobald das HMD einen der diesen bekannten räumlichen Referenzpunkten durchläuft. Daß ist notwendig, um wegen mehrfacher Ursprungsrückstellungen "tote Ortungsbereiche" innerhalb der Nachbarschaft der Kalibrierungs-Blinklichter zu vermeiden.

VEREINFACHUNGEN

[0083] 4.8) Die einfache Autokorrelations-Technik, die zum Aufspüren von Bewegungen innerhalb des Bildes benutzt wurde, kann zu vernünftigen unkomplizierten Bildverarbeitungsschritten vereinfachtet werden. Erstens kann die Rotations-Detektion zu einer Gruppe seitlicher Verschiebungen (nach oben, nach unten, nach links, nach rechts) symmetrisch um das Zentrum des Bildes (optische Achse der Kamera) vereinfacht werden. Zusätzlich werden diese "Abtast-Punkte" für eine seitliche Bewegung nicht zwingend groß sein. Sie müssen jedoch eindeutige Bild-Informationen enthalten. Beispielsweise ergibt eine leere objektlose Mauer keine nützlichen Ortungsinformationen. Aber ein Bild mit kontraststarken Gebieten, wie Objekträndern oder helle hervorgehobene Punkte, werden relativ leicht detektiert. Wenn man einen Schritt weiter denkt, ist es möglich, das ganze Bild zuerst auf hervorgehobene Punkte/Kanten zu reduzieren. Das Bild kann dann als eine Folge waagerechter und senkrechter Streifen verarbeitet werden, so daß Autokorrelations-Gebiete zwischen den hervorgehobenen Punkten/Kanten begrenzt sind. Zusätzlich können kleine hervorgehobene Punkt-Gebiete sehr leicht durch Vergleichen von vorherigen und aktuellen Bildern und durch Bestimmen einer "bestmöglichen Anpassung" zwischen den Bildern (d.h. minimale Bewegung der hervorgehobenen Punkte) aufgespürt werden. Solche Techniken liegen relativ leicht und gut innerhalb der Fähigkeiten der meisten mittelschnellen Mikroprozessoren, vorausgesetzt das Teile der Bild-Vorverarbeitung von Hardware durchgeführt wird.

[0084] Während die vorliegende Erfindung mit Bezug auf eine bevorzugte Ausführungsform oder einer besonderen Verkörperungen beschrieben worden ist, wird davon ausgegangen, daß verschiedene Änderungen und zusätzliche Variationen durchgeführt werden können, und daß Elemente durch dazu Äquivalente ausgetauscht ohne den Umfang der Erfindung oder deren erfinderisches Konzept zu verlassen. Außerdem können viele Modifikationen durchgeführt werden, um besondere Situation oder Material an die Lehre der Erfindung anzupassen, ohne deren wesentlichen Idee zu verlassen. Es wird daher beabsichtigt, daß die Erfindung nicht auf die besonderen Ausführungsformen begrenzt wird, die hier für zur Ausführung offenbart wurden, sondern daß die Erfindung alle Ausführungsformen einschließt, die innerhalb des Umfanges der beigefügten Ansprüche fallen.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0085] Es ist ein Ziel der gegenwärtigen Erfindung, ein audiovisuelles System bereitzustellen, das einem Benutzer erlaubt, die Blickrichtung und die relative-Position des Zuschauers bezüglich des Film-Geschehens zu kontrollieren.

[0086] Dieses und andere Ziele, Vorteile und die industrielle Nutzbarkeit der vorliegenden Erfindung, werden durch eine Durchsicht der begleitenden Ausführung und Zeichnungen deutlich.

ZUSAMMENFASSUNG

[0087] Ein elektronisches System wird offenbart, das ein erweiterte, räumliche fernseh-ähnliche audiovisuelle Erfahrung erzeugt. Anders als normales Fernsehen, ermöglicht das System dem Zuschauer, sowohl die Betrachtungs-Richtung als auch die relative Position des Betrachtungsausschnitts bezüglich des Film-Geschehens zu kontrollieren. Zusätzlich zu einer bestimmten Hardware-Konfiguration, bezieht sich dieses Patent auch auf ein neues Video-Format, welches diese virtuelle-Realitäts-ähnliche Erfahrung möglich macht, einschließlich eines Systems, mit dem Multikanal-Audio zusätzlich zur visuellen Information auf einen einzelnen Datenkanal aufgenommen werden kann, welcher mit bestehenden Fernseh- und Audiostandards kompatibel ist, und bezieht sich auf ein optisches Ortungssystem, um sowohl Winkel- als auch Raumpositionsinformationen bereitzustellen und die Darstellung der Bilder und des räumlich aufgelösten Audios zu kontrollieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen einer verbesserten, räumlichen, fernseh-ähnlichen Seh-Erfahrung, wobei gewöhnliche Videogeräte zur Bereitstellung der Quell-Medien verwendet werden, aufweisend:
Aktualisieren einer vollständigen Bild-Sphäre auf einer Seite-nach-Seite Basis in Echtzeit, wobei gewöhnlichen Videogeräte zur Bereitstellung der Quell-Medien verwendet werden,
Erzeugen graphischer Bilder, wobei ein aus einer Mehrzahl kleinerer Bildunterabschnitte zusammengesetztes Panorama-Bild dargestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Panorama Bild ein 360 Grad Horizontal-Blick ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin aufweisend eine Bestimmung der Seitenreihenfolge durch zusätzliche in den Quell-Medien vorhandene Informationen.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein Zuschauer vor-aufgenommene audiovisuelle Medien in einem Breitwandformat derart anschauen kann, daß sich die Breite des virtuellen Schirms auf volle 360 Grad horizontal und auf bis zu 180 Grad vertikal erstreckt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein Zuschauer ein vor-aufgenommenes audiovisuelles Material auf einem auf ein gewöhnliches Betrachtungsgerät basierenden Schirm, einschließlich TV, Projektions-TV, oder Computerschirm, derart anschauen kann, daß das Betrachtungsgerät einen Betrachtungsausschnitt des vollen 360 Grad Panorama-Bildes darstellt.

6. Ein Unterhaltungs-System, aufweisend:
eine Auswahl von alternativen, Medien bereitstellenden Geräten, wobei die alternativen, Medien bereitstellenden Geräte VCR, DVD, oder Satelliten-Empfänger einschließen,
ein elektronisches Gerät (VTV-Prozessor), das Panorama-Videobilder von den Geräten bereitgestellten Videodaten erzeugt, und
ein Anzeigengerät, einschließlich eines gewöhnlichen Flachbildschirm-Fernsehers, eines Helm befestigten Anzeigengeräts (HMD), oder andere virtuelle-Realitäts Anzeigengeräte, ausgestattet mit einem optionalen Einzelblick- oder einem Panorama Videogerät, in Verbindung mit einem kabellosen Datenkammunikationsnetzwerk, um die Videoinformationen zwischen dem HMD und dem VTV Prozessor zu kommunizieren.

7. System nach Anspruch 6, wobei das elektronische Gerät ein VTV Prozessor ist.

8. Verfahren zum Erzeugen audiovisueller Effekte, aufweisend:
Ändern eines gewöhnlichen Fernsehstandards zum Erzeugen eines neuen audiovisuellen Standards, wobei der neue audiovisuelle Standard eine Vielzahl von unterschiedlichen Frames erlaubt, die Frames graphische Daten, Soundinformationen, Kontrollinformationen oder eine Kombination aus diesen erlaubt, während eine Kompatibilität mit existierenden Fernsehstandards beibehalten wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die neuen audiovisuellen Standards, innerhalb zumindest einer Abtastzeile eines standard Videobildes, zusätzliche digital kodierte Daten, analog kodierte Daten, oder eine Kombination aus diesen zum Bereitstellen von Informationen beinhalten, welche Kontrollparameter und Bildbearbeitungdaten für einen VTV Graphikprozessor definieren.

10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Abtastzeile weiterhin zusätzliche digitale Daten und analog kodierte Daten enthält, die Informationen zur Erzeugung von vier oder mehr Audiospuren in Echtzeit bereitstellen.

11. Ein elektronische Gerät, welches eine verbesserte, räumliche, fernseh-ähnlichen Seh-Erfahrung erzeugt, unter Verwendung gewöhnlicher Videogeräte zur Bereitstellung der Quell-Medien.

12. Elektronisches Gerät, welches graphische Bilder erzeugt, wobei ein Panorama-Bild (360 Grad horizontal-Blick) derart dargestellt wird, daß das vollständige Parorama-Bild ("Bildsphäre") aus einer Vielzahl kleinerer Bilderseiten ("Seiten") zusammengesetzt ist.

13. Elektronisches Gerät, welches graphische Bilder wie in Anspruch 11–12 beschrieben derart erzeugt, daß die gesamte Bildsphäre auf einer Seite-nach-Seite Basis in Echtzeit aktualisiert wird, wobei gewöhnliche Videogeräte zum Bereitstellen der Quell-Medien benutzt werden.

14. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–14 beschrieben, bei dem die Seitenreihenfolge über zusätzliche, in den Quell-Medien vorhandenen Informationen bestimmt wird.

15. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–14 beschrieben, welches dem Zuschauer erlaubt, vor-aufgenommene audiovisuelle Medien in einem Breitwandformat anzuschauen, so daß die Breite des "virtuellen" Schirms sich auf volle 360 Grad horizontal und bis zu 180 Grad vertikal erstreckt.

16. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11-15 beschrieben, welches dem Zuschauer erlaubt, vor-aufgenommenes audiovisuelles Material auf einem auf einen gewöhnlichen Schirm basierenden Gerät (TV, Projektions-TV, Computerschirm) anzuschauen, so daß das Anzeigengerät einen Betrachtungsausschnitt (Viewport) oder eine Untermenge des vollen 360 Grad Panorama Bildes darstellt.

17. Ein Unterhaltungssystem, bestehend aus einer Auswahl von alternativen, Medien bereitstellenden Geräten (wie VCR, DVD, oder Satelliten-Empfänger), einem elektronischen Gerät (VTV Prozessor), welches Panorama Videobilder aus den von den zuvor erwähnten Geräten bereitgestellten Daten erzeugt und einem Anzeigengerät, einschließlich eines gewöhnlichen Flachbildschirm-Fernsehers, eines Helm befestigten Anzeigengeräts (HMD), oder andere virtuelle-Realitäts Anzeigengeräte, ausgestattet mit einem optionalen Einzelblick- oder einem Panorama Videogerät, in Verbindung mit einem kabellosen Datenkommunikationsnetzwerk, um die Videoinformationen zwischen dem HMD und dem VTV Prozessor zu kommunizieren, wie in **Fig.** 1–3 gezeigt.
(VTV Graphikstandards)

18. Neuer audiovisueller Standard (der virtuelle Fernseh- oder VTV Standard), welcher aus einer Änderung der bestehenden Fernsehstandards besteht, welcher eine Vielzahl von unterschiedlichen "Frames" erlaubt, so daß die Frames graphische Daten, Soundinformationen, Kontrollinformationen oder eine Kombination aus diesen enthalten, während eine Kompatibilität mit existierenden Fernsehstandards beibehalten wird.
(NTSC; PAL; HDTV, etc.)

19. Neuer audiovisueller Standard wie in Anspruch 18 beschrieben, beinhaltend innerhalb zumindest einer Abtastzeile eines standard Videobildes, zusätzliche digital oder analog kodierte Daten, welche Informationen bereitstellen, die Kontrollparameter und Bildbearbeitungdaten für einen VTV Graphikprozessor definieren.

20. Neuer audiovisueller Standard wie in Anspruch 18 beschrieben, beinhaltend, innerhalb zumindest einer Abtastzeile eines standard Videobildes, zusätzliche digital oder analog kodierte Daten (hybrid Daten), die Informationen zur Erzeugung von vier oder mehr Audiospuren in Echtzeit bereitstellen.

21. Neuer audiovisueller Standard wie in Anspruch 18 beschrieben, beinhaltend, innerhalb zumindest einer Abtastzeile eines standard Videobildes, zusätzliche digital oder analog kodierte Daten, die Informationen bezüglich einer absoluten Orientierung (Azimut oder Azimut und Höhenlage) der Kamera, die die Bilder aufgenommen hat bereitstellen.

22. Neuer audiovisueller Standard wie in Anspruch 18 beschrieben, beinhaltend, innerhalb zumindest einer Abtastzeile eines standard Videobildes, zusätzliche digital oder analog kodierte Daten, die Informationen bezüglich einer relativen Verschiebung der aktuellen Seite (Videofeld oder -frame) innerhalb der 360 Grad horizontal mal X Grad vertikal "Bildsphäre" bereitstellen.

23. Neuer audiovisueller Standard wie in den Ansprüchen 18, 20 beschrieben, beinhaltend, innerhalb zumindest einer Abtastzeile eines standard Videobildes, zusätzliche digital oder analog kodierte Daten, die Informationen bezüglich der Anzahl der Audiospuren, der Samplingrate und der Spursynchronisation bereitstellen, welche dem VTV Graphik Prozessor erlauben, die Audioinformationen wie in Anspruch 10 beschrieben, in einen räumlichen (positions- und orientierungsempfindlich) Sound zu dekodieren.

24. Neuer audiovisueller Standard, basierend auf dem Konzept der "Bildsphäre". die 360 Grad horizontal mal X Grad vertikal Zylinder oder angeschnittene Sphären sind, so daß jede Bildsphäre aus einer Anzahl von Unterabschnitten oder "Seiten" besteht.

25. Neuer audiovisueller Standard wie in Anspruch 18 beschrieben, welcher das Kodieren eines Mehrspur-Audios zur Verwendung mit einem Standard Videospeicher- oder Übertragungssystem ermöglicht, so daß diese Informationen nacheinander mittels bestimmter Hardware (VTV Prozessor) dekodiert werden können, um einen linken und rechten Audiokanal (für Kopfhörer oder Lautsprechersysteme) zu erzeugen, so daß

die Audiokanäle derart gemischt (mathematisch kombiniert) werden, daß ein räumlich richtiges Audio für das linke und rechte Ohr des Benutzers erzeugt wird. Die diese mathematische Kombination beeinflussenden Parameter sind primär Azimut (in Falle eines 4 Spur Audiosystems) und sowohl Azimut als auch Höhenlagenazimut (im Falle eines 8 Spur Audiosystems).
25(a) Neuer audiovisueller Standard wie in Anspruch 18 beschrieben, beinhaltend eine Frequenzkompression und Expansion (Kompander-Verfahren) in Verbindung mit zeitteilendem Multiplexing zum Kodieren von 4 oder mehr Audiospuren auf ein audiovisuelles Standard Zweispur Aufnahmensystem.
25(b) Neuer audiovisueller Standard wie in Anspruch 18 beschrieben, welcher ein oder mehrere in der Videokomponente des audiovisuellen Datenstrom vorhandene sync Signale (V_Sync, H_sync, gerade/ungerade etc.) benutzt, um eine lokales Taktsignal für das Kodieren und anschließende Dekodieren der zeitgeteilten gemultiplexten audiovisuellen Daten zu erzeugen oder zu synchronisieren. (VTV Prozessor)

26. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16 beschrieben, welches dem Zuschauer erlaubt, vor-aufgenommenes audiovisuelles Material auf einer Helm befestigten Anzeige (HMD) oder anderen virtuelle-Realitäts typische Anzeigen anzuschauen, so daß das Anzeigengerät einen Betrachtungsausschnitt (Viewport) oder eine Untermenge des vollen 360 Grad Panorama Bildes darstellt.

27. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26 beschrieben, derart, daß die horizontale Blickrichtung innerhalb einer 360 Grad mal X Grad vertikalen "virtuellen Umgebung" vom Zuschauer während der Laufzeit dynamisch kontrollierbar ist (während die Bilder dargestellt werden).

28. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26–27 beschrieben, derart, daß sowohl der Azimut als auch die Höhenlage des Betrachtungsausschnitts innerhalb der 360 Grad horizontal mal X Grad vertikal "virtuellen Umgebung" vom Zuschauer während der Laufzeit dynamisch kontrollierbar ist (während die Bilder dargestellt werden).

29. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26–28 beschrieben, bei dem die Blickrichtung automatisch über ein Ortungsgerät kontrolliert wird, welches kontinuierlich den Azimut oder sowohl den Azimut als auch die Höhenlage des Zuschauerkopfes mißt.

30. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26–29 beschrieben, bei dem die virtuelle Kameraposition innerhalb der "virtuellen Umgebung" (d.h. der Betrachtungsausschnitt des Zuschauers} vom Zuschauer während der Laufzeit dynamisch kontrollierbar ist (während die Bilder dargestellt werden).

31. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26–30 beschrieben, bei dem die virtuelle Kameraposition innerhalb der "virtuellen Umgebung" (d.h. der Betrachtungsausschnitt des Zuschauers) über ein Ortungsgerät kontrolliert wird, welches kontinuierlich die physikalische Position des Zuschauerkopfes in "reale-Welt Koordinaten" mißt.

32. Elektronisches Gerät; bei dem orientierungsempfindliches Audio in Echtzeit bereitgestellt wird, welches von der Blickrichtung des Zuschauerkopfes (Azimut und Höhenlage) kontrolliert wird.

33. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26–31 beschrieben, bei dem ebenfalls orientierungsempfindliches Audio in Echtzeit bereitgestellt wird, welches durch die Blickrichtung des Betrachtungsausschnitts innerhalb der 360 Grad Bildsphäre ("virtuelle Umgebung") kontrolliert wird.

34. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26–31 beschrieben, bei dem ebenfalls orientierungs- und positionsempfindliches Audio in Echtzeit bereitgestellt wird, welches durch die Blickrichtung des Betrachtungsausschnitts innerhalb der 360 Grad Bildsphäre ("virtuelle Umgebung") kontrolliert wird.

35. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26–34 beschrieben, welches fähig ist, vor-aufgenommene Computergraphik oder live Bilder in einer 360 Grad Bildsphäre darzustellen, um eine virtuelle-Realitäts Erfahrung zu erzeugen, die von Standard-Videospeicher- und Übertragungsgeräten (VCR, DVD, Satellitenübertragung etc.) bereitgestellt werden könne.

36. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26–35 beschrieben, welches fähig ist, vor-aufgenommene Computergraphik oder live Bilder mit aufgenommenen "reale-Welt Bilder" zu kombinieren, unter Verwendung eines einfachen Einzelblick- oder Panorama Kamerasystem in Echtzeit, um eine erweiterte Realitätserfahrung zu erzeugen.

37. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26–36 beschrieben, welches fähig ist, sowohl "reale-Welt" oder vor-aufgenommene Bilder ausgewählt zu kombinieren oder geometrisch zu verändern, um eine erweiterte Realitätserfahrung zu erzeugen.

38. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26–37 beschrieben, welches fähig ist, von einem einfachen Einzelblick- oder einem Panorama Kamerasystem aufgenommene "reale-Welt" Bilder zu analysieren, unter Verwendung von Differenz-Bildtechniken und/oder anderer bildbearbeitender Techniken und welches fähig ist, automatisch den Hintergrund der "reale-Welt" Szenerie zu entfernen und dieses durch künstliche oder vor-aufgenommene, von einem Videogerät (wie VCR, DVD Spieler) bereitgestellte Bilder zu ersetzen.

39. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 11–16, 26–38 beschrieben, welches fähig ist, vor-aufgenommene "Vodergrund" und "Hintergrund" Videoinformationen unter Verwendung einer Chrominanz-Schlüssel Technik zu kombinieren, bei der die Vordergrund- und Hintergrund-Informationen durch eine gemeinsame Videoquelle bereitgestellt werden könnten und bei der zusätzlich die Chrominanz-Schlüssel Farbe innerhalb eines Bildes, welches von einer analogen oder digitalen Abtastung des Chrominanz-Schlüssel Farbe bereitgestellt wird, kodiert als ein spezielles Kontrollframe oder als Teil einer jeden Abtastzeile der Videobildes.

40. Elektronisches Gerät welches fähig ist, sowohl beide in den Ansprüchen 38 und 39 beschriebenen Funktionen auszuführen.

41. Elektronisches Gerät, welches fähig ist, von einem einfachen Einzelblick- oder einem Panorama Kamerasystem, wie in den Ansprüchen 49–54 beschrieben, aufgenommene Bilder zu analysieren und die Bilder als dreidimensionale Objekte in Echtzeit zu interpretieren.

42. Elektronisches Gerät wie im Anspruch 41 beschrieben, welches die dreidimensionalen Objekte in eine "universelle Graphikbschreibungssprache", wie VRML oder andere entsprechende Sprachen zur Speicherung oder live-Übertragung und anschließendem Dekodieren in graphischen Bildern durch einen anderen VTV Prozessor und entsprechendes Anzeigengerät, konvertiert.

43. Elektronisches Gerät (auch bekannt als VTV Graphik Prozessor), beschrieben in den Ansprüchen 11–16, 26–42, gezeigt in **Fig.** 8-10, dessen Funktionalität in den Abschnitten 3.1–3.18 beschrieben ist, welches aufweist: ein oder mehrere Digitalisierungsmodule, drei Speicherbereiche, bekannt als erweiterte-Realitäts Speicher (ARM), virtuelle-Realitäts Speicher (VRM) und Übersetzungsspeicher (TM), ein digitales Verarbeitungsmodul und ein oder mehrere Videogenerierungsmodule.

44. Elektronisches Gerät wie in Anspruch 43 beschrieben, bei dem der erweiterte-Realitäts Speicher (ARM) zum Besetzen eines schmaleren Sehfeldes als das des virtuellen-Realitäts Speichers (VRM) und Übersetzungsspeichers (TM) "abgebildet" wird, um so die zur Bereitstellung der Medien notwendigen Daten zu minimieren, während weiterhin ein Bild hoher Qualität beibehalten wird.

45. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 43–44 beschrieben, bei dem der erweiterte-Realitäts Speicher (ARM) und Übersetzungsspeicher (TM) bei unterschiedlichen Auflösungen (d.h. die Pixels in jedem Speicherbereich können einen unterschiedlichen Grad der Winkeldifferenz darstellen) "abgebildet" werden können.

46. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 43–45 beschrieben, welches wie in den Ansprüchen 36–38 beschrieben Bilder darstellt, durch Setzen von zuerst der "realen-Welt" Videoinformation in erweiterte-Realitäts Speicher (Vordergrundspeicher), von Quellinformationen von den Videobereitstellungsgeräten (VCR, DVD Spieler etc.) in virtuelle-Realitäts Speicher und anschließendes Kombinieren der zwei Bildquellen entsprechend eines in dem Übersetzungsspeicher (Teil der Warp Engine) gehaltenen Datenmusters zu einem "zusammengesetzten Bild", vor dem Darstellen auf dem Ausgabegerät (wie ein Flachbildschirm oder HMD).

47. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 43–45 beschrieben, welches wie in den Ansprüchen 35, 39 beschrieben Bilder darstellt, durch Setzen von zuerst der Vordergrundvideoinfarmation von den Videobereitstellungsgeräten (VCR, DVD Spieler etc.) in erweiterte-Realitäts Speicher und anschließendes Setzen von Hintergrundvideoinformation von den Videobereitstellungsgeräten (VCR, DVD Spieler etc.) in virtuelle-Realitäts Speicher und anschließendes Kombinieren der zwei Bildquellen entsprechend eines in dem Übersetzungsspeicher (Teil der Warp Engine) gehaltenen Datenmusters zu einem "zusammengesetzten Bild", vor dem Darstellen auf dem Ausgabegerät (wie ein Flachbildschirm oder HMD).

48. Elektronisches Gerät wie in Anspruch 47 beschrieben, welches sich zusätzlich zu der Verwendung der Warp Engine zur Bildkombination auch auf die in den Videomedien vorhandene Chrominanz-Schlüssel Information zum Bestimmen von Vordergrund- und Hintergrundprioritäten zur schließlichen Kombination und Darstellung stützt.

48(a) Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 1–6 beschrieben, beinhaltend eine Frequenzkompression und Expansion (Kompander-Verfahren) in Verbindung mit zeitteilendem Multiplexing zum Kodieren von 4 oder mehr Audiospuren auf ein audiovisuelles Standard-Zweispur Aufnahmensystem.

48(b) Elektronisches Gerät wie in Anspruch 48(a) beschrieben, welches ein oder mehrere in der Videokomponente des audiovisuellen Datenstrom vorhandene sync Signale (V_Sync, H_sync, gerade/ungerade etc.) benutzt, um eine lokales Taktsignal für das Kodieren und anschließende Dekodieren der zeitgeteilten gemultiplexten audiovisuellen Daten zu erzeugen oder zu synchronisieren.

(Panorama-Kamera System)

49. Elektro-optische Anordnung, welche aus einer Vielzahl von elektronischen Aufnahmegeräten (Videokameras, HDTV Kameras, digital Kameras) besteht, welche derart aus sich überlappenden horizontalen Sehfeldern besteht, daß zusammen die sich überlappenden horizontalen Feldern eine volles 360 Grad Sehfeld überdecken.

50. Elektronisches Gerät, welches die einzelnen durch die in Anspruch 49 beschriebene Anordnung erzeugten Bilder (Seiten) ausschneidet und anordnet, um ein gesamtes 360 Grad Panorama Bild mit vernachlässigbaren Verzerrungen und Überlappungen zwischen den einzelnen Seiten zu erzeugen.

51. Elektronisches Gerät wie in Anspruch 50 beschrieben, welches zusätzlich zum Ausschneiden und Anordnen der einzelnen Bilder zum Erzeugen eines nahtlosen 360 Grad Panorama Bildes, auch Verzerrungs-Korrekturen auf die Bilder anwendet, so daß das resultierende 360 Grad Panorama Bild in der horizontalen Achse mathematisch "flach" ist (d.h., daß jeder Pixel in der horizontalen Achse des Bildes der Kamera einen gleichen Winkel entgegensetzt).

52. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 50–51 beschrieben, welches zusätzlich Verzerrungs-Korrekturen auf die Bilder anwendet, so daß das resultierende 360 Grad Panorama Bild in der vertikalen Achse mathematisch "flach" ist (d.h., daß jeder Pixel in der vertikalen Achse des Bildes der Kamera einen gleichen Winkel entgegensetzt).

53. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 50–52 beschrieben, welches zusätzlich "Seiten Identifikationsinformationen" einfügt, welche die Lage der einzelnen Seiten, die das durch die Panorama Kameraanordnung erzeugte 360 Grad Panorama Bild umfassen, in den ausgehenden Videostream beschreiben.

54. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 50–52 beschrieben, welches zusätzlich "Ortungsinformationen" einfügt, welche die aktuelle Orientierung und Position der Panorama Kameraanordnung (Azimut und Höhenlage) in den Videostream beschreiben.

55. Elektronisches Gerät, welches die von einem oder mehreren Videoaufnahmegeräten (Videokameras, etc) empfangenen Daten verwendet und durch Ausführen einer Reihe von einfachen Bildanalyseprozessen, wie die Berechnung relativer Bewegung in dem Azimut der Kamera (des Zuschauers in dem Fall einer HMD basierten Kameraanordnung) durch Autokorrelation, wie in den **Fig.** 16, 19 gezeigt und vollständig in den Abschnitten 4.1–4.8 beschrieben.

56. Elektronisches Gerät, welches die von einem oder mehreren Videoaufnahmegeräten (Videokameras, etc) empfangenen Daten verwendet und durch Ausführen einer Reihe von einfachen Bildanalyseprozessen, wie die Berechnung relativer Bewegung in der Höhenlage der Kamera (des Zuschauers in dem Fall einer HMD basierten Kameraanordnung) durch Autokorrelation, wie in den **Fig.** 16, 19 gezeigt und vollständig in den Abschnitten 4.1–4.8 beschrieben.

57. Elektronisches Gerät, welches die von einem oder mehreren Videoaufnahmegeräten (Videokameras, etc) empfangenen Daten verwendet und durch Ausführen einer Reihe von einfachen Bildanalyseprozessen, wie die Berechnung relativer Bewegung in der Drehung der Kamera (des Zuschauers in dem Fall einer HMD basierten Kameraanordnung) durch Autokorrelation, wie in den **Fig.** 16, 19 gezeigt und vollständig in den Abschnitten 4.1–4.8 beschrieben.

58. Elektronisches Gerät, welches die von einem oder mehreren Videoaufnahmegeräten (Videokameras,

etc) empfangenen Daten verwendet und durch Ausführen einer Reihe von einfachen Bildanalyseprozessen, wie die Berechnung relativer Bewegung in der physikalischen (räumlichen) Position der Kamera (des Zuschauers in dem Fall einer HMD basierten Kameraanordnung) in den einzelnen oder in jeglicher Kombination der X, Y, Z-Achsen durch Autokorrelation, wie in den **Fig.** 16, 20-21 gezeigt und vollständig in den Abschnitten 4.1–4.8 beschrieben.

59. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 55–58 beschrieben, welches eine Anzahl von retroflektiven Zielen mit bekannten "reale Welt" Koordinaten in Verbindung mit konstanten oder stroboskopischen auf der Achse liegenden Lichtquellen zum Bestimmen der absoluten Winkel-/Raumbezüge zum Zwecke eines Konvertierens der relativen Winkel- und Raumdaten, bestimmt durch die Geräte beschrieben in den Ansprüchen 55–58, in absolute Winkel- und Raumdaten.

60. Elektronisches Gerät wie in Anspruch 59 beschrieben, welches eine Kombination aus Farbfiltern über den retroflektiven Zielen verwendet, in Verbindung mit kontrollierbaren auf der Achse liegenden Lichtquellen, welche zu den Videobildaufnahmeraten der HMD basierten oder entfernten Panorama Kameras synchronisiert sind, um die Fähigkeit des Systems, die einzelnen retroflektiven Ziele zu identifizieren und die Ortung beizubehalten, zu verbessern.

61. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 59, 60 beschrieben, welches eine Kombination aus retroflektiven Zielen in Verbindung mit kontrollierbaren auf der Achse liegenden Lichtquellen verwendet, welche zu den Videobildaufnahmeraten der HMD basierten oder entfernten Panorama Kameras synchronisiert sind, um die Fähigkeit des Systems, die einzelnen retroflektiven Ziele zu identifizieren und die Ortung beizubehalten, zu verbessern.

62. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 59–61 beschrieben, welches eine Kombination aus Farbfiltern über den retroflektiven Zielen verwendet, in Verbindung mit farbkontrollierbaren auf der Achse liegenden Lichtquellen, welche zu den Videobildaufnahmeraten der HMD basierten oder entfernten Panorama Kameras synchronisiert sind, um die Fähigkeit des Systems, die einzelnen retroflektiven Ziele zu identifizieren und die Ortung beizubehalten, zu verbessern.

63. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 55–58 beschrieben, welches eine Anzahl von "aktiven optischen Blinklichtern" (kontrollierbare Lichtquellen, die zu der Videoaufnahmerate der HMD basierten oder entfernten Panorama Kameras synchronisiert sind) derart verwendet, daß die Pulssynchronisation oder Lichtfarbe und/oder Kombinationen aus diesen benutzt werden, um die "reale Welt" Koordinaten des Blinklichts zu dem HMD oder der entfernten Panorama Kamera zu übertragen zum Bestimmen der absoluten Winkel/Raumbezüge zum Zwecke eines Konvertierens der relativen Winkel- und Raumdaten, bestimmt durch die Geräte beschrieben in den Ansprüchen 55–58 in absolute Winkel- und Raumdaten.

64. Elektronisches Gerät wie in den Ansprüchen 55–58 beschrieben, welches eine Anzahl von "bi-direktionalen infrarot Blicklichtern" verwendet, welche einen eindeutigen ID Code zwischen dem HMD und dem Blinklicht kommunizieren, so daß die Kalibrierung nur jeweils dann durchgeführt wird, wenn das HMD einen der diesen "bekannten räumlichen Referenzpunkten" durchläuft

65. Elektronisches Gerät, welches ein einzelnes optisches abbildendes Gerät zum Kontrollieren eines visuellen Musters an einer Decke verwendet und eine ähnliche bildverarbeitenden Technik, wie in den Ansprüchen 55–58 beschrieben, verwendet, bestimmt relative räumliche Bewegung und Azimut in Verbindung mit einem alternativen Winkelortungssystem, wie flüssige Pegelsensoren zum Bestimmen der verbleibenden Winkelorientierung (Neigung und Drehung).

66. Elektronisches Gerät wie in Anspruch 65 beschrieben, welches eines der Kalibrierungssysteme, wie in den Ansprüchen 59–64 beschrieben, zum Bestimmen der absoluten Referenz zum Zwecke des Konvertierens der relativen räumlichen Daten, bestimmt durch das in Anspruch 65 beschriebene Gerät, in absolute räumliche Daten.

67. Anordnung welche aus einer Mehrzahl von elektronischen Audioaufnahmegeräten (Mikrophone) besteht, welche derart aus sich überlappenden horizontalen Bedeckungsfeldern besteht, daß zusammen die sich überlappenden horizontalen Felder eine volle 360 Grad Überdeckung überdecken.

68. nordnung welche aus einer Mehrzahl von elektronischen Audioaufnahmegeräten (Mikrophone), wie in Anspruch 67 beschrieben, besteht, welche derart aus sich überlappenden vertikalen Bedeckungsfeldern be-

steht, daß zusammen die sich überlappenden vertikalen Felder eine Überdeckung bis zu +/– 90 Grad überdecken.

Es folgen 23 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

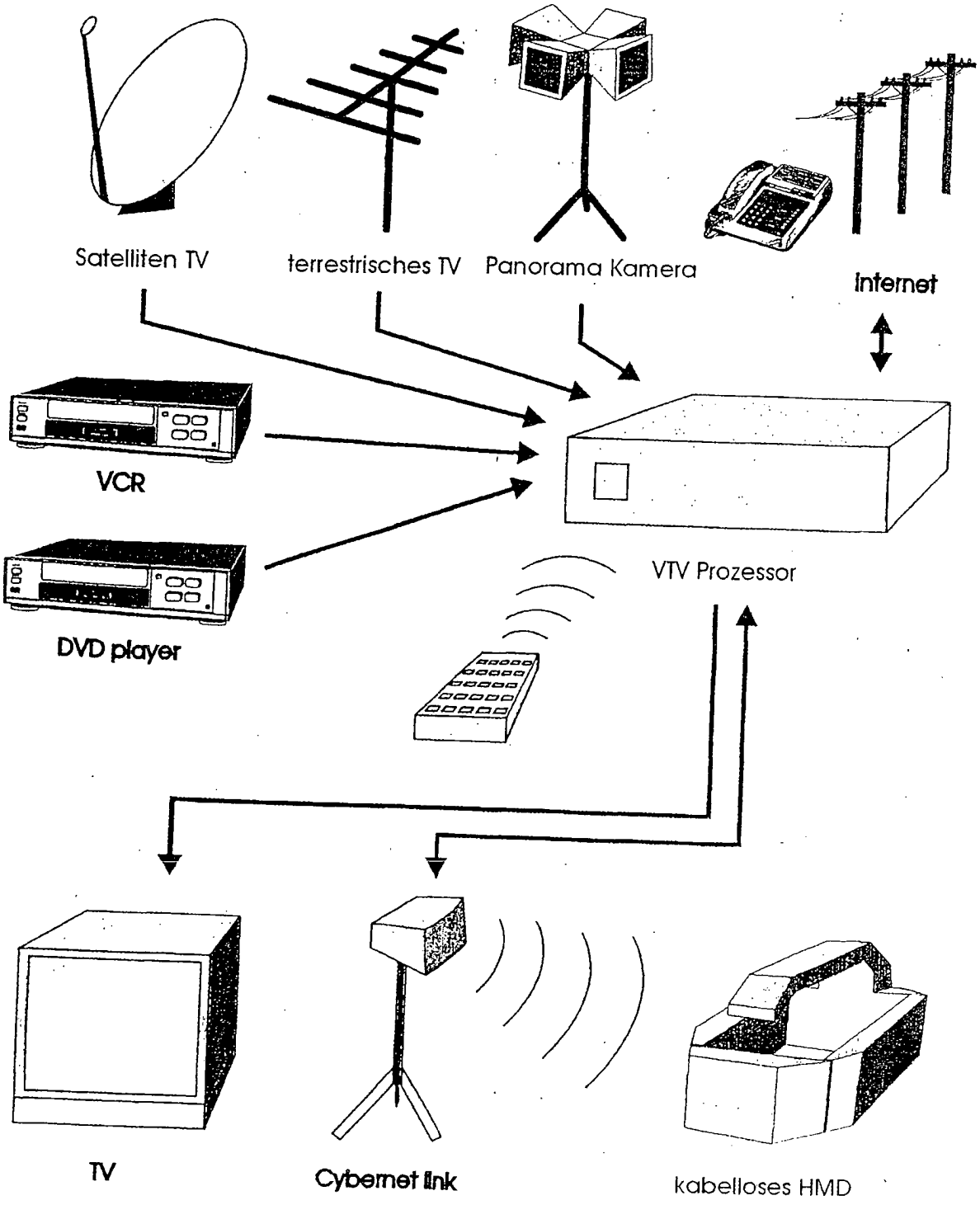


Fig. 1

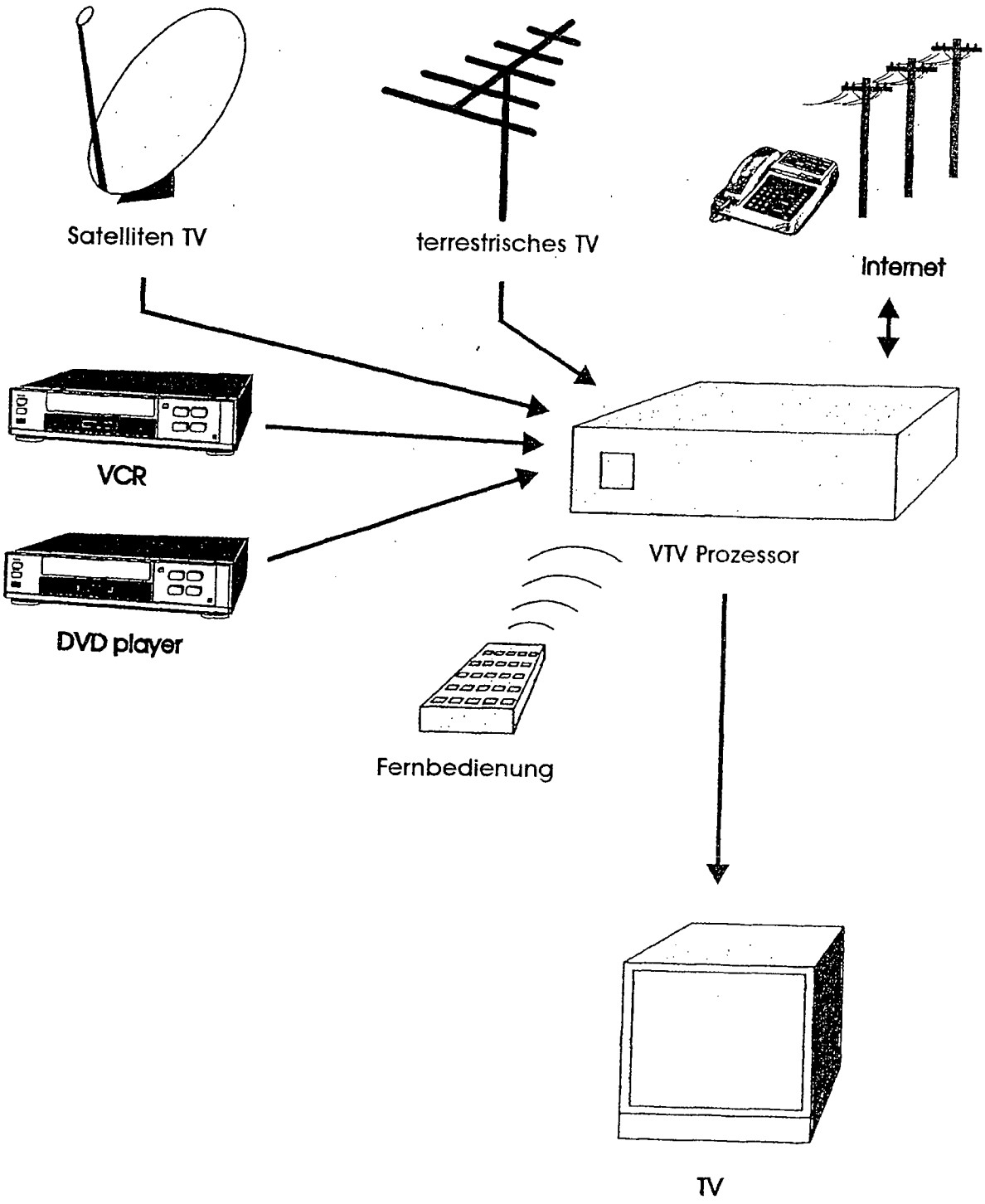

Satelliten TV
terrestrisches TV
Internet
VCR
VTV Prozessor
DVD player
Fernbedienung
TV

Fig. 2

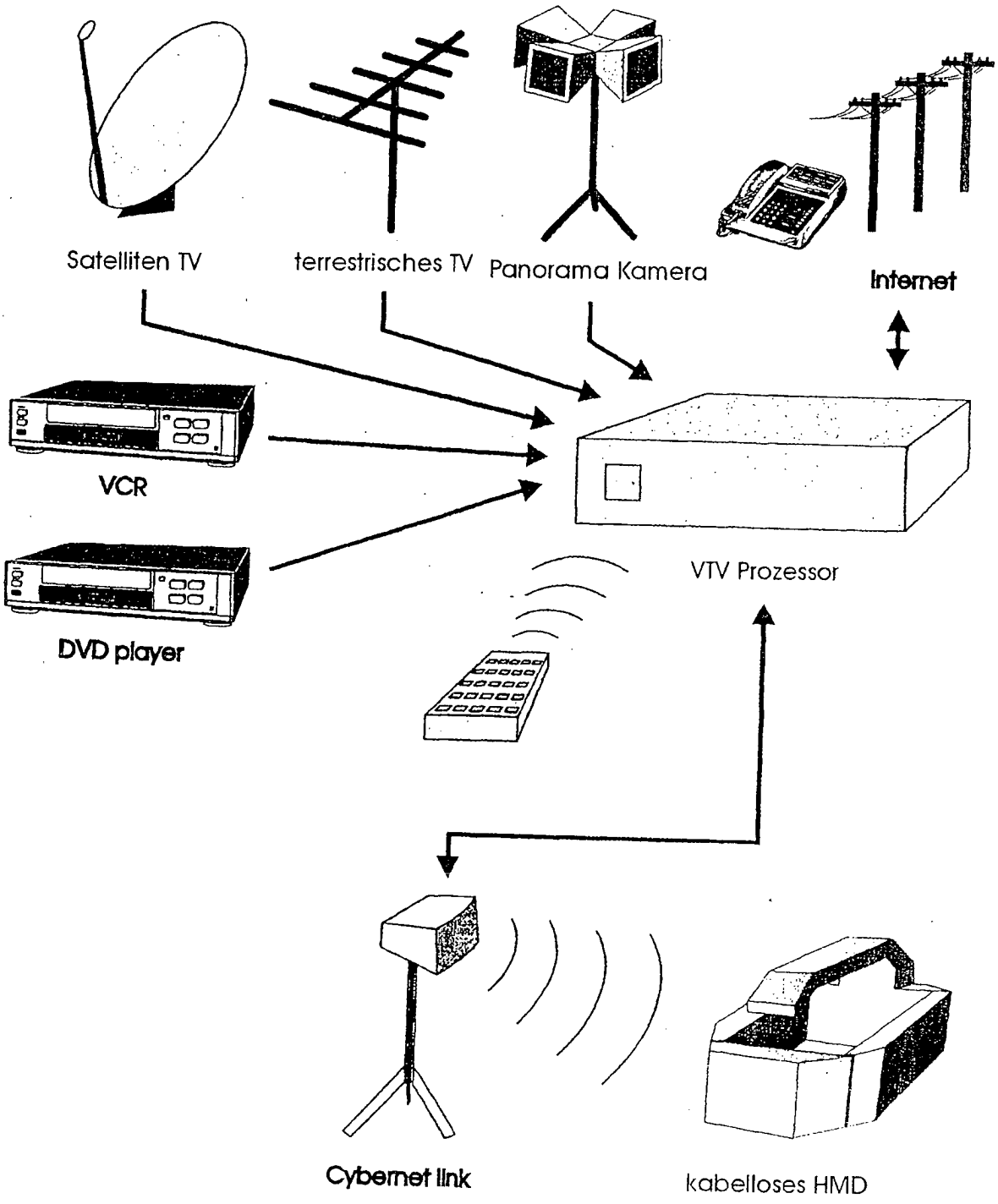

Satelliten TV
terrestrisches TV
Panorama Kamera
Internet
VCR
DVD player
VTV Prozessor
Cybernet link
kabelloses HMD

Fig. 3

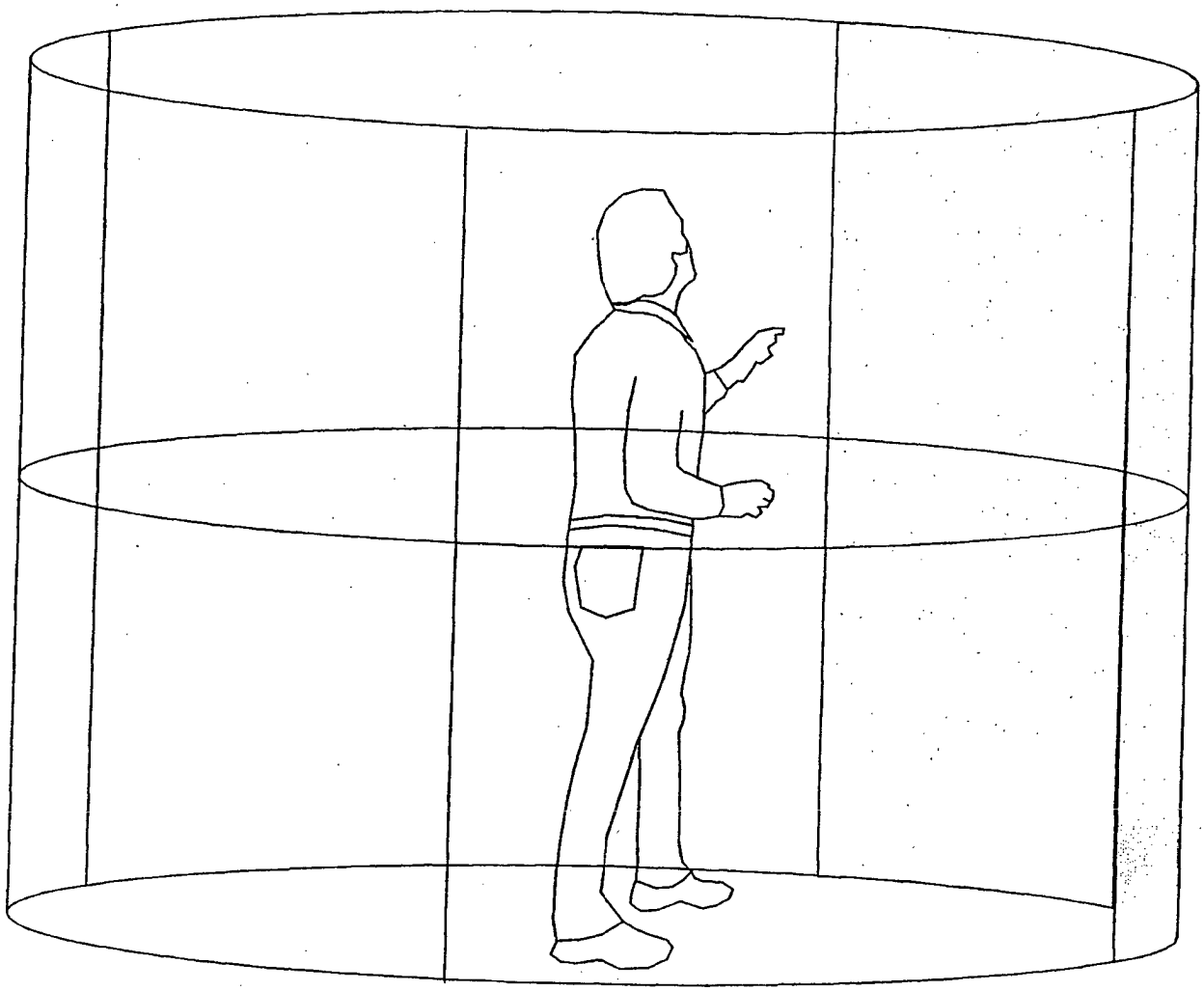


Fig. 4

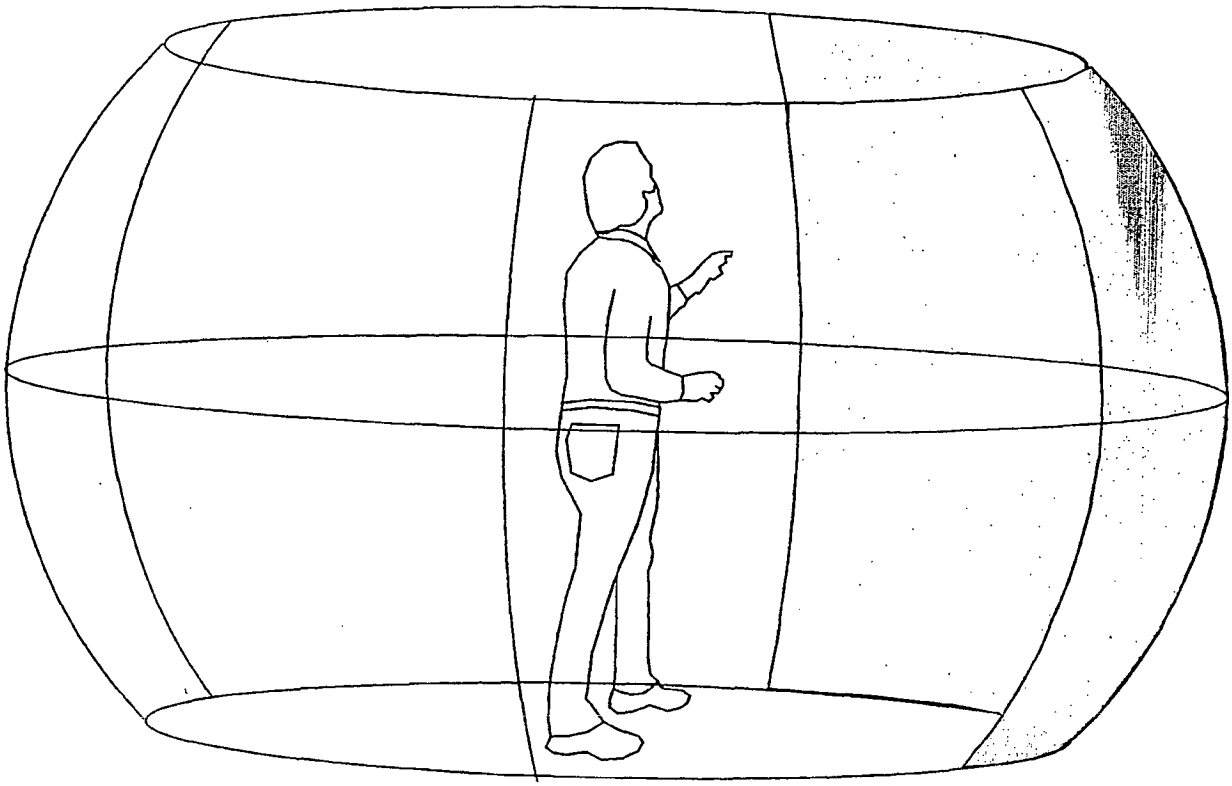


Fig. 5

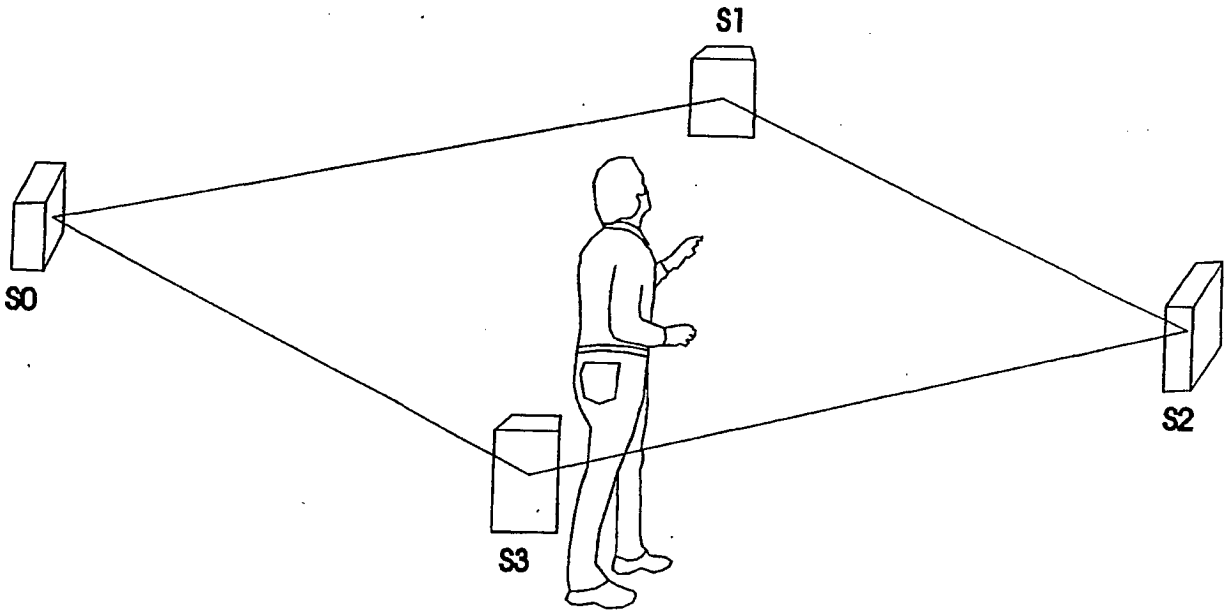


Fig. 6

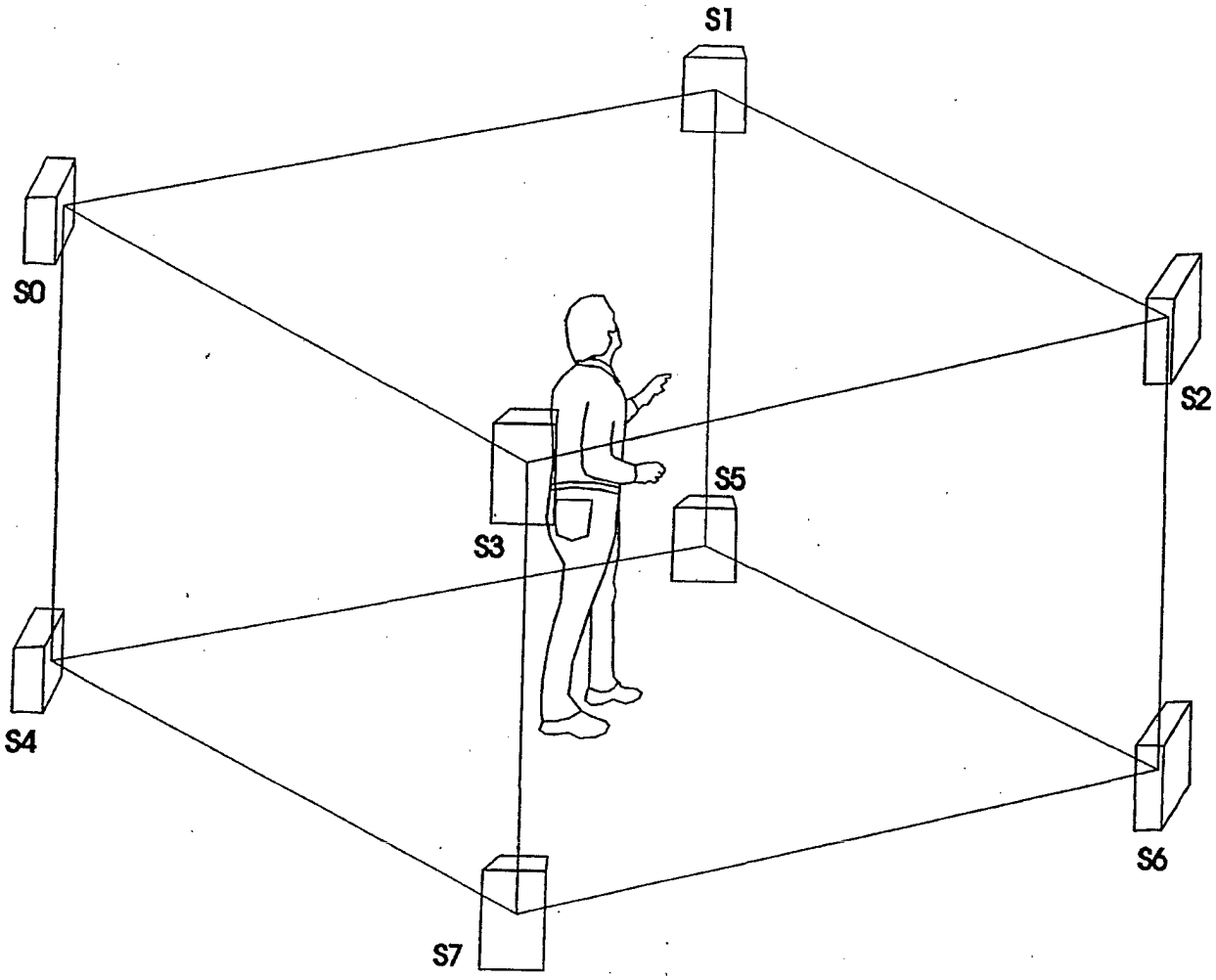


Fig. 7

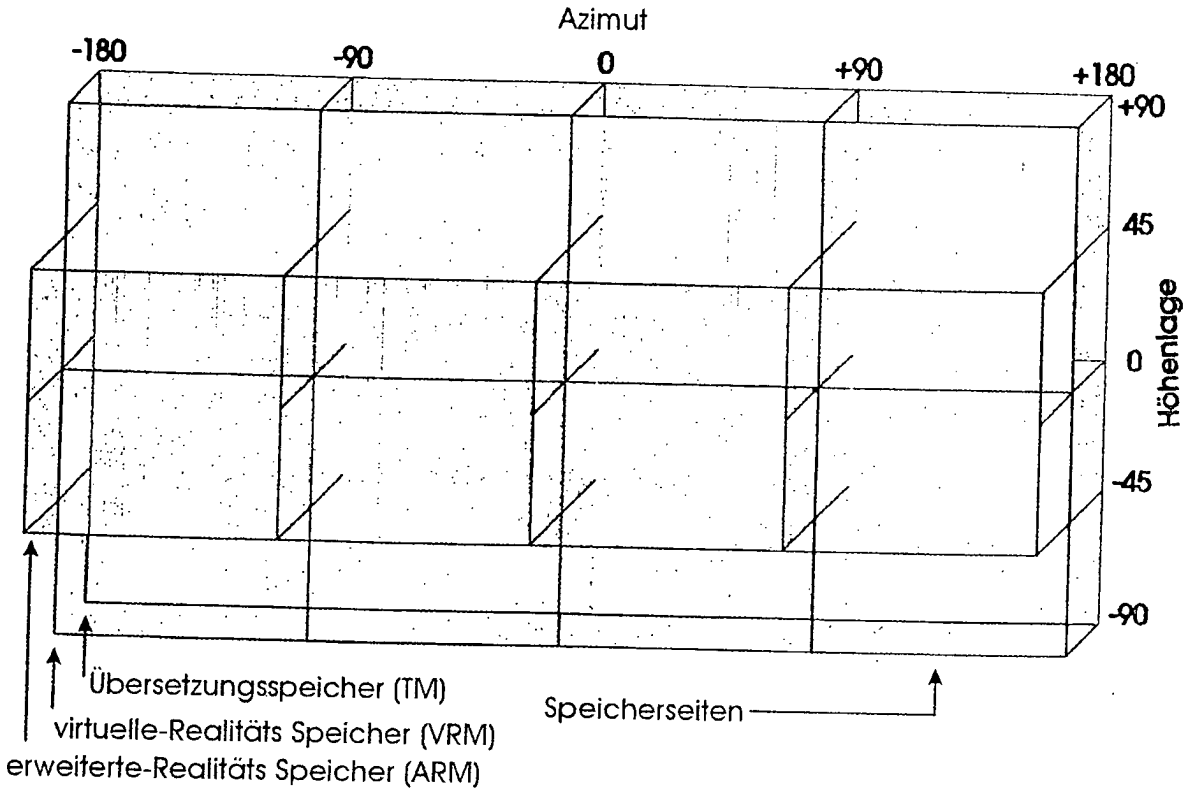

Azimut
-180
-90
0
+90
+180
+90
45
0
-45
-90
Höhenlage
Übersetzungsspeicher (TM)
virtuelle-Realitäts Speicher (VRM)
erweiterte-Realitäts Speicher (ARM)
Speicherseiten

Fig. 8

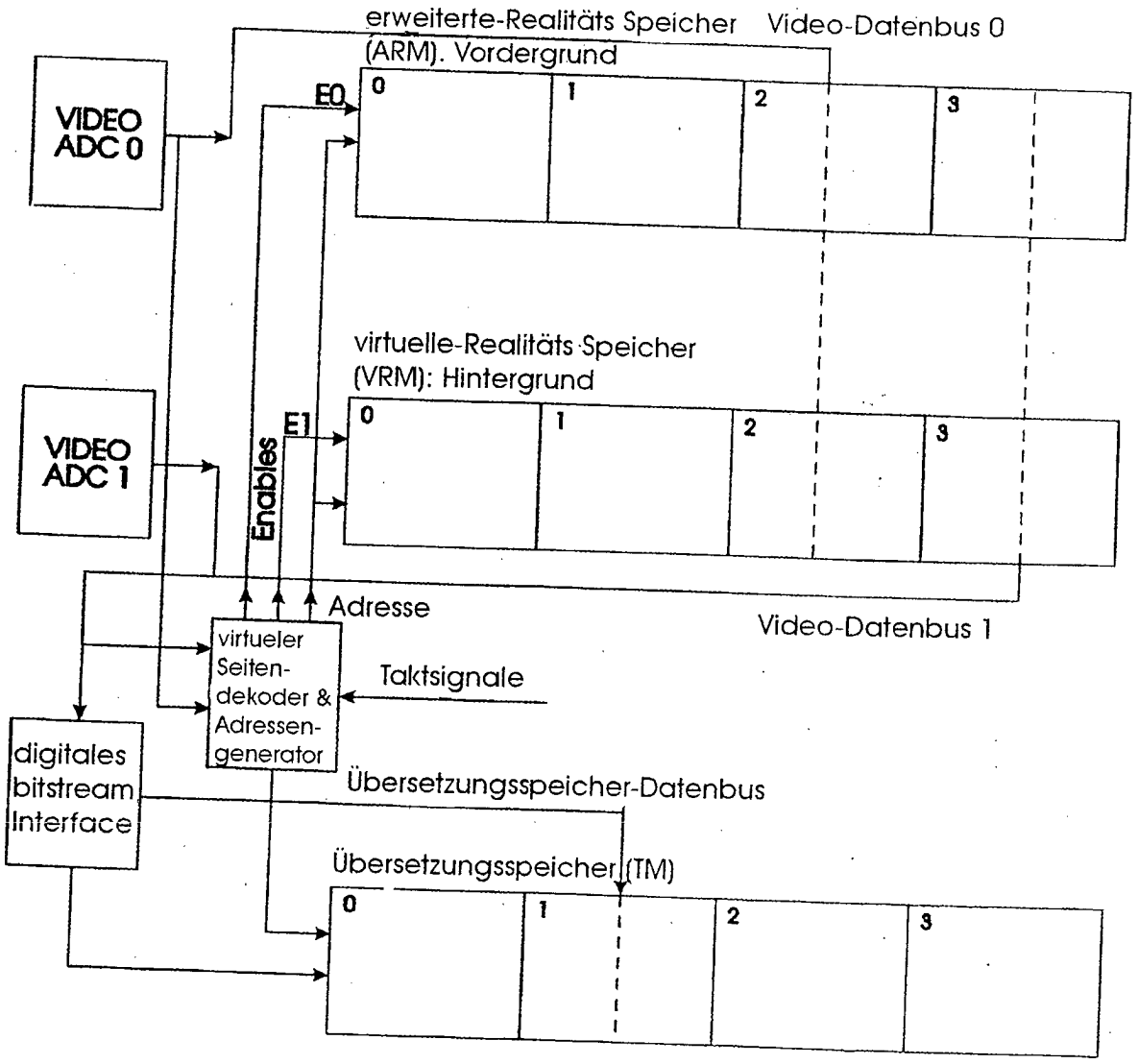

erweiterte-Realitäts Speicher
(ARM). Vordergrund
Video-Datenbus 0
VIDEO ADC 0
E0
0
1
2
3
virtuelle-Realitäts Speicher
(VRM): Hintergrund
VIDEO ADC 1
E1
Enables
0
1
2
3
Adresse
Video-Datenbus 1
virtueler Seiten-dekoder & Adressen-generator
Taktsignale
digitales bitstream Interface
Übersetzungsspeicher-Datenbus
Übersetzungsspeicher (TM)
0
1
2
3

Fig. 9

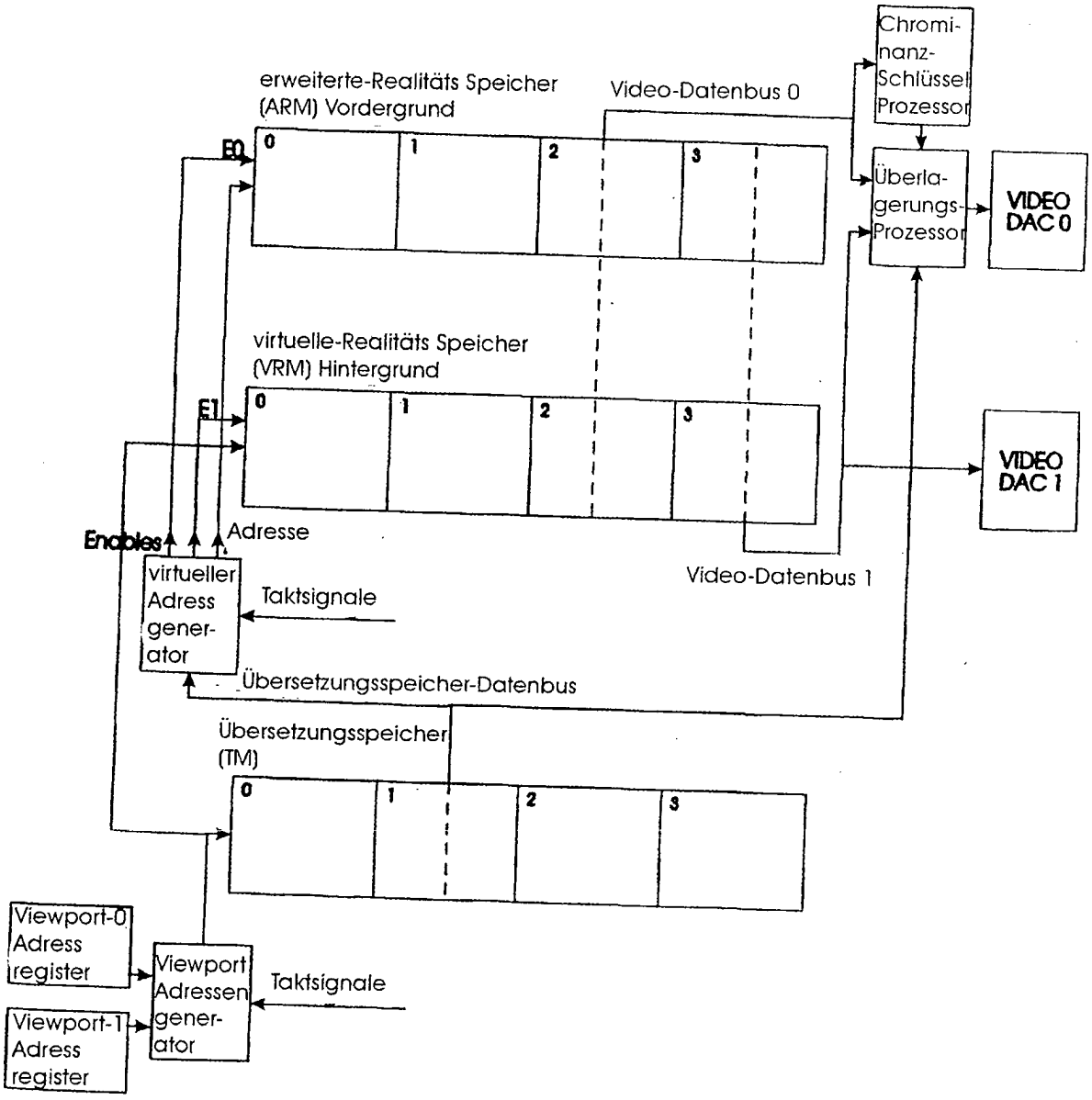

Chromi-
nanz-
Schlüssel
Prozessor
erweiterte-Realitäts Speicher
(ARM) Vordergrund
Video-Datenbus 0
E0
0
1
2
3
Überla-
gerungs-
Prozessor
VIDEO
DAC 0
virtuelle-Realitäts Speicher
(VRM) Hintergrund
E1
0
1
2
3
VIDEO
DAC 1
Enables
Adresse
virtueller
Adress
gener-
ator
Taktsignale
Video-Datenbus 1
Übersetzungsspeicher-Datenbus
Übersetzungsspeicher
(TM)
0
1
2
3
Viewport-0
Adress
register
Viewport-1
Adress
register
Viewport
Adressen
gener-
ator
Taktsignale

Fig. 10

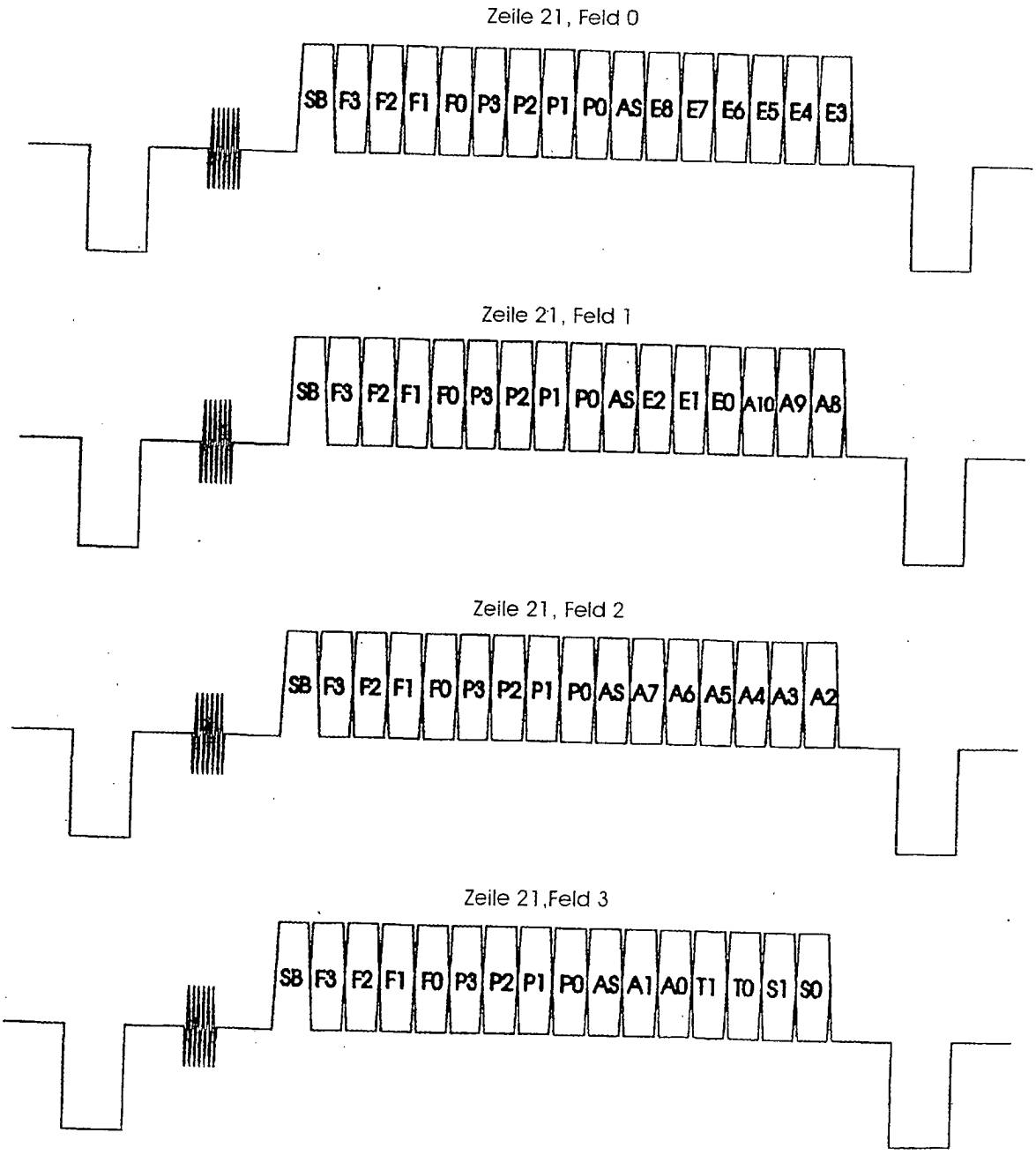

Zeile 21, Feld 0
SB F3 F2 F1 F0 P3 P2 P1 P0 AS E8 E7 E6 E5 E4 E3
Zeile 21, Feld 1
SB F3 F2 F1 F0 P3 P2 P1 P0 AS E2 E1 E0 A10 A9 A8
Zeile 21, Feld 2
SB F3 F2 F1 F0 P3 P2 P1 P0 AS A7 A6 A5 A4 A3 A2
Zeile 21,Feld 3
SB F3 F2 F1 F0 P3 P2 P1 P0 AS A1 A0 T1 T0 S1 S0

Fig. 11

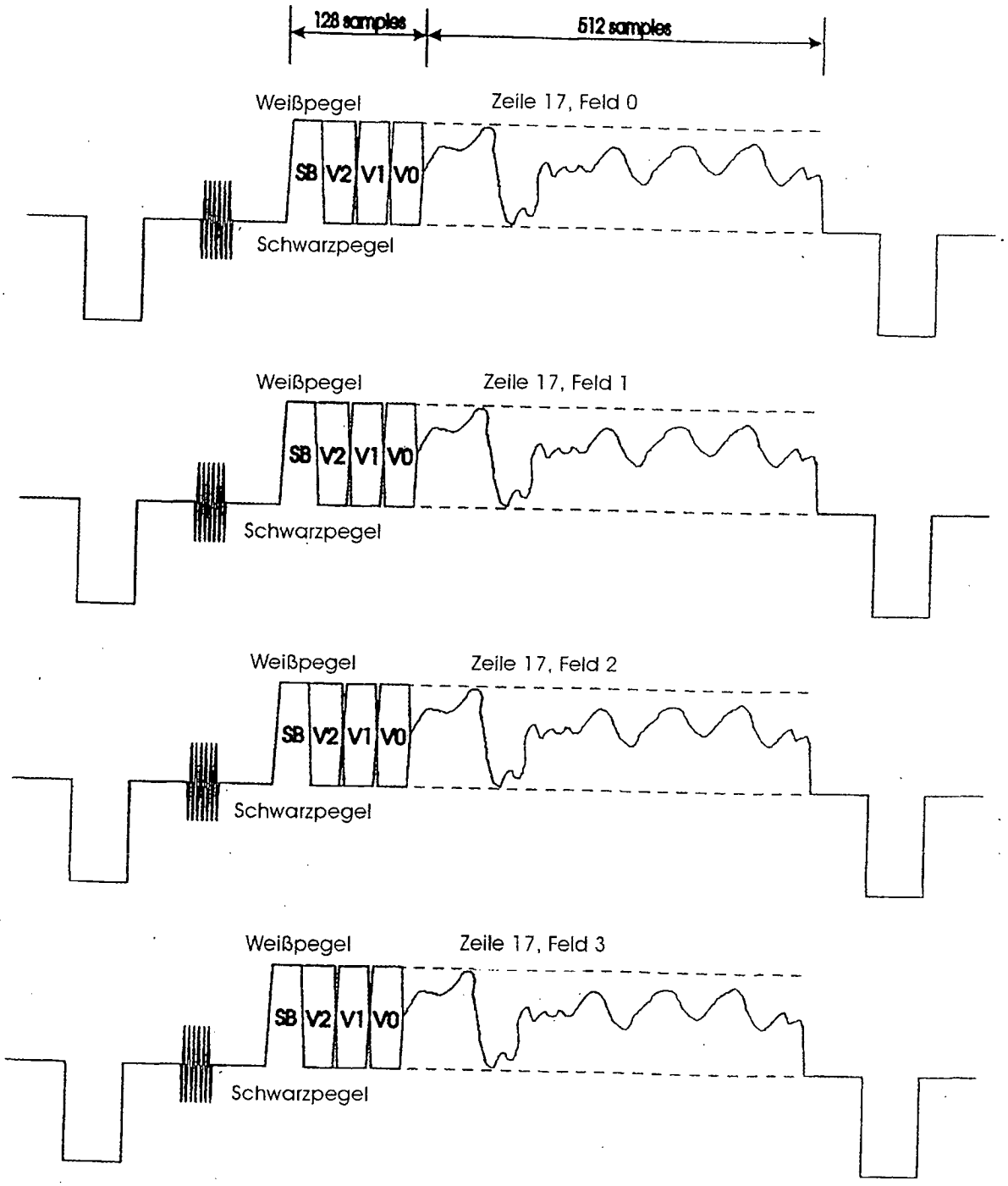

128 samples
512 samples
Weißpegel
Zeile 17, Feld 0
SB
V2
V1
V0
Schwarzpegel
Weißpegel
Zeile 17, Feld 1
SB
V2
V1
V0
Schwarzpegel
Weißpegel
Zeile 17, Feld 2
SB
V2
V1
V0
Schwarzpegel
Weißpegel
Zeile 17, Feld 3
SB
V2
V1
V0
Schwarzpegel

Fig. 12

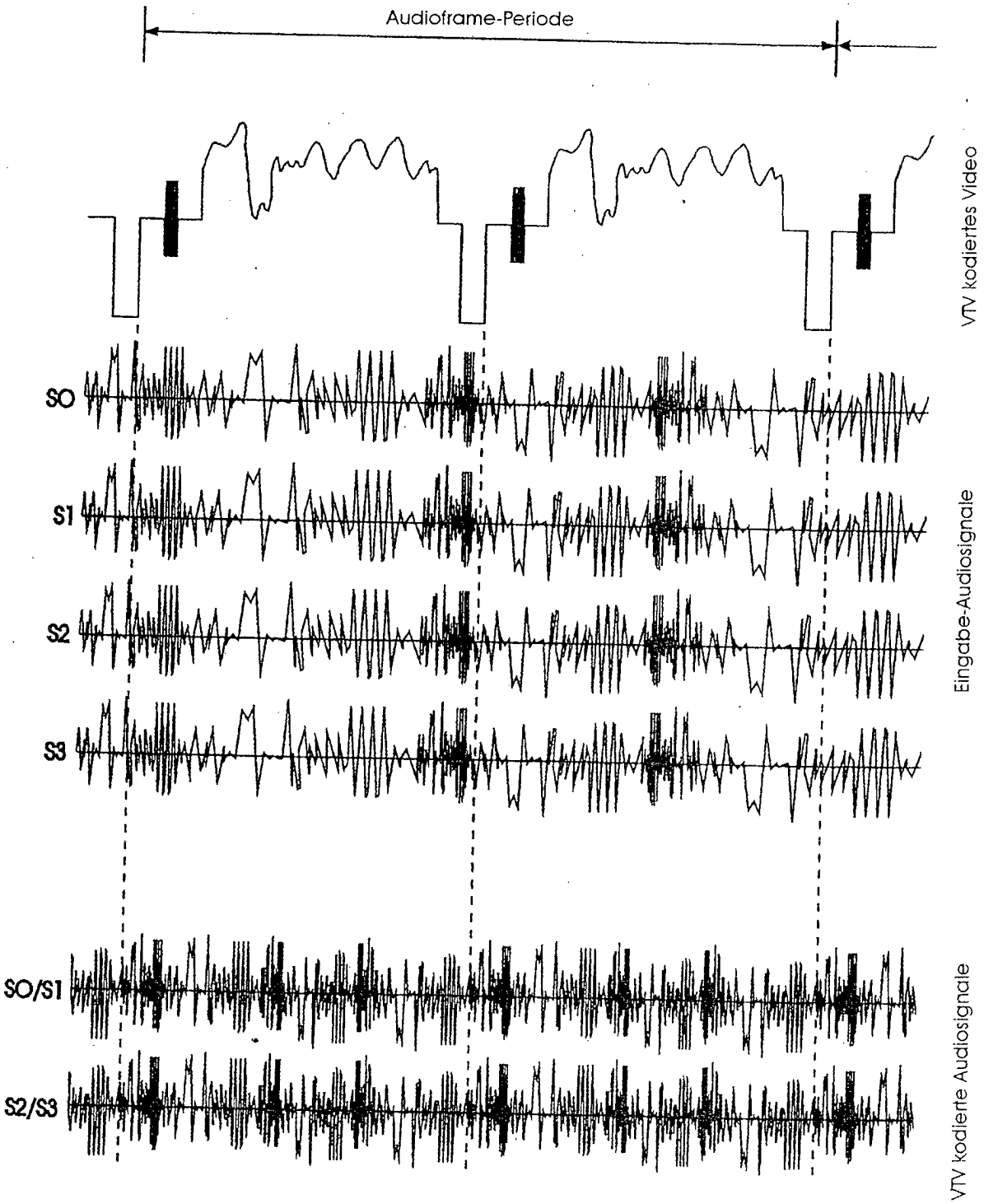

Audioframe-Periode
VTV kodiertes Video
S0
S1
S2
S3
Eingabe-Audiosignale
S0/S1
S2/S3
VTV kodierte Audiosignale

Fig. 13

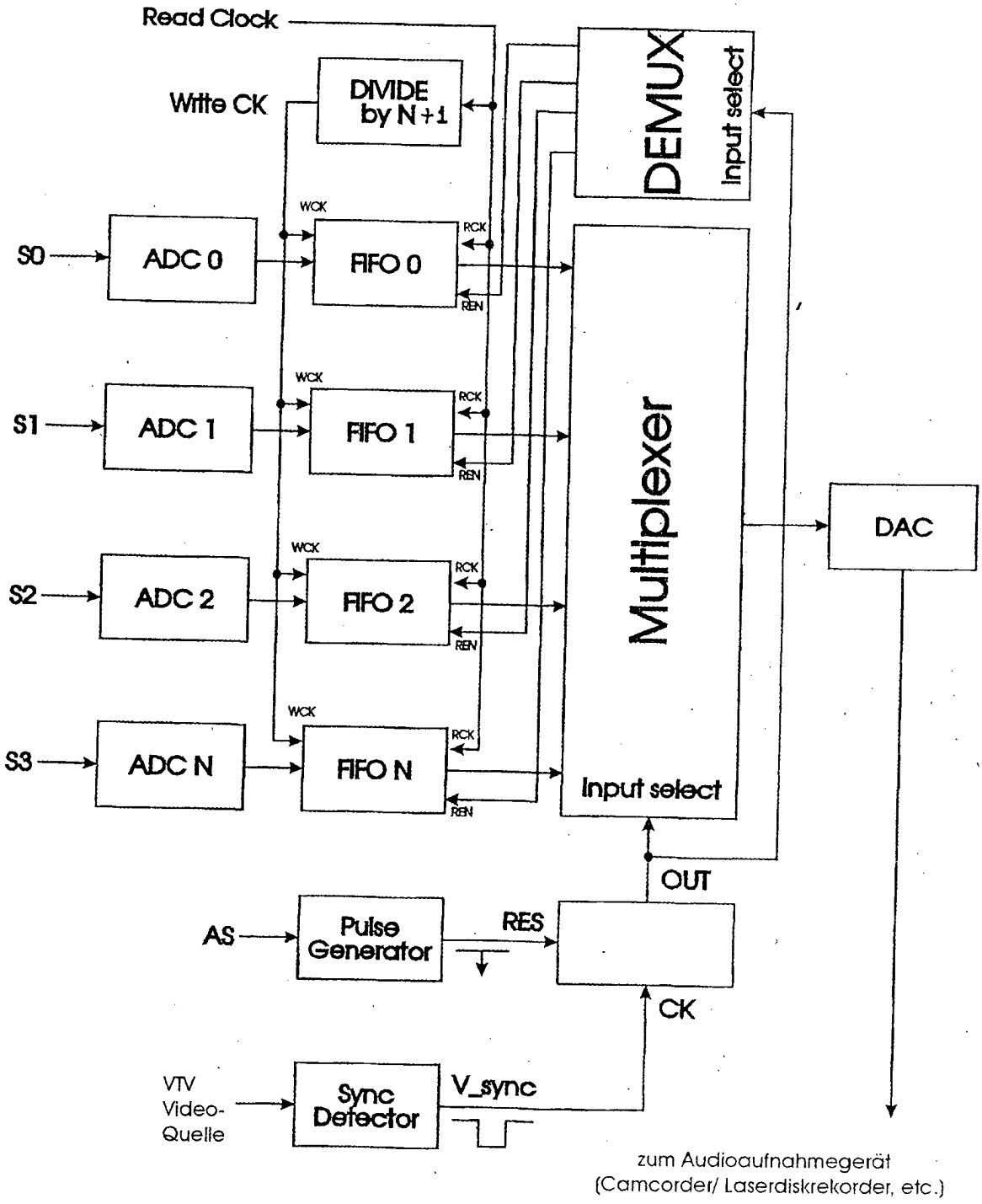

Read Clock
Write CK
DIVIDE by N+1
DEMUX
Input select
WCK
RCK
REN
S0
ADC 0
FIFO 0
S1
ADC 1
FIFO 1
S2
ADC 2
FIFO 2
S3
ADC N
FIFO N
Multiplexer
Input select
DAC
OUT
AS
Pulse Generator
RES
CK
VTV Video-Quelle
Sync Detector
V_sync
zum Audioaufnahmegerät
(Camcorder/ Laserdiskrekorder, etc.)

Fig. 14

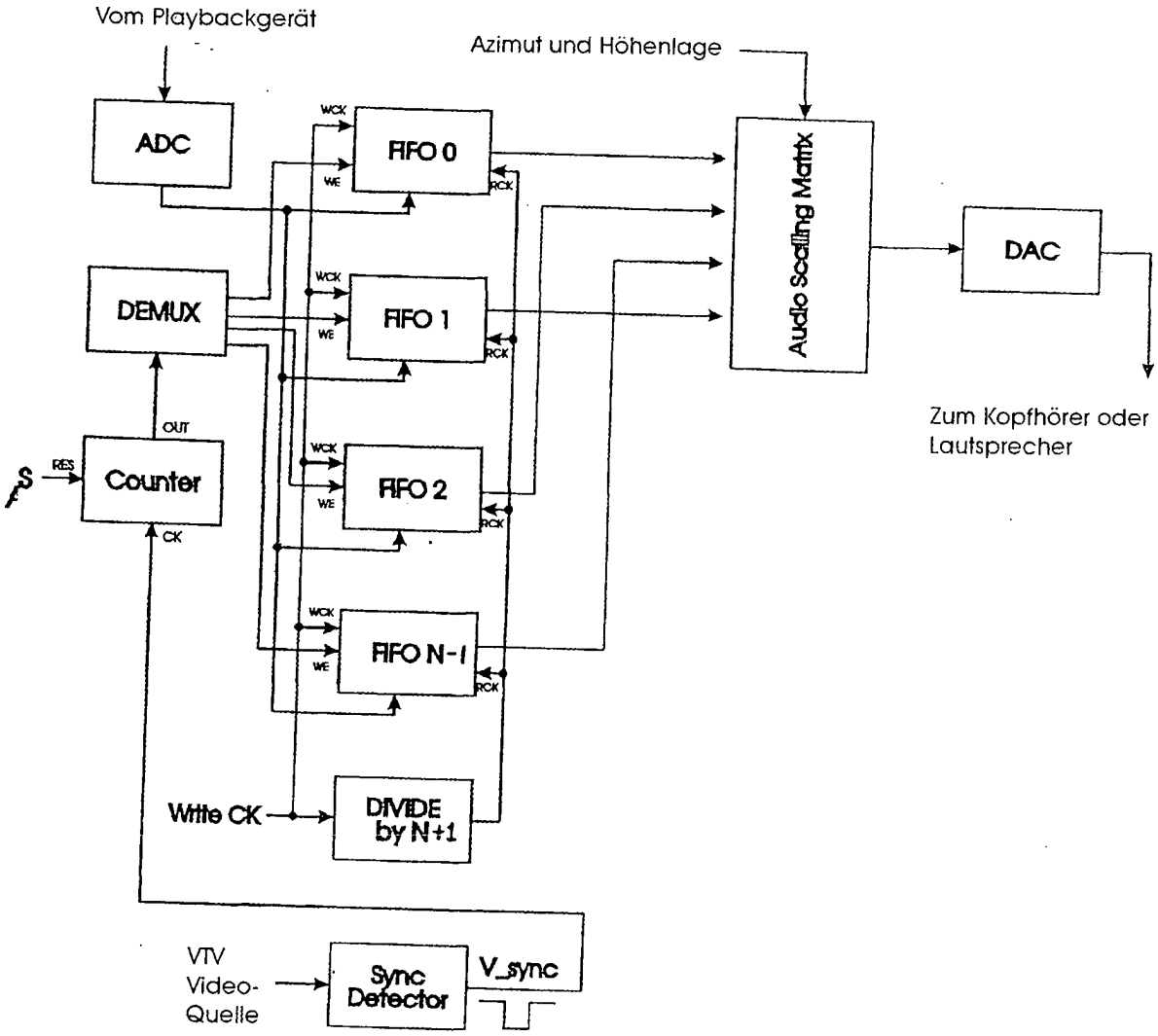

Vom Playbackgerät
Azimut und Höhenlage
ADC
FIFO 0
FIFO 1
FIFO 2
FIFO N-1
DEMUX
Counter
Audio Scaling Matrix
DAC
Zum Kopfhörer oder Lautsprecher
WCK
WE
RCK
OUT
RES
CK
Write CK
DIVIDE by N+1
VTV Video-Quelle
Sync Detector
V_sync

Fig. 15

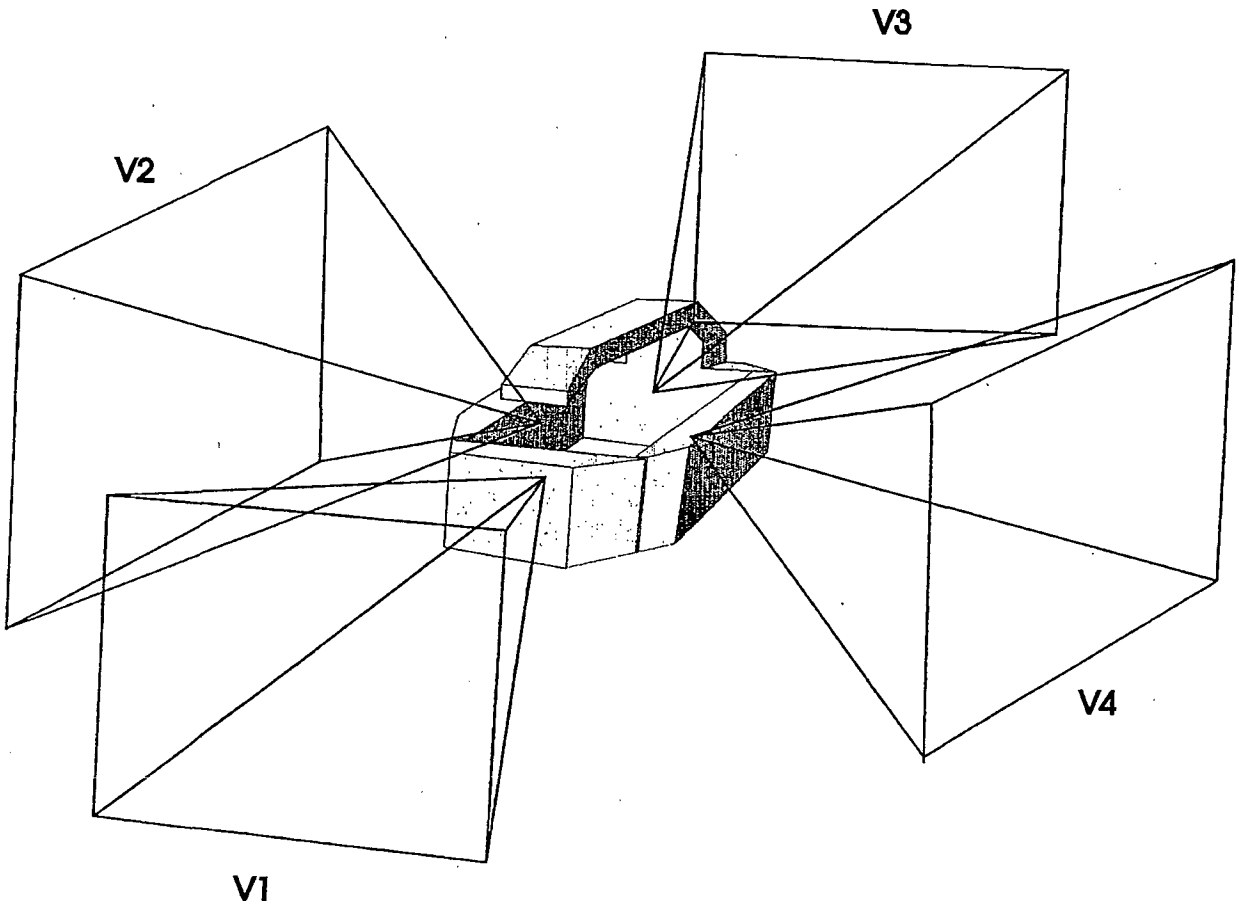
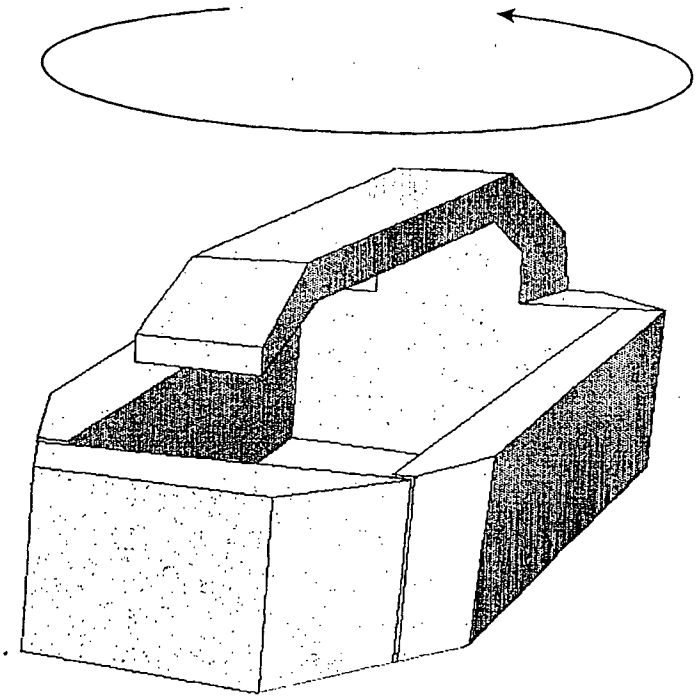


Fig. 16



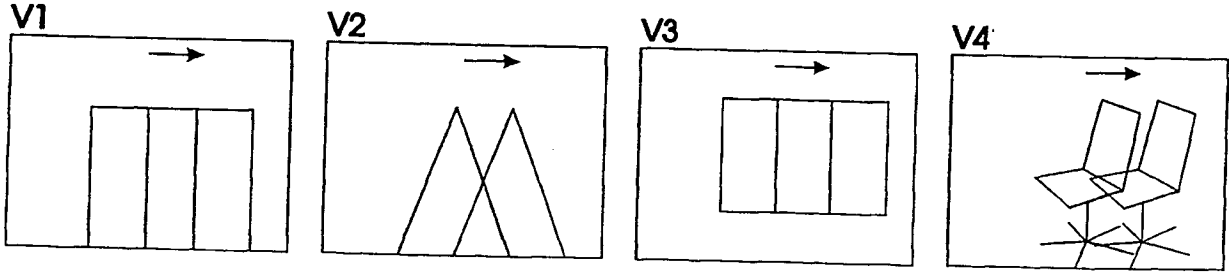


Fig. 17

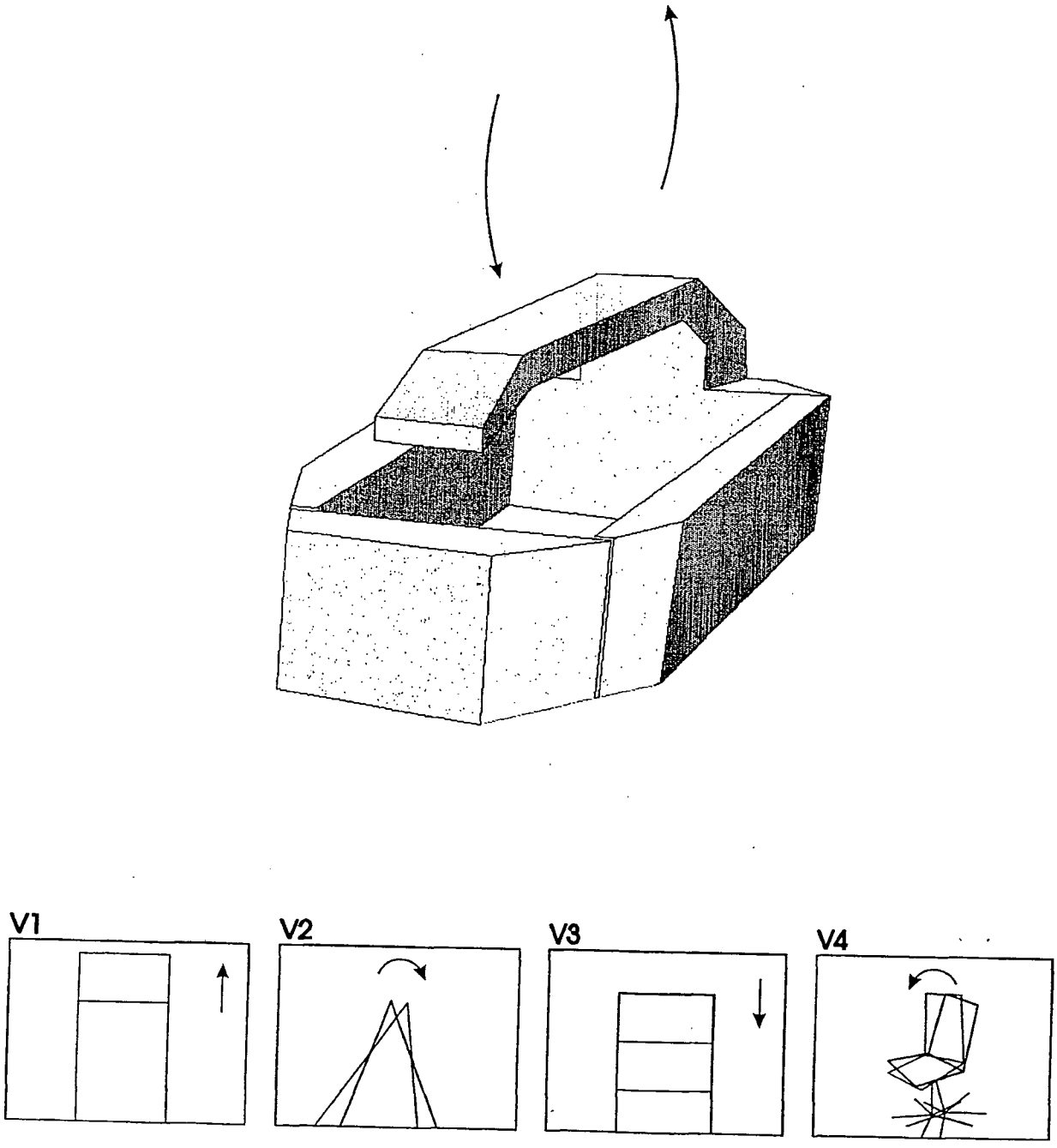
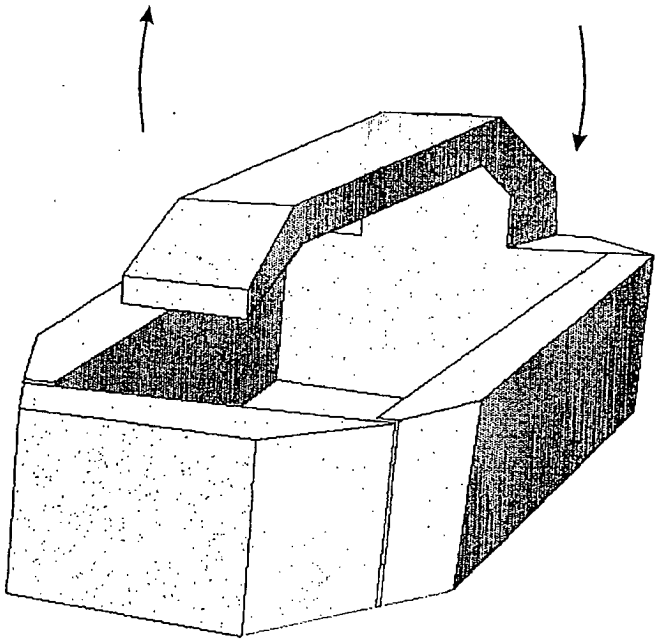


Fig. 18



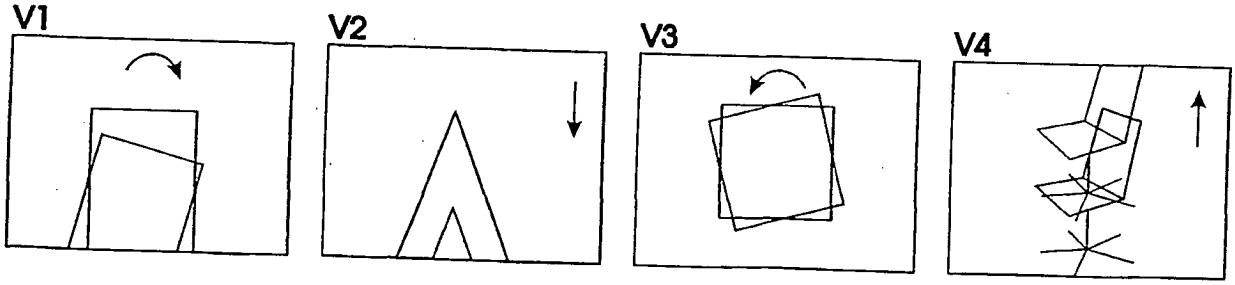
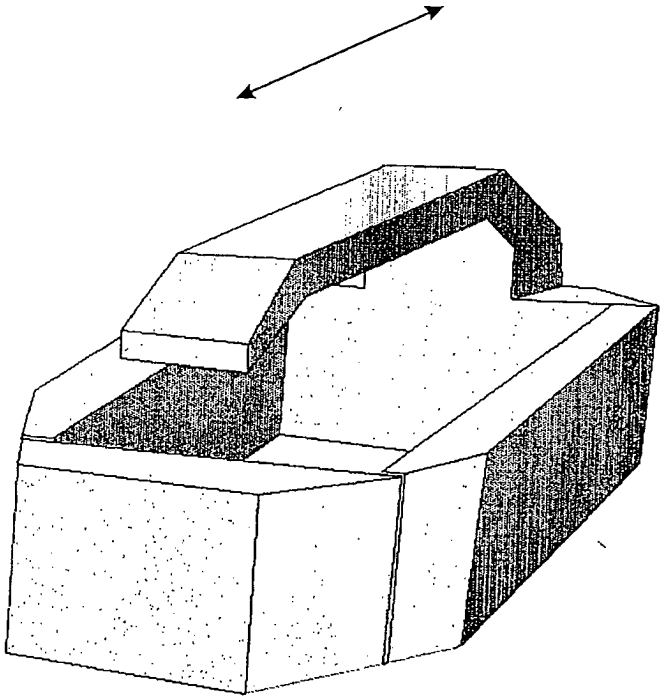


Fig. 19



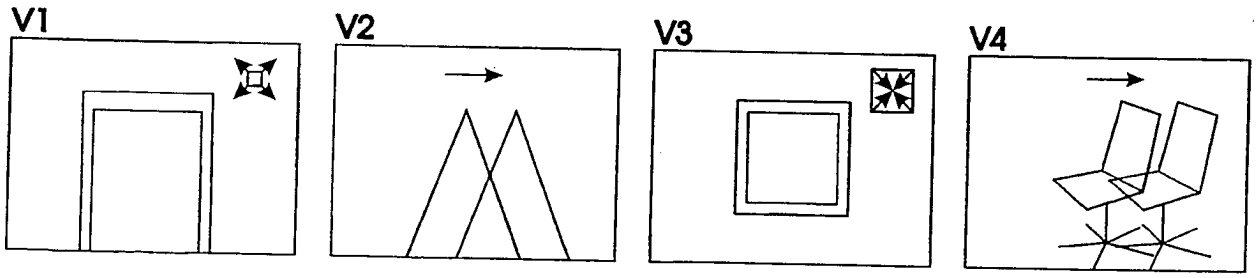


Fig. 20

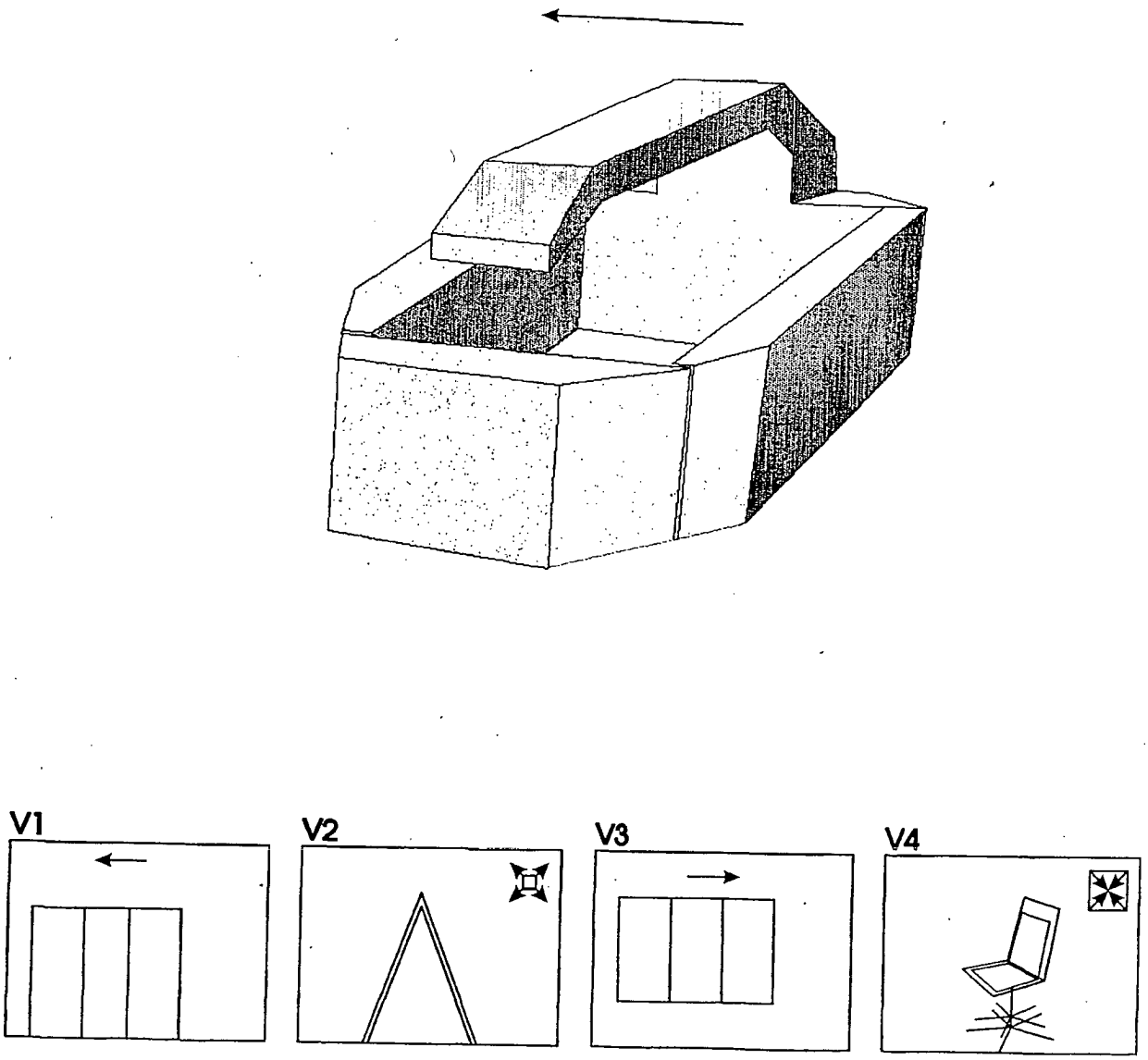
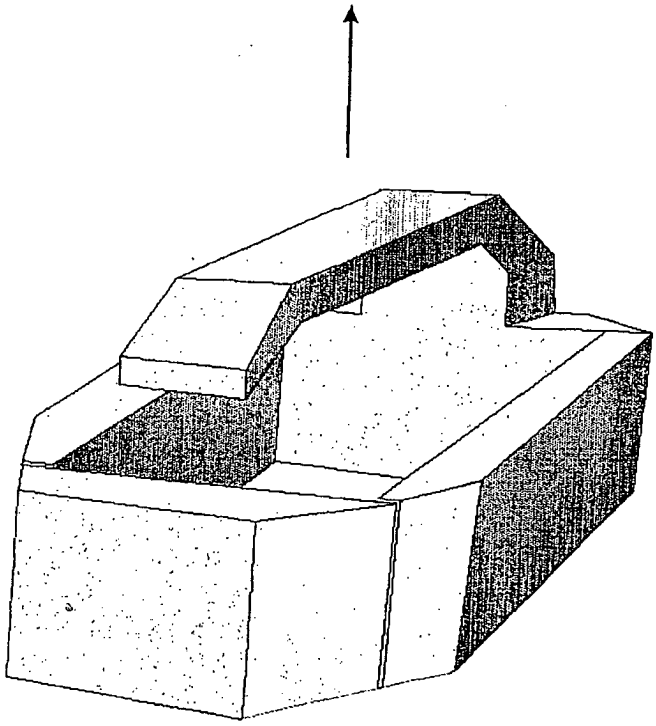


Fig. 21



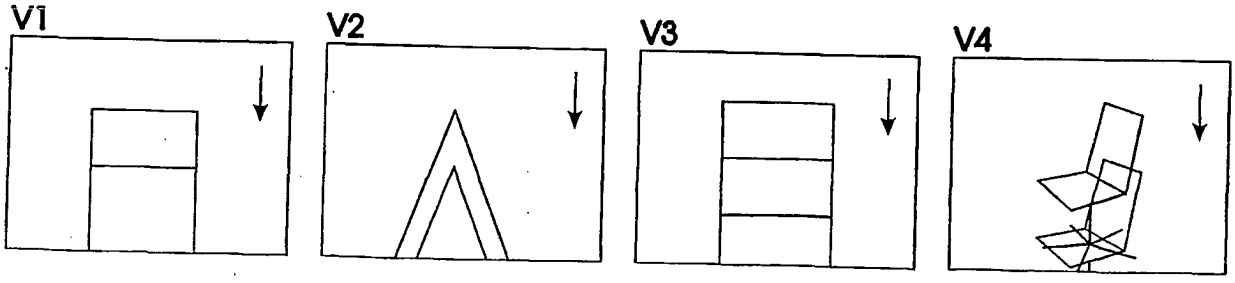


Fig. 22

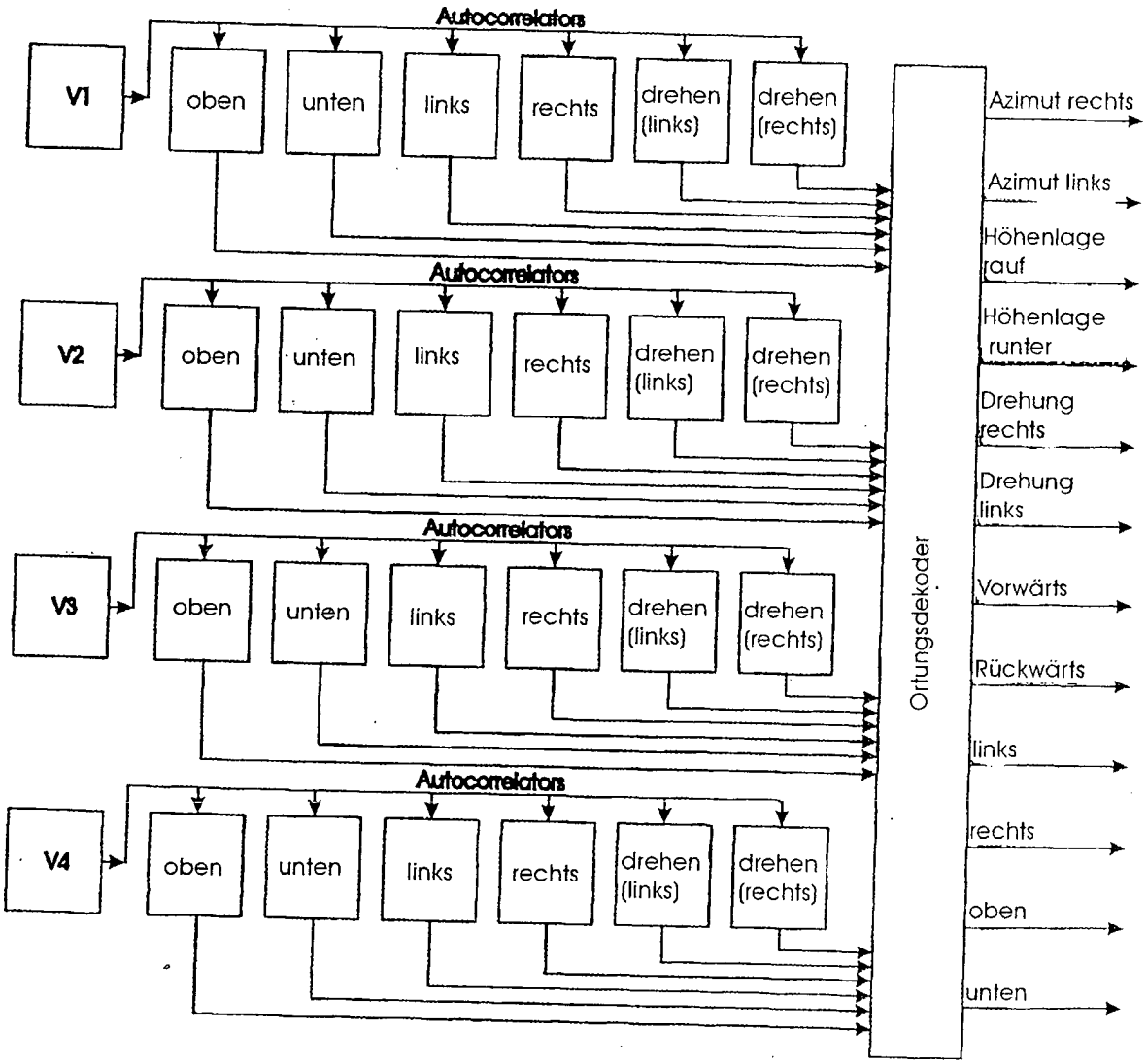

Autocorrelators
V1
oben
unten
links
rechts
drehen (links)
drehen (rechts)
Autocorrelators
V2
oben
unten
links
rechts
drehen (links)
drehen (rechts)
Autocorrelators
V3
oben
unten
links
rechts
drehen (links)
drehen (rechts)
Autocorrelators
V4
oben
unten
links
rechts
drehen (links)
drehen (rechts)
Ortungsdekoder
Azimut rechts
Azimut links
Höhenlage rauf
Höhenlage runter
Drehung rechts
Drehung links
Vorwärts
Rückwärts
links
rechts
oben
unten

Fig. 23