



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 39 297 T2** 2009.04.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 923 271 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H04Q 11/04** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 39 297.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 309 429.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **18.11.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.06.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.03.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.04.2009**

(30) Unionspriorität:
9726046 09.12.1997 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, NL

(73) Patentinhaber:
Sony United Kingdom Ltd., Weybridge, GB

(72) Erfinder:
**Waller, Arthur Simon, Basingstoke, Hampshire
RG22 4QB, GB**

(74) Vertreter:
**Mitscherlich & Partner, Patent- und
Rechtsanwälte, 80331 München**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Anordnung für die ATM-Wiederzusammensetzung**

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 eingelegt, 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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein ATM-Segmentierungs- und -Wiederzusammensetzungsverfahren und -gerät, bei denen die Komponenten des Geräts vereinfacht werden können.

[0002] ATM (asynchronous transfer mode (asynchroner Übertragungsmodus)) ist in den letzten paar Jahren in der Telekommunikationsindustrie für den Transport von Sprache und Datenverkehr um Telekommunikationsnetzwerken herum zunehmend wichtig geworden. Er beginnt auch bei lokalen Netzwerken benutzt zu werden, um Personalcomputer und andere Einrichtungen als eine Alternative zum Ethernet miteinander zu verbinden. Diese Netzwerke sind alle auf höhere und höhere Bitraten gerichtet, die sowohl als Netzwerk-Gesamtbite bzw. -Übertragungsgeschwindigkeit als auch die Bitrate pro Benutzer gemessen werden. Außerdem wird bei jeder physischen Verbindung eine große Anzahl von virtuellen Kanälen bereitgestellt.

[0003] Eine andere Anwendung des ATM ist der Transport von Audio/Video- und anderen Daten zu und von einer digitalen Set-top-Box (STB) oder anderen ähnlichen Konsumeinrichtung.

[0004] Für eine generelle Konsumeinrichtung sind Kosten sehr wichtig. Außerdem ist es bei Einrichtungen wie beispielsweise Audio/Video-Set-Top-Boxes akzeptabel, die Bitrate und Anzahl von virtuellen Kanälen auf viel kleinere Zahlen zu beschränken, als sie sonst benutzt würden.

[0005] Für den kombinierten Prozess der SAR (= segmentation and re-assembly (Segmentierung und Wiederzusammensetzung)) von ATM-Signalen sind integrierte Schaltungen verfügbar. Diese integrierten SAR-Schaltungen bestimmen, ob eine empfangene ATM-Zelle zu einem benutzten virtuellen Kanal gehört, extrahieren die ATM-Nutzinformation einer benötigten Zelle und fügen die Daten dem Ende der vorher empfangenen Daten hinzu. Wenn außerdem eine Zelle die letzte Zelle eines Pakets ist, prüfen sie vor Weiterleiten des ganzen Pakets zur nächsten Verarbeitungsstufe die Länge und Korrekturcodes dieses Pakets.

[0006] Um alle Daten eines Pakets, wenn es wiederzusammengesetzt wird, zu puffern, ist eine beträchtliche Menge Speicher (amount of memory) erforderlich. Außerdem ist beim Segmentierungsprozess mehr Speicher für die Puffer erforderlich, um die Datenpakete zu halten, die zu übertragen sind.

[0007] Es ist möglich, einen gewissen dedizierten Speicher bei einer separaten integrierten Schaltung bereitzustellen, jedoch fügt dies dem System Kosten hinzu. Es ist auch möglich, den Hauptspeicher mit

dem Prozessor gemeinsam zu benutzen, aber dies kann die Prozessorleistung beeinflussen, da der Speicherbus gemeinsam benutzt werden muss. Beide Verfahren haben auch den Nachteil, dass die integrierte SAR-Schaltung ausreichend Anschlussstifte aufweisen muss, um den Speicherbus zu betreiben.

[0008] Derzeit erhältliche integrierte Schaltungen sind deshalb relativ kompliziert und teuer, insbesondere da sie zunehmend ausgebildet werden, um sehr hohe Bitraten und große Anzahlen von virtuellen Kanälen zu behandeln.

[0009] Eine integrierte SAR-Schaltung ist im Dokument EP 0674 461 beschrieben.

[0010] Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis dieses Problems und auch der Erkenntnis der Notwendigkeit einer vereinfachten Gestaltung mit besonderer Anwendung auf niedrigere Bitraten und Anzahlen von virtuellen Kanälen, die für Audio/Video-Übertragung erforderlich sind.

[0011] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Reduzierung der Arbeitsbelastung einer ATM-Zusammensetzungsschaltung zur Zusammensetzung von ATM Paketen bezüglich jeweiliger virtueller Kanäle aus verschachtelten ATM-Zellen, die ATM-Nutzinformationen enthalten, bereitgestellt, wobei das Verfahren aufweist:

Konfigurieren der Schaltung, um a) jede verschachtelte ATM-Zelle eines ATM-Pakets eines ausgewählten virtuellen Kanals in Bezug auf die in den ATM-Zellen des ATM-Pakets enthaltene ATM-Beisatzinformation ohne Entschachtelung der ATM-Zellen zu prüfen, b) Prüfdaten, welche die Resultate der Prüfung anzeigen, für jede ATM-Zelle zu erzeugen, c) modifizierte ATM-Zellenheader zu erzeugen, die wenigstens die Prüfdaten aufweisen, und d) die verschachtelten ATM-Zellen-Nutzinformationen zusammen mit den modifizierten ATM-Zellenheadern zu übertragen, und Bereitstellen eines Prozessors zum Empfang der ATM-Zellen-Nutzinformationen und Prüfdaten und zum Speichern der ATM-Zellen-Nutzinformationen in einem Speicher in einem entschachtelten Zustand.

[0012] Kraft dieses ist es auch möglich, ein Verfahren zur Zusammensetzung von sich auf jeweilige virtuelle Kanäle beziehenden ATM-Paketen aus jeweilige ATM-Nutzinformationen aufweisenden verschachtelten ATM-Zellen bereitzustellen, wobei das Verfahren aufweist:

ein Verfahren zur Zusammensetzung von sich auf jeweilige virtuelle Kanäle beziehenden ATM-Paketen aus jeweilige ATM-Nutzinformationen aufweisenden verschachtelten ATM-Zellen, wobei das Verfahren aufweist:

Empfangen der verschachtelten ATM-Zellen, Prüfen jeder ATM-Zelle eines ATM-Pakets eines ausgewählten virtuellen Kanals in Bezug auf die in den

ATM-Zellen des ATM-Pakets enthaltene ATM-Paket-Beisatzinformation, Erzeugen von die Resultate des Schritts zur Prüfung anzeigenden Prüfdaten für jede ATM-Zelle, Ausgeben der verschachtelten ATM-Zellen-Nutzinformationen zusammen mit den modifizierten ATM-Zellen-Headern an einem Hauptprozessor, und Betreiben des Hauptprozessors zum Entschachteln der ATM-Zellen-Nutzinformationen jeweiliger virtueller Kanäle zum Zusammensetzen von ATM-Paketen jeweiliger virtueller Kanäle.

[0013] Somit kann auch eine ATM-Schaltung zur Benutzung bei einer Wiederausammensetzung von ATM-Paketen aus ATM-Nutzinformationen aufweisenden ATM-Zellen bereitgestellt werden, wobei die Schaltung aufweist:

eine ATM-Schaltung zur Benutzung bei der Wiederausammensetzung von ATM-Paketen aus ATM-Nutzinformationen aufweisenden ATM-Zellen, wobei die Schaltung aufweist:

eine Eingabeeinheit zum Empfang verschachtelter ATM-Zellen, die von sich auf jeweilige virtuelle Kanäle beziehenden ATM-Paketen abgeleitet sind, und eine Prüfeinrichtung zum Prüfen der ATM-Zellen eines ATM-Pakets eines ausgewählten virtuellen Kanals in Bezug auf in den ATM-Zellen des ATM-Pakets enthaltener ATM-Paket-Beisatzinformation zur Erzeugung von die Resultate der Prüfung darstellenden Prüfdaten und zur Erzeugung von wenigstens die Prüfdaten aufweisenden modifizierten ATM-Zellen-Headern, wobei

die ATM-Schaltung zur Ausgabe der ATM-Zellen-Nutzinformation im original verschachtelten Zustand konfiguriert ist und die modifizierten ATM-Zellen-Header von der ATM-Schaltung mit den korrespondierenden ATM-Zellen-Nutzinformationen ausgegeben werden.

[0014] Diese Schaltung kann dann in einer vollständigen ATM-Wiederausammensetzungsschaltung bereitgestellt werden, die zusätzlich einen Hauptprozessor zur Steuerung der ATM-Wiederausammensetzungsschaltung,

einen Speicher zum Speichern entschachtelter ATM-Zellen-Nutzinformationen von ATM-Paketen aufweist, wobei

der Hauptprozessor zum Empfang der von der ATM-Schaltung ausgegebenen ATM-Nutzinformationen und zur Entschachtelung der ATM-Zellen-Nutzinformationen durch Speichern der ATM-Zellen-Nutzinformationen im Speicher konfiguriert ist.

[0015] Auf diese Weise kann eine sehr vereinfachte ATM-Schaltung ohne die Notwendigkeit großer Pufferspeicher benutzt werden.

[0016] Die ATM-Schaltung ist für die Prüfung der Zellenheader zum Bestimmen der Zellen erforderlicher virtueller Kanäle zuständig und prüft dann die

Korrektur- und Längencodes für die Pakete, ohne sie zu entschachteln. Da jede ATM-Zelle durch die ATM-Schaltung geht, wird für das komplette Paket CRC-Information aufgebaut, und die Länge des Pakets wird gezählt. Wenn deshalb die letzte Zelle eines Pakets durch die ATM-Schaltung geht, ist es der ATM-Schaltung möglich, festzustellen, ob das Paket komplett und korrekt ist, und dies der weiteren Verarbeitung anzuzeigen. Die ATM-Schaltung muss nicht das ganze Paket entschachteln und speichern, bevor diese Funktionen ausgeführt werden, und braucht deshalb nicht die Benutzung großer Pufferspeicher.

[0017] Wie oben erwähnt sind für Audio/Video-Anwendungen die Datenraten relativ niedrig. Die vorliegende Erfindung kann von diesem besonderen Vorteil Gebrauch machen, da der Hauptprozessor die notwendigen Datenraten leicht behandeln kann. Insbesondere kann ein Hauptprozessor, der andernfalls relativ unterfordert bzw. unterarbeitet (underworked) wäre, zum Durchführen der Entschachtelung von Zellen benutzt werden.

[0018] Die Zellenheader können von der ATM-Schaltung mit zusätzlichen Daten, welche die Resultate der an den ATM-Paketen gemachten Prüfungen anzeigen, ausgegeben werden. Da jedoch bei dieser Stufe die ATM-Zellen-Nutzinformationen schon auf Fehler geprüft worden sind, können die ATM-Zellen-Header von den Zellenfehlerkorrekturcodes abgestreift werden.

[0019] Generell kann das ATM-System große Anzahlen von virtuellen Kanälen ermöglichen, während für gewisse Anwendungen wie beispielsweise Audio/Video-Anwendungen eine ATM-Schaltung nur bei wenigen virtuellen Kanälen arbeiten kann. In diesen Situationen kann es vorteilhaft sein, die Zellenheader zu modifizieren, um die virtuellen Kanäle in einer einfacheren Weise anzuzeigen. Da insbesondere weniger virtuelle Kanäle unterschieden werden müssen, können kürzere Codes zum Anzeigen dieser virtuellen Kanäle benutzt werden.

[0020] Vorzugsweise ist die ATM-Schaltung als eine einzelne integrierte Schaltung bereitgestellt. Eine solche Schaltung ist aus den oben beschriebenen Gründen relativ einfach zu konstruieren und deshalb für Anwendungen in Set-Top-Boxes viel billiger, als Mehrzweck- bzw. Universal-ATM-Schaltungen.

[0021] Die vorliegende Erfindung ist aus der folgenden nur beispielhaft gegebenen Beschreibung anhand der beigefügten Zeichnungen klarer zu verstehen, in denen:

[0022] [Fig. 1](#) eine Anordnung einer bisherigen SAR darstellt;

[0023] [Fig. 2\(a\)](#) bis (d) unterschiedliche Stufen ei-

ner ATM-Übertragung darstellen;

[0024] **Fig. 3** eine die vorliegende Erfindung realisierende Anordnung schematisch darstellt; und

[0025] **Fig. 4** die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Der üblichste Weg zum Aufteilen eines Datenpakets, um in mehrfache ATM-Zellen zu passen, ist, eine AAL5 (= ATM-adaption layer 5 (ATM-Adaptionsschicht 5)) zu benutzen, siehe ITU-T I.363, B-ISDN ATM Adaption Layer (AAL)-Specification.

[0026] Wie in **Fig. 2(a)** dargestellt wird zur Übertragung von Daten durch ATM ein ATM-Paket **1** präpariert, das einen Block aus Daten **2**, dem eine AAL-5-PDU-Beisatzinformation **4** hinzugefügt ist, aufweist. Die Beisatzinformation **4** weist unterschiedliche Codes, umfassend einen Längencode **6**, einen CRC **8** und Pufferdaten **10**, auf.

[0027] Das Datenpaket **1** nach **Fig. 2(a)** wird, wie in **Fig. 2(b)** dargestellt, in mehrere ATM-Nutzinformationen **12** geteilt. Jede ATM-Nutzinformation **12** ist 48 Bytes lang. Folglich sind die Pufferdaten **10** in der Beisatzinformation **4** enthalten, um sicherzustellen, dass das Paket **1** ein Vielfaches von 48 Bytes lang ist.

[0028] Bei derzeitigen bzw. laufenden Systemen sind die Codes in der Beisatzinformation **4** nie mehr als 48 Bytes, und folglich müssen die Pufferdaten **10** nur ausreichen, um die Beisatzinformation **4** 48 Bytes lang zu machen, um die letzte ATM-Nutzinformation **12A** zu bilden.

[0029] Die ATM-Nutzinformationen weisen dann einen ihnen hinzugefügten 5-Byte-Header **14** auf, um eine wie in **Fig. 2(c)** dargestellte ATM-Zelle **16** zu bilden.

[0030] Die Header **14** weisen Korrekturcodes, Information, die den virtuellen Kanal, zu der die ATM-Zelle **16** gehört, anzeigt, und wenigstens 1 Bit, das anzeigt, ob die ATM-Zelle **16** die letzte ATM-Zelle **16A** ist, auf. Wenn einmal ein Empfänger die letzte ATM-Zelle **16A** für einen besonderen virtuellen Kanal empfängt, weist er auf diese Weise, dass er alle relevanten ATM-Zellen **16** für ein besonderes Paket **1** haben sollte.

[0031] Wie in **Fig. 2(d)** dargestellt werden zur Übertragung die ATM-Zellen **16** eines besonderen virtuellen Kanals mit ATM-Zellen **18**, **20** anderer Kanäle verschachtelt. Mittels der Information in den Header **14** der ATM-Zellen **16**, **18**, **20** kann ein Empfänger die ATM-Zellen, **16**, **18**, **20** unterschiedlicher virtueller Kanäle, von denen im Fall der **Fig. 2(d)** drei vorhanden sind, unterscheiden.

[0032] Wenn ATM-Zellen **16**, **18**, **20** bei einer

Set-Top-Box empfangen werden, werden die mit benutzten virtuellen Kanälen assoziierten Zellen **16** extrahiert und die Daten für jeden Kanal decodiert, um das originale Datenpaket **1** zu bilden. Dieser Prozess wird als Wiederausammensetzung (re-assembly) bezeichnet, und der inverse Prozess zur Übertragung wird als Segmentierung (segmentation) bezeichnet. Der kombinierte Prozess der Segmentierung und Wiederausammensetzung (SAR) ist der Schlüssel zur Implementierung eines billigen Endgeräts.

[0033] Das SAR-Gerät nach **Fig. 1** des Standes der Technik führt die Wiederausammensetzung von ATM-Zellen **16** aus einem virtuellen Kanal X und ATM-Zellen **18** aus einem virtuellen Kanal Y wie folgt aus.

[0034] Die SAR **22** empfängt die ATM-Zellen, **16**, **18** und **20** und prüft ihre Header **14**, um wenigstens den virtuellen Kanal, zu dem sie gehören, herzustellen.

[0035] Nachdem sie eine ATM-Zelle **16** für den virtuellen Kanal X empfangen hat, streift die SAR die Nutzinformation **12** von dieser ATM-Zelle **16** ab und speichert sie im Speicher **24**. Danach streift sie ähnlich nach Empfang einer ATM-Zelle **18** für den virtuellen Kanal X die Nutzinformation **12** von dieser ATM-Zelle **18** ab und speichert sie in einem anderen Teil des Speichers **24**. Auf diese Weise baut die SAR **22** in den zwei Bereichen des Speichers **24** zwei sich auf die jeweiligen virtuellen Kanäle X und Y beziehende entschachtelte Pakete **1** auf.

[0036] Wenn einmal die SAR **22** eine ATM-Zelle **16** oder **18** mit einem Header **14**, der anzeigt, dass dies die letzte Zelle eines Pakets ist, empfängt, weist die SAR, dass die für diesen virtuellen Kanal im Speicher **24** gespeicherten entschachtelten Daten ein vollständiges Paket sind. Sie kann dann prüfen, dass das Paket die korrekte Länge gemäß dem Längencode **6** ist, und unter Benutzung des CRC **8** auch auf Fehler prüfen. Wenn einmal dies alles vollständig ist, kann dann die SAR die Reihe übertragener Daten **2** eines besonderen virtuellen Kanals für eine weitere Verarbeitung im System bereitstellen.

[0037] Wie aus dem Obigen hervorgeht, sind zum Speichern der Datenpakete **1**, wenn sie wieder zusammengesetzt werden, eine Anzahl von Puffer oder Bereichen eines Speichers erforderlich, und dies kann eine beträchtliche Menge Speicher sein. Wenn beispielsweise die Datenpakete **1** 2 kBytes lang sind und 16 virtuelle Kanäle benutzt werden, sind wenigstens 32 kBytes erforderlich, und in der Praxis ist auch eine Anzahl von zusätzlichen Reservepuffern erforderlich. In der Tat können Datenpakete jede Größe bis zu 64 kBytes aufweisen, so dass das Problem bedeutend schlimmer werden kann.

[0038] **Fig. 3** stellt schematisch eine Ausführungs-

form der vorliegenden Erfindung dar.

[0039] Anders als das frühere SAR-System wird die ATM-Verarbeitung zwischen der dedizierten ATM-SAR **26** und dem Hauptprozessor **28**, der auch zum Laufenlassen des Anwendungscodes benutzt wird, geteilt. Dies ist besonders vorteilhaft bei den oben erwähnten Audio/Video-Anwendungen, da die Bitrate der ATM-Zellen relativ niedrig ist und der Hauptprozessor **6** den ATM-Verkehr unter Benutzung nur eines kleinen Teils seiner Verarbeitungsleistung behandeln kann. In dieser Hinsicht werden Hochleistungsprozessoren **28** viel billiger als die erforderliche Hochleistungs-ATM-SAR **22** nach [Fig. 1](#).

[0040] Wie die SAR **22** prüft die SAR **26**, dass eine empfangene ATM-Zelle **16** mit einem benutzten virtuellen Kanal assoziiert ist, extrahiert die Nutzinformation **12** der ATM-Zelle **16**, und prüft, wenn sie die letzte Zelle **16A** des AAL5-Datenpakets **1** ist, die AAL5-Beisatzinformation. Jedoch anders als die SAR **22** erzeugt dann die SAR **26** einen neuen Header **14** für jede ATM-Nutzinformation **12** und leitet die Nutzinformationen **12** zusammen mit ihren jeweiligen neuen Header zum Hauptprozessor **28** weiter. Jeder neue Header kann vereinfachte entschachtelte Information enthalten und kann den Korrekturcode für seine jeweilige Zelle **16** abgestreift haben. Jedoch anders als der Standardheader **14** enthält er Information hinsichtlich des laufenden Status der Prüfungen der AAL5-Beisatzinformation **4**.

[0041] Der Hauptprozessor **28** empfängt die modifizierten ATM-Zellen von der SAR **26**, streift von ihnen ihre neuen Header ab und platziert die Nutzinformation **12** im Systemspeicher **30** entsprechend der virtuellen Kanalinformation in den abgestreiften neuen Header. Faktisch kann der Hauptprozessor **28** anfänglich die ATM-Zellen mit ihren modifizierten Header in einen einzelnen Puffer setzen und sie dann später nachbearbeiten, um die Header abzustreifen und die Zellen unterschiedlicher virtueller Kanäle in separate Puffer entschachteln.

[0042] Auf diese Weise entschachtelt der Hauptprozessor **28** die ATM-Zellen ohne die Notwendigkeit einer Prüfung der AAL5-Beisatzinformation selbst. Wenn die von der SAR **26** zu ihm weitergeleiteten neuen Header anzeigen, dass die Länge des Pakets inkorrekt ist oder Daten in diesem Paket inkorrekt sind, kann der Hauptprozessor dann eine geeignete Aktion unternehmen, beispielsweise die Daten korrigieren oder sie ignorieren.

[0043] Eine SAR wie beispielsweise die in [Fig. 3](#) dargestellte SAR **26** wird nun anhand der [Fig. 4](#) beschrieben.

[0044] ATM-Zellen **16**, **18**, **20** werden von der SAR **26** von einer ATM-Zellen-Schnittstelle **32** empfangen

und an eine Eingabeeinheit **34** weitergeleitet. Bei gewissen Anwendungen sind die Fehlerkorrekturcodes der individuellen ATM-Zellen **16**, **18**, **20** schon von der Zellschnittstelle geprüft worden. Jedoch bei anderen Anwendungen können die Eingabeeinheiten **34** diese Codes prüfen. Die Eingabeeinheit **34** identifiziert auch von den Header **14**, welche ATM-Zelle **16**, **18**, **20** sich auf einen benutzten virtuellen Kanal bezieht.

[0045] Um mit dem oben beschriebenen Beispiel in Einklang zu stehen, wird die SAR **26** in Bezug auf eine Extrahierung der ATM-Zellen **16** und **18**, die sich auf die jeweiligen virtuellen Kanäle X bzw. Y beziehen, beschrieben.

[0046] Wenn immer infolgedessen die Eingabeeinheit **34** eine ATM-Zelle **16** oder **18** in Bezug auf den virtuellen Kanal X oder Y empfängt, leitet sie den ATM-Header **14** und die Nutzinformation **12** zu einer Beisatzprüfeinrichtung **36** weiter. Für jeden benutzten virtuellen Kanal, in diesem Fall beispielsweise die virtuellen Kanäle X und Y, hält die Beisatzprüfeinrichtung **36** eine fortlaufende Aufzeichnung der Länge und des CRC-Status für ein laufendes Paket **1**, obgleich zu bemerken ist, dass es nicht möglich ist, auf den endgültigen Status eines ATM-Pakets **1** zuzugreifen, bis die letzte ATM-Zelle **16A** empfangen worden ist.

[0047] Wie in [Fig. 4](#) dargestellt wird die ATM-Nutzinformation **12** auch direkt zu einem Empfangs- bzw. Empfängerpuffer **38** weitergeleitet.

[0048] Die Beisatzprüfeinrichtung **36** erzeugt den oben erwähnten neuen ATM-Zellen-Header. Dieser wird auch zum Empfängerpuffer **38** weitergeleitet.

[0049] Infolgedessen werden in der Ordnung, in der die ATM-Zellen **16**, **18** empfangen werden, die Nutzinformationen dieser ATM-Zellen **16**, **18** mit ihren neuen Header zum Empfängerpuffer **38** weitergeleitet.

[0050] Die neuen Header können faktisch identisch zu den Standardheadern sein, mit Ausnahme der Anzeige der Durchführung einer Prüfung des AAL5-Beisatzes **4**. Jedoch ist es für die Header auch möglich, im Format wesentlich geändert zu werden. Sie müssen keine Fehlerkorrekturcodes für die ATM-Zellen **16**, **18** selbst enthalten. Sie würden normalerweise fortfahren, das Bit aufzuweisen, das die letzte Zelle eines Pakets anzeigt, wenn nicht gewisse andere Mittel bereitgestellt wären, um dem Hauptprozessor **28** anzuzeigen, wann die letzte Zelle abgegeben wird. Auch könnte der neue Header eine vereinfachte Anzeige des virtuellen Kanals, bei dem die besondere Zelle anzuwenden ist, enthalten. Wenn beispielsweise **16** virtuelle Kanäle auf der ATM-Zellen-Schnittstelle bereitgestellt sind, aber nur vier von der SAR

26 und dem Prozessor **28** behandelt werden, muss der neue Header nicht Daten zum Unterscheiden zwischen **16** virtuellen Kanälen, sondern nur zwischen 4 aufweisen.

[0051] Der Empfängerpuffer **38** ist nur bereitgestellt, um mit dem Prozessor **28** und einer DMA-Anforderung als ein Puffer zu agieren. Er kann typischerweise von ausreichender Kapazität sein, um eine einzelne modifizierte ATM-Zelle zu halten, jedoch ist auch vorstellbar, dass er von kleinerer Kapazität als diese ist. Sicherlich bestünde keine Notwendigkeit, ein ganzes ATM-Paket **1** zu puffern, und faktisch wären in einem Puffer einer solchen Größe die ATM-Zellen unterschiedlicher virtueller Kanäle noch irgendwie verschachtelt.

[0052] Der Empfängerpuffer **38** aktiviert ein DMA-Anforderungssignal zum Hauptprozessor **28**, um anzuzeigen, dass es gewisse zu lesende Daten gibt, die aus der Zellennutzinformation **12** plus dem modifizierten Header bestehen.

[0053] Der Hauptprozessor empfängt diese Daten und demultiplext sie in die geeigneten virtuellen Kanäle. Durch Abstreifen der Headerinformation können die originalen Daten wieder zusammengesetzt und die Validität entsprechend dem im modifizierten Header enthaltenen CRC-Status geprüft werden.

[0054] Um Daten auf einem besonderen virtuellen Kanal zu übertragen, teilt der Hauptprozessor **28** die Daten in Stücke geeigneter Größe, beispielsweise 48 Bytes, als Nutzinformationen **12** und fügt einen Header hinzu, der die Virtuallkanalidentität und eine Anzeige der letzten Zelle umfasst. Diese Headerinformation kann von dem oben beschriebenen modifizierten Typ sein. Da jedoch keine Information hinsichtlich des Paket-CRC erforderlich ist, könnte der Header auch die Zellenkorrekturcodes aufweisen und zum Standard-ATM-Zellen-Header **14** identisch sein. Der Hauptprozessor **28** kann diese Zellen mit Zellen für andere virtuelle Kanäle vermischen oder verschachteln.

[0055] In der SAR **26** ist ein Übertragungspuffer **40** bereitgestellt, und wenn der Übertragungspuffer **40** einen gewissen leeren Raum aufweist, macht er sein DMA-Anforderungssignal geltend, so dass der Hauptprozessor **28** die nächste Zelle in ihn schreiben kann.

[0056] Die Zellennutzinformation und der Header, die vom Hauptprozessor **28** bereitgestellt werden, werden beide zu einem Beisatzgenerator **42** weitergeleitet. Der Beisatzgenerator **42** hält eine fortlaufende Aufzeichnung eines CRC und Längeninformation für Zellen eines einzelnen Pakets für einen jeweiligen virtuellen Kanal. Wenn ein vom Hauptprozessor **28** bereitgestellter Header einer Zelle anzeigt, dass sie

die letzte Datenzelle ist, erzeugt der Beisatzgenerator **42** einen geeigneten AAL5-Beisatz **4** auf der Basis der vorhergehenden Datenzellen, die er für dieses besondere ATM-Paket verarbeitet hat.

[0057] Eine Ausgabeinheit **44** ist bereitgestellt, um ATM-Zellen zur ATM-Zellen-Schnittstelle **32** auszugeben. Die Ausgabeinheit empfängt die Zellennutzinformationen **12** vom Übertragungspuffer **40** zusammen mit ihren Header. Sie empfängt auch die vom Beisatzgenerator **42** erzeugte zusätzliche ATM-Zelle, die den AAL5-Beisatz aufweist.

[0058] Wo der vom Hauptprozessor **28** bereitgestellte Header vom modifizierten Typ ist, setzt die Ausgabeinheit **44** diesen Header in einen ATM-Header **14** des Standardformats um. Jedenfalls muss sichergestellt sein, dass die vom Beisatzgenerator **42** erzeugte zusätzliche ATM-Zelle **12A** als die letzte ATM-Zelle **12A** ihres jeweiligen ATM-Pakets **1** angezeigt wird.

[0059] Gemäß einer anderen Ausführungsform kann anstelle, dass der Header direkt vom Übertragungspuffer **40** zur Ausgabeinheit **44** weitergeleitet wird, der Header dem Beisatzgenerator **42** bereitgestellt werden und dann vom Beisatzgenerator **42** zur Ausgabeinheit **44** weitergeleitet werden. Auf diese Weise könnte der Beisatzgenerator **42** auch für das Modifizieren der ATM-Header wie notwendig zuständig sein.

Patentansprüche

1. ATM-Schaltung zur Wiederzusammensetzung von ATM-Paketen (**1**) aus ATM-Nutzinformationen (**12**) aufweisenden ATM-Zellen (**16**), wobei die Schaltung aufweist:

eine Eingabeinheit (**34**) zum Empfang verschachtelter ATM-Zellen (**16**), die von sich auf jeweilige virtuelle Kanäle beziehenden ATM-Paketen (**1**) abgeleitet sind, und

eine Prüfeinrichtung (**36**) zum Prüfen der ATM-Zellen (**16**) eines ATM-Pakets (**1**) eines ausgewählten virtuellen Kanals in Bezug auf in den ATM-Zellen des ATM-Pakets enthaltener ATM-Paket-Beisatzinformation zur Erzeugung von die Resultate der Prüfung darstellenden Prüfdaten und zur Erzeugung von wenigstens die Prüfdaten aufweisenden modifizierten ATM-Zellen-Headern (**14**), wobei die ATM-Schaltung zur Ausgabe der ATM-Zellen-Nutzinformationen (**12**) im original verschachtelten Zustand konfiguriert ist und die ATM-Schaltung eine Einrichtung zur Ausgabe der modifizierten ATM-Zellen-Header (**14**) mit den korrespondierenden ATM-Zellen-Nutzinformationen (**12**) aufweist.

2. Schaltung nach Anspruch 1, wobei die modifizierten Zellen-Header (**14**) keine Zellen-Fehlerkorrekturcodes aufweisen.

3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die modifizierten Zellen-Header (14) modifizierte Codes aufweisen, die den virtuellen Kanal, zu dem eine korrespondierende ATM-Zellen-Nutzinformation (12) gehört, anzeigen.

4. Schaltung nach Anspruch 1, 2 oder 3, außerdem aufweisend:

eine Ausgabereinheit (44) zum Empfang von ATM-Zellen-Nutzinformationen (12) ausgewählter virtueller Kanäle und der jeweiligen modifizierten ATM-Zellen-Header (14) und zur Ausgabe der resultierenden modifizierten ATM-Zellen aus der ATM-Schaltung.

5. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Eingabereinheit (34) zum Lesen von ATM-Zellen-Headern (14) der ATM-Zellen (16) dient, um zu bestimmen, zu welchem virtuellen Kanal jede ATM-Zelle (16) gehört, und um die ATM-Zellen-Nutzinformationen (12) nur den ausgewählten virtuellen Kanäle bereitzustellen.

6. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Eingabereinheit (34) zum Abstreifen von ATM-Zellen-Headern (14) von ATM-Zellen (16) und zur Bereitstellung der resultierenden ATM-Zellen-Nutzinformationen (12) zur Ausgabe aus der ATM-Schaltung dient.

7. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zusätzlich zur Benutzung bei einer Segmentierung von ATM-Paketen (1) in ATM-Zellen (16) und außerdem aufweisend:

eine Einrichtung zum Empfang wenigstens von ATM-Zellen-Nutzinformationen (12),
eine Einrichtung zur Erzeugung von ATM-Paket-Beisatzinformation für ATM-Zellen (16) jeweiliger ATM-Pakete (1) und
eine Einrichtung zur Ausgabe (44) von die erzeugte ATM-Paket-Beisatzinformation aufweisenden verschachtelten ATM-Zellen (16) einer Anzahl virtueller Kanäle.

8. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufgebaut als eine integrierte Schaltung.

9. ATM-Wiederzusammensetzungsschaltung zur Wiederzusammensetzung von ATM-Paketen (1) aus ATM-Zellen (16), wobei die Schaltung aufweist:

eine ATM-Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
einen Hauptprozessor (28) zur Steuerung der ATM-Wiederzusammensetzungsschaltung,
einen Speicher (30) zum Speichern entschachtelter ATM-Zellen-Nutzinformationen von ATM-Paketen, wobei

der Hauptprozessor (28) zum Empfang der von der ATM-Schaltung ausgegebenen ATM-Nutzinformationen (12) und zum Entschachteln der ATM-Zel-

len-Nutzinformationen (12) durch Speichern der ATM-Zellen-Nutzinformationen im Speicher (30) konfiguriert ist.

10. Digitale Set-Top-Box, die eine Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

11. Verfahren zur Zusammensetzung von sich auf jeweilige Kanäle beziehenden ATM-Paketen (1) aus verschachtelten, jeweilige ATM-Nutzinformationen (12) aufweisenden ATM-Zellen (16), wobei das Verfahren aufweist:

Empfangen der verschachtelten ATM-Zellen (16),
Prüfen jeder ATM-Zelle (16) eines ATM-Pakets (1) eines ausgewählten virtuellen Kanals in Bezug auf die in den ATM-Zellen (16) des ATM-Pakets (1) enthaltene ATM-Paket-Beisatzinformation,

Erzeugen von die Resultate des Schritts zur Prüfung anzeigenden Prüfdaten für jede ATM-Zelle (16),
Erzeugen modifizierter ATM-Zellen-Header (14), die wenigstens die Prüfdaten aufweisen,

Ausgeben der verschachtelten ATM-Zellen-Nutzinformationen (12) zusammen mit den modifizierten ATM-Zellen-Headern (14) an einen Hauptprozessor (28), und

Betreiben des Hauptprozessors (28) zum Entschachteln der ATM-Zellen-Nutzinformationen (12) jeweiliger virtueller Kanäle zum Zusammensetzen von ATM-Paketen jeweiliger virtueller Kanäle.

12. Verfahren zur Reduzierung der Arbeitsbelastung einer ATM-Zusammensetzungsschaltung zur Zusammensetzung von sich auf jeweilige virtuelle Kanäle beziehenden ATM-Paketen (1) aus verschachtelten, ATM-Nutzinformationen (12) aufweisenden ATM-Zellen (16), wobei das Verfahren aufweist:

Konfigurieren der Schaltung zum a) Prüfen jeder verschachtelten ATM-Zelle (16) eines ATM-Pakets (1) eines ausgewählten virtuellen Kanals in Bezug auf die in den ATM-Zellen (16) des ATM-Pakets (1) enthaltene ATM-Beisatzinformation ohne Entschachtelung der ATM-Zellen (16), b) Erzeugen von die Resultate der Prüfung anzeigenden Prüfdaten für jede ATM-Zelle (16), c) Erzeugen von wenigstens die Prüfdaten aufweisenden modifizierten ATM-Zellen-Headern (14) und d) Übertragen der verschachtelten ATM-Zellen-Nutzinformationen (12) zusammen mit den modifizierten ATM-Zellen-Headern (14), und

Bereitstellen eines Prozessors (28) zum Empfang der ATM-Zellen-Nutzinformationen (12) und Prüfdaten und zum Speichern der ATM-Zellen-Nutzinformationen (12) in einem Speicher (30) in einem entschachtelten Zustand.

Bereitstellen eines Prozessors (28) zum Empfang der ATM-Zellen-Nutzinformationen (12) und Prüfdaten und zum Speichern der ATM-Zellen-Nutzinformationen (12) in einem Speicher (30) in einem entschachtelten Zustand.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig.1.

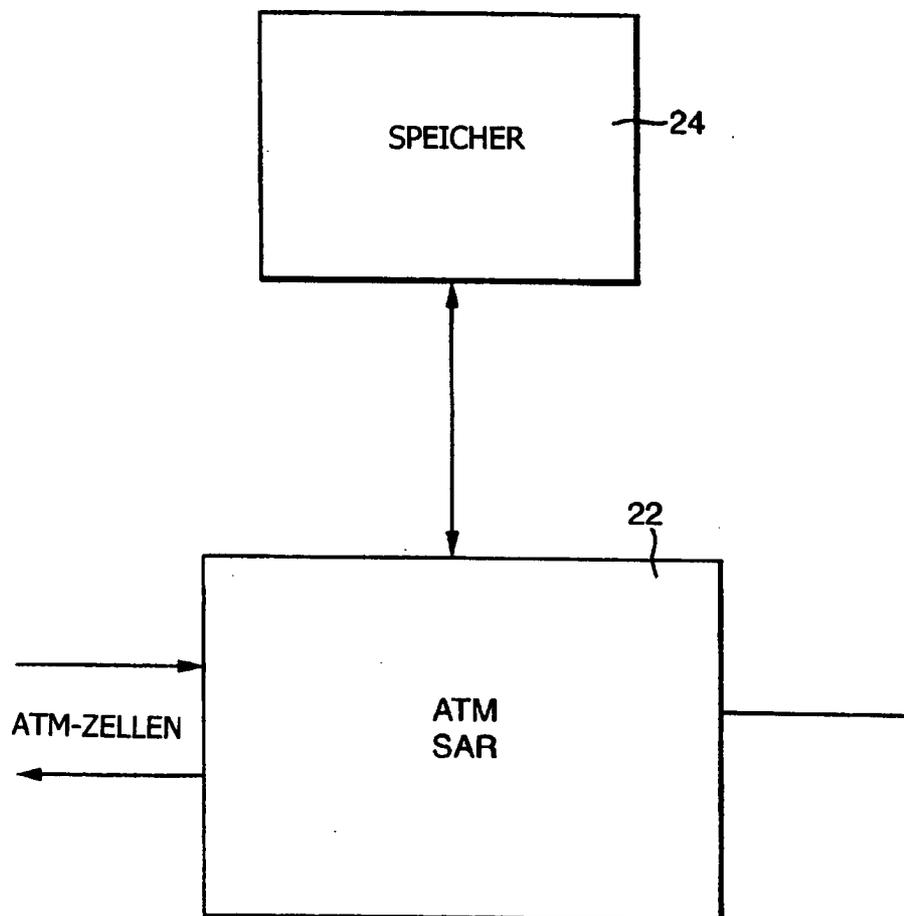


Fig.2(a).

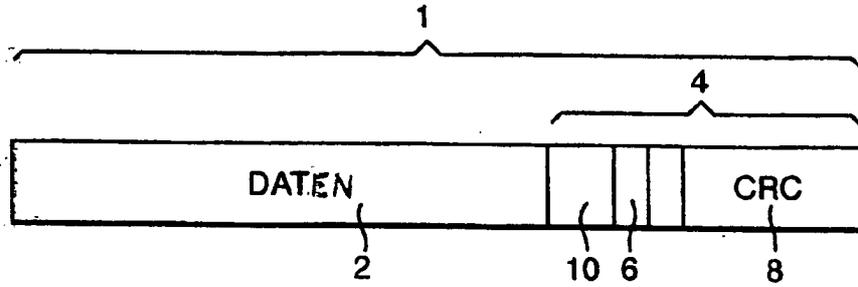


Fig.2(b).

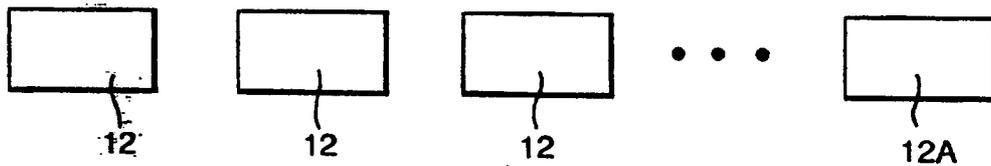


Fig.2(c).

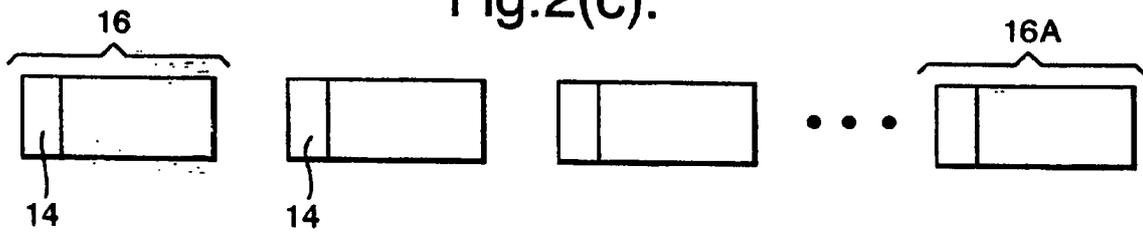


Fig.2(d).

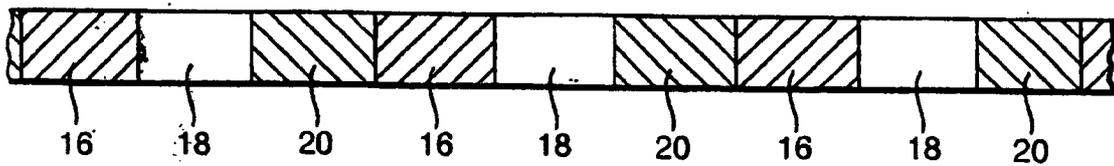


Fig.3.

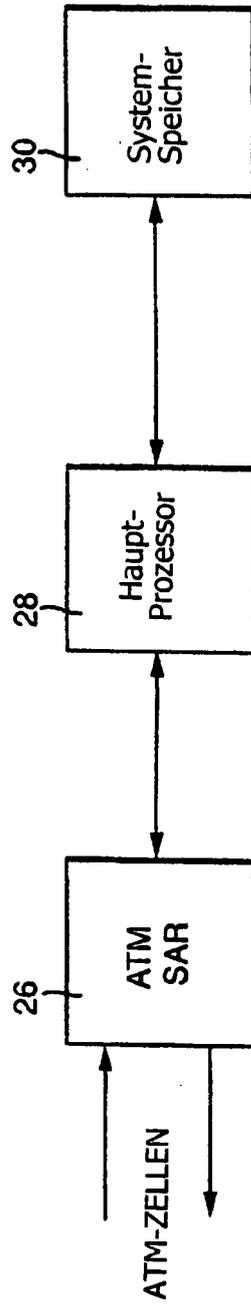


Fig.4.

