



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 29 449 T2 2006.08.10

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 127 460 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 29 449.5

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US99/20678

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 946 825.9

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2000/021294

(86) PCT-Anmeldetag: 08.09.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 13.04.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 29.08.2001

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 11.01.2006

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 10.08.2006

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: H04N 7/10 (2006.01)

H04N 7/173 (2006.01)

H04N 7/24 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

166558 05.10.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Matsushita Electric Corp. of America, Secaucus,  
N.J., US

(72) Erfinder:

AREF, G., Walid, New Brunswick, NJ 08901, US;  
MUKHERJEE, Sarit, Lawrenceville, NJ 08648, US;  
KAMEL, Mostafa, Ibrahim, Monmouth Junction,  
NJ 08852, US

(74) Vertreter:

Busse & Busse Patentanwälte, 49084 Osnabrück

(54) Bezeichnung: ALGORITHMUS FÜR SCHNELLEN VOR- UND RÜCKLAUF VON MPEG DATENSTRÖMEN

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung****HINTERGRUND UND KURZFASSUNG DER ERFINDUNG**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen den Transport von MPEG-Videoströmen aus einem Netzwerkserver zu einem Medienendgerät. Insbesondere dient das vorliegende Verfahren zum wirksamen Durchführen von Schnellvorlauf- und Schnellrücklaufoperationen als Reaktion auf eine Benutzeranforderung. Das Verfahren verwendet ein Puffern und einen Zwischentransport von MPEG-Videodateien, welche in diesen Strömen enthalten sind, um Netzwerkverzögerungen zu vermeiden, welche dem Übergang zwischen Dateien zugeordnet sind.

**[0002]** Mit der explosionsartigen Popularität von Computern und dem Internet gibt es ein wachsendes Interesse, Netzwerke zum Transport von Multimediaselektionen, wie beispielsweise Video- und Audiomaterial, an entfernte Orte zu verwenden. Interaktives Fernsehen (ITV), Filme auf Abruf und andere Multimedia-Push-Techniken befinden sich beispielsweise unter den vielversprechenden Anwendungen.

**[0003]** Aus REDFORD J E et al: „Video over ATM: experience from the Cambridge Interactive TV Trial“ PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE PROCESSING. (ICIP). WASHINGTON, 23. bis 26. OKT. 1995, LOS ALRMITOS, IEEE COMP. SOC. PRESS, US, Bd. 3, 23. Oktober 1995 (1995-10-23), XP010196909 ISBN: 0-7803-3122-2 ist ein Bereitstellen eines effizienten Übergangs zwischen Trick-Modi durch ein Speichern zusätzlicher I-Frames bekannt, welche mit einer geringeren Auflösung gespeichert werden.

**[0004]** Aus US-A-5 659 539 (PAWSON DAVE et al) ist ein Bereitstellen von Markierungen bekannt, um die Bestimmung der Position in einer Mediendatei bei einer Auswahl von schnellen und langsamen Vorlauf- und Rücklaufoperationen zu gestatten.

**[0005]** Ein Transportieren von Video- und Audiomaterial bezieht typischerweise ein Übermitteln von Videodateien aus einem Server über ein Netzwerk ein, welches eine Anzahl individueller Medienendgeräte bedient. ITV-Server verwenden beispielsweise eine Ansammlung von Rechner-, Speicherungs- und Kommunikationsausrüstungen, um diese Dateien beim Bereitstellen interaktiver Videodienste zu übermitteln. Ein bestimmter interaktiver Dienst kann mehr als einen Server erfordern, um implementiert werden zu können, oder ein Server kann mehr als einen Dienst implementieren. Die Server erzeugen komprimierte Audio- und Videoströme in Standardformaten, welche nur eine Dekompression an dem Ort des Medienendgeräts erfordern. Die Tastendrucksignale der

Fernbedienung des Konsumenten werden zu dem Server zurückgetragen, um von der Dienstanwendung interpretiert zu werden. Bei diesem Konfigurationsstyp kann das Medienendgerät einen Film oder einen anderen Videotyp fast auf die gleiche Art zeigen, wie man ein Standard-VCR bedienen würde.

**[0006]** Wegen der Größe der meisten Videodateien ist es nötig, die Dateien aus dem Server über das Netzwerk an das Medienendgerät zu streamen. Es gibt jedoch beim Streaming-Video einige Datennetzwerk-Protokollprobleme von Belang. Ein Problem betrifft die Tatsache, dass digitale Videodatenströme sehr empfindlich für Verzögerungen und Übertragungsfehler sind, welche aus verschiedenen Datennetzwerkgründen verursacht werden können. Auch erfordert ein Streaming von digitalen Videodaten gewöhnlich Übertragungsraten, welche außerhalb der Bandbreitenfähigkeiten aktueller häuslicher Netzwerkzugriffstechnik liegen.

**[0007]** Bei einem gegebenen Film, welcher auf der Platte als eine normale, MPEG-basierte Abspieldatei gespeichert ist, repräsentiert eine Expressdatei eine gekürzte Version der normalen Abspieldatei, so dass nur die Frames entsprechend dem Schnellvorlauf-(oder Schnellrücklauf-)Abspielen des Films in der Expressdatei gespeichert sind. MPEG-Stromdaten können deshalb normale Abspiel-, Rücklaufexpress- und Vorlaufexpressdateien umfassen, welche hier als 1X-, RX- bzw. FX-Dateien abgekürzt sind. Die Idee hinter einer Verwendung von Expressdateien ist es, Netzwerk- und Plattenbandbreite einzusparen. Da dem Benutzer tatsächlich ein Frame für alle n Frames während einer Anzeige des Videos beim Schnellvorlauf und beim Schnellrücklauf gezeigt wird, ist es eine Verschwendungen von Bandbreite, alle Daten, einschließlich der Frames, welche verworfen werden, an das Endgerät zu schicken. Expressdateien werden deshalb durch Abtastung der normalen Abspieldatei und durch Auswählen jedes n-ten Frame aufgebaut.

**[0008]** Um die Auswahl zu erleichtern, können Expressdateien nur die I-Frames speichern, welche in der normalen Abspieldatei erscheinen. I-Frames enthalten Informationen, welche aus Intraframe-Codierverfahren resultieren, welche die räumliche Redundanz ausnutzen, welche zwischen Bildern vorhanden ist. Im Fall von Expressdateien ist die Auswahl des Werts von n deshalb auf die Größe der Gruppe von Bildern der normalen Abspieldatei begrenzt.

**[0009]** Damit Expressdateien arbeiten, müssen einige Verknüpfungsinformationen zwischen den drei Typen der Videodateien erhalten werden. Diese Informationen helfen beim Übergang zwischen Videodateien als Reaktion auf die Befehle des Medienendgeräts. Jede Videodatei weist eine zugeordnete Datenbankdatei mit einem Datensatz für die anderen Vide-

odateien auf. Beispielsweise weist die 1X-Datei eine Datenbankdatei mit einem 1X-FX-Datensatz und einem 1X-RX-Datensatz auf. Die Datenbankdateien enthalten die nötigen Verknüpfungsinformationen für einen Übergang zwischen Dateien. Jeder Datensatz der Datei enthält Felder, welche Verknüpfungszeiger auf andere Datenbankdateien tragen. Die Verknüpfungszeiger in den Datenbankdateien sind durch die Anzahl der Frames jedes Stroms indiziert. Wenn der Benutzer einmal eine andere Datei durch Drücken der Taste Schnellvorlauf, Schnellrücklauf oder Abspielen anfordert, gestatten die Verknüpfungsinformationen eine Bestimmung des nächsten Stroms, welcher abgerufen und angezeigt werden muss, auf der Grundlage der aktuellen Anzahl von Frames in dem aktuellen Strom.

**[0010]** Obwohl die Verknüpfungsinformationen die Anzeige der entsprechenden Sequenz von Frames garantieren, garantieren sie nicht, dass die Frames zum korrekten Zeitpunkt angezeigt werden. Einfach gesagt können, obwohl die korrekten Frames ausgewählt sind, diese Frames aufgrund von Netzwerkverzögerungen deutliche Verzögerungen erfahren, bevor sie angezeigt werden. Ein unerwünschter „Schluckauf“ auf dem Bildschirm des Medienendgeräts ist das Ergebnis einer derartigen Verzögerung.

**[0011]** Für ein vollständigeres Verständnis der Erfindung, ihrer Aufgaben und Vorteile wird auf die folgende Beschreibung und auf die begleitenden Zeichnungen verwiesen. Die Erfindung wird in den angefügten Ansprüchen dargelegt.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0012]** [Fig. 1](#) ist ein Diagramm, welches Systemkomponenten einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0013]** [Fig. 2](#) ist ein Datenflussdiagramm, welches eine kontinuierliche Lieferung von MPEG-Videodateien gemäß der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0014]** [Fig. 3](#) ist ein Datenflussdiagramm, welches eine Übergangslieferung von MPEG-Videodateien gemäß der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

#### AUSFÜHLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0015]** Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) wird ein beispielhaftes Videotransportsystem unter **10** illustriert. Eine Transportsteuerung **20**, ein Puffersystem **30** und ein Zähler **40** gestatten dem Videotransportsystem **10**, MPEG-Stromdaten **80** aus einem Netzwerkserver **50** an ein Medienendgerät **60** als Reaktion auf eine oder mehrere Medienanforderungen **61** von

dem Medienendgerät **60** zu liefern. Die Medienanforderung **61** stellt den Lieferungszustand des Videotransportsystems **10** entweder auf eine kontinuierliche Lieferung oder auf eine Übergangslieferung ein. Die gegenwärtig bevorzugte Implementierung ist in Software, bei welcher das Puffersystem und der Zähler Datenstrukturen sind, welche von dem Endgerät unterhalten werden.

**[0016]** Wie in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigt, verwendet die vorliegende Erfindung im Allgemeinen den kontinuierlichen Lieferungszustand als eine Möglichkeit, MPEG-Stromdaten **80** in einen Besetzungspuffer **35** in dem Puffersystem **30** für ein späteres Abrufen während einer Übergangslieferung zu schreiben. Eine kontinuierliche Lieferung bedeutet, dass das Medienendgerät keine Anforderung gemacht hat, seit das Videotransportsystem **10** ein Liefert der zuletzt angeforderten Datei begonnen hat, wohingegen eine Übergangslieferung bedeutet, dass das Medienendgerät eine Lieferung einer von der gegenwärtig gelieferten Datei unterschiedlichen Datei angefordert hat. Das Videotransportsystem **10** arbeitet deshalb beim Liefert von 1X-, FX- oder RX-Dateien an das Medienendgerät **60** in dem kontinuierlichen Lieferungszustand. Wenn das Medienendgerät **60** an dem Server anfordert, dass von der aktuellen Datei auf eine angeforderte Datei umgeschaltet wird, arbeitet das Videotransportsystem **10** in dem Übergangslieferungszustand. Das Videotransportsystem **10** ermöglicht deshalb die Lieferung der oben stehend aufgeführten Dateien sowie eine effiziente Ausführung der folgenden Dateiübergänge: FX-1X, 1X-FX, RX-FX, RX-1X, FX-RX und 1X-RX.

**[0017]** Während einer kontinuierlichen Lieferung umfassen die MPEG-Stromdaten **80** eine der oben stehenden Dateien, wohingegen während einer Übergangslieferung die MPEG-Stromdaten **80** eine aktuelle Datei, Zwischen-I-Frames, welche nachfolgend diskutiert werden, und eine nachfolgend angeforderte Datei umfassen.

**[0018]** Der Zähler **40** verfolgt die Anzahl der I-Frames nach, welche an das Medienendgerät **60** geliefert werden. Während der Gehalt von Daten, welche tatsächlich von dem Medienendgerät **60** empfangen werden, mit dem Vornehmen von Anforderungen variieren können, garantiert das Videotransportsystem **10**, dass in derartigen Datenzählbare I-Frames enthalten sind. Der Zähler **40** verfolgt deshalb I-Frames nach, welche sowohl während einer kontinuierlichen Lieferung als auch während einer Übergangslieferung geliefert werden. Folglich wird bei einem Liefert von 1X- und FX-Dateien an das Medienendgerät **60** der Zähler **40** mit jedem I-Frame inkrementiert, und bei einem Liefert von RX-Dateien an das Medienendgerät **60** wird der Zähler **40** mit jedem I-Frame dekrementiert. Durch eine zusätzliche Zählerinstellung, welche nachfolgend beschrieben wird, kann

das Videotransportsystem **10** auch komplexere Dateiübergänge ausführen. Die Transportsteuerung **20** kann deshalb die MPEG-Stromdaten **80** auf der Grundlage des Lieferungszustands und des Zählers **40** aus dem Server **50** an das Medienendgerät **60** leiten.

**[0019]** Im Allgemeinen speichert das Puffersystem **30** MPEG-Stromdaten **80**. Das Endgerät unterhält mehrere Pufferräume, welche als ein Abspielpuffer, als ein Schnellvorlaufpuffer und als ein Schnellrücklaufpuffer fungieren. Der Abspielpuffer enthält die Frame-Daten, welche der normalen Abspieldatei (der 1X-Datei) entsprechen. Der Schnellvorlaufpuffer enthält Daten, welche für ein Abspielen mit dem Schnellvorlauf relevant sind. Diese Daten werden kontinuierlich gecacht, um ein Umschalten auf den Schnellvorlauf zu erleichtern. Der Schnellrücklaufpuffer enthält Daten, welche für ein Abspielen mit dem Schnellrücklauf relevant sind. Diese Daten werden kontinuierlich gecacht, um ein Umschalten auf den Schnellrücklauf zu erleichtern. Insbesondere weist das Puffersystem **30** einen Pufferschreibmechanismus **33** zum Speichern der MPEG-Stromdaten **80**, abhängig von dem Lieferungszustand des Videotransportsystems **10** und der Datei, entweder in einem Transportpuffer **34**, in einem Besetzungsbuffer **35** oder in beiden auf. Das Puffersystem **30** weist auch einen Pufferlesemechanismus **31** zum Lesen von MPEG-Stromdaten **80** aus dem Transportpuffer **34** und zum Lesen von Zwischen-I-Frames **70** aus dem Besetzungsbuffer **35** auf. Es ist zu beachten, dass diese Zwischen-I-Frames **70** während einer kontinuierlichen Lieferung gespeichert werden. Vorzugsweise kann der Pufferlesemechanismus **31** auch Daten an das Medienendgerät **60** liefern, und die Daten können entweder als I-Frames oder als vollständige Dateien in den Puffern **34** und **35** gespeichert und aus ihnen abgerufen werden. Es ist wichtig anzumerken, dass, falls gewünscht, die Software des Medienendgeräts die Datenabruffunktionen durchführen kann. Es können auch andere allgemein bekannte Verfahren zum Bewirken einer Speicherung und eines Abrufens gepufferter Daten verwendet werden.

**[0020]** Während einer kontinuierlichen Lieferung bewirkt die Transportsteuerung **20** eine Lieferung von Daten an das Medienendgerät **60** durch Leiten von 1X- und RX-Dateien durch den Transportpuffer **34** und von FX-Dateien unmittelbar an das Medienendgerät **60**. Wenn folglich die Medienanforderung **61** eine Anforderung zum Liefern einer FX-Datei umfasst, umfassen die MPEG-Stromdaten **80** die FX-Datei, und die Transportsteuerung **20** leitet I-Frames, welche in der FX-Datei enthalten sind, für eine Speicherung an den Pufferschreibmechanismus **33** und für ein Ansehen unmittelbar an das Medienendgerät **60**. Wenn die Medienanforderung eine Anforderung zum Liefern einer 1X-Datei umfasst, leitet die Transportsteuerung **20** die vollständige 1X-Datei für

eine Speicherung und für ein Ansehen auf dem Wege des Transportpuffers **34** und des Pufferlesemechanismus **31** an den Pufferschreibmechanismus **33**. Wenn schließlich die Medienanforderung **61** eine Anforderung zum Liefern einer RX-Datei umfasst, leitet die Transportsteuerung **20** I-Frames, welche in der RX-Datei enthalten sind, für eine Speicherung und für ein Ansehen auf dem Wege des Transportpuffers **34** und des Pufferlesemechanismus **31** an den Pufferschreibmechanismus **33**.

**[0021]** Eine Übergangslieferung bezieht typischerweise eine Lieferung von Zwischen-I-Frames **70** ein, bis die angeforderte Datei verfügbar ist. Wenn die Medienanforderung **61** eine Übergangsanforderung von einer Lieferung einer FX-Datei zu einer Lieferung einer 1X-Datei umfasst, liefert die Transportsteuerung **20** jedoch Zwischen-I-Frames **70'**, welche in den MPEG-Stromdaten **80** enthalten sind, in Zeitlupengeschwindigkeit unmittelbar an das Medienendgerät **60**, ohne auf Daten zuzugreifen, welche in dem Besetzungsbuffer **35** enthalten sind. Während allen anderen Übergängen liefert der Pufferlesemechanismus **31** Zwischen-I-Frames **70**, welche in dem Besetzungsbuffer **35** enthalten sind, an das Endgerät **60**, bis die angeforderte Datei verfügbar ist. Eine Zwischenlieferung gepufferter MPEG-Stromdaten gestattet dem Videotransportsystem **10**, die üblichen Probleme zu vermeiden, welche den Netzwerkverzögerungen zugeordnet sind. Wenn beispielsweise die Medienanforderung **61** eine Übergangsanforderung von einer Lieferung einer 1X-Datei zu einer Lieferung einer FX-Datei umfasst, umfassen die MPEG-Stromdaten **80** sowohl die 1X-Datei als auch die FX-Datei. In einem derartigen Fall liefert der Pufferlesemechanismus **31** die Zwischen-I-Frames **70**, welche in dem Besetzungsbuffer **35** enthalten sind, in Vorlaufgeschwindigkeit an das Medienendgerät **60**, bis die FX-Datei verfügbar ist. Eine Simulation mit Vorlaufgeschwindigkeit ist für die 1X-FX- und 1X-RX-Übergänge erforderlich, während eine Zeitlupensimulation für FX-1X- und RX-1X-Übergänge erforderlich ist.

**[0022]** Für einen sachgerechten Übergang von einer Datei zu der nächsten verwendet die Transportsteuerung **20** den Zähler **40**, um einen Startpunkt in der angeforderten Datei auszuwählen. Wann immer das Videotransportsystem **10** zu oder von der Lieferung einer RX-Datei übergeht, stellt die Transportsteuerung **20** den Zähler **40** in Bezug auf die Anzahl der Zwischen-I-Frames **70** ein, welche aus dem Besetzungsbuffer **35** an das Medienendgerät **60** geliefert wurden. Diese Einstellung geschieht wegen einer mehrfachen Lieferung der gleichen Frames. Insbesondere wenn die Medienanforderung **61** eine Übergangsanforderung zu einer Lieferung einer RX-Datei ist, reduziert die Transportsteuerung **20** den Wert des Zählers **40** um die Anzahl der gelieferten Zwischen-I-Frames **70**, und wenn die Medienanforderung **61** eine Übergangsanforderung von einer Liefe-

rung einer RX-Datei ist, erhöht die Transportsteuerung **20** den Wert des Zählers **40** um die Anzahl der gelieferten Zwischen-I-Frames **70**. Es ist keine Zähleinstellung für die FX-1X- und 1X-FX-Übergänge nötig.

## KURZFASSUNG DES ALGORITHMUS

### Der normale Abspielmodus

**[0023]** Während des normalen Abspielmodus werden die folgenden Aktionen durchgeführt:

1. Die Datei 1X wird kontinuierlich aus dem Server an den normalen Abspielpuffer  $b_p$  des Endgeräts übertragen.
2. Die Software des Endgeräts liest Daten aus  $b_p$  und spielt den Film ab.
3. Die I-Frames werden erfasst, und der Zähler  $c_i$  wird inkrementiert.
4. Die Orte der I-Frames in  $b_p$  werden beim Laden erfasst, und die I-Frames werden in der umgekehrten Reihenfolge (d.h. in einer Art eines Staps) in den Schnellrücklaufpuffer  $b_r$  kopiert.

### Der 1X- nach FF-Übergang

**[0024]** Wenn am Endgerät die Schnellvorlauftaste gedrückt wird, findet der Übergang von der Datei 1X zu der Datei FX statt. Während dieses Übergangs werden die folgenden Aktionen durchgeführt:

1. Der Wert von  $c_i$  wird verwendet, um zu bestimmen, wo in der Datei FX begonnen werden muss.
2. In der Zwischenzeit werden die Frames in  $b_p$  in der Schnellvorlaufgeschwindigkeit abgespielt.
3. Die I-Frames (entweder aus 1X oder aus FX) werden in der umgekehrten Reihenfolge in  $b_r$  kopiert.

### Der Schnellvorlaufmodus

**[0025]** Während des Schnellvorlaufs werden die folgenden Aktionen durchgeführt:

1. Dateiseiten werden kontinuierlich aus der Datei FX abgerufen. Diese enthalten hauptsächlich I-Frames.
2. Die I-Frames werden so aus FX abgespielt, wie sie abgerufen werden.
3.  $c_i$  wird beim Laden der I-Frames inkrementiert.
4. Die I-Frames werden in umgekehrter Reihenfolge in  $b_r$  gespeichert.

### Der FF- nach 1X-Übergang

1. Der Wert von  $c_i$  wird verwendet, um auf den entsprechenden Ort in der Datei 1X umzuschalten.
2. Die I-Frames von FX werden in Zeitlupengeschwindigkeit abgespielt. Dies simuliert die normale Abspielgeschwindigkeit.
3. Das Abspielen aus  $b_p$  wird wieder aufgenommen, wenn einmal Seiten aus der Datei 1X abge-

rufen wurden.

### Der 1X- nach FR-Übergang

1. Der Wert von  $c_i$  wird auf  $c_i -$  der Anzahl der I-Frames in  $b_r$  eingestellt.
2. Der aktualisierte Wert von  $c_i$  wird verwendet, um die entsprechenden Frames aus der Datei RX abzurufen.
3. In der Zwischenzeit werden die I-Frames in  $b_r$  abgespielt.

### Der Schnellrücklaufmodus

**[0026]** Während des Schnellrücklaufs werden die folgenden Aktionen durchgeführt:

1. Datenseiten werden kontinuierlich aus der Datei RX abgerufen und in  $b_r$  gespeichert. Diese enthalten hauptsächlich I-Frames.
2. Die I-Frames werden aus brabgespielt, wie sie abgerufen werden.
3.  $c_i$  wird beim Laden der I-Frames dekrementiert.
4. Die I-Frames werden in umgekehrter Reihenfolge in  $b_f$  gespeichert.

### Der FF- nach FR-Übergang

1. Falls Daten in dem Puffer-Pool  $b_f$  vorhanden sind, werden diese zuerst abgespielt.
- (a) Der Wert von  $c_i$  wird auf  $c_i -$  der Anzahl der I-Frames in  $b_f$ , falls vorhanden, eingestellt.
- (b) Der aktualisierte Wert von  $c_i$  wird verwendet, um die entsprechenden Frames aus der Datei RX abzurufen.
- (c) In der Zwischenzeit werden die I-Frames in  $b_f$  abgespielt.
2. Unter Verwendung des Werts von  $c_i$  werden die entsprechenden Frame-Daten aus der Datei RX abgerufen.
3. Beim Abspielen der I-Frames werden sie in umgekehrter Reihenfolge in den Puffer  $b_f$  kopiert.

### Der FR- nach 1X-Übergang

1. Der Wert von  $c_i$  wird auf  $c_i +$  der Anzahl der I-Frames in  $b_f$ , falls vorhanden, eingestellt.
2. Der aktualisierte Wert von  $c_i$  wird verwendet, um die entsprechenden Frames aus der Datei 1X abzurufen.
3. In der Zwischenzeit werden die I-Frames in  $b_f$  in Zeitlupe abgespielt.
4. Wenn einmal Daten aus 1X abgerufen wurden, werden sie in  $b_p$  gespeichert, und das normale Abspielen wird aus  $b_p$  wieder aufgenommen, wenn einmal alle Frames in  $b_f$  abgespielt sind.
5. Frames aus  $b_f$  werden in Zeitlupe abgespielt.

### Der FR- nach FF-Übergang

1. Falls Daten in dem Puffer-Pool  $b_f$  vorhanden

sind, werden diese zuerst abgespielt.

- (a) Der Wert von  $c_i$  wird auf  $c_i +$  der Anzahl der I-Frames in  $b_f$ , falls vorhanden, eingestellt.
  - (b) Der aktualisierte Wert von  $c_i$  wird verwendet, um die entsprechenden Frames aus der Datei FX abzurufen.
  - (c) In der Zwischenzeit werden die I-Frames in  $b_f$  abgespielt.
2. Unter Verwendung des Werts von  $c_i$  werden die entsprechenden Frame-Daten aus der Datei FX abgerufen.
3. Beim Abspielen der I-Frames werden sie in umgekehrter Reihenfolge in den Puffer  $b_f$  kopiert.

**[0027]** Während die Erfindung unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform in der Beschreibung beschrieben und in den Zeichnungen illustriert wurde, verstehen Durchschnittsfachleute, dass verschiedene Änderungen vorgenommen werden können und ihre Elemente durch Äquivalente substituiert werden können, ohne den Schutzmfang der Erfindung zu verlassen, wie in den Ansprüchen definiert. Zusätzlich können viele Modifikationen vorgenommen werden, um eine bestimmte Situation oder ein bestimmtes Material an die Lehren der Erfindung anzupassen, ohne ihren wesentlichen Schutzmfang zu verlassen. Es ist deshalb vorgesehen, dass die Erfindung nicht auf die bestimmte Ausführungsform eingeschränkt ist, welche durch die Zeichnungen illustriert und in der Beschreibung beschrieben wird als der beste Modus, welcher gegenwärtig zur Ausführung dieser Erfindung in Betracht gezogen wird, sondern dass die Erfindung alle Ausführungsformen umfasst, welche innerhalb der Beschreibung der angefügten Ansprüche erfolgen.

## FIGUREN

### Fig. 1:

Media request → Medienanforderung

Server → Server

Transport controller → Transportsteuerung

Buffering system → Puffersystem

Counter → Zähler

Client → Endgerät

### Fig. 2:

Continuous delivery → kontinuierliche Lieferung

Population buffer → Besetzungspuffer

Write Mech. → Schreibmechanismus

Read Mech. → Lesemechanismus

Transport buffer → Transportpuffer

### Fig. 3:

Transitional delivery → Übergangslieferung

FX (FX-1X only) → FX (nur FX-1X)

## Patentansprüche

1. Transportsystem zum Liefern von MPEG-Stromdaten (80) eines Lieferungsdateityps unter mehreren Lieferungsdateitypen aus einem Server (50) an ein Medienendgerät (60) als Reaktion auf eine Medienanforderung (61) von dem Medienendgerät (60), umfassend:

- ein Puffersystem (30) mit einem Pufferschreibmechanismus (33) zum Speichern von I-Frames aus gelieferten MPEG-Stromdaten in einem Besetzungspuffer (35) und mit einem Pufferlesemechanismus (31) zum Lesen der gespeicherten I-Frames aus dem Besetzungspuffer (35) und für ihre Lieferung an das Medienendgerät (60),
- einen Zähler (40) zum Nachverfolgen einer Anzahl gelieferter I-Frames, und
- eine Transportsteuerung (20) für ein übergangsweises Leiten von Zwischen-I-Frames an das Medienendgerät (60) beim Empfang einer Medienanforderung für einen unterschiedlichen Lieferungsdateityp und für ein Leiten von MPEG-Stromdaten (80) aus dem angeforderten Lieferungsdateityp an das Medienendgerät (60), wenn der angeforderte Lieferungsdateityp einmal verfügbar wird, wobei der Zähler (40) verwendet wird, um einen Startpunkt in der angeforderten Lieferungsdatei auszuwählen.

2. Transportsystem nach Anspruch 1, wobei die mehreren Lieferungsdateitypen die folgenden Dateitypen umfassen:

- eine normale Abspieldatei (1X), welche I-Frames sowie andere Frames umfasst,
- eine Vorlaufexpressdatei (FX), welche die I-Frames der normalen Abspieldatei umfasst,
- eine Rücklaufexpressdatei (RX), welche die I-Frames der normalen Abspieldatei in einer umgekehrten Reihenfolge umfasst.

3. Transportsystem nach Anspruch 2, wobei die Medienanforderung (61) eine Anforderung zum Liefern einer normalen Abspieldatei (1X) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die Transportsteuerung die normale Abspieldatei an den Pufferschreibmechanismus (33) zum Speichern der I-Frames aus der normalen Abspieldatei (1X) in dem Belegungspuffer (35) und zum Ansehen an das Medienendgerät (60) leitet.

4. Transportsystem nach Anspruch 2, wobei die Medienanforderung (61) eine Anforderung zum Liefern einer Vorlaufexpressdatei (FX) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die Transportsteuerung die Vorlaufexpressdatei (FX) an den Pufferschreibmechanismus (33) zum Speichern der I-Frames der Vorlaufexpressdatei (FX) in dem Belegungspuffer (35) und zum Ansehen unmittelbar an das Medienendgerät (60) leitet.

5. Transportsystem nach Anspruch 2, wobei die

Medienanforderung (61) eine Anforderung zum Liefern einer Rücklaufexpressdatei (RX) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die Transportsteuerung die Rücklaufexpressdatei (RX) an den Pufferschreibmechanismus (33) zum Speichern der I-Frames der Rücklaufexpressdatei (RX) in dem Belegungspuffer (35) und zum Ansehen an das Medienendgerät (60) leitet.

6. Transportsystem nach Anspruch 3, wobei die Medienanforderung für einen unterschiedlichen Lieferungsdateityp eine Anforderung zum Liefern einer Vorlaufexpressdatei (FX) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die Zwischen-I-Frames die I-Frames sind, welche in dem Besetzungspuffer gespeichert sind und durch den Lesemechanismus in Schnellvorlaufgeschwindigkeit an das Medienendgerät (60) geliefert werden, bis die Vorlaufexpressdatei verfügbar ist.

7. Transportsystem nach Anspruch 3, wobei die Medienanforderung für einen unterschiedlichen Lieferungsdateityp eine Anforderung zum Liefern einer Rücklaufexpressdatei (RX) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die Zwischen-I-Frames die I-Frames sind, welche in dem Besetzungspuffer gespeichert sind und durch den Lesemechanismus (31) in Schnellvorlaufgeschwindigkeit an das Medienendgerät (60) geliefert werden, bis die Rücklaufexpressdatei verfügbar ist, und wobei die Transportsteuerung den Zähler (40) um die Anzahl gelieferter I-Frames reduziert.

8. Transportsystem nach Anspruch 4, wobei die Medienanforderung für einen unterschiedlichen Lieferungsdateityp eine Anforderung zum Liefern einer normalen Abspieldatei (1X) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die Transportsteuerung die I-Frames, welche in der Vorlaufexpressdatei (FX) in Zeitlupengeschwindigkeit an das Medienendgerät (60) geliefert werden, bis die normale Abspieldatei (1X) verfügbar ist.

9. Transportsystem nach Anspruch 4, wobei die Medienanforderung für einen unterschiedlichen Lieferungsdateityp eine Anforderung zum Liefern einer Rücklaufexpressdatei (RX) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die Zwischen-I-Frames die I-Frames sind, welche in dem Besetzungspuffer gespeichert sind und durch den Lesemechanismus (31) an das Medienendgerät (60) geliefert werden, bis die Rücklaufexpressdatei verfügbar ist, und wobei die Transportsteuerung den Zähler (40) um die Anzahl gelieferter I-Frames reduziert.

10. Transportsystem nach Anspruch 5, wobei die Medienanforderung für einen unterschiedlichen Lieferungsdateityp eine Anforderung zum Liefern einer normalen Abspieldatei (1X) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die Zwischen-I-Frames die I-Fra-

mes sind, welche in dem Besetzungspuffer gespeichert sind und durch den Lesemechanismus (31) in Zeitlupengeschwindigkeit an das Medienendgerät (60) geliefert werden, bis die normale Abspieldatei (1X) verfügbar ist, und wobei die Transportsteuerung den Zähler (40) um die Anzahl gelieferter I-Frames erhöht.

11. Transportsystem nach Anspruch 5, wobei die Medienanforderung für einen unterschiedlichen Lieferungsdateityp eine Anforderung zum Liefern einer Vorlaufexpressdatei (FX) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die Zwischen-I-Frames die I-Frames sind, welche in dem Besetzungspuffer gespeichert sind und durch den Lesemechanismus (31) an das Medienendgerät (60) geliefert werden, bis die Vorlaufexpressdatei (FX) verfügbar ist, und wobei die Transportsteuerung den Zähler (40) um die Anzahl gelieferter I-Frames erhöht.

12. Verfahren zum Liefern von MPEG-Stromdaten (80) eines Lieferungsdateityps unter mehreren Lieferungsdateitypen aus einem Server (50) an ein Medienendgerät (60) als Reaktion auf eine Medienanforderung (61) von dem Medienendgerät (60), die folgenden Schritte umfassend:

- Speichern von I-Frames aus gelieferten MPEG-Stromdaten in einem Besetzungspuffer (35),
- Nachverfolgen einer Anzahl gelieferter I-Frames mit einem Zähler (40) und
- übergangsweises Leiten von Zwischen-I-Frames an das Medienendgerät (60) beim Empfang einer Medienanforderung für einen unterschiedlichen Lieferungsdateityp und Leiten der MPEG-Stromdaten (80) aus dem angeforderten Lieferungsdateityp an das Medienendgerät (60), wenn der angeforderte Lieferungsdateityp einmal verfügbar wird, wobei der Zähler (40) verwendet wird, um einen Startpunkt in der angeforderten Lieferungsdatei auszuwählen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die mehreren Lieferungsdateitypen die folgenden Dateitypen umfassen:

- eine normale Abspieldatei (1X), welche die I-Frames sowie andere Frames umfasst,
- eine Vorlaufexpressdatei (FX), welche die I-Frames der normalen Abspieldatei umfasst,
- eine Rücklaufexpressdatei (RX), welche I-Frames der normalen Abspieldatei in einer umgekehrten Reihenfolge umfasst.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die Medienanforderung (61) eine Anforderung zum Liefern einer Vorlaufexpressdatei (FX) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die I-Frames der Vorlaufexpressdatei (FX) in dem Belegungspuffer (35) gespeichert werden und zum Ansehen unmittelbar an das Medienendgerät (60) geleitet werden.

15. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die Me-

dienanforderung (61) eine Anforderung zum Liefern einer normalen Abspieldatei (1X) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die I-Frames aus der normalen Abspieldatei (1X) in dem Belegungspuffer (35) gespeichert werden und die normale Abspieldatei (1X) zum Ansehen an das Medienendgerät (60) geleitet wird.

16. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die Medienanforderung (61) eine Anforderung zum Liefern einer Rücklaufexpressdatei (RX) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die I-Frames der Rücklaufexpressdatei (RX) in dem Belegungspuffer (35) gespeichert werden und zum Ansehen an das Medienendgerät (60) geleitet werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 oder 16, wobei die MPEG-Stromdaten (80) durch einen Transportpuffer (34) an das Medienendgerät geliefert werden.

18. Verfahren nach Anspruch 14, wobei die Medienanforderung für einen unterschiedlichen Lieferungsdateityp eine Anforderung zum Liefern einer normalen Abspieldatei (1X) an das Medienendgerät (60) ist und wobei die I-Frames, welche in der Vorlaufexpressdatei (FX) enthalten sind, übergangsweise in Zeitlupengeschwindigkeit an das Medienendgerät (60) geleitet werden, bis die normale Abspieldatei (1X) verfügbar ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

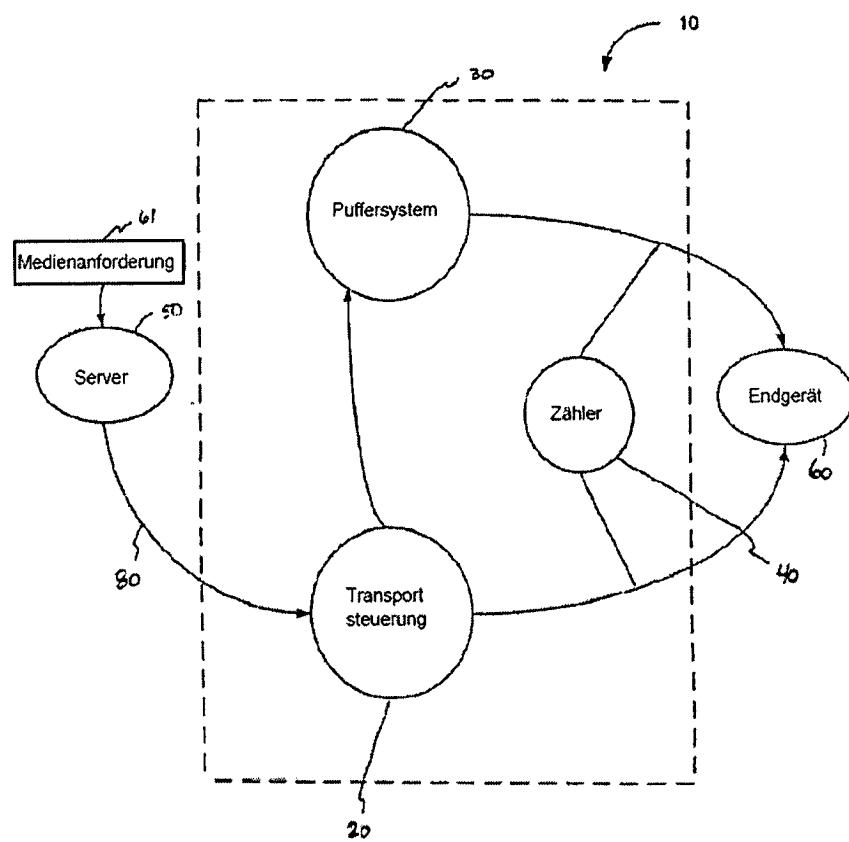


Figure 1

