

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Januar 2002 (03.01.2002)

PCT

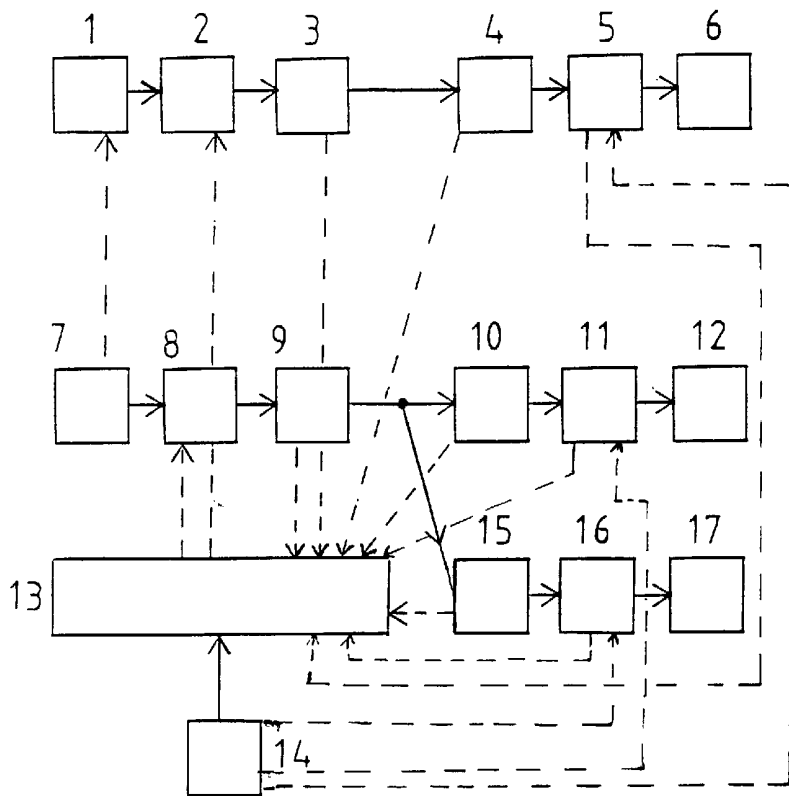
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/01878 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04N 7/24** (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GRUNDIG AG** [DE/DE]; Beuthener Strasse 41, 90471 Nürnberg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/07149 (72) **Erfinder; und**
- (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Juni 2001 (23.06.2001) (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **BUSCH, Hans-Jürgen** [DE/DE]; Nemetkerstrasse 25, 91186 Büchenbach (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) **Anwalt: PRÖLL, Jürgen**; Grundig AG, Beuthener Strasse 41, 90471 Nürnberg (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) **Bestimmungsstaaten** (national): JP, KR, US.
- (30) Angaben zur Priorität: 100 31 355.8 28. Juni 2000 (28.06.2000) DE (84) **Bestimmungsstaaten** (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE TIME-SYNCHRONISED RELAYING OF SIGNALS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ZEITSYNCHRONEN WEITERLEITUNG VON SIGNALLEN



(57) Abstract: The invention relates to a method and device for the time-synchronised relaying of signals, whereby various signals from at least one signal source are relayed over various signal paths to at least one signal receiver, with time markers overlaid on the various signals. The delays occurring in the various signal paths are determined, a minimum total delay is calculated from the determined delays and information as to the minimal total delay is inserted in the various signals in the form of time-markers. A time-synchronous relaying of the signals is guaranteed in each signal path by means of an individual signal delay, the delay value of which corresponds to the difference between the minimal total delay and the delay caused by signal processing imposed on the signal in each signal path.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/01878 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur zeitsynchronen Weiterleitung von Signalen, wobei verschiedene Signale von mindestens einer Signalquelle über verschiedene Signalpfade zu mindestens einer Signalsenke übertragen werden, wobei in die verschiedenen Signale Zeitmarken eingefügt werden. Die in den verschiedenen Signalpfaden auftretenden Verzögerungen werden ermittelt, aus den ermittelten Verzögerungen eine minimale Gesamtverzögerung berechnet und eine Information über die minimale Gesamtverzögerung als Zeitmarke in die verschiedenen Signale eingesetzt. In jedem Signalpfad erfolgt zur Gewährleistung einer zeitsynchronen Weiterleitung der Signale eine individuelle Signalverzögerung, deren Verzögerungswert der Differenz zwischen der minimalen Gesamtverzögerung und der im jeweiligen Signalpfad dem Signal auferlegten signalverarbeitungsbedingten Verzögerung entspricht.

Verfahren und Vorrichtung zur zeitsynchronen Weiterleitung von Signalen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur zeitsynchronen Weiterleitung von Signalen.

5 Eine derartige zeitsynchrone Weiterleitung von Signalen ist beispielsweise für Audio/Video-Systeme und für Mehrkanal-Audio-Systeme von Bedeutung. Dort besteht jeweils die Notwendigkeit, von einer oder mehreren Signalquellen zu einer oder mehreren Signalsenken über verschiedene Signalpfade übertragene Signale zeitsynchron der bzw. den Senken zuzuführen und dort wiederzugeben.

10 Im Falle einer Weiterleitung von synchronen Signalen über asynchrone Signalpfade kann eine zeitsynchrone Weiterleitung an die Signalsenken durch Einfügen von Zeitmarken in das zu übertragende Datensignal gewährleistet werden. Diese eingefügten Zeitmarken werden am Ende eines asynchronen Signalpfades dazu verwendet, die Signale zeitlich korrekt weiterzuleiten. Die
15 Zeitmarken selbst werden dabei wieder aus dem übertragenen Datensignal entfernt.

Auf diesem Prinzip basieren bekannte digitale Übertragungssysteme. Bei diesen sind durch die Vorgabe eines Referenzmodells für den Empfänger die
20 auftretenden Verzögerungs- bzw. Verarbeitungszeiten bekannt, so daß der Sender bzw. die Signalquelle die in die Datensignale einzusetzenden Zeitmarken unter Verwendung einer gemeinsamen Zeitbasis und der bekannten Verzögerungs- bzw. Verarbeitungszeiten berechnen kann. Systeme, die gemäß dieser Vorgehensweise arbeiten, sind beispielsweise in den Standards IEC
25 13818 „Coding of moving pictures and associated audio“ sowie IEC 61883-4

„Consumer audio/video equipment – Digital interface – Part 4: MPEG data transmission“ beschrieben.

Nachteilig bei der bekannten Vorgehensweise ist, daß sie nur beim Vorliegen bekannter Signalverarbeitungspfade angewendet werden kann, da sie das
5 Vorhandensein eines Referenzmodells der verschiedenen Datenpfade voraussetzt, anhand dessen die auftretenden Verzögerungs- bzw. Verarbeitungszeiten bestimmt werden können.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe
10 zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur zeitsynchronen Weiterleitung von Signalen anzugeben, die die vorstehend genannten Nachteile nicht aufweist.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 bzw. durch eine
15 Vorrichtung mit den im Anspruch 5 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, daß eine
20 zeitsynchrone Weiterleitung von über verschiedene Signalpfade übertragenen Signalen, die in diesen Signalpfaden unterschiedlichen signalverarbeitungsbedingten Verzögerungen unterworfen sind, auch beim Vorliegen von heterogenen Datenpfaden sichergestellt ist. Durch die Ermittlung der in den verschiedenen Signalpfaden auftretenden Verzögerungen, die
25 vorzugsweise für jeden Prozeßschritt einzeln erfolgt, und die nachfolgende Berechnung einer minimalen Gesamtverzögerung kann am Anwendungsort selbst im Rahmen der Erstbetriebnahme einer Anlage und/oder während des laufenden Betriebes eine anlagenspezifische Berechnung der minimalen Gesamtverzögerung erfolgen. Dieser berechnete Wert kann im Betrieb
30 entweder automatisch in vorgegebenen Zeitabständen, automatisch bei einer Änderung der Signalpfade oder nach Eingabe eines Bedienbefehls aktualisiert werden. Dadurch kann auch Änderungen der Signalpfadarchitektur Rechnung

getragen werden, beispielsweise einer Zwischenschaltung weiterer
Signalverarbeitungseinheiten oder einer Entfernung von
Signalverarbeitungseinheiten aus der Anlage. Durch die Einfügung einer
Information über die berechnete minimale Gesamtverzögerung in das zu
5 übertragende Datensignal wird einem im Signalweg vor der Signalsenke
angeordneten Verzögerer mitgeteilt, welche individuelle Verzögerung einem im
jeweiligen Signalpfad übertragenen Signal auferlegt werden muß, um zu
erreichen, daß die in allen Signalpfaden übertragenen Signale zeitsynchron an
die Senke bzw. Senken weitergeleitet werden können.

10

Eine Anwendung des beanspruchten Verfahrens und der beanspruchten
Vorrichtung kann nicht nur bei Audio-/Video-Systemen und bei Mehrkanal-
Audio-Systemen erfolgen, sondern beispielsweise auch bei anderen
Konsumelektroniksystemen, Hausvernetzungen und allen anderen
15 Informationsübertragungssystemen, bei denen Signale von mindestens einer
Signalquelle über verschiedene Signalpfade zu mindestens einer Signalsenke
übertragen werden und dort zeitsynchron ankommen müssen.

20

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher
erläutert, welches in den Figuren dargestellt ist. Es zeigt

Figur 1 eine Vorrichtung zur zeitsynchronen Weiterleitung von Signalen und

Figur 2 ein zugehöriges Verzögerungsdiagramm.

25

Die Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zur zeitsynchronen Weiterleitung von
Signalen, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitet.

30

Die dargestellte Vorrichtung weist zwei Signalquellen 1, 7 auf, deren
Ausgangssignale über verschiedene Signalpfade zu den Signalsenken 6, 12, 17
übertragen werden sollen.

Im ersten Signalpfad, der sich vom Ausgang der Signalquelle 1 bis zum Eingang der Signalsenke 6 erstreckt, sind in Reihe hintereinander eine Vorrichtung 2 zum Einfügen von Zeitmarken, eine Signalverarbeitungseinheit 3, eine Signalverarbeitungseinheit 4 und ein Verzögerungsglied 5 vorgesehen.

5

Der zweite Signalpfad, der sich vom Ausgang der Signalquelle 7 bis zum Eingang der Signalsenke 12 erstreckt, enthält in Reihe hintereinander eine Vorrichtung 8 zum Einfügen von Zeitmarken, eine Signalverarbeitungseinheit 9, eine Signalverarbeitungseinheit 10 und ein Verzögerungsglied 11.

10

Im dritten Signalpfad, der sich vom Ausgang der Signalquelle 7 bis zum Eingang der Signalsenke 17 erstreckt, sind in Reihe hintereinander die Vorrichtung 8 zum Einfügen von Zeitmarken, die Signalverarbeitungseinheit 9, die Signalverarbeitungseinheit 15 und ein Verzögerungsglied 16 vorgesehen.

15

Weiterhin weist die gezeigte Vorrichtung eine Steuereinheit 13 auf, bei der es sich vorzugsweise um einen Mikrocomputer handelt. Dieser ist mit einer Zeitbasis 14 verbunden, welche der Steuereinheit ein für die gesamte Vorrichtung als Zeitbasis dienendes Zeitbasissignal zur Verfügung stellt.

20 Weiterhin weist die Steuereinheit 13 einen oder mehrere Eingänge auf, über welche sie die maximal mögliche Verzögerungszeit der Signalverarbeitungseinheiten 3, 4, 9, 10 und 15 abfragen kann. Es ist allgemein vorausgesetzt, daß die einzelnen Signalverarbeitungseinheiten die Verzögerungszeit selbst ermitteln oder kennen. Die Information über die einer
25 Signalverarbeitungseinheit zugehörige Verzögerung kann auch unter Verwendung der im übertragenen Signal enthaltenen Zeitbasisinformation ermittelt werden, oder bei Vorliegen eines Referenzmodells kann diese der Steuereinheit a priori bekannt sein. Zusätzlich zu der im übertragenen Signal enthaltenen Zeitbasisinformation kann zur Ermittlung der einer
30 Signalverarbeitungseinheit zugehörigen Verzögerung von anderen Signalverarbeitungseinheiten zugehörigen Verzögerungswerten Gebrauch gemacht werden, die in der Steuereinheit 13 vorher abgespeichert wurden.

Beispielsweise wird in der Signalquelle 1 die von der Steuereinheit 13 zu Verfügung gestellte Zeitbasisinformation als erste Zeitmarke in das Ausgangssignal der Signalquelle 1 eingesetzt. Das Ausgangssignal der Signalquelle 1 durchläuft zunächst die Vorrichtung 2 und wird dann in der
5 Signalverarbeitungseinheit 3 einem Signalverarbeitungsprozeß unterworfen, bei welchem dem zu übertragenden Signal eine signalverarbeitungsspezifische Verzögerung auferlegt wird. Dieser signalverarbeitungsspezifische Verzögerungswert kann entweder in der Signalverarbeitungsschaltung 3 durch Auswertung der Zeitbasisinformation ermittelt werden und dann der
10 Steuereinheit 13 mitgeteilt werden oder erst in der Steuereinheit 13 selbst ermittelt werden, welche ebenfalls Zugriff auf die Zeitbasis hat.

Der ermittelte signalverarbeitungsspezifische Verzögerungswert, der der Signalverarbeitungseinheit 3 zugeordnet ist, wird in der Steuereinheit 13
15 abgespeichert.

Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungseinheit 3 wird der Signalverarbeitungseinheit 4 zugeführt und dort einer weiteren signalverarbeitungsspezifischen Verzögerung unterworfen. Diese weitere
20 signalverarbeitungsspezifische Verzögerung kann entweder in der Signalverarbeitungseinheit 4 selbst durch Auswertung der Zeitbasisinformation ermittelt werden und dann der Steuereinheit 13 mitgeteilt werden oder erst in der Steuereinheit 13 selbst ermittelt werden, welche ebenfalls Zugriff auf die Zeitbasis 14 hat und welche auch Informationen über den der
25 Signalverarbeitungseinheit 3 zugeordneten Verzögerungswert hat.

Der ermittelte signalverarbeitungsspezifische Verzögerungswert, der der Signalverarbeitungseinheit 4 zugrunde liegt, wird ebenfalls in der Steuereinheit
13 abgespeichert.

30

Durch eine Summation der den Signalverarbeitungseinheiten 3 und 4 zugeordneten Verzögerungswerte wird in der Steuereinheit 13 die im ersten

Signalpfad insgesamt auftretende, signalverarbeitungsbedingte Verzögerung ermittelt und als Verzögerungswert abgespeichert. Auf ähnliche Weise werden die in den Signalverarbeitungseinheiten 9 und 10 auftretenden Verzögerungen ermittelt und durch deren Summation die im zweiten Signalpfad insgesamt
5 auftretende Verzögerung berechnet und in der Steuereinheit 13 als Verzögerungswert abgespeichert. Ebenso erfolgt eine Ermittlung der in der Signalverarbeitungseinheit 15 auftretenden Verzögerung und durch eine Summation der den Signalverarbeitungseinheiten 9 und 15 zugeordneten Verzögerungen die Berechnung der im dritten Signalpfad insgesamt
10 auftretenden Verzögerung und die zugehörige Abspeicherung in der Steuereinheit 13.

Anschließend erfolgt in der Steuereinheit 13 ein Vergleich der in den drei Signalpfaden insgesamt auftretenden Verzögerungen mit dem Ziel, eine
15 minimale Gesamtverzögerung zu ermitteln. Die minimale Gesamtverzögerung entspricht vorzugsweise dem Maximalwert der in den drei Signalpfaden auftretenden Verzögerungen, kann aber auch größer gewählt werden, um ein Zeitreservoir zur Verfügung zu haben.

20 Wird nun in jedem der Signalpfade sichergestellt, daß die Weiterleitung des jeweiligen Signals an die zugehörige Signalsenke erst bei oder nach dem Ablauf der minimalen Gesamtverzögerung erfolgt, dann kann eine zeitsynchrone Weiterleitung der Signale an die Signalsenken 6, 12, 17 erreicht werden.

25 Um dies zu erreichen, stellt die Steuereinheit 13 an einem Ausgang eine Zeitinformation zur Verfügung, welche das um die minimalen Gesamtverzögerung verzögerte Zeitbasissignal enthält. Dieses Signal wird jeder der Vorrichtungen 2 und 8 zugeführt und dort in das aus der jeweiligen
30 Signalquelle stammende, zu übertragende Signal eingesetzt.

Diese Information durchläuft zusammen mit dem zu übertragenden Signal den jeweiligen Signalpfad und gelangt an die Verzögerungsglieder 5, 11 bzw. 16. Diesen steht auch das Zeitbasissignal der Zeitbasis 14 zur Verfügung. Die Zeitinformation im Signal gibt an, wann das jeweilige Verzögerungsglied das
5 Signal am Ausgang weiterleiten soll. So erfolgt jeweils eine individuelle Verzögerung des zu übertragenden Signals um eine Verzögerungszeit, die der Differenz zwischen der minimalen Gesamtverzögerung und der dem Signal im jeweiligen Signalweg auferlegten signalverarbeitungsbedingten Verzögerung entspricht. Das Verzögerungsglied jedes Signalpfades ist im Signalweg
10 zwischen der Signalquelle und der Signalsenke angeordnet, vorzugsweise zwischen der hintersten Signalverarbeitungseinheit des jeweiligen Signalweges und der jeweiligen Signalsenke.

In der Figur 2 ist ein Verzögerungsdiagramm gezeigt, welches die zeitlichen
15 Abläufe in der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung veranschaulicht.

In diesem Diagramm ist davon ausgegangen, daß die Signalquellen 1 und 7 ihre Ausgangssignale zeitgleich zum Zeitpunkt t_0 zur Verfügung stellen. Diese Zeitsynchronität kann durch die Steuereinheit 13 sichergestellt werden, die
20 entweder die Signalquellen gleichzeitig startet oder den Signalquellen ein gemeinsames Zeitbasissignal zuführt, aufgrund dessen die Signalquellen mit der Signalausgabe beginnen.

Im oberen Teil des Diagrammes sind die im ersten Signalpfad auftretenden
25 Verzögerungen veranschaulicht. Dabei ist mit τ_1 diejenige Verzögerungszeit bezeichnet, der das zu übertragende Signal in der Signalverarbeitungseinheit 3 unterworfen ist und mit τ_2 diejenige Verzögerungszeit, der das zu übertragende Signal in der Signalverarbeitungseinheit 4 unterworfen ist. τ_3 ist diejenige individuelle Verzögerungszeit, die der Differenz zwischen der minimalen
30 Gesamtverzögerung τ_8 und der Summe der Verzögerungszeiten τ_1 und τ_2 entspricht, also:

$$\tau_3 = \tau_8 - (\tau_1 + \tau_2).$$

Um diese individuelle Verzögerungszeit τ_3 wird das im ersten Signalpfad zu übertragende Signal im Verzögerungsglied 5 verzögert.

5

Im unteren Teil des Diagrammes sind die im zweiten und dritten Signalpfad auftretenden Verzögerungen veranschaulicht.

Im zweiten Signalpfad ist mit τ_4 diejenige Verzögerungszeit bezeichnet, der das zu übertragende Signal in der Signalverarbeitungseinheit 9 unterworfen ist, und mit τ_5 diejenige Verzögerungszeit, der das zu übertragende Signal in der Signalverarbeitungseinheit 10 unterworfen ist. τ_6 ist diejenige individuelle Verzögerungszeit, die der Differenz zwischen der minimalen Gesamtverzögerung τ_8 und der Summe der Verzögerungszeiten τ_4 und τ_5 entspricht, also:

15

$$\tau_6 = \tau_8 - (\tau_4 + \tau_5).$$

Um diese individuelle Verzögerungszeit τ_6 wird das im zweiten Signalpfad zu übertragende Signal im Verzögerungsglied 11 verzögert.

20

Im dritten Signalpfad ist mit τ_4 diejenige Verzögerungszeit bezeichnet, der das zu übertragende Signal in der Signalverarbeitungseinheit 9 unterworfen ist, und mit τ_7 diejenige Verzögerungszeit, der das zu übertragende Signal in der Signalverarbeitungseinheit 15 unterworfen ist. Die individuelle Verzögerungszeit, die der Differenz zwischen der minimalen Gesamtverzögerung τ_8 und der Summe der Verzögerungszeiten τ_4 und τ_7 entspricht, ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel gleich Null. Folglich wird das im dritten Signalpfad übertragene Signal nach dem Durchlaufen der Signalverarbeitungseinheit 15 keiner weiteren individuellen Verzögerung unterworfen, da die Summe der im dritten Signalpfad auftretenden

30

signalverarbeitungsbedingten Verzögerungen der ermittelten minimalen Gesamtverzögerung entspricht.

5 Nach dem Ablauf der mit τ_8 bezeichneten minimalen Gesamtverzögerung, also zum Zeitpunkt t_1 , werden die Ausgangssignale der drei Signalpfade zeitsynchron an die jeweilige Signalsenke 6, 12 bzw. 17 weitergeleitet.



10 Gemäß einer nicht in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsform der Erfindung wird die minimale Gesamtverzögerung größer als die Summe der signalverarbeitungsbedingten Verzögerungen im Signalpfad, der diesbezüglich die größten Verzögerungen aufweist, gewählt, um bezüglich der zeitsynchronen Weiterleitung der Signale ein gewünschtes Zeitreservoir zu haben. Bei dieser Ausführungsform erfolgt in jedem Signalpfad eine individuelle Verzögerung des zu übertragenden Signals.

15

Alternativ zu der in der Figur 1 gezeigten Ausführungsform kann das Einfügen der Zeitmarken, die eine Information über die minimale Gesamtverzögerung enthalten, auch in den Signalquellen selbst erfolgen.

20 Weiterhin können diese Zeitmarken, die eine Information über die minimale Gesamtverzögerung enthalten, auch zur Modifikation von im Signal bereits enthaltenen ersten Zeitmarken verwendet werden, die bereits in der Signalquelle in das zu übertragende Signal eingesetzt wurden und beispielsweise eine Information über die gemeinsame Zeitbasis enthalten.

25

Bei einer weiteren, ebenfalls nicht in den Figuren dargestellten Ausführungsform wird die Information über die minimale Gesamtverzögerung nicht in das zu übertragende Signal eingesetzt, sondern unabhängig von diesem an das jeweilige Verzögerungsglied übermittelt, in welchem die zur Herstellung der Zeitsynchronität erforderliche individuelle Signalverzögerung erfolgt.

30

Die in der Steuereinheit erfolgende Berechnung der minimalen Gesamtverzögerung kann bei der Inbetriebnahme der Vorrichtung im Sinne eines automatischen oder nach Eingabe eines Bedienbefehls ausgelösten Initialisierungslaufes einmalig erfolgen und auch im späteren Betrieb aktualisiert werden. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn Veränderungen der Signalpfadarchitektur vorgenommen werden, beispielsweise ein Hinzufügen oder ein Entfernen von Baugruppen aus einem oder mehreren der Signalpfade. In diesen Fällen erfolgt eine Neuberechnung der minimalen Gesamtverzögerung, die der Berechnung der individuellen, im jeweiligen Signalpfad erfolgenden Verzögerungen zugrunde liegt.

Nach alledem benötigt ein erfindungsgemäßes System kein Referenzmodell der Signalverarbeitungspfade, anhand dessen auftretende Verzögerungen gemessen werden können, sondern es erfolgt eine erst am Einsatzort des Systems erfolgende Ermittlung der in den Signalpfaden auftretenden, signalverarbeitungsbedingten Verzögerungen und eine darauf beruhende Berechnung einer individuellen Verzögerungszeit, um welche das im jeweiligen Signalpfad vorliegende Signal verzögert werden muß, um eine zeitsynchrone Weiterleitung der über verschiedene Signalpfade übertragenen Signale gewährleisten zu können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur zeitsynchronen Weiterleitung von Signalen, bei welchem verschiedene Signale von mindestens einer Signalquelle über verschieden Signalpfade zu mindestens einer Signal Senke übertragen werden, wobei in die verschiedenen Signale Zeitmarken eingefügt werden,
- 5 **dadurch gekennzeichnet, daß**
- die in den verschiedenen Signalpfaden auftretenden Verzögerungen ermittelt,
 - aus den ermittelten Verzögerungen eine minimale Gesamtverzögerung berechnet wird, die größer oder gleich derjenigen Verzögerung ist, die im Signalpfad mit der größten Verzögerung auftritt,
 - 10 - die in die verschiedenen Signale eingesetzten Zeitmarken eine Information über die minimale Gesamtverzögerung enthalten, und
 - in jedem Signalpfad dem zu übertragenden Signal eine individuelle Verzögerung auferlegt wird, die der Differenz zwischen der minimalen Gesamtverzögerung und der im jeweiligen Signalpfad dem Signal auferlegten
 - 15 signalverarbeitungsbedingten Verzögerung entspricht.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
- dadurch gekennzeichnet, daß**
- die über einen Signalpfad übertragenen Signale in diesem Signalpfad mehreren
- 20 Prozeßschritten unterworfen werden, wobei für jeden dieser Prozeßschritte eine Verzögerungszeit ermittelt wird und/oder die in jedem der Prozeßschritte ermittelten Verzögerungswerte einer Steuereinheit zugeführt werden und die Steuereinheit aus den ihr zugeführten Verzögerungszeiten die minimale Gesamtverzögerung berechnet.
- 25
3. Verfahren nach Anspruch 2
- dadurch gekennzeichnet, daß**
- die minimale Gesamtverzögerung im Rahmen eines automatisch erfolgenden Initialisierungslaufes berechnet wird oder die minimale Gesamtverzögerung
- 30 nach Eingabe eines Bedienbefehls berechnet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, daß

die minimale Gesamtverzögerung in vorgegebenen Zeitabständen automatisch berechnet wird oder die minimale Gesamtverzögerung bei jeder Veränderung
5 der Signalpfadarchitektur berechnet wird.

5. Vorrichtung zur zeitsynchronen Weiterleitung von Signalen, mit

- mindestens einer Signalquelle,
- mindestens einer Signalsenke, und
- 10 - mehreren zwischen der mindestens einen Signalquelle und der mindestens einen Signalsenke vorgesehenen Signalpfaden,
dadurch gekennzeichnet, daß sie weiterhin
 - Mittel (13) zur Ermittlung der in den verschiedenen Signalpfaden auftretenden Verzögerungen,
 - 15 - Mittel (13) zur Berechnung einer minimalen Gesamtverzögerung aus den ermittelten Verzögerungen, welche minimale Gesamtverzögerung größer oder gleich derjenigen Verzögerung ist, die im Signalpfad mit der größten Verzögerung auftritt,
 - Mittel (13) zur Steuerung des Einsetzens von Zeitmarken, welche eine
 - 20 Information über die minimale Gesamtverzögerung enthalten, in die verschiedenen Signale, und
 - in jedem Signalpfad ein Verzögerungsglied (5, 11, 16) aufweist, in welchem dem im Signalpfad übertragenen Signal eine individuelle Verzögerung auferlegt wird, die der Differenz zwischen der minimalen Gesamtverzögerung und der in
 - 25 diesem Signalpfad dem Signal auferlegten signalverarbeitungsbedingten Verzögerung entspricht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5

dadurch gekennzeichnet, daß

30 die Mittel zur Ermittlung der in den verschiedenen Signalpfaden auftretenden Verzögerungen, die Mittel zur Berechnung der minimalen Gesamtverzögerung

und die Mittel zur Steuerung des Einsetzens von Zeitmarken eine Steuereinheit sind und oder die Steuereinheit mit einer Zeitbasis (14) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6,

5 **dadurch gekennzeichnet, daß**

in einem oder mehreren der Signalpfade jeweils eine Signalverarbeitungseinheit (3, 4, 9, 10, 15) angeordnet ist, in der das übertragene Signal einer signalverarbeitungsspezifischen Verzögerung unterliegt und/oder in einem oder mehreren Signalpfade jeweils mehrere Signalverarbeitungseinheiten

10 angeordnet sind, in denen das übertragene Signal jeweils einer signalverarbeitungsbedingten Verzögerung unterliegt und/oder jede Signalverarbeitungseinheit einen Ausgang aufweist, der mit einem Eingang der Steuereinheit verbunden ist.

15 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7.

dadurch gekennzeichnet, daß

in jedem der Signalpfade eine Vorrichtung (1, 7; 2, 8) zum Einfügen von Zeitmarken vorgesehen ist, in welcher von der Steuereinheit (13) generierte Zeitmarken in das von der Signalquelle (1, 7) erzeugte Signal eingefügt werden.

20

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Vorrichtung zum Einfügen von Zeitmarken die Signalquelle (1, 7) ist und/oder die Vorrichtung (2, 8) zum Einfügen von Zeitmarken im Signalweg

25 zwischen der Signalquelle und der Signalsenke angeordnet ist oder die Vorrichtung (2, 8) zum Einfügen von Zeitmarken im Signalweg zwischen der Signalquelle und der ersten Signalverarbeitungseinheit dieses Signalweges angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Steuereinheit (13) einen Ausgang aufweist, an welchem Zeitbasissignale abgreifbar sind, daß die mindestens eine Signalquelle zum Einsetzen von aus
5 den Zeitbasissignalen abgeleiteten ersten Zeitmarken in das über den
Signalpfad übertragene Signal vorgesehen ist, und daß die im Signalpfad
zwischen der Signalquelle und der Signalsenke angeordnete Vorrichtung zum
Einfügen von Zeitmarken zur Modifikation der ersten Zeitmarken vorgesehen
ist.

10

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Verzögerungsglied (5, 11, 16) jedes Signalpfades im Signalweg zwischen
der Signalquelle (1,7) und der Signalsenke (6, 12, 17) angeordnet ist.

15

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Verzögerungsglied (5, 11, 16) jedes Signalpfades im Signalweg zwischen
der hintersten Signalverarbeitungseinheit (4, 10, 15) dieses Signalpfades und
20 der Singalsenke (6, 12, 17) angeordnet ist.

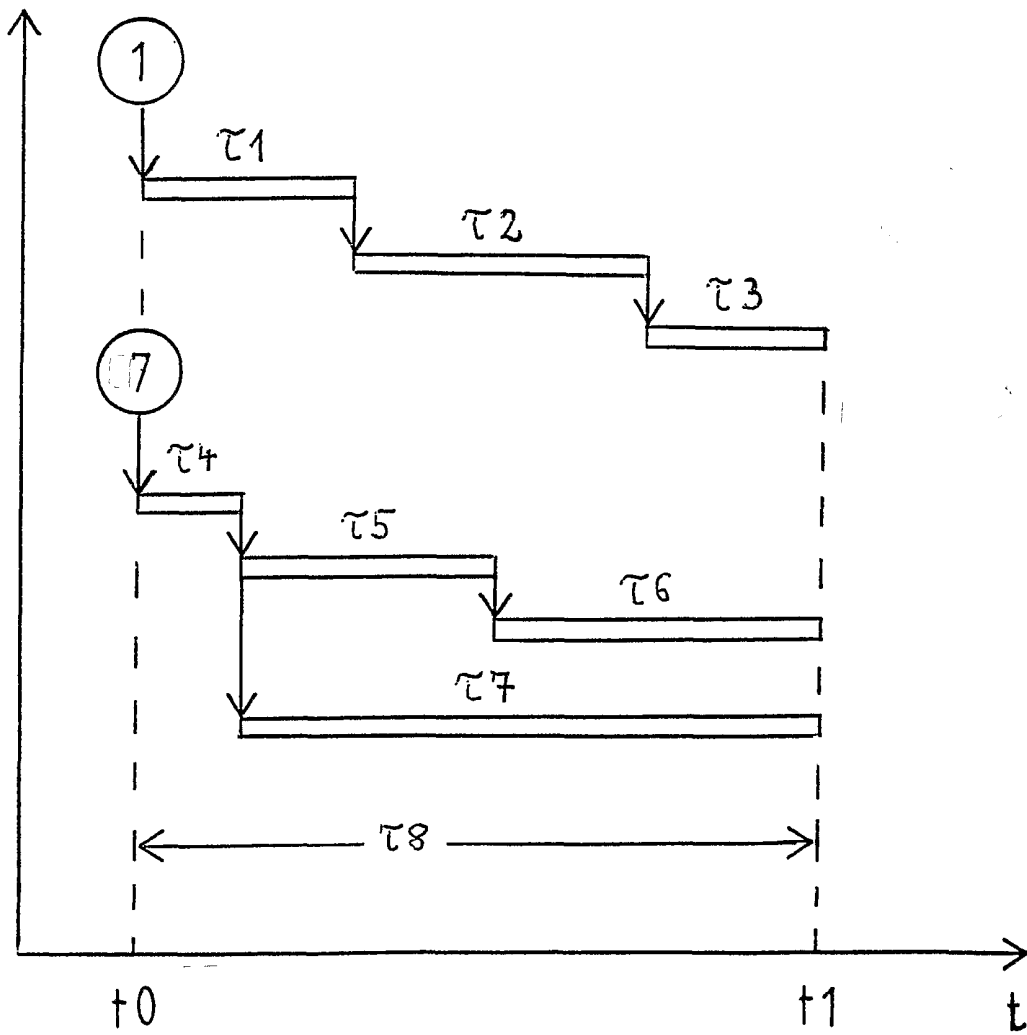


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In national Application No
I P 01/07149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04N/24		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04N H03L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KIRBY D G ET AL: "A NEW TECHNIQUE TO MAINTAIN SOUND AND PICTURE SYNCHRONISATION" EBU REVIEW- TECHNICAL, EUROPEAN BROADCASTING UNION. BRUSSELS, BE, no. 264, 1995, pages 13-21, XP000670474 ISSN: 0251-0936 abstract paragraphs '0001!', '0003!', '04.1!', '04.2!', '04.3! figure 3	1,2,5-8, 11,12
X	GB 2 273 215 A (BRITISH BROADCASTING CORP) 8 June 1994 (1994-06-08) the whole document	1,2,5-8, 11,12
	--- -/-- ---	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 November 2001		Date of mailing of the international search report 04/12/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Beaudet, J-P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/07149

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 570 372 A (SHAFFER SHMUEL) 29 October 1996 (1996-10-29) the whole document ---	1,2,5-7, 11
A	WO 99 52298 A (FLANNAGHAN BARRY ;SNELL & WILCOX LTD (GB)) 14 October 1999 (1999-10-14) page 1, line 27 - line 30 page 2, line 16 - line 25 figure 1 claims 1,2 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/07149

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2273215	A	08-06-1994	NONE	
US 5570372	A	29-10-1996	DE 69605948 D1 DE 69605948 T2 EP 0882359 A2 JP 10512736 T WO 9717798 A2	03-02-2000 18-05-2000 09-12-1998 02-12-1998 15-05-1997
WO 9952298	A	14-10-1999	AU 3339499 A EP 1068737 A1 WO 9952298 A1	25-10-1999 17-01-2001 14-10-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04N7/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04N H03L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
------------	--	--------------------

X	KIRBY D G ET AL: "A NEW TECHNIQUE TO MAINTAIN SOUND AND PICTURE SYNCHRONISATION" EBU REVIEW- TECHNICAL, EUROPEAN BROADCASTING UNION. BRUSSELS, BE, Nr. 264, 1995, Seiten 13-21, XP000670474 ISSN: 0251-0936 Zusammenfassung Absätze '0001!, '0003!, '04.1!, '04.2!, '04.3! Abbildung 3	1,2,5-8, 11,12
---	--	-------------------

X	GB 2 273 215 A (BRITISH BROADCASTING CORP) 8. Juni 1994 (1994-06-08) das ganze Dokument	1,2,5-8, 11,12
---	---	-------------------

-/--

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. November 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/12/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beudet, J-P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 570 372 A (SHAFFER SHMUEL) 29. Oktober 1996 (1996-10-29) das ganze Dokument ---	1,2,5-7, 11
A	WO 99 52298 A (FLANNAGHAN BARRY ;SNELL & WILCOX LTD (GB)) 14. Oktober 1999 (1999-10-14) Seite 1, Zeile 27 - Zeile 30 Seite 2, Zeile 16 - Zeile 25 Abbildung 1 Ansprüche 1,2 -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen
 PCT/EP 01/07149

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2273215	A	08-06-1994	KEINE	
US 5570372	A	29-10-1996	DE 69605948 D1	03-02-2000
			DE 69605948 T2	18-05-2000
			EP 0882359 A2	09-12-1998
			JP 10512736 T	02-12-1998
			WO 9717798 A2	15-05-1997
WO 9952298	A	14-10-1999	AU 3339499 A	25-10-1999
			EP 1068737 A1	17-01-2001
			WO 9952298 A1	14-10-1999