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

(10) **DE 698 14 308 T2** 2004.01.22

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 917 144 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 14 308.6**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 121 157.6**
(96) Europäischer Anmeldetag: **11.11.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.05.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **07.05.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.01.2004**

(51) Int Cl.[7]: **G11B 20/10**

(30) Unionspriorität:
97119673 **11.11.1997** **EP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Deutsche Thomson-Brandt GmbH, 78048 Villingen-Schwenningen, DE

(72) Erfinder:
Ostermann, Ralf, 30451 Hannover, DE

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Gerät zur Steuerung eines Daten-Zwischenspeichers**

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 Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung eines Daten-Pufferspeichers, z.B. des Spur-Pufferspeichers in einem DVD-Spieler.

Stand der Technik

[0002] Beim Abspielen von optischen Platten erzeugt der Abtaster einen Datenstrom mit einer bestimmten ersten Augenblicks-Datanrate. Die weitere Verarbeitung der gespeicherten Nutzinformationen wird mit einer zweiten Augenblicks-Datenrate bewirkt, die nicht der ersten Datenrate entsprechen muss. Um die resultierende Differenz zu kompensieren, wird ein Spur-Pufferspeicher in den von dem Abtaster kommenden Datenstrom eingefügt.

[0003] EP-A-0 798 722 beschreibt eine Daten-Wiedergabe-Vorrichtung, die einen Daten-Pufferspeicher enthält, in den ein Eingangs-Datenstrom geschrieben wird, und aus dem mehrere von dem Eingangs-Datenstrom abgeleitete Ausgangs-Datenströme gelesen werden, wobei jeder der Ausgangs-Datenströme in einem besonderen Daten-Dekodierer weiterverarbeitet wird. Die Daten für die Daten-Dekodierer haben eine Kombination oder Reihenfolge, die sich von der des Eingangs-Datenstroms unterscheidet.

Erfindung

[0004] Wie oben erwähnt wurde, muss der Spur-Pufferspeicher unterschiedliche Augenblicks- oder Kurzzeit-Datenraten kompensieren. Ein weiteres Erfordernis ist die Zuordnung der entsprechenden Daten aus dem Datenstrom zu dem entsprechenden zugeordneten Dekodierer, oder das Demultiplexen des Datenstroms. Die Eingangs-Datenpakete können z.B. eine unterschiedliche Länge oder Daten-Anordnung aus den Datenpaketen haben, die von dem Dekodierer verarbeitet werden kann. Der oder die Dekodierer erfordern einen speziellen Bit-Pufferspeicher. Zeitlich zusammenfallende Vorrichtungs-Architekturen erfordern einen Bit-Pufferspeicher für den Dekodierer, der einen einzigen kohärenten Speicher-Bereich umfasst. Um dieses Erfordernis zu erfüllen, müssen die Daten zuerst zum Zweck der Datenraten-Kompensation in dem Spur-Pufferspeicher gespeichert werden und dann – gegebenenfalls in demselben physikalischen Speicher – noch einmal neu kopiert und zugeordnet werden, um anschließend als Bit-Pufferspeicher für den entsprechenden Dekodierer verfügbar zu sein. Jeder Kopiervorgang vermindert jedoch die insgesamt verfügbare Funktion der betroffenen Komponenten. Einerseits wird die CPU (zentrale Verarbeitungs-Einheit), die den Kopiervorgang handhabt, belastet. Andererseits vermindert der Kopiervorgang die verbleibende Speicher-Bandbreite.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur verbesserten Steuerung eines Spur-Pufferspeichers aufzuzeigen. Diese Aufgabe wird durch das im Anspruch 1 angegebene Verfahren gelöst.

[0006] Der Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens aufzuzeigen. Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 5 angegebene Vorrichtung gelöst.

[0007] Wenn in einem DVD-Spieler (Digital Versatile Disc) z.B. der Video- oder Audio-Dekodierer und die CPU (zentrale Verarbeitungs-Einheit), die den Spur-Pufferspeicher steuern, mit einem identischen Adressen-Raum versehen werden, d.h. der oder die Dekodierer-Bit-Puffer ist bzw. sind dem CPU-Adressen-Raum zugeordnet, ist daher die resultierende Lösung nicht besonders wirksam. Jedoch ist es nun möglich, ein neues Kopieren der Daten in dem Spur-Pufferspeicher zu vermeiden, wenn die Daten, die anfänglich in den Spur-Pufferspeicher geschrieben werden, unmittelbar von dem Dekodierer oder den Dekodierern mittels einer verketteten Liste verarbeitet werden. Die verkettete Liste wird von einem Software-Demultiplexer erzeugt. Außerdem werden die Dekodierer modifiziert. Es ist auch möglich, anstatt eines Daten-Dekodierers eine Ausgangs-Schnittstelle zu verwenden, wobei die Daten in gleicher Weise in einer besonderen Reihenfolge und in einem besonderen Augenblick vorhanden sein müssen.

[0008] Im Prinzip ist das erfindungsgemäße Verfahren wie folgt: ein Eingangs-Datenstrom wird in einen Daten-Pufferspeicher geschrieben und so gesteuert, dass wenigstens ein von dem Eingangs-Datenstrom abgeleiteter Ausgangs-Datenstrom ausgelesen und in einem dem entsprechenden Ausgangs-Datenstrom zugeordneten Daten-Dekodierer weiterverarbeitet wird, wobei die Daten für einen Daten-Dekodierer in dem Ausgangs-Datenstrom in einer Kombination und/oder Reihenfolge verfügbar sein müssen, die sich gegebenenfalls von dem Eingangs-Datenstrom unterscheidet, und wobei in diesem Fall die dem entsprechenden Ausgangs-Datenstrom zugeordneten Daten mittels einer verketteten Liste geliefert werden, die durch einen entsprechenden Demultiplexer aus dem Eingangs-Datenstrom für den Daten-Dekodierer oder die Daten-Dekodierer erzeugt wird, wobei der Eingangs-Datenstrom in den Daten-Pufferspeicher geschrieben wird. Die unterschiedliche Reihenfolge und/oder Kombination der Daten kann z.B. für die Anzeige von Trick-Wiedergabe-Betriebsarten erforderlich sein.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den zugeordneten Unteransprüchen.

[0010] Im Prinzip bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung mit einem Daten-Pufferspeicher, in den ein Eingangs-Datenstrom mittels einer DMA-Steuereinheit geschrieben wird, und aus dem wenigstens ein von dem Eingangs-Datenstrom abgeleiteter Aus-

gangs-Datenstrom gelesen und in einem dem entsprechenden Ausgangs-Datenstrom zugeordneten Daten-Dekodierer weiterverarbeitet wird, wobei die Daten für einen Daten-Dekodierer in dem Ausgangs-Datenstrom in einer Kombination und/oder Reihenfolge verfügbar sein müssen, die sich gegebenenfalls von dem Eingangs-Datenstrom unterscheidet, wobei in diesem Fall die dem entsprechenden Ausgangs-Datenstrom zugeordneten Daten mittels einer verketteten Liste geliefert werden, die von einem entsprechenden Demultiplexer aus dem Eingangs-Datenstrom für den oder die Daten-Dekodierer erzeugt wird, wobei der Eingangs-Datenstrom in den Daten-Pufferspeicher geschrieben wird.

[0011] Vorteilhafte Weiterentwicklungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den entsprechenden Unteransprüchen.

Zeichnungen

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. In den Zeichnungen stellen dar:

[0013] **Fig.** 1 ein vereinfachtes Blockschaltbild eines DVD-Spielers;

[0014] **Fig.** 2 eine verbesserte Steuerung des Spur-Pufferspeichers von **Fig.** 1;

[0015] **Fig.** 3 die Anwendung einer verketteten Liste.

Ausführungsbeispiele

[0016] **Fig.** 1 zeigt eine optische Platte D, die von einem Motor M angetrieben wird, und von der Daten mittels eines Abtasters P gelesen werden. Diese Daten werden in konditionierter Form, z.B. nach Verstärkung und Fehlerkorrektur, dem Spur-Pufferspeicher TB über eine DMA-(direkter Speicher-Zugriff)-Eingangs-Steuereinheit IDMA zugeführt. Sie werden in dem Spur-Pufferspeicher zwischengespeichert, um – wie oben beschrieben – unterschiedliche Augenblicks- oder Kurzzeit-Datenraten zu kompensieren. Die entsprechenden Teil-Datenströme des zwischengespeicherten Datenstroms werden aus dem Spur-Pufferspeicher in jedem Fall zurück in einen zugeordneten Dekodierer-Bit-Speicher kopiert. In diesem Fall kann ein Video-, Audio-, Unterbild-, und/oder Daten-Dekodierer DAT zum Beispiel einbezogen sein. Der Video-Dekodierer VID kann ein MPEG-Video-Dekodierer sein. Der Audio-Dekodierer-AUD kann ein MPEG- oder AC3-Audio-Dekodierer sein. Anstelle eines Daten-Dekodierers ist es auch möglich, eine Ausgangs-Schnittstelle zu verwenden. Solche Dekodierer erfordern jedoch einen speziell entwickelten Bit-Pufferspeicher, um Zugriff zu spezifischen Daten in einer spezifischen Reihenfolge zu spezifischen Augenblicken zu nehmen. Daher müssen die Daten für einen Daten-Dekodierer in dem Ausgangs-Datenstrom in einer Kombination und/oder Reihenfolge verfügbar sein, die sich gegebenenfalls von dem Eingangs-Datenstrom unterscheidet. Da – wie bereits oben erwähnt – zeitlich zusammenfallende Vorrichtungs-Architekturen einen Dekodierer-Bit-Pufferspeicher verlangen, der einen einzelnen kohärenten Speicherbereich umfasst, werden die anfänglich in dem Spur-Pufferspeicher gespeicherten Daten in den Bit-Pufferspeicher für den entsprechenden Dekodierer mittels einer DMA-Ausgangs-Steuereinheit ODMA in der geforderten Reihenfolge und in dem erforderlichen Augenblick gespeichert. Die OMA-Eingangs-Steuereinheit IDMA und die DMA-Ausgangs-Steuereinheit ODMA werden durch einen gemeinsamen Prozessor µP oder durch zwei getrennte Prozessoren gesteuert.

[0017] Es ist möglich, das Zurückkopieren von Daten aus dem Spur-Pufferspeicher TB in die Dekodierer-Bit-Pufferspeicher zu vermeiden, wenn die anfänglich in den Spur-Pufferspeicher geschriebenen Daten unmittelbar durch den Dekodierer oder die Dekodierer VID, AUD, DAT mittels einer eingearbeiteten Liste verarbeitet werden und der Spur-Pufferspeicher TB und auch die Dekodierer-Pufferspeicher in denselben physikalischen Speicher adressiert (mapped) werden.

[0018] **Fig.** 2 zeigt ein entsprechendes Blockschaltbild, in dem im Vergleich mit **Fig.** 1 die DMA-Ausgangs-Steuereinheit ODMA nicht benötigt wid, weil das Zurückkopieren von Daten aus TB in die Dekodierer-Puffer sich erübrigt. TB, IDMA, VIDM, AUDM und DATM entsprechen im Prinzip **Fig.** 1, obwohl TB eine kleinere Speicher-Bandbreite haben kann.

[0019] Die verkettete Liste gemäß **Fig.** 3 wird durch einen Software-Demultiplexer SMUX erzeugt, von dem man annehmen kann, dass er dem Prozessor µP zugeordnet ist. Der Spur-Pufferspeicher TB hat zum Beispiel eine Größe von 200 k Bytes. Die Daten in dem Datenstrom, die von dem Abtaster P kommen, können zum Beispiel in Daten-Sektoren organisiert werden, die eine Länge von 2048 Bytes haben und in einen Bereich des TB geschrieben werden, der noch frei von IDMA ist. Ein solcher freier Bereich von TB ist zum Beispiel infolge der Tatsache frei, dass Daten von diesem Bereich zuvor in einem der Dekodierer dekodiert worden sind. Nachdem die Daten-Teile D1, D2, D3 oder Daten-Sektoren, die vorzugsweise relativ klein im Vergleich zu der Größe von TB sind, in den Pufferspeicher TB geladen worden sind, erzeugt SMUX entsprechende Management-Daten H1, H2, H3 für den zugeordneten Datenteil, wobei Header-Informationen berücksichtigt werden, die in D1, D2, D3 enthalten sind. Diese Management-Daten stellen eine verkettete Liste dar und spezifizieren den Dekodierer, zu dem der entsprechende Datenteil gehört, und gegebenenfalls die Reihenfolge, in der und den Augenblick, bei dem die Daten von dem entsprechenden Datenteil dem Dekodierer zugeführt werden. ILO stellt den Beginn der verketteten Liste mit dem ersten Management-Datenpaket H1 dar, zu dem der Datenteil D1 gehört. Eine Adresse ILI wird vorzugsweise beim Beginn. eines solchen Manage-

ment-Datenpakets H1 spezifiziert, wobei die Adresse sich auf den Beginn des nächsten Management-Datenpakets H2 bezieht und somit auf den nächsten Teil der verketteten Liste. Das Gleiche gilt entsprechend für die Datenteile D2 und D3, die Adresse IL2 und das Management-Datenpaket A3.

[0020] Das Ende der verketteten Liste kann durch einen End-Identifizierer anstatt einer solchen Adresse spezifiziert werden, oder durch das Fehlen einer solchen Adresse.

[0021] Nachdem ein Datenteil von TB dem entsprechenden Dekodierer zugeführt worden ist, wird der nächste Datenteil mittels Fortsetzung der verketteten Liste abgeschätzt. Außerdem werden im Vergleich mit **Fig.** 1 die Dekodierer VIDM, AUDM und DATM so modifiziert, dass sie den Beginn des nächsten zugeordneten Datenteils mittels der Adressen ILO, IL1, IL2,... erreichen können und den End-Identifizierer oder die fehlende Adresse, und somit das Ende einer verketteten Liste, feststellen können. Die Länge einer verketteten Liste hängt zum Beispiel von der Art der kodierten Bild-Art ab und von der entsprechenden zugeordneten Zahl von Daten-Sektoren in dem von IP kommenden Multiplex-Datenstrom. Zum Beispiel können Intra-Vollbild-kodierte Bilder beträchtlich längere verkettete Listen erfordern als Inter-Vollbild-kodierte Bilder.

[0022] Die Erfindung erlaubt die Verwendung von verhältnismäßig preiswerten Pufferspeichern, die nur eine verhältnismäßig niedrige Speicher-Bandbreite haben müssen. Die Erfindung erlaubt außerdem die Verwendung eines dem Pufferspeicher zugeordneten Prozessors mit verhältnismäßig niedriger Leistung. Vorteilhafterweise kann die Kapazität des Spur-Pufferspeichers dynamisch an die entsprechenden Proportionen von Daten-Sektor-Arten in dem Datenstrom von IP und an die gegenwärtigen Erfordernisse des Dekodierers angepasst werden. Eine starre funktionelle Zuordnung zu definierten Unterbereichen des Spur-Pufferspeichers ist unnötig.

[0023] Die Erfindung kann in Wiedergabe-Vorrichtungen für alle Arten von Speichermedien verwendet werden, insbesondere für optische oder magnetische Speichermedien wie zum Beispiel optische Platten und Magnetbänder, aber auch bei der Übertragung von Daten, die dekodiert werden sollen, wenn die Augenblicks- oder Kurzzeit-Übertragungs-Datenrate nicht gleich der Augenblicks- oder Kurzzeit-Dekodier-Datenrate ist.

[0024] Die Erfindung kann auch verwendet werden, wenn die Eingangs-Datenrate nicht veränderbar ist. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn ein Software-Demultiplexer verwendet wird, da der letztere die Eingangs-Datenpakete nicht im Flug verarbeiten kann, sondern die letzteren anfänglich als vollständige Pakete in dem Puffer vorhanden sein müssen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Daten-Pufferspeichers (TB), der Daten speichert, die in Daten-Dekodierern (VIDM, AUDM, DATM) dekodiert werden sollen, in den ein Eingangs-Datenstrom (IDMA) geschrieben wird, und aus dem von dem Eingangs-Datenstrom abgeleitete Ausgangs-Daten gelesen und demultiplext und von den Daten-Dekodierern (VIDM, AUDM, DATM) weiterverarbeitet werden, wobei entsprechende Ausgangs-Daten in jedem Daten-Dekodierer in einer Kombination und/oder Reihenfolge verfügbar sein sollen, die sich gegebenenfalls von der Kombination und/oder Reihenfolge dieser Daten in dem Ausgangs-Datenstrom unterscheidet, gekennzeichnet durch:

– Erzeugen von Managemant-Daten (H1, H2, H3) in Form einer verketteten Liste, die Datenteil-Adressen (ILO, ILl, IL2) für die jeweils zugeordneten Datenteile für die Daten-Dekodierer (VIDM, AUDM, DATM) spezifiziert;

Wobei die Daten-Dekodierer zu den zugeordneten Datenteilen (D1, D2, D3) in dem Daten-Pufferspeicher (TB) mittels der Adressen (ILO, IL1, IL2) Zugriff nehmen, die in der verketteten Liste enthalten sind und die Datenteile unmittelbar verarbeiten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Daten-Dekodierer Video-(VIDM)-, Audio-(AUDM)-, Unterbildund/oder Daten-(DAT)-Dekodierer sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Demultiplexen mittels Software realisiert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der Eingangs-Datenstrom von einer DVD-Platte stammt.

5. Vorrichtung, enthaltend:

– eine Eingangs-DMA-Steuereinheit (IDMA);

– Daten-Dekodierer (VIDM, AUDM, DATM);

– einen Daten-Pufferspeicher (TB), in den mittels der Eingangs-DMA-Steuereinheit (IDMA) ein Eingangs-Datenstrom geschrieben wird, und von dem aus dem Eingangs-Datenstrom abgeleitete Ausgangs-Daten gelesen und demultiplext und von den Daten-Dekodierern (VIDM, AUDM, DATM) weiterverarbeitet werden; wobei entsprechende Ausgangs-Daten in jedem Daten-Dekodierer in einer Kombination und/oder Reihenfolge verfügbar sein sollen, die sich gegebenenfalls von der Kombination und/oder Reihenfolge dieser Daten in dem Eingangs-Datenstrom unterscheidet; gekennzeichnet durch:

– Mittel (SMUX, µP) zum Erzeugen von Management-Daten (H1, H2, H3) in Form einer verketteten Liste, die Datenteil-Adressen (ILO, ILl, IL2) für die zugeordneten Datenteile für die Daten-Dekodierer (VIDM, AUDM, DATM) spezifiziert; wobei die Daten-Dekodierer zu den zugeordneten Datenteilen (D1, D2, D3) in dem Daten-Pufferspeicher

– (TB) mittels der Adressen (ILO, IL1, IL2) Zugriff nehmen, die in der verketteten Liste enthalten sind,

und unmittelbar die Datenteile verarbeiten.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der die Daten-Dekodierer Video-(VIDM), Audio-(AUDM)-, Unterbildund/oder Daten-(DATM)-Dekodierer sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, bei der das Demultiplexen mittels Software realisiert wird.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei der der Eingangs-Datenstrom von einer DVD-Platte stammt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

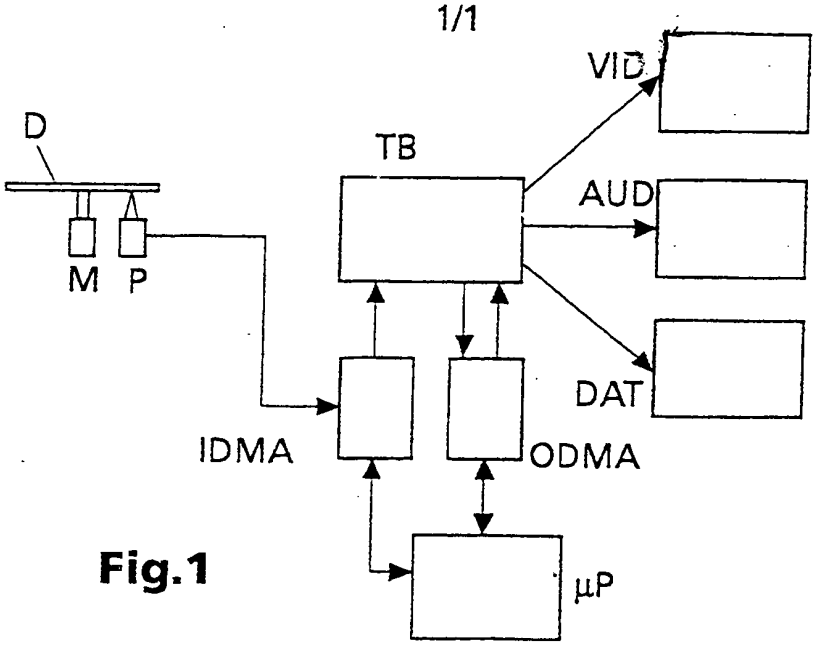

Fig.1

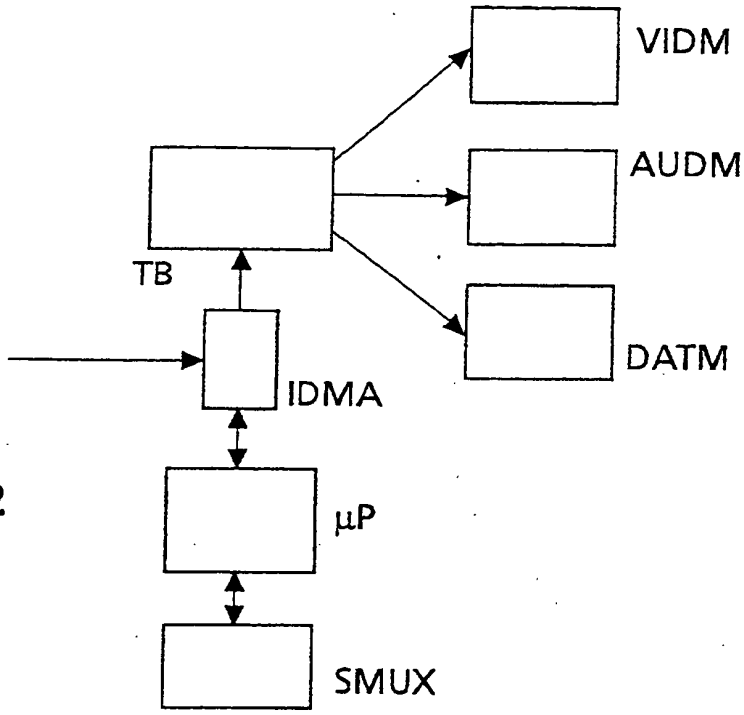

Fig.2

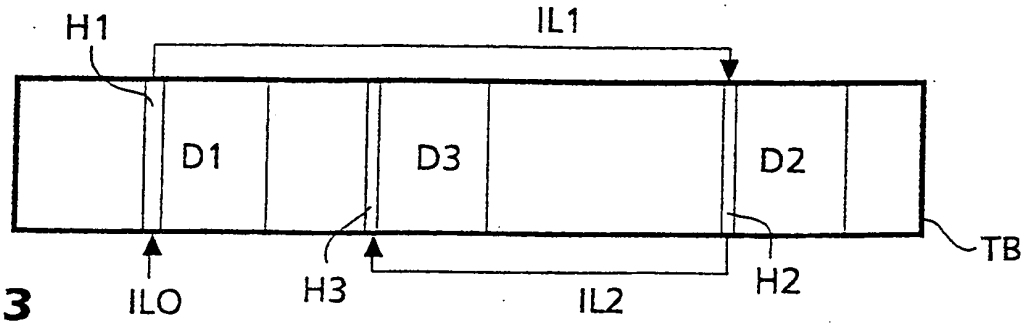

Fig.3