

(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
4. Dezember 2003 (04.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/101019 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04J 3/22**, 14/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/05425

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2003 (23.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 23 376.4 25. Mai 2002 (25.05.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EFKON AG** [AT/AT]; Andritzer Reichsstrasse 66, A-8045 Graz (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PAMMER, Raimund**

[AT/AT]; Grieskai 54, A-8020 Graz (AT). **BOH, Wolfgang** [AT/AT]; Dürrgrabenweg 12, A-8045 Graz (AT). **SCHALK, Andreas** [AT/AT]; Matschawaldweg 48, A-8045 Graz (AT). **RIEDER, Helmut** [AT/AT]; Südtirolerplatz 10, A-8020 Graz (AT).

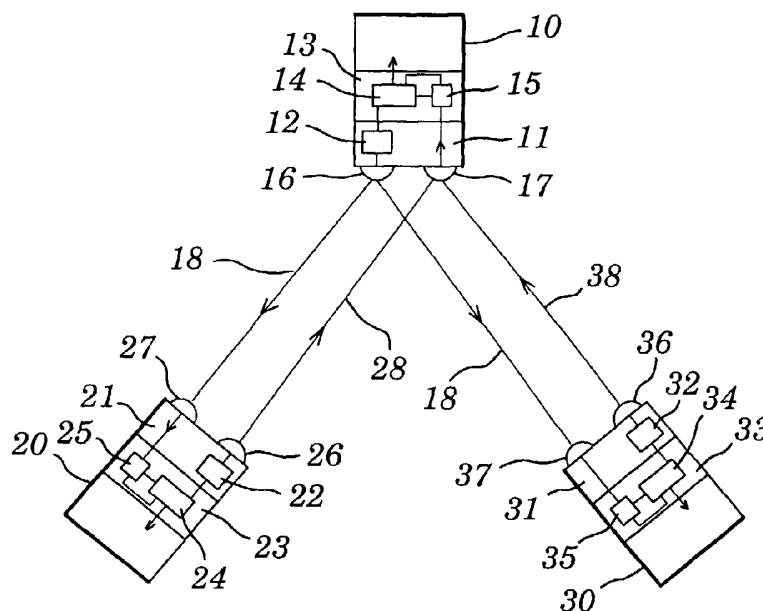
(74) **Anwalt: KINZEBACH, W.**; Reitstötter, Kinzebach & Partner (GbR), Sternwartstrasse 4, 81679 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR OPTICAL DATA TRANSMISSION

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR OPTISCHEN DATENÜBERTRAGUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a method and device for optical data transmission, in particular a method for transmission of data by means of digitised infrared signals. Data sequences are transmitted using a time-division multiplex access protocol with communication frames comprising single sequential windows with a given minimal bit transmission rate. At least one control impulse sequence is provided in each communication frame. According to the invention, the control impulse sequence is transmitted at a bit transmission rate which is lower than the minimum bit transmission rate for the data sequence.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/101019 A1



(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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 vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur optischen Datenübertragung, insbesondere ein Verfahren zum Übertragen von Daten mittels digitalisierter Infrarotsignale, wobei man Datensequenzen über ein Zeitvielfachzugriffsprotokoll innerhalb von, aus einzelnen sequentiellen Fenstern bestehenden Kommunikationsrahmen mit einer vorgegebenen minimalen Bitübertragungsrate überträgt, und man innerhalb jedes Kommunikationsrahmens wenigstens eine Steuerimpulssequenz vorsieht. Erfindungsgemäss überträgt man die Steuerimpulssequenz mit einer Bitübertragungsrate, die niedriger als die minimale Bitübertragungsrate der Datensequenzen ist.

Verfahren und Vorrichtung zur optischen Datenübertragung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur optischen Datenübertragung, insbesondere ein Verfahren zum Übertragen von Daten über
5 wenigstens eine optische Übertragungsstrecke, wobei man Datensequenzen über ein Zeitvielfachzugriffsprotokoll innerhalb von, aus einzelnen sequentiellen Fenstern bestehenden Kommunikationsrahmen mit einer vorgegebenen minimalen Bitübertragungsrate überträgt, und man innerhalb jedes Kommunikationsrahmens wenigstens eine Steuerimpulssequenz vorsieht. Die Erfindung betrifft vor allem ein
10 Verfahren zur drahtlosen optischen Datenübertragung mittels digitalisierter Infrarotsignale.

Moderne drahtlose Datenübertragungssysteme nützen heutzutage meist digitale Technologien, die insbesondere durch die immer populärer werdenden
15 Mobilfunksysteme in den letzten Jahren einen starken Entwicklungsschub erlebt haben. Bei Radiofrequenz- und Mikrowellenübertragungssystemen hat sich die digitale Technologie insbesondere deshalb durchgesetzt, weil die zur Verfügung stehende Bandbreite bei höherer Datenübertragungsqualität, d.h. im Mobilfunkbereich insbesondere bei höhere Sprachqualität, über größere
20 Entfernungen bei geringerer mittlerer Übertragungsleistung besser genutzt werden kann. Soll eine Datenübertragungsstrecke von mehreren Teilnehmern genutzt werden, so konkurrieren die Teilnehmer um die Nutzung dieser Übertragungsstrecke. Ohne weitere Regelung des Zugriffs vieler Teilnehmer kann es daher zu Kollisionen kommen, die für eine sichere und zuverlässige Übertragung
25 äußerst unerwünscht sind. Zur Regelung des Zugriffs auf die physikalischen Ressourcen eines Übertragungssystems, also beispielsweise auf einen einzelnen Übertragungskanal, wurden spezielle Vielfachzugriffsverfahren entwickelt, die man auch als Medium Access Control (MAC) bezeichnet. Im Radiofrequenzbereich haben sich zwei dominierende Systeme etabliert, die regeln, wie eine Anzahl Teilnehmer
30 störungsfreien Zugang zu einem einzelnen Übertragungskanal erhalten. Zum einen handelt es sich dabei um den sogenannten Codevielfachzugriff (Code Division Multiple Access, CDMA) und zum anderen um den Zeitvielfachzugriff (Time Division

Multiple Access, TDMA). Das TDMA-Verfahren ist insbesondere durch seine Implementierung im europäischen GSM-Mobilfunkstandard bekannt.

- In letzter Zeit haben auch optische Übertragungssysteme, insbesondere Infrarotübertragungssysteme zunehmend an Bedeutung gewonnen. Sie zeichnen sich durch einfache und kostengünstige Schaltungen aus, unterliegen keiner staatlichen Reglementierung und zeigen aufgrund ihrer geringen Wellenlänge kein sog. Rayleigh-Fading.
- Für drahtlose Infrarotübertragungssysteme hat sich das TDMA-Verfahren zur Regelung des Vielfachzugriffs durch mehrere Teilnehmer durchgesetzt. Dabei werden jedem Nutzer eines einzelnen Kanals eindeutige Zeitabschnitte oder Zeitschlitze, sog. Fenster (Windows), zugeordnet. Gemäß TDMA-Protokoll sind die zu übertragenden Datensequenzen oder Datenbursts innerhalb von aus einzelnen sequenziellen, d.h. zeitlich aufeinanderfolgenden Fenstern bestehenden Kommunikationsrahmen (Frames) angeordnet. Innerhalb jedes TDMA-Kommunikationsrahmens sind außer den Datensequenzen auch Steuerimpulssequenzen (Synchronisationsbursts) vorgesehen.
- Im einfachsten Fall besteht der TDMA-Kommunikationsrahmen aus einem zumindest einem zumindest einer Steuerimpulssequenz und zumindest einem Datenfenster. Meist beginnt der Rahmen nach einer einleitenden Steuersequenz mit einem Erkennungsfenster, welches den einzelnen Teilnehmern die Zuordnung eines Zeitfensters für deren private Kommunikation ermöglicht. Es kann sich ein Organisationsfenster anschließen, das den folgenden Zeitablauf im TDMA-Rahmen mittels eine sog. Frame Organization Table (FOT) beschreibt. Schließlich folgen ein oder mehrere Fenster für eine zumeist bidirektionale private Datenübertragung, die jeder Teilnehmer, beispielsweise in einer Master/Slave-Konfiguration, unabhängig von anderen Teilnehmern mit seinen speziellen Kommunikationsparametern nutzen kann. Jedes Fenster wird durch eine Steuerimpulssequenz eingeleitet. Auch innerhalb eines Fensters können Steuerimpulse auftreten.

Herkömmlicherweise werden sowohl Datenimpulssequenzen als auch Steuerimpulssequenzen mit einer vorgegebenen minimalen Bitübertragungsrate übertragen. Dies führt zu einer erheblichen Auslastung des für die Datenerfassung und Auswertung vorgesehenen Prozessors, da der Prozessor den eingehenden
5 Datenstrom kontinuierlich auf das Auftreten von Steuerimpulssequenzen überprüfen muss. Außerdem ist es aufwendig, mehrere Datensequenzen von Kommunikationsteilnehmer, die mit unterschiedlichen Bitübertragungsraten und/oder unterschiedlichen Modulationsarten arbeiten, innerhalb eines einzelnen Kommunikationsrahmens zu integrieren.

10

Der vorliegenden Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Übertragung von Daten über wenigstens eine optische Übertragungstrecke bereit zu stellen, die den Prozessor bei der Auswertung des Datenstroms entlasten und die eine gleichzeitige Nutzung
15 desselben Übertragungskanals durch unterschiedlich leistungsfähige Kommunikationsteilnehmer ermöglichen.

Gelöst wird dieses technische Problem durch das Verfahren gemäß vorliegendem Patentanspruch 1 und die Vorrichtung gemäß vorliegendem Anspruch 8. Vorteilhafte
20 Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist demnach zunächst ein Verfahren zum Übertragen von Daten über wenigstens eine optische Übertragungstrecke, wobei man Datensequenzen über ein Zeitvielfachzugriffsprotokoll innerhalb von, aus
25 einzelnen sequentiellen Fenstern bestehenden Kommunikationsrahmen mit einer vorgegebenen minimalen Bitübertragungsrate überträgt, und man innerhalb jedes Kommunikationsrahmens wenigstens eine Steuerimpulssequenz vorsieht, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass man die Steuerimpulssequenz mit einer Bitübertragungsrate überträgt, die niedriger als die minimale Bitübertragungsrate der
30 Datensequenzen ist.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, die Erkennung von Steuerimpulssequenzen hardwaretechnisch zu implementieren, beispielsweise durch eine Gatterschaltung, so dass der Prozessor entlastet wird und in erster Linie für die Datenauswertung und –weiterverarbeitung zur Verfügung steht.

5

Vorteilhaft überträgt man die Steuerimpulssequenz mit einer Bitübertragungsrate, die weniger als 80%, vorzugsweise weniger als 65% der minimalen Bitübertragungsrate der Datensequenzen beträgt. Besonders bevorzugt überträgt man die Steuerimpulssequenz mit einer Bitübertragungsrate, die etwa 50% der minimalen Bitübertragungsrate der Datensequenzen beträgt.

10

Innerhalb eines Kommunikationsrahmens können unterschiedliche Steuerimpulssequenzen vorkommen, die vorzugsweise durch unterschiedliche Längen, d.h. durch eine unterschiedliche Gesamtdauer, charakterisiert sind.

15

Jeder Kommunikationsrahmen umfasst vorteilhaft eine Steuerimpulssequenz zur Rahmensynchronisation. Dies ist besonders dann bevorzugt, wenn im Laufe der Zeit verschiedene, insbesondere neu hinzukommende Teilnehmer Daten übertragen wollen. In einem Übertragungssystem, das nur aus zwei festen Teilnehmern besteht kann eine Rahmensynchronisation auch nur einmalig beim ersten Verbindungsaufbau bzw. bei jedem neuen Verbindungsaufbau durchgeführt werden. Nachfolgende Kommunikationsrahmen benötigen dann keine einleitende Synchronisation.

20

Neben der Rahmensynchronisation sind vorzugsweise auch Steuerimpulssequenzen zur Fenstersynchronisation und sogenannte „Commando Alerts“, d.h. Steuerimpulssequenzen zum Einleiten von Kommandos, vorgesehen. Bevorzugt weisen die Steuerimpulssequenzen eine hierarchische Struktur auf, so dass eine übergeordnete Steuerimpulssequenz eine untergeordnete Steuerimpulssequenz umfasst. So ist vorzugsweise eine Rahmensynchronisationssequenz so ausgebildet, dass sie auch eine Fenstersynchronisationssequenz und die „Commando Alert“-

30

Sequenz umfasst, während die Fenstersynchronisationssequenz zumindest die „Commando Alert“-Sequenz umfasst.

Als optische Übertragungsstrecke wird besonders bevorzugt eine
5 Infrarotübertragungsstrecke verwendet, die vorteilhaft bei einer oder mehreren standardisierten Wellenlängen, beispielsweise bei 850 nm, arbeitet.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zusehen, dass die in den sequentiellen Fenstern übertragenen Daten unterschiedliche
10 Bitübertragungsraten und/oder unterschiedliche Modulationsarten aufweisen können.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist außerdem eine Vorrichtung zum Übertragen von Daten über wenigstens eine optische Übertragungsstrecke. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst wenigstens zwei Teilnehmer, wobei jeder
15 Teilnehmer elektrooptische Datenübertragungsmittel mit Mitteln zur Erzeugung von Datensequenzen und Steuerimpulssequenzen und Auswertemittel mit zumindest einem Prozessor zur Datenverarbeitung aufweist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erzeugung von Datensequenzen und Steuerimpulssequenzen so ausgebildet sind, dass die
20 Steuerimpulssequenzen mit einer niedrigeren Bitübertragungsrate als die Datensequenzen erzeugt werden, und dass die Datenübertragungsmittel außerdem Mittel zur Detektion von Steuerimpulssequenzen aufweisen.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt in seiner einfachen
25 Hardware-Implementierung. Die Mittel zur Detektion von Steuerimpulssequenzen können beispielsweise als einfache Gatterschaltung ausgebildet sein. Das Gatter ist so geschaltet, dass, wenn am Gatter eine Steuerimpulssequenz mit niedriger Bitübertragungsrate detektiert wird, ein Interrupt zum Prozessor gesendet wird. Der weitaus größte Teil der Prozessorleistung eines Teilnehmers steht daher, wie oben
30 bereits erwähnt, für die Datenauswertung zur Verfügung, da eine kontinuierliche Überwachung des Datenstroms auf das Auftreten von Steuerimpulssequenzen durch den Prozessor nicht erforderlich ist. Der Prozessor muss lediglich nach Eintreffen

eines Interrupts seine momentane Datenverarbeitung unterbrechen, um die im Datenstrom eintreffende Kommandosequenz abzuarbeiten.

Vorzugsweise umfassen die Datenübertragungsmittel der erfindungsgemäßen
5 Vorrichtung zumindest einen Infrarotsender, beispielsweise eine IR-Diode oder einen IR-Laser, und zumindest einen Infrarotempfänger, beispielsweise eine IR-empfindliche Photodiode.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht außerdem, dass Kommunikationsteilnehmer
10 mit unterschiedlicher Übertragungsrate und unterschiedlichen Modulationsarten Daten innerhalb des selben Kommunikationsrahmens übertragen können. So können beispielsweise mit 1 Megabit und 100 Megabit arbeitende Teilnehmer unabhängig und ungestört voneinander Fenster zur privaten Datenübertragung innerhalb des gleichen Kommunikationsrahmens nützen.

15 Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in den beigefügten Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen:

20 Fig. 1 ein schematisch dargestelltes erfindungsgemäßes Übertragungssystem mit drei Teilnehmern;
Fig. 2 einen im erfindungsgemäßen Verfahren benutzen Kommunikationsrahmen zur Datenübertragung; und
25 Fig. 3 typische in dem Kommunikationsrahmen der Fig. 2 genutzte Steuerimpulssequenzen.

Bezugnehmend auf Figur 1 erkennt man ein aus drei Teilnehmern 10, 20, 30 bestehendes Infrarotübertragungssystem. Jeder Teilnehmer 10, 20, 30 weist
30 elektrooptische Datenübertragungsmittel 11,21,31 und Auswertmittel 13,23,33 auf. Die Datenübertragungsmittel umfassen Impulsgeneratoren 12,22,23 zur Erzeugung von Datenimpulssequenzen und Steuerimpulssequenzen wie sie in den Figuren 2

und 3 detaillierter dargestellt sind. Dabei werden Steuerimpulssequenzen mit einer niedrigeren Bitübertragungsrate als die Datensequenzen erzeugt. Die so erzeugten Sequenzen werden über Infrarotsender 16,26,28 als Infrarotlichtimpulse 18,28,38 abgestrahlt und von den jeweils gegenüberliegenden Teilnehmern über

5 Infrarotempfänger 17,27,37 detektiert. Die von den Infrarotempfängern 17,27,37 in elektrische Signale umgewandelten Daten werden über eine Gatterschaltung 15,25,35 zu einem Prozessor 14,24,35 der Auswerteeinrichtung 13,23,33 geleitet und von dort zu weiteren, lediglich jeweils durch einen Pfeil symbolisierte (nicht dargestellte) Speicher- oder Anzeigeeinrichtungen geleitet.

10

Der auf der Infrarotübertragungsstrecke gesendete digitalisierte Datenstrom wird in aufeinanderfolgende TDMA-Kommunikationsrahmen F unterteilt. In Figur 2 ist ein typischer bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendbarer Rahmen F schematisch dargestellt. Der TDMA-Kommunikationsrahmen F besteht aus einem

15 Erkennungsfenster REC, für den Verbindungsaufbau und die Synchronisation zwischen verschiedenen Teilnehmern. In dem anschließenden Organisationsfenster ORG wird der folgende Zeitablauf und die Zuordnung der sich anschließenden Fenster PW_n für die private Datenübertragung der einzelnen Teilnehmern mittels eines sog. Frame Organization Table FOT festgelegt. In den

20 Datenübertragungsfenster PW_n findet eine zumeist bidirektionale private Datenübertragung statt, die jeder Teilnehmer, beispielsweise in einer Master/Slave- oder einer Peer-to-Peer-Konfiguration, unabhängig von anderen Teilnehmern mit seinen speziellen Kommunikationsparametern nutzen kann. Jedes Fenster wird durch eine Steuerimpulssequenz eingeleitet. Jedes Datenfenster REC ORG oder

25 PW_n besteht aus einer Anzahl Zeitinkrementen von jeweils 256 μ s Dauer zusammengesetzt, wobei die maximale Rahmenlänge im Beispiel 65,28 ms beträgt, was maximal 256 einzelnen Fensterinkrementen entspricht.

Ein wesentlicher Gesichtspunkt der Erfindung besteht darin, dass die

30 Bitübertragungsrate der Datensequenzen in den Datenfenstern REC, ORG und PW_n mit einer möglichst hohen, dem jeweiligen Teilnehmer möglichen Übertragungsrate erfolgt, die gleich oder größer als eine vorgegebenen minimalen Bitübertragungsrate

f_1 von beispielsweise 1 MHz ist und daher für leistungsstarke Teilnehmer auch beispielsweise 10 oder 100 MHz betragen kann. Unterschiedlich leistungsstarke Teilnehmer können innerhalb desselben Rahmens F senden und empfangen.

Beispielsweise kann ein Teilnehmer in seinem ihm zugeordneten privaten

- 5 Datenfenster PW_1 eine in einer bestimmten Weise modulierte 100 MHz-Datensequenz senden und empfangen, während ein anderer Teilnehmer in seinem ihm zugeordneten privaten Datenfenster PW_2 lediglich mit einer Übertragungsrate von 1 MHz sendet und/oder empfängt.

- 10 Die Steuerimpulssequenzen werden dagegen mit einer niedrigeren Bitübertragungsrate f_2 übertragen. Typische Beispiele von unmodulierten Steuerimpulssequenzen sind in Figur 3 dargestellt. Jede Steuerimpulssequenz weist im dargestellten Beispiel eine Übertragungsrate f_2 von 500 kHz bei einem Duty Cycle von 0,5 auf und wird durch eine Auszeit von 5 μ s abgeschlossen. Die
- 15 Übertragungsrate der Steuerimpulssequenzen liegt also bei 50% der Datenübertragungsrate. Die drei dargestellten Steuerimpulssequenzen unterscheiden sich durch unterschiedliche Länge (Gesamtdauer) voneinander. Die Fig. 3 a) dargestellte einleitende Steuerimpulssequenz zur Synchronisation des Kommunikationsrahmens F-Sync besitzt beispielsweise eine Gesamtdauer von 24
- 20 μ s, während die innerhalb des Kommunikationsrahmens zur Synchronisation der einzelnen Fenster verwendete und in Fig. 3 b) dargestellte Steuerimpulssequenz W-Sync eine Gesamtdauer von 16 μ s besitzt. Innerhalb jedes Fensters (also REC, ORG und PW_n in Fig. 2) können kurze (im Beispiel 8 μ s lange) Steuerimpulssequenzen CA auftreten, wie sie in Fig. 3 c) dargestellt sind, die dem
- 25 System anzeigen, dass das nachfolgende höherfrequente Datenbyte oder die nachfolgenden beiden Datenbytes als Kommando zu interpretieren sind, und die daher auch als Commando-Alerts bezeichnet werden.

Man erkennt, dass die Struktur der drei Steuerimpulssequenzen hierarchisch

- 30 gewählt ist, so dass ein F-Sync immer auch einen W-Sync und einen CA umfasst, d.h. ein F-Sync leitet ein neues Fenster ein und das erste Datenbyte (bzw. die ersten beiden Datenbytes) werden als Kommandos interpretiert.

Das erfindungsgemäße Rahmen- und Fenstersynchronisationsschema kann in unterschiedlichen drahtlosen IR-Kommunikationssystemen eingesetzt werden.

Besonders geeignet ist es allerdings für eine Implementierung in Systeme zur

5 Transportinformation und Transportkontrolle, beispielsweise in Systemen zur drahtlosen Erfassung von Straßennutzungsgebühren (Mautgebühren).

Beispielsweise lässt sich das erfindungsgemäß Synchronisationsverfahren im

Rahmen des geplanten Standards „Communication air interface at long and medium range“ (CALM-IR, ISO/AWI 21214) implementieren, der Spezifikationen für

10 Master/Slave- und Peer to Peer-Infrarotdatenübertragung bei 850 nm spezifiziert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Daten über wenigstens eine optische Übertragungsstrecke, wobei man
5 die Datensequenzen über ein Zeitvielfachzugriffsprotokoll innerhalb von, aus einzelnen sequentiellen Fenstern (REC,ORG,PW) bestehenden Kommunikationsrahmen (F) mit einer vorgegebenen minimalen Bitübertragungsrate (f_1) überträgt,
und man innerhalb jedes Kommunikationsrahmens (F) wenigstens eine
10 Steuerimpulssequenz (F-Sync, W-Sync, CA) vorsieht,
dadurch gekennzeichnet,
dass man die Steuerimpulssequenz (F-Sync, W-Sync, CA) mit einer
Bitübertragungsrate (f_2) überträgt, die niedriger als die minimale
Bitübertragungsrate (f_1) der Datensequenzen ist.
15
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die Steuerimpulssequenz (F-Sync, W-Sync, CA) mit einer Bitübertragungsrate (f_2) überträgt, die weniger als 80%, vorzugsweise weniger als 65% der minimalen Bitübertragungsrate (f_1) der Datensequenzen beträgt.
20
3. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass man die Steuerimpulssequenz (F-Sync, W-Sync, CA) mit einer Bitübertragungsrate (f_2) überträgt, die etwa 50% der minimalen Bitübertragungsrate (f_1) der Datensequenzen beträgt.
25
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass unterschiedliche Steuerimpulssequenzen (Sync) durch unterschiedliche Längen charakterisiert sind.
- 30 5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kommunikationsrahmen (F) eine Steuerimpulssequenz (F-Sync) zur Rahmensynchronisation umfasst.

6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Übertragungsstrecke eine Infrarotübertragungsstrecke (IR) ist.
- 5 7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die in den sequentiellen Fenstern (REC,ORG,PW) übertragenen Datensequenzen unterschiedliche Bitübertragungsraten und/oder unterschiedliche Modulationsarten aufweisen können.
- 10 8. Vorrichtung zum Übertragen von Daten über wenigstens eine optische Übertragungsstrecke mit wenigstens zwei Teilnehmern (10, 20), wobei jeder Teilnehmer (10, 20) elektrooptische Datenübertragungsmittel (11,21) mit Mitteln (12,22) zur Erzeugung von Datensequenzen und Steuerimpulssequenzen und Auswertemittel (13,23) mit zumindest einem
- 15 Prozessor (14,24) zur Datenverarbeitung aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mittel (12,22) zur Erzeugung von Datensequenzen und Steuerimpulssequenzen so ausgebildet sind, das die Steuerimpulssequenzen mit einer niedrigeren Bitübertragungsrate als die Datensequenzen erzeugt
- 20 werden, und
die Auswertemittel (13,23) außerdem dem Prozessor (14,24) vorgeschaltete Mittel (15,25) zur Detektion von Steuerimpulssequenzen aufweisen.
- 25 9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenübertragungsmittel (11,21) zumindest einen Infrarotsender (16,26) und zumindest einen Infrarotempfänger (17,27) umfassen.
- 30 10. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die von den Teilnehmer (10,20) übertragenen Datensequenzen unterschiedliche Bitübertragungsraten und/oder unterschiedliche Modulationsarten aufweisen.

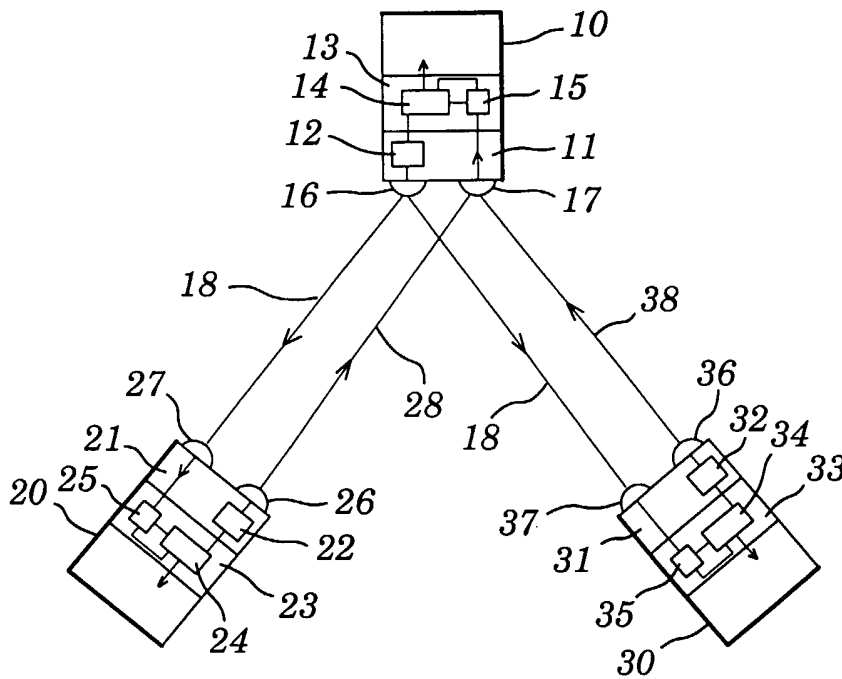


Fig. 1

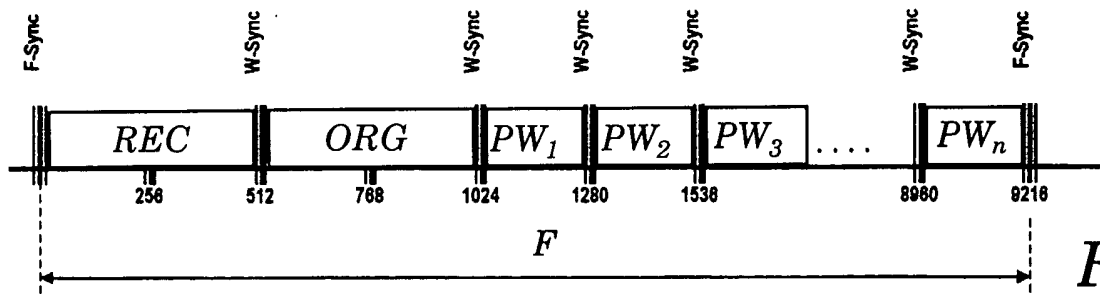


Fig. 2

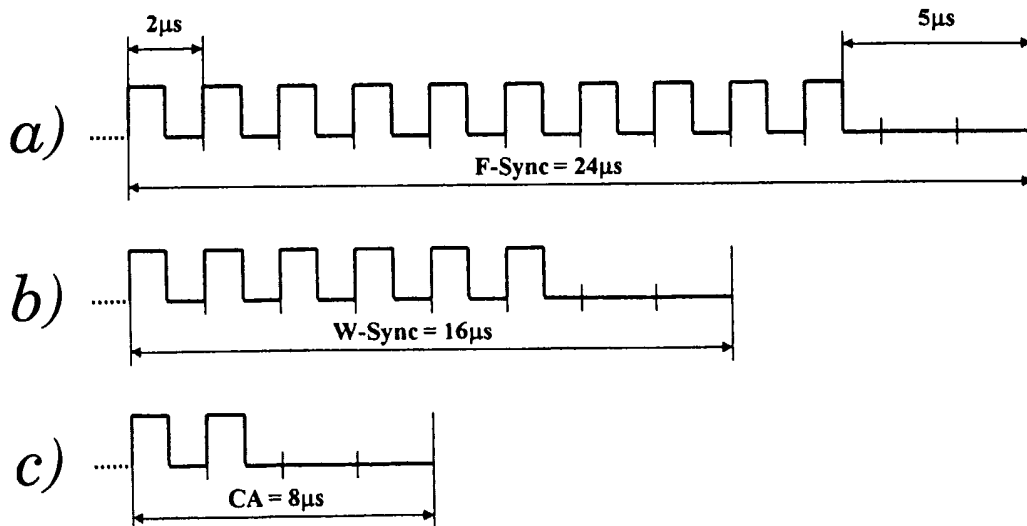


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/05425

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04J3/22 H04J14/00

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 H04J H04L H04B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 278 689 A (HAAS ZYGMUNT ET AL) 11 January 1994 (1994-01-11) column 1, line 50 - line 52 column 3, line 3 - line 9	1-10
A	WO 99 26364 A (HIRT WALTER ;GFELLER FRITZ R (CH); IBM (US)) 27 May 1999 (1999-05-27) page 9, line 10 - line 13 page 12, line 18 - line 20	6

Further documents are listed in the continuation of box C.

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

7 October 2003

Date of mailing of the international search report

13/10/2003

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

Marongiu, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

on on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/05425

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5278689	A	11-01-1994	AU 628760 B2	17-09-1992
			AU 8884291 A	25-06-1992
			EP 0491495 A1	24-06-1992
			JP 2566081 B2	25-12-1996
			JP 4276944 A	02-10-1992
WO 9926364	A	27-05-1999	WO 9926364 A1	27-05-1999
			DE 69719573 D1	10-04-2003
			EP 1034626 A1	13-09-2000
			JP 3373842 B2	04-02-2003
			JP 2001523913 T	27-11-2001
			TW 408529 B	11-10-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/05425

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H04J3/22 H04J14/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H04J H04L H04B

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 278 689 A (HAAS ZYGMUNT ET AL) 11. Januar 1994 (1994-01-11) Spalte 1, Zeile 50 - Zeile 52 Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 9	1-10
A	WO 99 26364 A (HIRT WALTER ;GFELLER FRITZ R (CH); IBM (US)) 27. Mai 1999 (1999-05-27) Seite 9, Zeile 10 - Zeile 13 Seite 12, Zeile 18 - Zeile 20	6

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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/10/2003

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

Marongiu, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung für Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/05425

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5278689 A	11-01-1994	AU 628760 B2	17-09-1992
		AU 8884291 A	25-06-1992
		EP 0491495 A1	24-06-1992
		JP 2566081 B2	25-12-1996
		JP 4276944 A	02-10-1992

WO 9926364 A	27-05-1999	WO 9926364 A1	27-05-1999
		DE 69719573 D1	10-04-2003
		EP 1034626 A1	13-09-2000
		JP 3373842 B2	04-02-2003
		JP 2001523913 T	27-11-2001
		TW 408529 B	11-10-2000
