

Eingebettetes System zur Videoverarbeitung mit Hardware-Mitteln

5

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein eingebettetes System zur Videoverarbeitung und ein Videoverteilungssystem. Solche Vorrichtungen dienen insbesondere zum Verteilen von Videodaten aus mehreren Quellen an mehrere Darstellungseinheiten (z. B. Bildschirme). Ein typischer Anwendungsbereich sind Wettbüros. Auch weitere Infotainmentsysteme, bei denen unterschiedliche Informationen bzw. unterschiedliche Datenströme zur gemeinsamen Ausgabe zur gleichzeitigen Darstellung an einem oder mehreren Bildschirmen gelangen sollen, beispielsweise Anzeigen an Bahnhöfen, Flughäfen, in Einkaufszentren usw., sind Anwendungsbereiche.

Um TV-Inhalte über ein IP-Netzwerk zu liefern, sind mehrere Möglichkeiten bekannt. Die Unterscheidung zwischen IPTV und Internet-TV besteht aus der Zugriffsmethode. Im Falle von IPTV führt eine lokale netzbetreiberspezifische Anwendung die Inhaltsnavigation aus, während im Falle des Internet TV eine auf Standards basierender Browser verwendet wird, um die Navigation des Inhalts zu ermöglichen. In beiden Fällen liefert ein solcher Service Video-Content über einen Internet-Anschluss an das TV-Gerät eines Zuschauers bzw. Benutzers.

25

Die EP2247108A1 „Distributed TV access system“ offenbart eine Online-Anwendung für die Navigation von Ausstrahlungen (Broadcast-Signale, d.h. Rund- bzw. Fernsehsignale) die durch ein Netzwerk wie Kabel oder Satellit übertragen werden. Ein Kunde empfängt die Broadcast-Signale durch eine erste Netzwerkverbindung, und navigiert die Fernsehinhalte durch eine Online-Anwendung über ein zweites Netzwerk. Der erste Netzverbindung und die zweite Netzwerkverbindung können zwei Anschlüsse auf dem gleichen Netzwerk sein (z.B. zwei Verbindungen über zwei unterschiedliche Software-Ports) oder zwei

Verbindungen in zwei verschiedenen Netzwerken sein (z.B. dem Internet und einem privaten TV-Netz wie ein Kabel von Satelliten TV-Netz).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System der eingangs genannten Art zu schaffen, das vielseitig einsetzbar ist. Insbesondere wird durch die vorgeschlagenen Maßnahmen eine hohe Flexibilität in den Modi und den Anschlüssen und Auflösungen erreicht und eine hohe Kombinationsvielfalt in der Verarbeitung verschiedenster Broadcast-Signale und die Zurverfügungstellung der Broadcast-Signale an den Benutzer erreicht. Im Weiteren wird eine vorteilhafte Skalierbarkeit bezüglich Anzahl der Teilnehmer und Aufbau des Systems erzielt und Echtzeitfähigkeit und Sicherheit der Signalverarbeitung sowie des Systems ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Die Unteransprüche stellen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung dar.

Ein eingebettetes System zur Videoverarbeitung umfasst Hardware-Mittel zum Realisieren folgender Funktionen:

- i) einer Server-Funktion, wobei zum Realisieren der Server-Funktion die folgenden Funktionen realisiert sind:
 - i1) Annahme von mindestens einem Bild-, mindestens einem Audio-Datenstrom;
 - i2) Kompression mindestens eines der Bild- und Audio-Datenströme in jeweils einen kombinierten Datenstrom;
 - i3) Ausgabe mindestens eines der kombinierten Datenströme über ein protokollbasiertes Netzwerk;
- ii) einer Client-Funktion, wobei zum Realisieren der Client-Funktion die folgenden Funktionen realisiert sind:
 - ii1) Annahme mindestens eines kombinierten Datenstroms aus dem protokollbasierten Netzwerk;
 - ii2) Dekompression des mindestens einen kombinierten Datenstroms;

- ii3) Ausgabe des dekomprimierten Bild- und Audio-Datenstroms;
- iii) wobei die Hardware-Mittel derart ausgelegt sind, dass sie kontinuierlichen kombinierten Datenstrom komprimieren und dekomprimieren und
- iv) die Hardware-Mittel zum Realisieren der Server-Funktion und der Client-Funktion auf einer gemeinsamen Platine angeordnet sind.

Die Hardware-Mittel sind derart ausgelegt, dass sie einen kontinuierlichen Bild- und Audio-Datenstrom mit mindestens 24 Bildern pro Sekunde, bevorzugt mindestens 25 Bildern pro Sekunde, besonders bevorzugt mindestens 50 Bildern pro Sekunde und ganz besonders bevorzugt mindestens 60 Bildern pro Sekunde ohne Datenstau komprimieren und dekomprimieren können.

Da die Hardware-Mittel zum Realisieren der Server-Funktion und der Client-Funktion auf einer gemeinsamen Platine angeordnet sind, ist ein kompakter Aufbau gegeben. Zur benutzerfreundlichen Handhabung ist die gemeinsame Platine als PC-Steckkarte ausgebildet und in einer PC-Betriebsumgebung als Netzwerkkarte einblendbar.

In vorteilhafter Ausgestaltung verfügt das System über a) Hardware-Mittel zur Annahme von mehr als einem kombinierten Datenstrom über das Protokollbasierte Netzwerk; b) Hardware-Mittel zur Dekompression von mehr als einem kombinierten Datenstrom; c) Hardware-Mittel zur Skalierung und/oder Rotation und/oder Vereinigung und/oder Überblendung von mehr als einem dekomprimierten Bild- und Audio-Datenstrom; d) Hardware-Mittel zur gemeinsamen Ausgabe von mehr als einem dekomprimierten Bild- und Audio-Datenstrom zur gleichzeitigen Darstellung an einem Bildschirm; und e) Hardware-Mittel zur geteilten Ausgabe von einem oder mehreren kombinierten Datenströmen an mehrere Bildschirme, die als Videowand angeordnet sind.

Dadurch lassen sich neben der üblichen Darstellung eines Videodatenstroms an einem Bildschirm – durch die Skalierungsmittel in beliebiger Größe – eine ganze Reihe weiterer Darstellungsmodi erreichen, beispielsweise können zwei Ströme gleichzeitig, mit wählbarer Größe und Positionierung angezeigt werden, oder ein Strom wird über einen zweiten überblendet angezeigt oder es werden vier

verschiedene Ströme gleichzeitig angezeigt oder es sind drei Ströme gleichzeitig an einem um 90° rotierten Bildschirm anzeigbar oder es sind sechs Ströme an einem Bildschirm (einer groß, fünf klein) anzeigbar oder beispielsweise eine Videowand mit vier oder neun Bildschirmen konfigurierbar.

- 5 Eine Fülle von Informationen, wie z.B.: dynamische Live-Wettquoten und dynamische Live-Ergebnisdienste lassen sich in Echtzeit darstellen und Spielstatistiken, parallele TV-Liveübertragung mehrerer Sportveranstaltungen usw., lässt sich übersichtlich aufbereiten und darstellen, um einerseits den Informationsbedarf abzudecken und andererseits ein optimales
- 10 Unterhaltungserlebnis zu erzielen. Hierbei lassen sich die Ströme beliebig auf einem oder mehreren Bildschirmen anordnen.

Vorzugsweise sind die Hardware-Mittel derart ausgelegt, dass sie

- a. eine individuelle Sicherung mittels einer im System gespeicherten
- 15 Hardwareseriennummer und einem individuellen Freischaltcode vornehmen und
- b. Freischaltcode-Überwachungsmittel umfassen, die ein Überwachen und Abgleichen von Freischaltcodes vornehmen.

Durch den Freischalt-Code und die Freischaltcode-Überwachungsmittel ist eine

20 relativ hohe Sicherheit gegen Produktpiraterie gegeben. Zweckmäßigerweise sind die Freischaltcode-Überwachungsmittel zum Abgeben eines Freischaltcode-Warnsignals oder eines Freischaltcode-Freigabesignals ausgebildet.

Vorteilhaft sind die Hardware-Mittel derart ausgelegt, dass sie einen

25 kontinuierlichen Bild- und Audio-Datenstrom mit mindestens 60 Bildern pro Sekunde und mit einer Auflösung von mindestens 1920 x 1080 Pixeln ohne Datenstau komprimieren und dekomprimieren. Das eingebettete System ist also in der Lage, Datenströme in „Full HD“-Auflösung zu verarbeiten. Selbstverständlich ist auch eine Auflösung von 1280 x 720 möglich.

30

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Kompression der Datenströme gemäß dem H.264- oder dem H.265-Standard erfolgt. Dadurch wird eine besonders hohe Kompressionsrate für Video-Datenströme ermöglicht, so dass die benötigte

Bandbreite für die Datenübertragung über das Netzwerk möglichst gering gehalten werden kann. Die Unterstützung anderer Kompressions-Standards, wie beispielsweise MPEG-2, kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein.

- 5 Nach einer vorteilhaften Weiterbildung realisiert
- a. die Server-Funktion eine Funktion zum Verschlüsseln des kombinierten Datenstroms; und
 - b. die Client-Funktion eine Funktion zum Entschlüsseln des mindestens einen kombinierten Datenstroms.
- 10 Diese Verschlüsselung und Entschlüsselung erfolgt in Echtzeit mit Hardware-Mitteln, vorzugsweise nach dem AES-Verschlüsselungsverfahren („advanced encryption standard“), vorzugsweise mit einer Schlüssellänge von mindestens 256 Bit. Dadurch können die Daten vor Angreifern in der Übertragungsstrecke zwischen Server und Client geschützt werden.

15

Von Vorteil ist es außerdem, wenn das erfindungsgemäße eingebettete System über Hardware-Mittel zum Konvertieren eines im Zeilensprungverfahren aufgenommenen Bilddatenstroms zum Vollbildverfahren verfügt. Dadurch kann in Echtzeit ein progressiver Videodatenstrom in hoher Qualität erzeugt werden, selbst wenn die Videoquelle lediglich im Zeilensprungverfahren (interlaced) aufgenommenes Material bereitstellt.

20

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung verfügt das erfindungsgemäße eingebettete System über a) ein Speichermodul mit einem BIOS; b) ein Speichermodul mit einem Betriebssystem; sowie c) Mittel zum Annehmen von Steuersignalen über das protokollbasierte Netzwerk.

25

Dadurch wird erreicht, dass das erfindungsgemäße eingebettete System unabhängig von anderen Geräten arbeiten kann („standalone“) und insbesondere zum Betrieb nicht an einen Computer angeschlossen werden muss. Jedoch kann das eingebettete System über das protokollbasierte Netzwerk gesteuert werden, z. B. hinsichtlich der Wahl der Quellen der Datenströme und des gewünschten Übertragungsformats (Server), oder z. B. hinsichtlich der Auswahl der darzustellenden Datenströme und des Darstellungsmodus (Client).

30

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen eingebetteten Systems verfügt über Mittel zum Ausgeben von Steuersignalen zur Fernbedienung angeschlossener Geräte. Dadurch lassen sich über das eingebettete System auch die angeschlossenen Geräte fernsteuern, beispielsweise Satellitenfernseh-Empfänger (Server) oder Bildschirme (Client), ohne dass dazu zusätzliche Fernbedienungseinheiten benötigt werden. Die Steuersignale können dabei, je nach Art des fernzusteuernenden Geräts, über eine gegebenenfalls vorhandene Infrarot- Schnittstelle oder über einen gegebenenfalls vorhandenen HDMI-Ausgang oder auch über das Netzwerk ausgegeben werden. Dadurch, dass die Steuerbefehle über das Netzwerk an das eingebettete System übermittelt werden können, ist es also möglich, die angeschlossenen Geräte auch über größere Entfernungen und gegebenenfalls über bauliche Hindernisse hinweg zu bedienen. Die Bedienung kann dabei lokal für einzelne oder auch zentral für alle an das Netzwerk angeschlossenen erfindungsgemäßen eingebetteten Systeme erfolgen. Zur komfortablen Fernsteuerung sind die angeschlossenen Geräte auf einer Anzeigeeinrichtung beispielsweise eine Personal-Computers (PC) oder eines Tablet-Computers darstellbar und den Darstellungen sind Auswahlmenüs zugeordnet, um Anzeigeformate auszuwählen oder zu definieren, und/oder einen bestimmten Datenstrom eines bestimmten Servers einem Client zuzuordnen. Es lässt sich auch eine visualisierte Infrarot-Fernbedienung darstellen, um bildschirmspezifische Eigenschaften in einer für den Benutzer des Systems leicht erfassbaren Weise einzustellen. Die Darstellung der Infrarot-Fernbedienung kann einer zur Steuerung eines Fernsehgeräts bekannten Fernbedienung entsprechen.

Vorteilhaft ist außerdem, wenn das eingebettete System über

- a) Hardware-Mittel zur Zwischenspeicherung und wiederholten Ausgabe des mindestens einen kombinierten Datenstroms; und über
- b) Mittel zur interaktiven Steuerung des eingebetteten Systems durch den Betrachter des mindestens einen ausgegebenen Datenstroms verfügt.

Vorteilhaft ist außerdem, wenn das eingebettete System Hardware-Mittel zur Verbesserung der Bildqualität des Bilddatenstroms verfügt, welche folgende Funktionen bereitstellen: a) Änderung der Helligkeit und/oder b) Änderung des Kontrasts und/oder c) Änderung der Bildschärfe und/oder d) Rauschunterdrückung und/oder e) Farbkorrekturen und/oder f) Reduktion von Artefakten und/oder g) Anwendung von weiteren Filtern.

Dadurch können in Echtzeit Verbesserungen des darzustellenden Bilddatenstroms für den Betrachter erzielt werden. Die Hardwaremittel lassen sich beispielsweise auf einer grafischen Benutzeroberfläche darstellen und mittels zugeordneter Auswahlmenüs steuern, wobei ein Bediener eine vorgenommene Veränderung dem Client, also der Anzeigeeinrichtung, und/oder einer Darstellung auf der Benutzeroberfläche entnehmen kann. Die Hardwaremittel können alternativ auch selbsttätig einstellbar sein, beispielsweise anhand anliegender Messdaten sowie Vergleichsdaten zur Optimierung von Ist-Daten des zu verändernden Datenstroms.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen eingebetteten Systems zeichnet sich dadurch aus, dass die Hardware-Mittel einen FPGA (Field Programmable Gate Array) umfassen, wobei durch den FPGA folgende Funktionen bereitgestellt werden: a) Anbindung an das protokollbasierte Netzwerk; b) Firewall; c) Verschlüsselung des auszugebenden kombinierten Datenstroms, wenn das eingebettete System als Server arbeitet; und d) Entschlüsselung des mindestens einen kombinierten Datenstroms, wenn das eingebettete System als Client arbeitet.

Dabei erlaubt die Firewall über eine Regeltabelle die Filterung von IP, Port und/oder Mac- Adressen. Eine einstellbare Logging-Funktion der Firewall erlaubt das protokollieren der gültigen und/oder ungültigen Zugriffsversuche auf das eingebettete System. Optional können frei-geschaltete Ports/IPs/Mac-Adressen automatisch nach einer gewissen Anzahl von Fehlversuchen gesperrt werden oder ein Alarm ausgelöst werden, wenn zu viele unerlaubte Zugriffe auf das eingebettete System pro Zeiteinheit erfolgen.

Der FPGA enthält außerdem eine 256 Bit AES-Verschlüsselungseinheit, die die eingehenden und ausgehenden Netzwerkdaten in Echtzeit verschlüsseln bzw. entschlüsseln kann. Durch diese Realisierung des eingebetteten Systems wird eine möglichst hohe Netzwerksicherheit erzielt.

5

Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn die Konfiguration des FPGA individuell verschlüsselt ist. Dadurch wird eine Sicherung gegen Produktpiraterie erzielt, da gegebenenfalls ausgelesene Konfigurationsdaten eines FPGA bei einem erfindungsgemäßen eingebetteten System nicht zur Konfiguration eines anderen
10 derartigen eingebetteten Systems genutzt werden können. Hierzu können die individuelle Hardwareseriennummer und/oder der individuelle Freischaltcode dienen.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen eingebetteten
15 Systems zeichnet sich dadurch aus, dass die Hardware-Mittel einen DSP (Digitaler Signalprozessor) umfassen, wobei durch den DSP folgende Funktionen bereitgestellt werden:

- a) Kompression mindestens eines der Bild- und Audio-Datenströme in jeweils einen kombinierten Datenstrom, wenn das eingebettete System als Server
20 arbeitet;
- b) Dekompression des mindestens einen kombinierten Datenstroms, wenn das eingebettete System als Client arbeitet; und
- c) Skalierung und Ausgabe des dekomprimierten Bild- und Audio-Datenstroms über eine Schnittstelle, wenn das eingebettete System als Client arbeitet.

25 Durch die Wahl eines geeigneten DSP wird bei dieser Realisierung des eingebetteten Systems eine besonders hohe Leistung bei der Verarbeitung von Videodaten erreicht, was die Echtzeitfähigkeit des eingebetteten Systems sicherstellt.

30 Günstig ist es, wenn das erfindungsgemäße eingebettete System über a) mindestens ein Netzwerk-Anschluss und b) mindestens eine Schnittstelle zu einem Datenbus und/oder c) mindestens eine Schnittstelle gemäß einem Video-

Standard und/oder d) mindestens eine Schnittstelle gemäß einem Audio-Standard und/oder e) eine Infrarot-Schnittstelle verfügt.

Der Netzwerk-Anschluss ist in diesem Fall zwingend erforderlich, die übrigen Schnittstellen bzw. Anschlüsse sind optional. Diese können beispielsweise

5 HDMI-Schnittstellen – vorzugsweise ein Anschluss zur Datenannahme von einer Videoquelle und einer zur Datenausgabe an einen Bildschirm – und/oder eine PAL-Schnittstelle und/oder eine zusätzliche Stereo-Audio- Schnittstelle und/oder eine USB-Schnittstelle und/oder eine Infrarot-Schnittstelle zur Fernbedienung der angeschlossenen Videoquelle bzw. des angeschlossenen Bildschirms umfassen.

10

Günstig ist weiterhin, wenn das protokollbasierte Netzwerk, an das das erfindungsgemäße eingebettete System angeschlossen ist, eine Übertragungskapazität von mindestens 100 MBit pro Sekunde aufweist. Vorzugsweise handelt es sich dabei um ein Gigabit-Ethernet-Netzwerk, also ein

15 Netzwerk, welches das Ethernet-Protokoll nutzt und eine Übertragungskapazität von mindestens 1000 MBit pro Sekunde aufweist.

20

Ferner wird ein Videoverteilungssystem zum Annehmen und Verteilen von mindestens einem Video-Datenstrom aus mindestens einer Videoquelle vorgeschlagen, mit:

25

- a) einem protokollbasierten Netzwerk;
- b) mindestens einem oben beschriebenen eingebetteten System, das als Server arbeitet und mindestens einen der Bild-Datenströme aus der mindestens einen Videoquelle annimmt, komprimiert und über das protokollbasierte Netzwerk
- 25 ausgibt; und
- c) mindestens einem oben beschriebenen eingebetteten System, das als Client arbeitet und mindestens einen komprimierten Datenstrom aus dem protokollbasierten Netzwerk annimmt, dekomprimiert und über eine Schnittstelle ausgibt.

30

Ein solches Videoverteilungssystem ist aufgrund seines modularen Aufbaus und der Eigenschaften der verwendeten eingebetteten Systeme sehr vielseitig und nahezu beliebig skalierbar bzw. erweiterbar.

Vorteilhaft ist es, wenn bei dem erfindungsgemäßen Videoverteilungssystem

- a) als Videoquellen Satellitenfernseh-Empfänger oder Kabelfernsehanschlüsse oder DVBT-Empfänger oder PCs oder Mediaplayer usw. eingesetzt werden; und
- b) an die Schnittstellen der eingebetteten Systeme, die als Client arbeiten, über
5 welche die Datenströme ausgegeben werden, Bildschirme angeschlossen sind.

Vorgeschlagen wird außerdem ein Videoverteilungssystem zum Annehmen und Verteilen von mindestens einem Video-Datenstrom aus mindestens einer
10 Videoquelle mit: a) einem protokollbasierten Netzwerk;

- b) mindestens einem eingebetteten System, das als Server arbeitet und mindestens einen der Bild-Datenströme aus der mindestens einen Videoquelle annimmt, komprimiert und über das protokollbasierte Netzwerk ausgibt; und
- c) mindestens einem eingebetteten System, das als Client arbeitet und
15 mindestens einen komprimierten Datenstrom aus dem protokollbasierten Netzwerk annimmt, dekomprimiert und über eine Schnittstelle ausgibt.

Auch für die eingebetteten Systeme dieses Videoverteilungssystems können alle vorteilhaften Realisierungen und Weiterbildungen gewählt werden, die für die weiter oben beschriebenen eingebetteten Systeme geschildert wurden.

20

Ein Steuerungs-PC ist mit einem Netzwerk, in dem Bild- und/oder Audio-Datenströme vorhanden sind, und einer Anzeigeeinrichtung zur Darstellung von mindestens einem ansteuerbaren Bildschirm verbunden, wobei der Steuerungs-PC mindestens eine Eingabeeinrichtung umfasst und, wobei mittels eines auf der
25 Anzeigeeinrichtung darstellbaren Auswahlmenüs

- a. der Bildschirm ein- bzw. ausschaltbar ist und/oder
- b. die auf den Bildschirmen darzustellenden Datenströme auswählbar sind und/oder
- c. eine Position von Bildern auf mindestens einem Bildschirm auswählbar
30 oder einstellbar ist und/oder
- d. ein Anzeigeformat auswählbar ist und/oder

e. eine Darstellung einer Fernbedienung mit mehreren Schaltern anzeigbar ist, wobei mittels der Schalter der Fernbedienung Funktionen des Bildschirms schaltbar sind.

- 5 Mit der grafischen Benutzerschnittstelle lassen sich sämtliche im System bzw. Netzwerk vorhandenen Bildschirme steuern und zwar nicht nur bezüglich ihrer Einstellungen sondern auch bezüglich der darzustellenden Inhalte, durch eine entsprechende Zuordnung der Datenströme mit den Video-/Audio-Daten, beispielsweise Fernsehkanäle. Im Weiteren ist auch eine Auswahl und Zuordnung
- 10 von Informationsdaten, beispielsweise in Form eines so genannten News-Tickers, Browser URL, also Internet-Seiten, und/oder Bild-Daten komfortabel möglich. Selbstverständlich sind auch Datenströme mehrerer Bildschirme, die als Videowand zusammengesetzt sind, individuell zusammenstellbar. Mittels der grafischen Benutzerschnittstelle lassen sich auch Standardeinstellungen
- 15 und/oder Benutzereinstellungen speichern und/oder abrufen. Eine aktuelle Anordnung und Belegung der Bildschirme in einem ausgewählten Netzwerk wird selbsttätig auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt. Dementsprechend sind die tatsächlich vorhandenen Bildschirme visualisiert und durch einen Benutzer einfach auswählbar. Ist ein visualisierter Bildschirm ausgewählt, dann kann der
- 20 Benutzer das zugeordnete Auswahlmenü öffnen, beispielsweise durch einen Maus-Klick, einen Tastatur-Befehl oder das Berühren eines Sensorfeldes, falls die Anzeigeeinrichtung als ein Touch-Screen ausgebildet ist. Das Auswahlmenü zeigt nur solche Menüpunkte an, also Befehle zur Steuerung, die auch an dem jeweiligen Bildschirm bzw. der Bildschirmanordnung in Form der Videowand
- 25 ausführbar sind Bei dem Steuerungs-PC kann es sich auch um einen Tablet-Computer oder dergleichen handeln. In der Visualisierung werden alle vorgenommenen Änderungen unmittelbar für den Benutzer wahrnehmbar dargestellt. Die Anordnung der Visualisierung vorhandener Bildschirme kann benutzerspezifisch oder nach einem vorgegebenen und gespeicherten Standard
- 30 bzw. einer Vorgabe erfolgen. Bei der Installation von Bildschirmen werden entsprechende Daten zur Position in einem Raum, deren Einstellbarkeit und Adressierung sowie gegebenenfalls eine Darstellung einer spezifischen Fernbedienung gespeichert und stehen anschließen in dem Netzwerk und somit

auch zur Visualisierung zur Verfügung. Bei einer Videowand, die auch eine überlagerte Darstellbarkeit von so genannten Fenstern mit unterschiedlichen Inhalten ermöglicht, werden sowohl die Videowand als auch die Fenster visualisiert auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt. Die Inhalte, also die Datenströme sind auswählbar und die einzelnen Fenster innerhalb der Videowand durch den Benutzer als Bilder wahrnehmbar frei anzuordnen. Jedes Fenster kann beliebig platziert und die Anordnung abrufbar gespeichert werden. Demzufolge sieht der Betrachter der Videowand beispielsweise ein großes Hintergrundbild, auf dem zwei oder mehr weitere Bilder, auch sich gegenseitig bereichsweise überdeckend oder ineinander übergehend, angeordnet sind. Diese Bilder, die auf der Anzeigevorrichtung als Fenster visualisiert sind, lassen sich mittels der Eingabeeinrichtung auch in ihrer Größe verändern.

Weitere Einzelheiten und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Unteransprüchen. Hierbei können die jeweiligen Merkmale für sich alleine oder zu mehreren in Kombination miteinander verwirklicht sein. Die Möglichkeiten, die Aufgabe zu lösen, sind nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt. So umfassen beispielsweise Bereichsangaben stets alle - nicht genannten - Zwischenwerte und alle denkbaren Teilintervalle.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen verwendbar sind. Der Rahmen der Erfindung ist nur durch die Ansprüche definiert.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die zugehörige Zeichnung näher erläutert.

Es zeigt:

- Fig. 1 den schematischen Aufbau einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Videoverteilungssystems zum Einsatz in einem Wettbüro;
- 5 Fig. 2 den Aufbau einer einfachen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Videoverteilungssystems;
- Fig. 3 eine komplexere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Videoverteilungssystems;
- Fig. 4 schematisch den Aufbau eines erfindungsgemäßen eingebetteten Systems;
- 10 Fig. 5 schematisch den Aufbau eines erfindungsgemäßen eingebetteten Systems mit Server-Funktionalität;
- Fig. 6 schematisch den Aufbau eines erfindungsgemäßen eingebetteten Systems mit Client-Funktionalität;
- Fig. 7 eine Abbildung eines erfindungsgemäßen eingebetteten Systems als Modul;
- 15 Fig. 8 eine schematische Darstellung der Videodatenverarbeitung bei einem erfindungsgemäßen eingebetteten System, das als Server arbeitet;
- Fig. 9 eine schematische Darstellung der Videodatenverarbeitung bei einem erfindungsgemäßen eingebetteten System, das als Client arbeitet; und
- 20 Fig. 10 eine Auswahl von Darstellungsmodi, die mit einem als Client arbeitendem erfindungsgemäßen eingebetteten System erzielbar sind; und
- Fig. 11 einen softwaretechnischen Aufbau einer Filiale; und
- Fig. 12 eine schematische Darstellung des Netzwerksicherheitsmoduls; und
- Fig. 13 eine schematische Darstellung der Treiberentkopplung eines VideoWizard - Moduls in einer PC-Betriebsumgebung; und
- 30 Fig. 14 eine Anwendung des erfindungsgemäßen Systems als Rouletteübertragung innerhalb eines Casinos; und
- Fig. 15 eine Anwendung des Systems als Livespielübertragung außerhalb eines Casinos; und

Fig. 16 eine schematische Darstellung der Sicherung der Netzwerkübertragung; und

Fig. 17 eine schematische Übersicht der Kommunikationsstruktur der Softwareeinheiten; und

5 Fig. 18 eine schematische Darstellung einer Benutzeroberfläche einer Anzeigeeinrichtung; und

Fig. 19 eine schematische Teildarstellung einer Einzelheit XIX gemäß Fig. 19 in alternativer Ausgestaltung; und

Fig. 20 eine schematische Teildarstellung einer Einzelheit XIX gemäß

10 Fig. 19 in weiterer alternativer Ausgestaltung.

Die Erfindung umfasst ein modernes Videoverteilungssystem auf Basis von netzwerkbasierten multiplen H.264-Datenströmen. Dabei werden unterschiedliche Videoquellen von als Server arbeitenden eingebetteten Systemen in H.264-Datenströme konvertiert und von als Client arbeitenden eingebetteten Systemen dekodiert und an Bildschirmen dargestellt.

Der Einsatz des Videoverteilungssystems ist z. B. Wettbüros vorgesehen, bei denen im Regelfall die Bildquellen von Satellitenreceivern geliefert werden und von Shop- Mastern/Bedienern individuell an die vorhandenen TV-Monitore verteilt werden.

Der typische Aufbau eines erfindungsgemäßen Videoverteilungssystems in einem Wettbüro ist in Fig. 1 dargestellt und besteht in den vier Funktionseinheiten Aufnahme, Verteilung, Darstellung und Steuerung. Die Aufnahmefunktion wird durch eine variable Anzahl von Satellitenreceivern 100 realisiert, die über jeweils zugeordnete eingebettete Systeme 110, die als Server arbeiten, verfügen. Die kodierten Videoströme der Satellitenreceiver 100 werden über ein Netzwerk 120 (mit Switch/Verteiler, VLAN) verteilt. Die Darstellung erfolgt über eine variable Anzahl von Bildschirmen 130, die ihre Bilder von zugeordneten eingebetteten Systemen 140, die als Client arbeiten, erhalten, wobei die Clients 140 individuell aus dem Angebot der Aufnahme-Server 110 die ausgewählten Bilddatenströme zur Verfügung stellen.

Die Auswahl der Bilddatenströme erfolgt dabei an lokalen Steuerungs-PC 150, an denen der Shop-Master/Bediener die Zuordnung zwischen Satellitenprogramm und Monitor 130 dynamisch herstellen kann (Steuerung). Dazu werden grafisch
5 die TV-Bildschirme 130 und die Satellitenreceiver 100 auf einer dem Steuerungs-PC 150 zugeordneten Anzeigeeinrichtung 155 visualisiert, wie beispielsweise Fig. 18 zu entnehmen ist.

Jedes eingebettete System 110 oder 140, das mit einem Sat-Receiver 100 oder
10 TV-Monitor 130 verbunden ist, verfügt zusätzlich über eine Infrarotsteuerungsfunktion, die es erlaubt, das zugehörige Gerät 100 oder 130 fernzusteuern. Jeder Satellitenreceiver 100 ist zudem optional mit einem Netzwerkanschluss verbunden, über den die Satellitenkanallisten aktualisiert und verändert werden können.

Die Steuerung der eingebetteten Systeme 110 oder 140 und damit der zugeordneten Geräte 100 oder 130 erfolgt physikalisch über Netzwerk 120 und strukturell über die Bedien-PC-Software. Gegebenenfalls erlauben mehrere
15 solche Bedienstationen 150 die Steuerung der Geräte 100, 130.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel bildet das erfindungsgemäße System Flexibles Hardware basiertes Multifunktions-Videogaming- und -
Visualisierungssystem für digitales Fernsehen und digitalen Medienkontent, Kombination eines frei wählbaren globalen hardwarebasierten
20 Videostromnetzwerks mit Spielevisualisierungen und interaktiver Livecontent Darstellung.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das erfindungsgemäße System nahezu beliebig skalierbar durch modularen Aufbau (siehe auch Fig. 2 oder Fig. 3). Ein Client kann auf mehrere hundert Serverströme zugreifen.
30 Einzige Beschränkung ist die Kapazität des verwendeten Netzwerks.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt eine Unterteilung in Clients und Server. Server nehmen Bilddaten auf und speisen diese ins Netzwerk ein. Clients nehmen die Netzwerkströme an und stellen diese auf sehr

unterschiedliche Weise dar. Interaktive Steuerung über Netzwerk (z. B. PC; iPad, netzwerkfähiges Gerät). Mischnutzung als Client und Server gleichzeitig ist möglich.

5 Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel verarbeitet das erfindungsgemäße System Unterschiedliche Quellen, die lokal oder remote (global weltweit!) über Satellit oder Netzwerk eingespeist werden können (Livecams, Digital und Analog TV Quellen, Harddisk, Festplattenkonserve, Media Player etc.).

10 Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das erfindungsgemäße System zur Aufnahme der Bildquellen und Echtzeitkodierung nach H.264-Verfahren in Hardware (Datenreduktion zum Versenden über Netzwerk) ausgebildet.

15 Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das erfindungsgemäße System zur Dekodierung von mehreren H.264 Quelldatenströmen pro Client Modul ausgebildet.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann das erfindungsgemäße System unterschiedliche Visualisierungsmodi durch den Client (siehe auch Fig. 10) bereitstellen: a) 1 Strom; b) 2 Ströme gleichzeitig; c) 4 Ströme gleichzeitig pro TV; d) 3 Ströme rotiert; e) 6 Ströme etc.; f) Videowandmodus, bei der ein oder mehrere
20 Ströme auf eine Wand aus vielen Monitoren verteilt werden können; g) Überblendmodus verschiedener Streams (Blue Box); h) Ein/Überblendung von Livestreams in Gameandwendung; i) Interaktive Steuerung des Modus von Anwender; j) Replay Funktion von Videoströme on Demand.

25 Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt die Ver- und Entschlüsselung der Datenströme in Echtzeit in Hardware.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel bietet das System eine nteraktive Möglichkeit, Videoinhalte erneut zu zeigen oder die Datenströme und Darstellungsmodi interaktiv zu ändern.

30 Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt die Übertragung über Netzwerk und Verteilung über Switch-System (z. B. Gigabit- Ethernet, UDP Protokoll usw.).

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das System unter Verwendung von kombinierter FPGA und DSP/Spezialchiptechnologie (Echtzeithardware) aufgebaut.

- 5 Das Basiskonzept des Videoverteilungssystems und des eingebetteten Systems zur Videoverarbeitung ist schematisch in Fig. 2 dargestellt und basiert auf zwei funktionalen Einheiten in Kombination: die H.264 Videofunktionen zur Kompression und Dekompression und die Funktionen zur Netzwerksicherheit mit Hardware-Firewall und Echtzeitdatenverschlüsselung.

10

H.264 Videoeinheit

- Die Videoeinheit des eingebetteten Systems besteht aus einem oder mehreren H.264- Encodern, die Bilddaten in Echtzeit mit dem modernen H.264-Verfahren komprimieren können, und einem oder mehreren H.264-Decodern, die mehrere
- 15 komprimierte Bilddatenströme gleichzeitig decodieren und darstellen können. Bild- und Tondaten werden über ein Kamerasystem oder eine HDMI/PAL-Quelle mit bis zu 60 Bildern pro Sekunde aufgenommen und an ein eingebettetes System, das als Server arbeitet, weitergeleitet, welches diese Daten aufbereitet, aufzeichnet und in ein H.264-Datenformat komprimiert. Die Bilddatenströme
- 20 können dann entweder unkomprimiert an einen PC oder einen Monitor übertragen werden oder über eine Netzwerkverbindung weitergeleitet werden. Dies ist in Fig. 9 schematisch dargestellt.

- Als Bilddatenquelle dienen GigE-Vision-kompatible Kameras 210,
- 25 Satellitenreceiver mit HDMI-Ausgabe, DVD-Player oder sonstige zur HDMI-Ausgabe fähige Geräte.

- Das eingebettete System verfügt zusätzlich über die entgegengesetzte Funktionalität (Client). Es können sowohl H.264- als auch MPEG2-Datenströme
- 30 eingespeist werden, die in diesem eingebetteten System in Echtzeit dekomprimiert werden und entweder rekodiert werden können oder direkt über HDMI ausgegeben werden. Dies ist in Fig. 10 schematisch dargestellt. Dabei ist

es sowohl möglich, Videos im progressiven als auch im interlaced- (Zeilensprungverfahren) Datenformat abzuspielen und bei Bedarf zu deinterlacen.

Fig. 10.1a, 10.2a zeigt dabei einen einzelnen Video-Datenstrom, der auf einer
5 Anzeige (LCD, LED, OLED, TV etc. Bildschirm) skaliert und positioniert dargestellt ist und mit einer Hintergrundfarbe hinterlegt ist.

Fig. 10.1b, 10.2b zeigt zwei einzelne Video-Datenströme, beide skaliert und positioniert und mit einer Hintergrundfarbe hinterlegt. Einer der beiden Videos ist kleiner skaliert und im Vordergrund.

10 Fig. 10c zeigt zwei einzelne Video-Datenströme, beide skaliert und positioniert und mit einer Hintergrundfarbe hinterlegt. Einer der beiden Videos ist kleiner skaliert und in einer Verschneidung (blending) mit dem anderen Video dargestellt. Fig. 10d zeigt vier einzelne Video-Datenströme, alle vier skaliert und fix (nicht überlappend) positioniert.

15 Fig. 10e zeigt drei einzelne Video-Datenströme, alle drei skaliert und um 90° rotiert und fix (nicht überlappend) positioniert.

Fig. 10f zeigt sechs einzelne Video-Datenströme, alle sechs skaliert und fix (nicht überlappend) positioniert.

Fig. 10g zeigt einen Video-Datenstrom auf einer mit 4 Bildschirmen realisierten
20 VideoWand (VideoWall), wobei jeder der 4 Bildschirme einen entsprechenden Teilausschnitt eines gesamten zu zeigenden Bildes wiedergibt.

Fig. 10h zeigt drei Datenströme, wobei sowohl Video-Datenströme und HTML-Browser-Datenströme gemischt in unterschiedlichen Fenstern dargestellt werden. Die Fenster sind skalierbar, positionierbar, drehbar (rotierbar), und gegenseitig
25 überdeckbar anzuordnen.

Fig. 10i zeigt zwei Video-Datenströme in unterschiedlichen Fenstern, von denen ein größeres Fenster ein Bild, beispielsweise von einem Satellitenreceiver, und ein kleineres Fenster einen Informations-String, beispielsweise eine so genannten News-Ticker, darstellt.

30 Das gesamte System ist so aufgebaut, dass physikalisch nur ein einziger Typ eingebettetes System (VideoWizard Modul) benötigt wird. Dieses eingebettete

System ist auf Sicherheit in Bezug auf die Datenströme, aber auch in Bezug auf Produktpiraterie ausgelegt.

Das Videoverteilungssystem ist dabei so konzipiert, dass Systeme mit über 100
5 Servern und Clients in einem einzelnen Gigabit-Netzwerkstrang realisiert werden können (dies ist von der Auflösung der Datenströme abhängig). Alternativ kann der Datenstrang baumartig kaskadiert werden. Ein System mit vielen Komponenten ist in Fig. 3 schematisch dargestellt.

- 10 Die zweite gleichzeitige Funktionalität des eingebetteten Systems besteht in einer Netzwerksicherheitsfunktionalität, die über eine in Hardware implementierte Firewall und AES- Echtzeitdatenverschlüsselung die Datenübertragungssicherheit massiv erhöht. Die Kernfunktionen sind dabei im vorliegenden Fall eine 256 Bit AES Verschlüsselung des Netzwerkverkehrs sowie
15 eine Hardware-Firewall mit Portfreischaltung und Logging-Funktion.

Genereller Aufbau des eingebetteten Systems:

- Konzeptionell besteht das eingebettete System 400 aus einer einzelnen
20 Baugruppe bzw. einem Modul („VideoWizard Hardware“), die bzw. das durch eine Basisplatine 710 ergänzt wird, die die zusätzlichen Funktionen für den Standalone-Betrieb enthält.

- Funktional kann das Modul die Serverfunktionen, die Clientfunktionen und die
25 Netzwerksicherheitsfunktionen realisieren. Diese sind nachfolgend detaillierter beschrieben.

- Das eingebettete System besteht vom Aufbau her (siehe Fig. 5 und Fig. 8) aus einer Kombination von FPGA- und Embedded Prozessor, GPU und
30 Spezialhardware-Technologie (alle drei Funktionen im eingesetzten DSP). Dabei teilen sich beide Einheiten unterschiedliche Funktionen. Die Funktionalität des FPGAs 410 wird für die Echtzeitverarbeitung und Aufbereitung der GigE-Daten der Kamera 210 benötigt, die Verarbeitung von HDMI Inputdaten, und

insbesondere PC-Anbindung und Sicherheitsaspekten benötigt, der DSP realisiert die DVI-Ausgabe und Skalierung sowie die H.264 Datenverarbeitung als Encoder/Decoder.

5 Vorteilhafterweise ist durch das eingebettete System eine Treiberentkopplung des VideoWizard Moduls für (beispielsweise verschiedene Betriebssysteme wie Windows XP Embedded und Linux) möglich, bei dem das als PC-Steckkarte ausgebildete VideoWizard Modul als Netzwerkkarte in der Betriebssystemumgebung eingeblendet wird. Die Verbindung ist dabei ein
10 Netzwerktreiber, der die Verwendung aller standardisierten Netzwerkprogramme des Betriebssystems erlaubt. Die zweite Zugriffsschnittstelle geht über eine Low-Level Anwenderbibliothek, die die notwendigen Steuer-, Bilddaufnahme- und DMA-Funktionen zur Verfügung stellt. Der FPGA kann in Kombination mit dem TI-Coprozessor die Netzwerkfunktionen übernehmen. Es sind beispielsweise ein
15 Bilddaten- und Control-Treiber 133 in Verbindung mit einem so genannten application programming interface API 134 vorgesehen sowie einem separaten Netzwerktreiber 135 (vgl. Fig. 13 und Fig. 12).

Die dem Steuerungs-PC 150 zugeordnete Anzeigeeinrichtung 155 gemäß Fig. 18
20 stellt eine grafische Benutzerschnittstelle zur Visualisierung der vorhandenen Bildschirme 156 und/oder Fenster 157 und/oder einer Fernbedienungseinheit 158 dar. Mittels Auswahlmenüs 154 können die Bildschirme 156 ein- bzw. ausgeschaltet, die auf den Bildschirmen 156 bzw. in den Fenstern 157, die Bildschirmausschnitte darstellen, darzustellenden Datenströme ausgewählt, ein
25 Anzeigeformat ausgewählt und die Darstellungsgröße definiert werden. Die individuell auszuwählenden Datenströme können Video-Daten, Informationsdaten, beispielsweise in Form eines so genannten News-Tickers, Browser URL, also Internet-Seiten, und/oder Bild-Daten umfassen. Mittels der grafischen Benutzerschnittstelle lassen sich auch Standardeinstellungen
30 und/oder Benutzereinstellungen speichern und/oder abrufen.

Nach Fig. 19 auf mehreren zu einer Videowand 159 zusammengesetzten Bildschirmen 156 ein großflächiges auf der Anzeigeeinrichtung 155 visualisiertes

Bild A' dargestellt, das von zwei Fenstern 157 die die Bilder B' und C' anzeigen, bereichsweise überdeckt ist, wobei das Fenster 157 mit dem Bild C' das Fenster 157 mit dem Bild B' bereichsweise überlappt. Um an dem Fenster 157 mit dem Bild C' Einstellungen vornehmen zu können, ist dieses mittels einer dem
5 Steuerungs-PC 150 und der Anzeigeeinrichtung 155 zugeordneten Eingabeeinrichtung, beispielsweise einer Maus, ausgewählt, wie durch die graue Hinterlegung zu kennen ist, und das dem Fenster 157 zugeordnete Auswahlmenü 154 mit verschiedenen Menüpunkten 153 ist optisch wahrnehmbar ausgeklappt. Nach der Auswahl des grau dargestellten Menüpunktes 153 erscheint die
10 zugordnete Fernbedienungseinheit 158, mit deren Schaltern Einstellungen vorzunehmen sind, die das ausgewählte Fenster 157, bzw. mittels speziell angepasster Kommandos an die entsprechenden Bildschirme oder Clients gesendet werden. Selbstverständlich kann die Anzeigeeinrichtung 155 als ein Touch-Screen ausgebildet sein, wodurch die Bedienung durch einen Benutzer
15 sehr einfach zu realisieren ist.

Die Darstellung der Konfigurationen, also insbesondere die visualisierte Anordnung und die Größen, der Bildschirme 156 bzw. Fenster 157, auf Anzeigeeinheit 155 entspricht der wirklichen Anordnung der Bildschirme oder ist
20 mittels eines festgelegten Bildes definiert. Bereits gespeicherte Konfigurationen können unter einem entsprechenden Menüpunkt 153, der auch in einer Titelleiste auf der Anzeigeeinrichtung 155 darstellbar ist, ausgewählt werden. Mittels der Eingabeeinrichtung lässt sich ein Auswahlmenü mit der Darstellung sämtlicher verfügbarer Clients anzeigen.

25

Folgende Typen von Inhalten können in der Visualisierung der Anzeigeeinheit 155 definiert werden:

- Bild: Es wird ein vom Benutzer definiertes Bild dargestellt. Es können Bilder ausgewählt werden, die auf einem Bilder- Server in einem bestimmten Verzeichnis
30 liegen.
- Infodisplay: Alle Kanäle die im Infodisplay System verfügbar sind, können ausgewählt werden.

- Fernsehkanäle: Module die als Server erkannt werden, können als Fernsehkanäle eingestellt werden.
- Browser URL: Beliebige URLs können in diesem Menü eingestellt werden, jedoch kann der Browsersupport auf den Modulen eingeschränkt sein, z.B. keine Flash Inhalte dargestellt werden.

Mit dem Menüpunkt 153 „Aufteilung“ lassen sich im XML-Format definierte Layouts zuweisen, die dynamisch zur Verfügung stehen, d.h. nur für den aktuellen Monitor bzw. Monitorverbund mögliche Layouts werden angezeigt.

Beschreibung einer XML Konfiguration:

```
Layout          <Layout          id="xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxx"
xmlns="urn:admiral:absolutevision:light:layout:v1">
```

xxx... entspricht einer GUID, welche einzigartig im Verzeichnis ist. Der Dateiname der Konfiguration sollte ebenfalls dieser GUID entsprechen.

GUID können von einem GUID-Generator erstellt werden. z.B.:
<http://www.guidgenerator.com/online-guid-generator.aspx>

GUID (oder UUID) ist ein Akronym für "Globally Unique Identifier" (oder "Universell Unique Identifier). Es kann eine 128-Bit-Ganzzahl sein, um Ressourcen zu identifizieren.

Der Namenseintrag wird vom System verwendet, somit sollte auch ein Name eingetragen werden, der die Aufteilung beschreibt.

```
<Name>Split 2 / PictureInPicture</Name>
```

Unter Translations wird der Name der Aufteilung eingetragen, die in der GUI angezeigt wird. Es wird die Übersetzung angezeigt, welcher der Windows Systemsprache entspricht. Ist die eingestellte Systemsprache nicht eingetragen, wird die Translation en angezeigt.

```
<Translations>
```

<Translation language="de">2 Anzeigen / Bild in Bild</Translation>
<Translation language="en">2 Views / Picture in Picture</Translation>
</Translations>

- 5 <Screens> beschreibt wie die Monitore bzw. Bildschirme im Koordinatensystem angeordnet sind, deren Auflösung und die Rotation.

<Screens>

<Screen x="0" y="0" width="1920" height="1080" rotation="0"></Screen>

- 10 <Screen x="0" y="1080" width="1920" height="1080" rotation="0"></Screen>
</Screens>

Dabei sollen alle Monitore bzw. Bildschirme eingetragen werden, die in der Aufteilung enthalten sind. x="0" y="0" beschreiben die Lage des

- 15 Monitors/Bildschirms im Koordinatensystem der Videowand. Dabei kann beispielsweise der linke obere Punkt des Displays als Referenz zur Positionierung verwendet werden.

Beispielsweise width="1920" height="1080" beschreiben die Größe des Displays.

- 20 rotation="0" beschreibt die Orientierung, d.h. Drehung des Displays. Es können beispielsweise nur die Werte 0°, 90°, 180° und 270° unterstützt werden. Sinn machen z.Z. nur 0 und 90 da z.Z. in der Geräteeinstellung nur horizontal und vertikal als Orientierung eingestellt werden kann.

- 25 <Contents> definiert die Anzeigebereiche im Koordinatensystem. Diese Bereiche können über mehrere Monitore reichen.

<Contents>

<Content x="0" y="0" width="1920" height="1080"></Content>

- 30 <Content x="200" y="200" width="640" height="480"></Content>
</Contents>

x="0" y="0" entsprechen den Startkoordinaten des Contentbereichs im Koordinatensystem. Es kann beispielsweise der linke obere Punkt als Referenz zur Positionierung verwendet werden.

width="1920" height="1080" beschreiben die Größe des Anzeigebereichs. Wird dem Contentfenster ein Inhalt zugewiesen, der nicht dem angegebenen Seitenverhältnis entspricht, so wird der Inhalt an den Contentbereich angepasst und skaliert.

Beispiel gemäß Fig. 20:

- 10 Eine Videowall 159 besteht aus sechs FullHD TV's (3x2) und drei Anzeigebereichen E', F', G':

Anzeigebereich E': Inhalt über die gesamte Wall aus 3x2 TVs

Anzeigebereich F': Inhalt über einen Teilbereich von 4 TVs. Die Anzeige überlagert Anzeigebereich E'

- 15 Anzeigebereich G': Inhalt über einen Teilbereich von 4 TVs. Die Anzeige überlagert Anzeigebereich E' und einen Teil von Anzeigebereich F'.

Eine entsprechend aufgebaute XML-Konfigurationsdatei kann beispielsweise über eine API-Schnittstelle an die Client-Module übermittelt werden.

20

Serverfunktionalität

Die Serverfunktionalität des eingebetteten Systems ist in Fig 5 sowie teilweise in Fig. 12 (linkerhand des Netzwerkes) schematisch dargestellt und besteht aus folgenden Detailfunktionen:

- 25
- Aufnahme von HDMI Datenströmen bis 1920 x 1080 p60 (progressive, 60Hz) oder Kameradatenströmen;
 - Kompression der Bild- und Audio-Datenströme im H.264 Format;
 - Verpacken von Steuerungs- und Audiodaten in den H.264-Datenstrom;
 - Standalone-Fähigkeit mit Zugriff (über Server PC 510) via Gigabit-Ethernet auf
- 30
- interne Register des eingebetteten Systems;
 - Individuelle FPGA-Sicherung gegen Produktpiraterie;
 - AES-Verschlüsselung des Datenstroms;
 - Versenden der komprimierten Daten über GigE-Netzwerk

Clientfunktionalität

Die Clientfunktionalität des eingebetteten Systems ist in Fig. 6 sowie teilweise in Fig. 12 (rechterhand des Netzwerkes) schematisch dargestellt und besteht aus folgenden Detailfunktionen:

- Annahme der komprimierten Daten bzw. eines Datenstromes über GigE-Netzwerk;
- AES-Entschlüsselung des Datenstroms;
- Dekompression der Bild- und Audiodaten aus dem H.264-Format bzw. Extraktion der Steuerungsdaten aus dem Datenstrom;
- Gegebenenfalls Dekompression von MPEG2-Bilddatenströmen;
- Deinterlace-Funktion mit hoher Qualität zur Realisierung von progressiven Bildmaterial;
- Bildskalierung;
- Restauration eines Bilddatenstroms mit 60 Bildern pro Sekunde aus den H.264- Datenströmen;
- Standalone-Fähigkeit mit Zugriff (über Client PC 610) via Gigabit-Ethernet auf interne Register des eingebetteten Systems;
- Individuellen FPGA-Sicherung gegen Produktpiraterie;
- Ausgabe der Video-, Audio- und Steuerungsdaten;

Das eingebettete System (der VideoWizard) kann vorteilhafterweise in kombinierten Modi eingesetzt werden. So ist zum Beispiel eine Mischung aus Client und Server möglich (mit einer Auswahl an Teilfunktionen) oder eine Rekodierung von mehreren Inputdatenströmen zu neuen Ausgangsströmen.

Netzwerkfunktion (Firewall und Datenverschlüsselung)

Die Netzwerkfunktionalität des eingebetteten Systems besteht in einer in Hardware implementierten Firewall und AES-Echtzeitdatenverschlüsselung, wodurch die Datenübertragungssicherheit massiv erhöht wird. Die Kernfunktionen sind dabei im vorliegenden Fall eine 256 Bit AES-Verschlüsselung des Netzwerkverkehrs sowie eine Hardware-Firewall mit Portfreischaltung und Logging-Funktion. Im Detail übernimmt vor allem der FPGA die

Netzwerkfunktionen (Fig. 13). Dabei enthält der FPGA eine 256 Bit AES-Echtzeit-Verschlüsselungseinheit 132, die die eingehenden und ausgehenden Netzwerkdaten ver- bzw. entschlüsselt. Es kann zwischen verschiedenen H.264 Datenströmen ausgewählt werden, die per Netzwerk in das/aus dem eingebetteten System übertragen werden. Die Firewall 131 erlaubt über eine 5 Regeltabelle die Filterung von IP, Port und Mac- Adressen. Eine einstellbare Logging-Funktion der Firewall 131 erlaubt das Protokollieren der gültigen/ungültigen Zugriffsversuche auf das eingebettete System. Optional können freigeschaltete Ports/IPs/Mac-Adressen automatisch nach einer gewissen 10 Anzahl von Fehlversuchen gesperrt werden oder ein Alarm ausgelöst werden, wenn zu viele unerlaubte Zugriffe pro Sekunde auf das eingebettete System erfolgen. Diesbezüglich sind im System Fehlversuch-Überwachungsmittel vorgesehen, die das Auftreten von Fehlversuchen über einen definierten Schwellwert überwachen.

15 Sicherheit gegen Produktpiraterie

Durch die Möglichkeit einer im eingebetteten System gespeicherten individuellen Hardwareseriennummer kann gewährleistet werden, dass das eingebettete System nur mit einem individuellen Freischaltcode betrieben werden kann. Damit 20 ist eine Kopie des Moduls zur Vervielfältigung zwecklos. Im System können Freischaltcode-Überwachungsmittel 161 vorgesehen sein, die ein Überwachen bzw. Abgleichen von Freischaltcodes mit einer Datenbank vornehmen können sowie gegebenenfalls ein Freischaltcode-Warnsignal abgeben können, falls keine Übereinstimmung der/des Freischaltcodes gegeben ist oder ein Freischaltcode- 25 Freigabesignal abgeben können, falls eine Übereinstimmung der/des Freischaltcodes gegeben ist.

Sicherheit bei den Bild- und Datenübertragung

Optional können die Bilddatenströme über das Netzwerk mit einem AES- 30 Verschlüsselungsverfahren gesichert werden, wodurch die Daten vor einem Angreifer in der Übertragungsstrecke geschützt werden. Dies betrifft sowohl die Datenübertragung über Internet als auch die interne Übertragung in beispielsweise einem Casino.

Hohe Stabilität und Ausfallsicherheit bei der Bilddatenübertragung und Darstellung
Durch den Einsatz von zwei unabhängigen echtzeitfähigen Rechenkomponenten
wird eine hohe Betriebssicherheit bei hohen Leistungsreserven realisiert.

5

Stabilität durch Unabhängigkeit

Durch die Unabhängigkeit des eingebetteten Systems von einer PC-Steuerung
wird die Stabilität der Gesamtanwendung erhöht. Fällt ein Teil des
Gesamtsystems aus, so arbeiten die eingebetteten Systeme unabhängig weiter.

10

Netzwerksicherheit durch eine Hardware-Firewall

Durch den Einsatz einer Hardware-Firewall kann der unberechtigte Zugriff von
außen durch nicht erlaubte Ports, nicht freigeschaltete IP-Adressen oder nicht
autorisierte Mac- Adressen unterbunden werden. Darüber hinaus erlaubt das
Logging eine Protokollierung erlaubter und unerlaubter Zugriffe. Durch den
Einsatz einer Hardware-Firewall kann die Firewall nicht durch eine Überlastung
versehentlich unerlaubte Pakete durchlassen, wie es bei in Software realisierten
Firewalls der Fall ist.

- 20 Es sind zahlreiche Abwandlungen und Weiterbildungen der beschriebenen
Ausführungsbeispiele verwirklichtbar. So lässt sich ein erfindungsgemäßes
eingebettetes System auch ohne Netzwerk einsetzen, wobei es gleichzeitig die
Server- und Clientfunktionalität bereitstellt. Ferner lassen sich unterschiedlichste
Kodierungs- und Verschlüsselungsstandards bzw. Verfahren nutzen, und ebenso
25 lassen sich je nach gewünschtem Einsatzgebiet unterschiedliche Schnittstellen,
Netzwerkprotokolle und Netzwerkarchitekturen verwenden, ohne das Wesen der
Erfindung zu verändern.

Glossar

30

Bilddatenstrom, Audiodatenstrom, Videodatenstrom, kombinierter Datenstrom

Wir verstehen darunter Datenströme mit jeweils einem Kanal des
entsprechenden Inhalts (Bilder, Audio, Video). Ein kombinierter Datenstrom

enthält sowohl Bild- als auch Audio- Daten. Ein Videodatenstrom kann also ein Bilddatenstrom oder ein kombinierter Datenstrom sein.

Client/Server

- 5 Unter den Begriffen Client und Server verstehen wir sogenannte Streaming-Clients bzw. Streaming-Server. Als Streaming-Client bezeichnet man einen speziellen Client für Streaming Media; dabei kann es sich entweder um Software oder um Hardware handeln. Typische Streaming-Clients unterstützen spezielle Streaming-Protokolle wie RTP, RTCP und/oder RSVP. Als Streaming-Server
- 10 bezeichnet man einen dedizierten Server für die Auslieferung von Streaming Media-Daten über ein Netzwerk. Typische Streaming-Server unterstützen spezielle Streaming-Protokolle wie RTP, RTSP, RTCP und RSVP (Hilfsprotokoll für QoS- Verfahren IntServ). Streaming Media bezeichnet dabei aus einem Rechnernetz empfangene und gleich-zeitig wiedergegebene Audio- und
- 15 Videodaten. Den Vorgang der Datenübertragung selbst nennt man Streaming, und übertragene („gestreamte“) Programme werden als Livestream oder kurz Stream bezeichnet.

(Nach <http://de.wikipedia.org/wiki/Streaming-Client>,
<http://de.wikipedia.org/wiki/Streaming-Server> und
20 http://de.wikipedia.org/wiki/Streaming_Media)

Eingebettetes System

- Der Ausdruck eingebettetes System (auch engl. embedded system) bezeichnet einen elektronischen Rechner oder auch Computer, der in einen technischen
- 25 Kontext eingebunden (eingebettet) ist. Dabei übernimmt der Rechner entweder Überwachungs-, Steuerungs- oder Regelfunktionen oder ist für eine Form der Daten- bzw. Signalverarbeitung zuständig, beispielsweise beim Ver- bzw. Entschlüsseln, Codieren bzw. Decodieren oder Filtern.

(Zitiert nach http://de.wikipedia.org/wiki/Eingebettetes_System)

30

Hardware-Mittel

Unter Hardware-Mitteln verstehen wir elektronische Baugruppen, die für bestimmte Zwecke optimiert sind und ihre Funktion hauptsächlich in Echtzeit

ausführen. Typischerweise werden für solche Zwecke DSPs, programmierbare Hardware wie FPGAs, Spezial-ASICs (application-specific integrated circuit) oder Kombinationen davon verwendet. Diese können auch eingebettete Mikroprozessoren (z. B. ARM-Prozessoren) enthalten. Im Rahmen dieser Anmeldung umfasst der Begriff Hardware-Mittel nicht Vielzweck-Mikroprozessoren, die für die hier genannten Zwecke nicht optimiert sind. Vielzweck-Mikroprozessoren (z.B. von Intel oder AMD) finden sich typischerweise als zentrale Recheneinheiten in Personal-Computern.

10 DSP

Ein Digitaler Signalprozessor oder DSP dient der kontinuierlichen Bearbeitung von digitalen Signalen (z. B. Audio- oder Videosignalen). Zur Verarbeitung von analogen Signalen wird der DSP in Verbindung mit Analog-Digital-Umsetzern und Digital-Analog-Umsetzern eingesetzt. DSPs enthalten im Vergleich zu Vielzweck-Mikroprozessoren einen auf häufig benötigte mathematische Operationen hin geschwindigkeitsoptimierten Prozessor. Einige DSPs enthalten am Ein- und Ausgang bereits die erforderlichen A/D- und D/A-Wandler.

(Zitiert nach http://de.wikipedia.org/wiki/Digitaler_Signalprozessor)

20 FPGA

Ein Field Programmable Gate Array oder FPGA ist ein integrierter Schaltkreis, in den eine logische Schaltung programmiert werden kann.

Der Begriff Programmierung ist in diesem Kontext allerdings anders zu verstehen als bei der Erstellung von Software für einen herkömmlichen Prozessor: In einem FPGA werden Schaltungsstrukturen mittels Hardwarebeschreibungssprachen oder in Form von Schaltplänen erstellt und diese Daten zwecks Konfiguration in den Baustein übertragen. Dadurch werden bestimmte Schalterstellungen aktiviert bzw. deaktiviert, was eine konkret implementierte digitale Schaltung ergibt. Man spricht daher statt von der Programmierung auch von der Konfiguration eines FPGAs. Durch die spezifische Konfiguration interner Strukturen können in einem FPGA verschiedene Schaltungen realisiert werden, bis hin zu hochkomplexen Schaltungen, wie z. B. Mikroprozessoren.

Die Konfiguration erfolgt typischerweise einmal vor jedem Einsatz, wodurch der FPGA auf eine konkrete Funktion konfiguriert wird, die er jedoch wieder durch Abschalten der Betriebsspannung verliert. Meist steht dem FPGA deshalb ein nichtflüchtiger Speicher zur Seite, der die Konfiguration vorhält, dessen Inhalt aber
5 selbst auch aktualisierbar ist.

(nach <http://de.wikipedia.org/wiki/Fpga>)

Ethernet, GigE

Ethernet ist eine Technologie, die Software (Protokolle usw.) und Hardware
10 (Kabel, Verteiler, Netzwerkkarten usw.) für kabelgebundene Datennetze spezifiziert. Sie ermöglicht den Datenaustausch in Form von Datenpaketen zwischen den in einem lokalen Netz (LAN) angeschlossenen Geräten.

Firewall

15 Eine Firewall ist ein Sicherungssystem, das ein Netzwerk oder einen einzelnen Computer vor unerwünschten Netzwerkzugriffen schützt. Die Firewall dient dazu, den Netzwerkzugriff zu beschränken, basierend auf Absender- oder Zieladresse und genutzten Diensten. Sie überwacht den Datenverkehr und entscheidet anhand festgelegter Regeln, ob bestimmte Netzwerkpakete durchgelassen
20 werden oder nicht. Die einfache Filterung von Datenpaketen anhand der Netzwerkadressen ist die Grundfunktion aller Firewalls.

HD

Diese Abkürzung steht für „High Definition“ (Engl.), wobei in unserem Fall
25 Bildauflösungen von 1280 × 720 oder 1920 × 1080 Pixeln gemeint sind, wobei die höhere Auflösung auch als „Full HD“ bezeichnet wird.

Die Videoauflösung umfasst die gleichen Parameter wie die Bildauflösung (Zeilen und Spalten oder Pixelzahl, Seitenverhältnis) und erweitert diese um den
30 temporalen Aspekt der Bildwiederholrate. Bei ihr muss zwischen der Wiederholung von Teil- (meist Halbbilder im Zeilensprungverfahren, *interlaced*) und Vollbildern (frames, *progressive scan*) unterschieden werden. Übliche Bildwiederholraten sind 24, 25, 50 oder 60 Hz. Im HDTV-Bereich sind 720p und

1080i üblich. Von Full HD spricht man ab 1080p25, d. h. 1920 × 1080 Pixel, progressive, 25 Hz. (Nach <http://de.wikipedia.org/wiki/Videoauflösung>, http://de.wikipedia.org/wiki/Full_HD und http://de.wikipedia.org/wiki/High_Definition_Television)

5

Video

Unter Video verstehen wir bewegte Bilder bzw. Bildströme, sowohl mit als auch ohne Ton.

10 Zeilensprungverfahren, Vollbildverfahren

Das Zeilensprungverfahren (engl. Interlace) dient der Verringerung des Bildflimmerns in der Fernsehtechnik. Es wurde mit der Absicht entwickelt, die Signale mit einer möglichst geringen Bandbreite flimmerfrei anzuzeigen. Dabei baut sich ein vollständiges Bild (Frame) aus zwei unterschiedlichen Halbbildern auf.

15

Das Vollbildverfahren (engl. Progressive Scan) bezeichnet eine Technik beim Bildaufbau, bei der das Ausgabegerät – anders als beim Zeilensprungverfahren – keine zeilenverschränkten Halbbilder gesendet bekommt, sondern mit echten Vollbildern gespeist wird.

20

(Zitiert nach <http://de.wikipedia.org/wiki/Zeilensprungverfahren> und <http://de.wikipedia.org/wiki/Vollbildverfahren>)

Patentansprüche

- 5 1. Eingebettetes System zur Videoverarbeitung mit Hardware-Mitteln zum Realisieren folgender Funktionen:
- a) einer Server-Funktion, wobei zum Realisieren der Server-Funktion die folgenden Funktionen realisiert sind:
- 10 a1) Annahme von mindestens einem Bild-, mindestens einem Audio-Datenstrom;
- a2) Kompression mindestens eines der Bild- und Audio-Datenströme in jeweils einen kombinierten Datenstrom;
- a3) Ausgabe mindestens eines der kombinierten Datenströme über ein protokollbasiertes Netzwerk;
- b) einer Client-Funktion, wobei zum Realisieren der Client-Funktion die folgenden Funktionen realisiert sind:
- 15 b1) Annahme mindestens eines kombinierten Datenstroms aus dem protokollbasierten Netzwerk;
- b2) Dekompression des mindestens einen kombinierten Datenstroms;
- b3) Ausgabe des dekomprimierten Bild- und Audio-Datenstroms;
- 20 c) wobei die Hardware-Mittel derart ausgelegt sind, dass sie einen kontinuierlichen kombinierten Datenstrom komprimieren und dekomprimieren und
- d) die Hardware-Mittel zum Realisieren der Server-Funktion und der Client-Funktion auf einer gemeinsamen Platine angeordnet sind.
- 25 2. Eingebettetes System nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gemeinsame Platine als PC-Steckkarte ausgebildet ist und in einer PC-Betriebssystemumgebung als Netzwerkkarte einblendbar ist.
3. Eingebettetes System nach dem vorhergehenden Anspruch,
- 30 **gekennzeichnet durch**
- a) Hardware-Mittel zur Annahme von mehr als einem kombinierten Datenstrom über das Protokoll-basierte Netzwerk;

- b) Hardware-Mittel zur Dekompression von mehr als einem kombinierten Datenstrom;
- c) Hardware-Mittel zur Skalierung und/oder Rotation und/oder Vereinigung und/oder Überblendung von mehr als einem dekomprimierten Bild- und Audio-Datenstrom;
- 5 d) Hardware-Mittel zur gemeinsamen Ausgabe von mehr als einem dekomprimierten Bild- und Audio-Datenstrom zur gleichzeitigen Darstellung an einem Bildschirm; und
- e) Hardware-Mittel zur geteilten Ausgabe von einem oder mehreren kombinierten Datenströmen an mehrere Bildschirme, die als Videowand angeordnet sind.
- 10
4. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hardware-Mittel derart ausgelegt sind, dass sie
- a. eine individuelle Sicherung mittels einer im System gespeicherten
- 15 Hardwareseriennummer und einem individuellen Freischaltcode vornehmen und
- b. Freischaltcode-Überwachungsmittel umfassen, die ein Überwachen und Abgleichen von Freischaltcodes vornehmen.
5. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Freischaltcode-Überwachungsmittel zum
- 20 Abgeben eines Freischaltcode-Warnsignals oder Freischaltcode-Freigabesignals ausgebildet sind.
6. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hardware-Mittel derart ausgelegt sind, dass sie einen kontinuierlichen Bild- und Audio-Datenstrom mit mindestens 60 Bildern
- 25 pro Sekunde und mit einer Auflösung von mindestens 1920 x 1080 Pixeln ohne Datenstau komprimieren und dekomprimieren.
7. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kompression der Datenströme gemäß dem H.264- oder dem H.265-Standard erfolgt.
- 30

8. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- a. die Server-Funktion eine Funktion zum Verschlüsseln des kombinierten Datenstroms realisiert; und
 - b. die Client-Funktion eine Funktion zum Entschlüsseln des mindestens einen kombinierten Datenstroms realisiert.
9. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Hardware-Mittel zum Konvertieren eines im Zeilensprungverfahren aufgenommenen Bilddatenstroms zum Vollbildverfahren.
10. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**
- a) ein Speichermodul mit einem BIOS;
 - b) ein Speichermodul mit einem Betriebssystem; sowie
 - c) Mittel zum Annehmen von Steuersignalen über das protokollbasierte Netzwerk.
11. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Ausgeben von Steuersignalen zur Fernbedienung angeschlossener Geräte.
12. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**
- a) Hardware-Mittel zur Zwischenspeicherung und wiederholten Ausgabe des mindestens einen kombinierten Datenstroms; und
 - b) Mittel zur interaktiven Steuerung des eingebetteten Systems durch den Betrachter des mindestens einen ausgegebenen Datenstroms.
13. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hardware-Mittel einen FPGA umfassen, wobei durch den FPGA folgende Funktionen bereitgestellt werden:

- a) Anbindung an das protokollbasierte Netzwerk;
- b) Firewall;
- c) Verschlüsselung des auszugehenden kombinierten Datenstroms, wenn das eingebettete System als Server arbeitet; und
- 5 d) Entschlüsselung des mindestens einen kombinierten Datenstroms, wenn das eingebettete System als Client arbeitet.

14. Eingebettetes System nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Konfiguration des FPGA individuell verschlüsselt ist.

10

15. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hardware-Mittel einen DSP umfassen, wobei durch den DSP folgende Funktionen bereitgestellt werden:

- a) Kompression mindestens eines der Bild- und Audio-Datenströme in jeweils einen
- 15 kombinierten Datenstrom, wenn das eingebettete System als Server arbeitet;
- b) Dekompression des mindestens einen kombinierten Datenstroms, wenn das eingebettete System als Client arbeitet; und
- c) Skalierung und Ausgabe des dekomprimierten Bild- und Audio-Datenstroms über eine Schnittstelle, wenn das eingebettete System als Client arbeitet.

20

16. Eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

- a) mindestens ein Netzwerk-Anschluss und
- b) mindestens eine Schnittstelle gemäß einem Video-Standard und/oder
- 25 c) mindestens eine Schnittstelle gemäß einem Audio-Standard und/oder
- d) mindestens eine Schnittstelle zu einem Datenbus und/oder
- e) eine Infrarot-Schnittstelle.

17. Videoverteilungssystem zum Annehmen und Verteilen von mindestens

30 einem Video-Datenstrom aus mindestens einer Videoquelle mit:

- a) einem protokollbasierten Netzwerk;

- b) mindestens einem eingebetteten System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das als Server arbeitet und mindestens einen der Bild-Datenströme aus der mindestens einen Videoquelle annimmt, komprimiert und über das protokollbasierte Netzwerk ausgibt; und
- 5 c) mindestens einem eingebetteten System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das als Client arbeitet und mindestens einen komprimierten Datenstrom aus dem protokollbasierten Netzwerk annimmt, dekomprimiert und über eine Schnittstelle ausgibt.
- 10 18. Videoverteilungssystem nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei
- a) als Videoquellen Satellitenfernseh-Empfänger oder Kabelfernsehanschlüsse oder DVBT-Empfänger oder PCs oder Mediaplayer eingesetzt werden; und
- b) an die Schnittstellen der eingebetteten Systeme, die als Client arbeiten, über welche die Datenströme ausgegeben werden, Bildschirme angeschlossen sind.
- 15 19. Steuerungs-PC, der mit einem Netzwerk, in dem Bild- und/oder Audio-Datenströme vorhanden sind, und einer Anzeigeeinrichtung (155) zur Darstellung von mindestens einem ansteuerbaren Bildschirm verbunden ist, wobei der Steuerungs-PC (150) mindestens eine Eingabeeinrichtung umfasst und, wobei
- 20 mittels eines auf der Anzeigeeinrichtung (155) darstellbaren Auswahlmenüs (154)
- a. der Bildschirm ein- bzw. ausschaltbar ist und/oder
- b. die auf den Bildschirmen darzustellenden Datenströme auswählbar sind und/oder
- c. eine Position von Bildern auf mindestens einem Bildschirm auswählbar oder
- 25 einstellbar ist und/oder
- d. ein Anzeigeformat auswählbar ist und/oder
- e. eine Darstellung einer Fernbedienungseinheit (158) mit mehreren Schaltern anzeigbar ist, wobei mittels der Schalter der Fernbedienungseinheit (158) Funktionen des Bildschirms schaltbar sind.
- 30

20. Steuerungs-PC nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fernbedienungseinheit (158) durch die Auswahl eines einem ausgewählten Bildschirm zugeordneten Auswahlmenüs (154) anzeigbar ist.
- 5 21. Steuerungs-PC nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinrichtung (155) die Anordnung von Bildschirmen und/oder deren Inhalten gemäß einer aktuellen Konfiguration darstellt, wobei Daten der Konfiguration an dem Netzwerk anliegen.
- 10 22. Steuerungs-PC nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der Eingabeeinrichtung die Bilder auf mindestens einem Bildschirm überlappend auf der Anzeigeeinrichtung (155) anzuordnen sind.
- 15 23. Steuerungs-PC nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein eingebettetes System nach einem der vorhergehenden Ansprüche und/oder ein Videoverteilungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit dem Netzwerk verbunden ist.