

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 689 704 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

21.01.1998 Patentblatt 1998/04

(21) Anmeldenummer: **94910392.3**

(22) Anmeldetag: **08.03.1994**

(51) Int Cl. 6: **G08C 19/28**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP94/00697

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/22119 (29.09.1994 Gazette 1994/22)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR FERNBEDIENUNG**

REMOTE CONTROL METHOD AND DEVICE

PROCEDE ET DISPOSITIF DE TELECOMMANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **17.03.1993 DE 4308441**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.01.1996 Patentblatt 1996/01

(73) Patentinhaber: **DEUTSCHE THOMSON-BRANDT
GMBH
78048 Villingen-Schwenningen (DE)**

(72) Erfinder:

- **EIGELDINGER, Norbert
D-78048 Villingen-Schwenningen (DE)**
- **HAUSER, Eberhard
D-78048 Villingen-Schwenningen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 380 371

EP 0 689 704 B1

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).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Lernen von Fernbedienungssignalen für elektronische Geräte, insbesondere der Unterhaltungselektronik nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. nach dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

Ein Fernbedienungsgeber ist allgemein bekannt. Er schickt ein Signal drahtgebunden oder drahtlos, beispielsweise Infrarotlicht, Mikrowellen, Ultraschallwellen oder dergleichen, bestimmter Frequenzen und Codes mittels einer Sendeeinrichtung über eine Sendestrecke zu einem Empfangsgerät, das die gesendeten Signalcodes erkennt und daraufhin bestimmte, in den Signalcodes enthaltene Befehle ausführt.

Weiterhin ist bekannt, beispielsweise aus EP 289625 B1, daß es Fernbedienungsgeber gibt, die fremde Übertragungsformate, wie Infrarotformate anderer Hersteller oder für andere Geräte, erkennen, diese speichern und bei Bedarf wieder senden können. Solche Infrarot-Fernbedienungsgeber nennt man auch "lernende" Fernbedienungsgeber. Lernende Fernbedienungsgeber sind immer dann nützlich, wenn zwei oder mehrere fernbedienbare, voneinander unabhängige Geräte, insbesondere solche unterschiedlicher Hersteller, mit einem einzigen Infrarot-Fernbedienungsgeber betrieben werden sollen. Um sie zur Speicherung eines fremden Infrarotformats vorzubereiten, wird auf dem "lernenden" Fernbedienungsgeber eine von mehreren möglichen Tasten gedrückt. Nach erfolgter Sendung eines Fremdformats eines Originalfernbedienungsgebers, können weitere Kommandos des Fremdformats auf Tasten des "lernenden" Fernbedienungsgebers gelegt werden. Das Fremdformat des Originalfernbedienungsgebers ist somit erkannt und gespeichert.

Nachteilig bei den bekannten lernenden Fernbedienungsgebern ist die Tatsache, daß Datenformate, die sogenannte Togglebits in ihrem Datenwort enthalten, von ihnen nicht richtig erkannt und auch unterschiedliche Träger-Frequenzbereiche nicht wahrgenommen werden. Außerdem arbeiten solche "lernende" Fernbedienungsgeber gewöhnlich im Bereich von ca. 30 kHz bis ca. 40 kHz, so daß Datenformate mit einer Trägerfrequenz im Bereich von beispielsweise 390 kHz bis ca. 500 kHz nicht ermittelt und im Sendebetrieb nicht richtig nachgebildet werden können.

Togglebits werden in der Regel zu Beginn eines Datenwortes übertragen und nehmen entweder den logischen Zustand "1" oder "0" an. Ihr Zustand bleibt solange erhalten, bis das entsprechende Datenwort nicht mehr gesendet wird. Togglebits haben die Aufgabe, mehrfache, gleiche sowie langandauernde Tastendrucke einwandfrei voneinander unterscheiden zu können. Herkömmliche "lernende" Fernbedienungsgeber würden das gleiche Datenwort, das nach einer kurzen Unterbrechung durch einen erneuten Tastendruck nochmals gesendet wird, dieses Mal jedoch mit dem Togglebit-Zustand "0" (wenn es zuvor "1" war), nicht mehr

als gleiches Kommando erkennen.

Dies ist immer dann der Fall, wenn z.B. ein Programmplatz 11, 22, 33 etc. durch jeweils zweimaliges Betätigen von Zifferntasten 1, 2, 3 etc. angewählt werden soll. Ähnliches gilt auch für eine "TON AUS"-Taste, die durch zweimaligen Druck den Ton aus- und danach wieder einschaltet. Ohne eine Zustandsänderung des Togglebits kann die Empfängersoftware das erneut gesendete Kommando nicht als neues erkennen. In diesem Fall hat ein weiteres Senden des gleichen Kommandos mit dem gleichen Togglebitzustand keine bzw. eine ungewünschte Auswirkung (z.B. kann der Zustand "TON AUS" nicht aufgehoben werden oder statt des gewünschten Programmplatzes "11" wird auf den Programmplatz "1" umgeschaltet). Ein vielfältiger Einsatz der bekannten lernenden Fernbedienungen ist somit unmöglich.

Der Betrieb eines nach dem bekannten Lernverfahren arbeitenden Infrarot-Fernbedienungsgebers kann folglich insbesondere dann zum Mißerfolg führen, wenn der Original-Fernbedienungsgeber, dessen Infrarotformat von dem Lernenden Fernbedienungsgeber erkannt und gespeichert werden soll, im Datenwort ein Togglebit enthält. Fehlerkennungen und/oder Fehlbedienungen sind somit vorgezeichnet. Häufige Beanstandungen diesbezüglich sind bekannt durch Veröffentlichungen z. B. in Video 5/92, Seite 42 und Stereoplay Nr. 3/91, Seite 72.

Aus der EP-A-0 380 371 ist eine "lernende" Fernbedienung bekannt, in der ein empfangenes Fernbedienungssignal in einem Speicher eingetragen werden kann. Die "lernende" Fernbedienung hat dabei die Fähigkeit, daß empfangene Fernbedienungssignale zu analysieren und in entsprechender Form dann zu reproduzieren. Dabei besitzt diese "lernende" Fernbedienung auch die Fähigkeit sogenannte Toggle-Bits in den empfangenen Fernbedienungssignalen zu erkennen. Dabei wird jedem empfangenem zu lernendem Fernbedienungssignal ein entsprechendes Bit-Muster zugeordnet, das auch abgespeichert wird. Nach der wiederholten Aussendung des zu lernenden Fernbedienungssignals werden beide abgespeicherte Bit-Muster miteinander verglichen. Dadurch wird die Position eines Togglebits erkannt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auch solche Übertragungsformate erkennen und reproduzieren zu können, die in ihrem Datenwort wenigstens ein Togglebit enthalten. Dabei ist es vorteilhafterweise gleichgültig, ob ein oder mehr Togglebits im Datenwort enthalten sind und an welcher Position sich Togglebits im Datenwort befinden.

Die Erfindung löst die Aufgabe dadurch, daß zu späteren Zeiten mindestens ein weiteres Fernbedienungssignal für den selben Fernbedienungsbefehl von dem ersten Fernbedienungsgeber ausgesendet und vom zweiten Fernbedienungsgeber empfangen und gespeichert wird, der Wert des weiteren Fernbedienungssignals mit dem Wert des ersten Fernbedienungssi-

gnals verglichen wird und auf Grund des Vergleichs das dem Fernbedienungsbefehl zugeordnete Fernbedienungssignal gebildet wird.

Im Prinzip kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Lernen und Aussenden von Fernbedienungssignalen dadurch realisiert werden, daß mit Hilfe eines ersten Speichers zunächst wenigstens zwei den gleichen Befehl enthaltende, unterschiedliche Fernbedienungssignale gespeichert werden, mit Hilfe eines Vergleichers die Werte der zuvor gespeicherten Fernbedienungssignale auf zeitliche Unterschiede hin untersucht werden, mit Hilfe eines zweiten Speichers (RAM) die aus dem Vergleich resultierenden Ergebnisse dort abgelegt werden und mit Hilfe eines Kodierers zu späterem Zeitpunkt die Werte der Ursprungs-Fernbedienungssignale gebildet werden.

Dabei kann zusätzlich vorgesehen sein, daß mit Hilfe derselben Vorrichtung weitere, unterschiedliche Befehle enthaltende, nach gleichem Verfahren bearbeitete Fernbedienungssignale gespeichert, verglichen und ausgesendet werden können.

Die Erfindung wird nachstehend an Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert.

Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Anordnung einer togglebit-lernenden Fernbedienung mit einem "schnellen" Mikroprozessor.

Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild einer Anordnung einer togglebit-lernenden Fernbedienung mit zwei Trägerfrequenz-Oszillatoren.

Figur 3 zeigt ein Blockschaltbild einer Anordnung einer togglebit-lernenden Fernbedienung mit zwei Infrarot-Empfängern sowie zwei Trägerfrequenz-Oszillatoren.

Figur 4 zeigt ein Impulsdigramm eines Infrarot-Datenwortes.

Bevor auf die Beschreibung der Ausführungsbeispiele eingegangen wird, sei darauf hingewiesen, daß die in den Figuren einzeln dargestellten Blöcke lediglich zum besseren Verständnis der Erfindung dienen. Üblicherweise sind einzelne oder mehrere dieser Blöcke zu Einheiten zusammengefaßt. Diese können in integrierter oder Hybridtechnik oder als programmgesteuerter Mikrorechner, bzw. als Teil eines zu seiner Steuerung geeigneten Programms realisiert sein.

Die in den einzelnen Stufen enthaltenen Elemente können jedoch auch getrennt ausgeführt werden.

Zunächst wird der Aufbau des Ausführungsbeispiels der Figur 1 beschrieben.

Hierin wird das Original-Infrarot Format von einem Infrarot-Empfänger IR an einen ersten Eingang E1 eines Steuergeräts, das ein Mikroprozessor MP sein kann, zur Verarbeitung weitergeleitet. Ein Schalter SW, der mit einem Pol auf Bezugspotential liegt und mit seinem anderen auf einem zweiten Eingang E2 des Mikroprozessors MP, schaltet die Betriebsart "LEARN" oder "SEND" ein. über einen ersten Leitungsbus LB1 liegt eine Tastaturmatrix KB an einem dritten Eingang E3 des Mikroprozessors MP. Ein externer Speicher RAM ist mit einem

bidirektionalen Leitungsbus I²C mit einem Ein- bzw. Ausgang IO des Mikroprozessors MP verbunden. Ein erster Ausgang A1 des Mikroprozessors MP liefert seine Datenworte an einen Infrarot-Sender IS, der die Datenworte verstärkt und als Infrarotlicht ausstrahlt. Eine Anzeigevorrichtung AZ optischer und/oder akustischer Art wird von einem zweiten Ausgang A2 des Mikroprozessors MP über einen zweiten Leitungsbus LB2 angesteuert.

Im folgenden wird das Datenwort auf Togglebits hin untersucht. Von dem in Figur 1 dargestellten togglebit-lernenden Fernbedienungsgeber, fortan als TLRC bezeichnet (TLRC = Togglebit Learning Remote Control) werden Infrarot-Datenworte zweimal hintereinander eingelesen. Dazu betätigt der Benutzer zunächst auf der TLRC den Schalter SW, der die TLRC in Lernbereitschaft versetzt. Der Mikroprozessor MP steuert daraufhin die Anzeigevorrichtung AZ an, die vorteilhafterweise lichtemittierende Dioden oder ein LCD-Display enthalten kann. Die Anzeigevorrichtung AZ zeigt dem Benutzer an, ob die TLRC auf Empfangsbereitschaft für das erste Datenwort der Original-Fernbedienung steht. Der Benutzer wählt nun eine Taste auf dem Tastenfeld KB der TLRC aus, damit diese das Kommando der Originalfernbedienung übernehmen kann. Anschließend wird mit der Originalfernbedienung das Kommando solange zur TLRC gesendet, bis es von dem Mikroprozessor MP gelesen und in einer Speichertabelle des Mikroprozessors MP abgelegt wurde. Der Mikroprozessor MP steuert daraufhin die Anzeigevorrichtung AZ entsprechend an, um den Benutzer über die erfolgreiche Speicherung zu informieren.

Mittels der Anzeigevorrichtung AZ fordert der Mikroprozessor MP den Benutzer auf, den gleichen Vorgang zu wiederholen. Nach dem zweiten Einlesen des Datenwortes lassen sich die in zwei Tabellen innerhalb des Mikroprozessors MP eingelesenen und gespeicherten zwei Datenworte durch einen Vergleich auf Togglebits hin untersuchen.

Um Togglebits im Datenwort festzustellen, werden die Tabellen des ersten und des zweiten Einlesevorgangs untersucht. In den Tabellen sind die gemessenen Zeiten, die den logischen Zuständen der Datenbits entsprechen, abgelegt.

Die Figur 4 zeigt ein typisches Beispiel eines Impulsdigramms eines Infrarot-Fernbedienungsgebers. Wie daraus ersichtlich ist, weist das Impulsdigramm an den Stellen A0, A1 sowie D6 zeitabhängige Bitzustände einer logischen "1" von beispielsweise der Länge 5,06 Millisekunden auf. Logische Bitzustände einer "0" werden mit einer Zeitdauer von beispielsweise 2,53 Millisekunden übertragen.

Es findet ein Vergleich der zeitabhängigen Bitzustände an der gleichen Tabellenposition statt. Unterscheiden sich im vorliegenden Beispiel die Zeiten um weniger als 150 Mikrosekunden, so werden beide Zeiten als identisch angesehen und ein interner Tabellenzeiger wird um eine Stelle erhöht. Ist die Zeitdifferenz größer als

150 Mikrosekunden, so liegen an dieser Position in den eingelesenen Datenworten unterschiedliche logische Zustände vor. Dies wird als Togglebit-Position gewertet. Die Position wird in einem Informationsbyte abgelegt und ein Bit im selben Byte gesetzt, welches anzeigt, daß es sich um ein Datenformat mit mindestens einem Togglebit handelt. Dies ist für die Untersuchung der Tabelle auf weitere Togglebits und den Sendebetrieb von Bedeutung.

Nach dem Vergleich einer Tabellenposition wird der interne Tabellenzeiger des Mikroprozessors MP inkrementiert und die nächste Tabellenposition untersucht. Sind die Unterschiede jeder einzelne Tabellenposition der beiden Datenworte ermittelt, werden die daraus gewonnenen Informationen in einem Informationsbyte abgelegt und die sich unterscheidenden Zeiten im internen RAM des Mikroprozessors MP abgespeichert. Die Toleranzzeit ist mit 150 Mikrosekunden im vorliegenden Beispiel um den Faktor 3 größer, als die maximal gemessene Ungenauigkeit bei wiederholtem Senden der gleichen Zeiten von ein und demselben Original-Fernbedienungsgeber.

Um die Anzahl der erlaubten Togglebits (maximal zwei in gebräuchlichen Infrarot-Datenformaten) zu prüfen, muß auch die Position des Togglebits im Datenwort (=Tabellenplatz) gespeichert sein.

Durch Inkrementierung des Tabellenzeigers wird beim weiteren Vergleich geprüft, ob ein zweites Togglebit vorliegt. Es sind in diesem Ausführungsbeispiel maximal nur zwei Togglebits erlaubt und diese müssen direkt aufeinanderfolgen. Handelt es sich um eine zugelassene Position, so muß die aktuelle Bitposition um 1 (eins) größer sein als die im Informationsbyte abgespeicherte Position. Ist dies nicht der Fall, liegt ein Fehler vor, der z.B. von einer Störung beim Einlesen herrührt. Der Empfängersoftware des fernbedienbaren Gerätes genügt die Änderung eines einzigen Togglebits, um einen gleichen, wiederholten Tastendruck zu erkennen. Deshalb wird nur die Position des ersten festgestellten Togglebits gespeichert.

Die sich unterscheidenden Zeiten werden im internen RAM des Mikroprozessors MP in reservierten Speicherstellen abgelegt. Dies ist deshalb notwendig, da das Datenwort vor dem Senden wieder regeneriert werden muß.

Eine weitere Ausgestaltung des Ausführungsbeispiels besteht in der Möglichkeit, mehr als nur einen Trägerfrequenzbereich unterscheiden und verarbeiten zu können. Bekannt sind zwei gebräuchliche Trägerfrequenzbereiche auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik und zwar von ca. 30 kHz bis ca. 40 kHz und von ca. 390 kHz bis ca. 500 kHz. Dadurch wird eine vielseitige Einsatzmöglichkeit des erfindungsgemäßen, lernenden Fernbedienungsgebers TLRC erreicht.

Zur Ermittlung und Erzeugung der Trägerfrequenzen könnte das in Figur 1 gezeigte Ausführungsbeispiel als Steuergerät einen schnellen Mikroprozessor MP enthalten, der die ankommenden Frequenzen bis zu

500 kHz, das entspricht einer Periodendauer von 2 Mikrosekunden, sicher ausmessen und reproduzieren kann.

Die Anordnung in Figur 1 sieht nur einen einzigen breitbandigen Infrarotempfänger IR mit einer Infrarot-Empfangsdiode vor, der Trägerfrequenzen zwischen 30 kHz und 500 kHz an seinen Ausgang weiterleitet. Der dem Infrarotempfänger IR nachgeschaltete schnelle Mikroprozessor MP kann die Frequenzen direkt messen und deren Werte abspeichern oder diese in 2 Entscheidungskriterien umsetzen. Die eine Entscheidung lautet auf unteren, die andere auf oberen Trägerfrequenzbereich. Das bedeutet, daß beispielsweise bei Erkennung auf "oberen" Frequenzbereich, im Informationsbyte ein Bit auf "1" und bei Erkennung auf "unteren" Frequenzbereich dieses frequenzbezeichnende Bit auf "0" gesetzt wird. Nach der Untersuchung der Datenworte auf Togglebits, d.h. Bestimmung von deren Anzahl und Position sowie Frequenzbereich, legt der Mikroprozessor MP alle zur Regenerierung des Datenwortes relevanten Informationen wie zum Beispiel gemessene Zeitenfolge, Togglebitzeiten und Informationsbyte über den I²C-Bus im externen Speicher RAM ab.

Bei Abruf des zu regenerierenden Datenwortes legt der Benutzer den Schalter SW in die Position "SEND" und betätigt eine dem auszuführenden Befehl entsprechende Taste auf dem Tastenfeld KB des togglebit-lernenden Fernbedienungsgebers TLRC. Der Mikroprozessor MP liest daraufhin via I²C-Bus die Informationen aus dem externen Speicher RAM aus, regeneriert in allen wesentlichen Details das ursprüngliche Datenwort, wie auch die Modulation der Trägerfrequenz und sendet es im wesentlichen in seiner Originalbeschaffenheit über die Infrarot-Sendestufe IS zum Empfangsgerät aus.

Ein zweites Ausführungsbeispiel in Figur 2 enthält zwei Trägerfrequenzoszillatoren.

Es unterscheidet sich von dem in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel insofern, daß zwischen dem Ausgang A1 des Mikroprozessors MP und dem Eingang des Infrarotsenders IS nunmehr eine Oszillatorstufe OSC mit zwei parallel liegenden Oszillatoren LO und HO liegt, die wahlweise durch den Ausgang A1 des Mikroprozessors MP über einen dritten Leitungsbuss LB3 angesteuert werden können.

Diese Anordnung enthält, ebenso wie zum ersten Ausführungsbeispiel beschrieben, nur einen einzigen breitbandigen Infrarotempfänger IR mit einer Infrarot-Empfangsdiode, sowie einen Mikroprozessor MP, der hier jedoch keinen internen Trägerfrequenz-Oszillator enthält. Statt dessen kann es kostengünstiger sein, den Mikroprozessor MP als einen langsamen Mikroprozessor auszubilden und diesem eine Doppel-Oszillatorstufe OSC nachzuschalten, die einerseits aus einem Oszillator mit einer tiefen Frequenz LO (ca. 36 kHz) und andererseits aus einem Oszillator mit einer hohen Frequenz HO (400 kHz) besteht. Abhängig von der Trägerfrequenz, die dem Original-Datenformat ursprünglich aufmoduliert war, aktiviert der Mikroprozessor MP entwe-

der den einen oder den anderen Oszillator. Alles andere bleibt so, wie oben bereits zum ersten Ausführungsbeispiel beschrieben, weswegen auch die dort verwendeten Bezugszeichen beibehalten wurden.

Eine vorteilhafte, weil sehr preisgünstige Lösung ist im dritten Ausführungsbeispiel in Figur 3 dargestellt. Dieses stellt eine Erweiterung des zu Figur 2 beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiels dar, wobei ein allgemein gebräuchlicher Mikroprozessor (z.B. Typ Motorola MC68HC805C4) Verwendung finden kann. Die Infrarot-Empfängerstufe IR enthält zwei parallelgeschaltete Infrarot-Empfänger LF und HF, welche durch den Anschluß E1 des Mikroprozessors MP über einen vierten Leitungsbus LB4 ansteuerbar sind.

Das Einlesen der Infrarot-Kommandos erfolgt zunächst mit Hilfe eines ersten Infrarot-Empfängers LF mit einem unteren Durchlaßbereich für Frequenzen von 30 kHz bis 40 kHz (z.B. Typ IS1U60 von Sharp).

Zusammen mit dem zweiten Infrarot-Empfänger HF, der auf Frequenzen im Bereich von 390 kHz bis 500 kHz reagiert (z.B. Typ TFMT 4040 von Telefunken), läßt sich der Trägerfrequenzbereich ermitteln.

Hierzu wird während des Einlesvorgangs der Datenworte vom ersten Infrarot-Empfänger LF auf den zweiten Infrarot-Empfänger HF umgeschaltet. Während eines Zeitfensters (z.B. 261ms) lösen die negativen Flanken der Datenworte, die über den zweiten IR-Empfänger HF empfangen und mit einer Trägerfrequenz im Bereich von 390 kHz bis 455 kHz getastet werden, Interrupts aus. In einer Interrupt-Routine innerhalb des Mikroprozessors MP werden die Interrupts gezählt. Liegt die Trägerfrequenz im unteren Bereich, also zwischen 30 kHz und 40 kHz, wird, bedingt durch den Durchlaßbereich des IR-Empfängers HF, kein Signal durchgelassen. Legt jedoch der Benutzer einen zu geringen Abstand zwischen der togglebit-lernenden Fernbedienung TLRC und der Originalfernbedienung fest oder liegen ungünstige Lichtverhältnisse vor, besteht die Möglichkeit, daß trotz des unteren Trägerfrequenzbereichs einige wenige Interrupts gezählt werden. Dies ist aber nicht weiter von Bedeutung, da beispielsweise bei einer Anzahl von mehr als 6 Interrupts auf "oberen" Trägerfrequenzbereich erkannt werden kann. Bekannte Datenformate im oberen Trägerfrequenzbereich (z.B. Formate von NEC, Philips, Ferguson, SABA, Telefunken und Nordmende) lösen entsprechend ihrer Bitanzahl Interrupts aus.

Die Gesamtinformation der Datenworte sowie die Information über Togglebit, die unterschiedlichen Zeiten der Togglebit-Zustände, Anzahl, Position, Trägerfrequenzbereich sowie weitere programmplatzrelevante Daten (Kanalzuordnung, Timerdaten, VPS etc.) werden mit Hilfe des I²C-Bus in den externen Speicher RAM eingelesen, und dort bis auf Abruf abgelegt. Sollen die Daten gesendet werden, muß Schalter SW von "LEARN" auf "SEND" gesetzt werden, damit der Mikroprozessor MP die Daten aus dem externen Speicher RAM auslesen kann. Im Mikroprozessor werden die Daten aus dem externen Speicher RAM anhand der Informationen

aus dem Informationsbyte zum kompletten Datenwort aufbereitet. Falls ein oder mehr Togglebits im Datenwort vorhanden sind, wird bei jedem erneuten Tastendruck einer diesem Datenwort zugeordneten Taste auf dem Tastenfeld KB auch der Zustand des oder der Togglebit (s) geändert bzw. um 1 inkrementiert. Nach Analyse der Daten aktiviert der Mikroprozessor entweder den 36-kHz-Trägerfrequenz-Oszillator LO oder den 400-kHz-Trägerfrequenz-Oszillator HO, damit das dem Original entsprechende Datenwort über die Infrarot-Sendestufe IS zum Empfangsgerät geschickt werden kann.

15 Patentansprüche

1. Verfahren zum Lernen von Fernbedienungssignalen eines ersten Fernbedienungsgebers, der zunächst erste Fernbedienungssignale eines Datenwortes für einen vorgegebenen Fernbedienungsbe-
 20 fehl aussendet, die von einem zweiten Fernbedienungsgeber (TLRC), der zum Empfang und zum Aussenden von Fernbedienungssignalen ausgebildet ist, empfangen werden, wobei der Wert der ersten Fernbedienungssignale des ersten Fernbedienungsgebers im zweiten Fernbedienungsgeber (TLRC) abgespeichert wird, und zweite oder weitere Fernbedienungssignale, die sich nur durch mindestens ein Toggle-Bit von den ersten Fernbedienungs-
 25 signalen unterscheiden, erkannt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten und zweiten oder weiteren Fernbedienungssignale nach Empfang als Zeiten in einander zugeordneten Tabellen eines Mikroprozessors (MP) oder eines Speichers (RAM) des zweiten Fernbedienungsgebers (TLRC) abgelegt werden und diese Werte auf zeitliche Unterschiede hin untersucht werden, wobei verglichen wird, ob die Differenz der gemessenen Zeiten zwischen den ansteigenden Flanken größer als eine vorgegebene Zeit ist und daß, wenn dies der Fall ist, erkannt wird, daß an der entsprechenden Position in dem empfangenen Datenwort unterschiedliche logische Zustände vorliegen und diese Position als Toggle-Bit-Position gewertet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **wobei** der Vergleich der gemessenen Zeiten nach der Erkennung des ersten Toggle-Bits fortgeführt wird und sofern an einer weiteren Position erneut eine Zeitdifferenz festgestellt wird, die größer als die vorgegebene Zeit ist, geprüft wird, ob es sich um ein Toggle-Bit handelt, wobei auf ein weiteres Toggle-Bit erkannt wird, wenn die große Zeitdifferenz für ein Bit der Datenworte festgestellt wird, das zu dem ersten erkannten Toggle-Bit direkt benachbart ist und daß andernfalls auf einen Fehler erkannt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **wobei** die durch Vergleich der gemessenen Zeiten gewonnenen Informationen über die Toggle-Bit-Positionen in einem Informations-Byte abgelegt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **wobei** das Informations-Byte im Mikroprozessor (MP) oder im Speicher (RAM) des zweiten Fernbedienungsgebers (TLRC) abgespeichert wird und ein Teil des Informations-Bytes, insbesondere ein einzelnes Bit, zur Kennzeichnung des Trägerfrequenzbereichs verwendet wird, der den ursprünglichen Fernbedienungssignalen aufmoduliert war.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **wobei** das oder die im Informations-Byte gespeicherten frequenzkennzeichnenden Bit(s) dazu verwendet werden, um einen Oszillator (LO, HO) zu aktivieren, der den zu regenerierenden Fernbedienungssignalen eine Trägerfrequenz aufmoduliert, die im wesentlichen derjenigen entspricht, die den Ursprungs-Fernbedienungssignalen aufmoduliert war.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **wobei** eine von mehreren möglichen Trägerfrequenzen in Abhängigkeit von dem oder den im Speicher (RAM) abgespeicherten Informations-Bit(s) den zu sendenden Fernbedienungssignalen aufmoduliert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **wobei** bei dem zweiten Fernbedienungsgeber (TLRC) eine erste Trägerfrequenz im Bereich von 36 kHz und/oder das eine zweite Trägerfrequenz im Bereich von 400 kHz den zu sendenden Fernbedienungssignalen aufmoduliert wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** bei dem zweiten Fernbedienungsgeber (TLRC) auf einen zweiten Infrarot-Empfänger (HF) umgeschaltet wird, und während eines Zeitfensters die negativen Flanken der Datenworte über den zweiten Infrarot-Empfänger (HF) Interrupts an dem Mikroprozessor (MP) auslösen, die von dem Mikroprozessor (MP) zur Bestimmung der Trägerfrequenz ausgewertet werden, wobei die daraus gewonnene Information als ein Bit im Informations-Byte und die Gesamtinformation des Informations-Bytes im Mikroprozessor (MP) oder im externen Speicher (RAM) zur späteren Regenerierung des Datenwortes abgelegt wird.
9. Vorrichtung zum Lernen von Fernbedienungssignalen eines ersten Fernbedienungsgebers, der zunächst erste Fernbedienungssignale eines Datenwortes für einen vorgegebenen Fernbedienungsbe-
fehl aussendet, mit einem zweiten Fernbedienungsgeber (TLRC), der zum Empfang und zum Aussenden von Fernbedienungssignalen ausgebil-

det ist, der die ersten Fernbedienungssignale empfängt und den empfangenen ersten Fernbedienungssignalen entsprechende Werte abspeichert und Mittel enthält, die zweite oder weitere Fernbedienungssignale, die sich nur durch mindestens ein Toggle-Bit unterscheiden, erkennen können, **dadurch gekennzeichnet**, daß Mittel vorgesehen sind, die die ersten und zweiten oder weiteren Fernbedienungssignale nach Empfang als Zeiten in einander zugeordneten Tabellen eines Mikroprozessors (MP) oder Speichers (RAM) ablegen und auf zeitliche Unterschiede hin untersuchen, wobei in einem Vergleich unterschieden wird, ob die Differenz der gemessenen Zeiten zwischen zwei ansteigenden Flanken der Fernbedienungssignale größer als eine vorgegebene Zeit ist und daß weitere Mittel vorhanden sind, die erkennen, daß in dem empfangenen Datenwort an der entsprechenden Position unterschiedliche logische Zustände vorliegen und diese Positionen als Toggle-Bit-Positionen werten, wenn die Differenz die vorgegebene Zeit überschreitet.

25 Claims

- Method of learning the remote control signals from a first remote control unit which initially sends first remote control signals in respect of a data word for a predefined remote control command, said signals being received by a second remote control unit (TLRC) which is designed to receive and to send remote control signals, wherein the value of the first remote control signals from the first remote control unit is stored in the second remote control unit (TLRC) and second or further remote control signals that only differ from the first remote control signals by at least one toggle bit are recognised, characterised in that, after reception, the first and second or further remote control signals are stored in the form of times in mutually associated tables of a microprocessor (MP) or of a memory (RAM) of the second remote control unit (TLRC) and these values are investigated for time differences, whereby one compares whether the difference in the measured times between the rising edges is greater than a predetermined time and that if this is the case, then it is recognised that differing logical states are present at the corresponding position in the received data word and this position is assessed as a toggle bit position.
- Method in accordance with Claim 1, wherein the comparison of the measured times is continued after the recognition of the first toggle bit and, inasmuch as a time difference that is greater than the predetermined time is again determined at a further position, it is checked as to whether this relates to

a toggle bit, whereby a further toggle bit is recognised if the large time difference is detected for a bit of the data word which is directly adjacent to the first recognised toggle bit and that it is assessed as an error in any other case.

3. Method in accordance with Claim 1 or 2, wherein the information regarding the toggle bit positions obtained by the comparison of the measured times is stored in an information byte.

4. Method in accordance with Claim 3, wherein the information byte is stored in the microprocessor (MP) or in the memory (RAM) of the second remote control unit (TLRC) and one part of the information byte, in particular, one single bit, is used for identifying the carrier frequency band which was modulated by the original remote control signals.

5. Method in accordance with Claim 4, wherein the frequency identifying bit (s) stored in the information byte is/are used for activating an oscillator (LO, HO) that modulates the remote control signals being regenerated onto a carrier frequency which substantially corresponds to that which was modulated by the original remote control signals.

6. Method in accordance with Claim 4 or 5, wherein one of a plurality of possible carrier frequencies is modulated by the remote control signals that are to be sent in dependence on the information bit or the information bits stored in the memory (RAM).

7. Method in accordance with Claim 5 or 6, wherein, in the case of the second remote control unit (TLRC), a first carrier in the 36 kHz band and/or the one second carrier frequency in the 400 kHz band is modulated by the remote control signals that are to be sent.

8. Method in accordance with any of the preceding Claims, wherein a second infra-red receiver (HF) is switched on in the second remote control unit (TLRC) and the negative edges of the data words set off interrupts in the microprocessor (MP) via the second infra-red receiver (HF) during a time window, said interrupts being evaluated by the microprocessor (MP) for determining the carrier frequency, whereby the information obtained therefrom is stored in the form of a bit in the information byte and the total amount of information in the information byte is stored in the microprocessor (MP) or in the external memory (RAM) for the purposes of regenerating the data word at a later time.

9. Device for learning the remote control signals from a first remote control unit which initially sends first remote control signals in respect of a data word for

a predefined remote control command, including a second remote control unit (TLRC), which is designed to receive and to send remote control signals and which receives the first remote control signals and stores values corresponding to the first remote control signals that have been received and also contains means which can recognise the second or further remote control signals that are only distinguished by at least one toggle bit, characterised in that, means are provided which, after reception thereof, store the first and second or further remote control signals in the form of times in mutually associated tables of a microprocessor (MP) or a memory (RAM) and investigate these values for time differences, whereby a comparison is made in a comparator as to whether the difference in the measured times between two rising edges of the remote control signals is greater than a predetermined time and that further means are provided which recognise that differing logical states are present at the corresponding position in the received data word and assess these positions as toggle bit positions if the difference exceeds the predetermined time.

Revendications

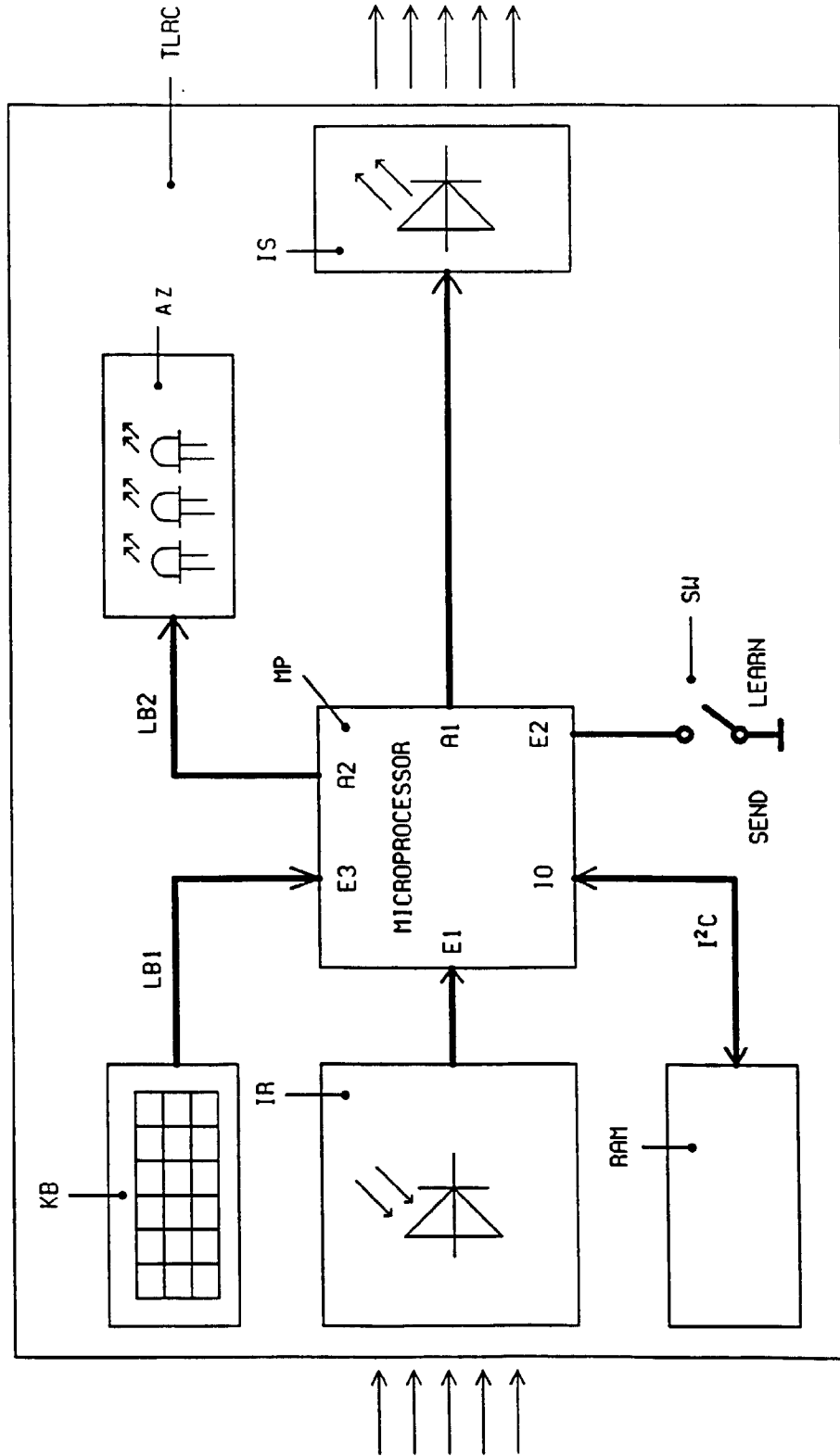
1. Procédé d'apprentissage des signaux de télécommande d'un premier télétransmetteur qui commence par émettre de premiers signaux de télécommande d'une zone de données pour une commande de télécommande prescrite, qui sont reçus par un deuxième télétransmetteur (TLRC), conçu pour la réception et l'émission de signaux de télécommande, la valeur des premiers signaux de télécommande du premier télétransmetteur étant mémorisée dans le deuxième télétransmetteur (TLRC) et les deuxièmes ou autres signaux de télécommande qui ne diffèrent des premiers signaux de télécommande que par au moins un bit de validation étant reconnus, **caractérisé en ce que** les premiers et deuxièmes ou autres signaux de télécommande sont mémorisés sous la forme de durées, dans des tableaux affectés les uns aux autres, d'un microprocesseur (MP) ou d'une mémoire (RAM) du deuxième télétransmetteur (TLRC) et en ce que les différences de durée desdites valeurs sont étudiées, la comparaison visant à constater si la différence entre les durées mesurées entre les flancs ascendants est supérieure à une durée prescrite et à reconnaître, si tel est le cas, qu'il existe des états logiques différents à la position correspondante de la zone de données reçue, cette position étant interprétée comme étant une position de bit de validation.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la comparaison des durées mesurées se poursuit

après identification du premier bit de validation et où la constatation, en une autre position, d'une nouvelle différence de durée supérieure à la durée prescrite entraîne un contrôle visant à déterminer s'il s'agit d'un bit de validation ; un bit de validation supplémentaire étant reconnu lorsqu'une grande différence de durée est constatée pour un bit des zones de données directement voisin du premier bit de validation reconnu ; une erreur étant reconnue à défaut.

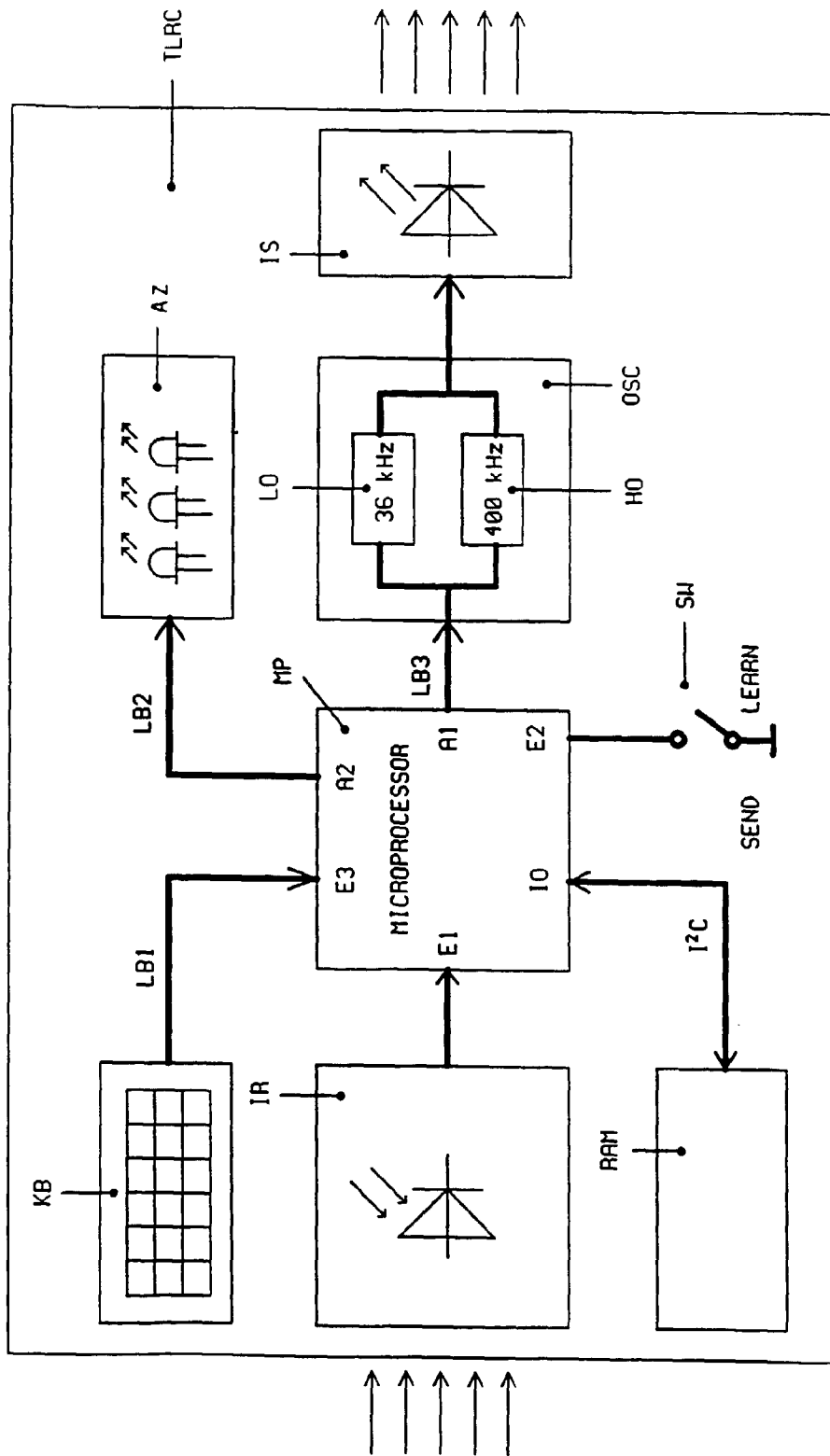
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, les informations obtenues à propos des positions des bits de validation, par comparaison des durées mesurées étant mémorisées dans un octet d'information. 5
4. Procédé selon la revendication 3, l'octet d'information étant mémorisé dans le microprocesseur (MP) ou dans la mémoire (RAM) du deuxième télétransmetteur (TLRC) et une partie de l'octet d'information, notamment un bit isolé, étant utilisée pour caractériser la plage de la fréquence porteuse modulée sur les signaux de télécommande initiaux. 10
5. Procédé selon la revendication 4, le ou les bit(s) caractérisant la fréquence, mémorisé(s) dans l'octet d'information étant utilisé(s) pour activer un oscillateur (LO, HO) qui module une fréquence porteuse pour les signaux de télécommande à régénérer, qui correspond pour l'essentiel à celle modulée sur les signaux de télécommande d'origine. 15
6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, une fréquence porteuse parmi plusieurs possibles étant modulée sur les signaux de télécommande à envoyer en fonction du ou des bit(s) de validation mémorisé(s) dans la mémoire (RAM). 20
7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, une première fréquence porteuse de 36 kHz et/ou une deuxième fréquence porteuse de 400 kHz étant modulée (s) sur les signaux de télécommande à envoyer, pour le deuxième télétransmetteur (TLRC). 25
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, une commutation sur un deuxième récepteur infrarouge (HF) étant déclenchée pour le deuxième télétransmetteur infrarouge (TLRC) et les flancs négatifs des zones de données déclenchant des interruptions du microprocesseur (MP) via le deuxième récepteur infrarouge (HF), pendant une plage de temps ; ces interruptions étant analysées par le microprocesseur (MP) afin de déterminer la fréquence porteuse, l'information ainsi obtenue étant mémorisée sous forme de bit dans l'octet d'information et l'information globale de l'octet d'information dans le microprocesseur (MP) ou dans la mémoire externe (RAM), en vue d'une régénération ultérieure de la 30

zone de données.

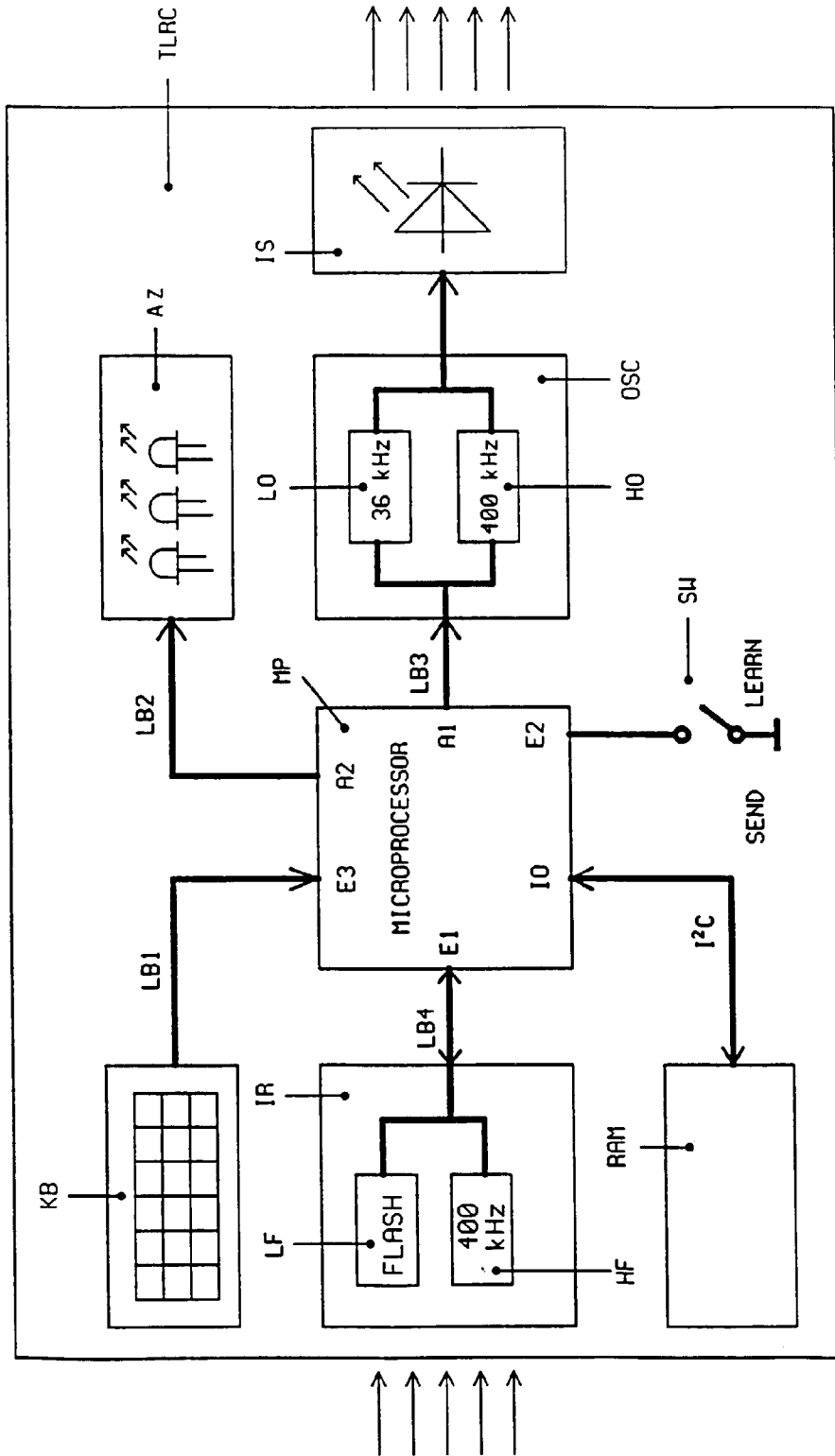
9. Procédé d'apprentissage des signaux de télécommande d'un premier télétransmetteur qui commence par émettre de premiers signaux de télécommande d'une zone de données pour une commande de télécommande prescrite, avec un deuxième télétransmetteur (TLRC), conçu pour la réception et l'émission de signaux de télécommande, qui reçoit les premiers signaux de télécommande et qui mémorise des valeurs correspondant aux premiers signaux de télécommande reçus et qui comporte des moyens permettant de reconnaître les deuxièmes ou autres signaux de télécommande, qui ne se distinguent des premiers signaux de télécommande que par au moins un bit de validation, **caractérisé en ce que** des moyens ont été prévus pour mémoriser les premiers et deuxièmes ou autres signaux de télécommande dans des tableaux afférents d'un microprocesseur (MP) ou d'une mémoire (RAM) après réception, et pour en étudier les différences de durée, un comparateur permettant d'établir si la différence entre les durées mesurées entre deux flancs ascendants des signaux de télécommande est supérieure à une durée prescrite et en ce qu'il existe des moyens supplémentaires qui reconnaissent qu'il existe des états logiques différents dans la position correspondante de la zone de données reçue et qui interprètent ces positions comme étant des positions de bit de validation, si la différence dépasse la durée prescrite. 35



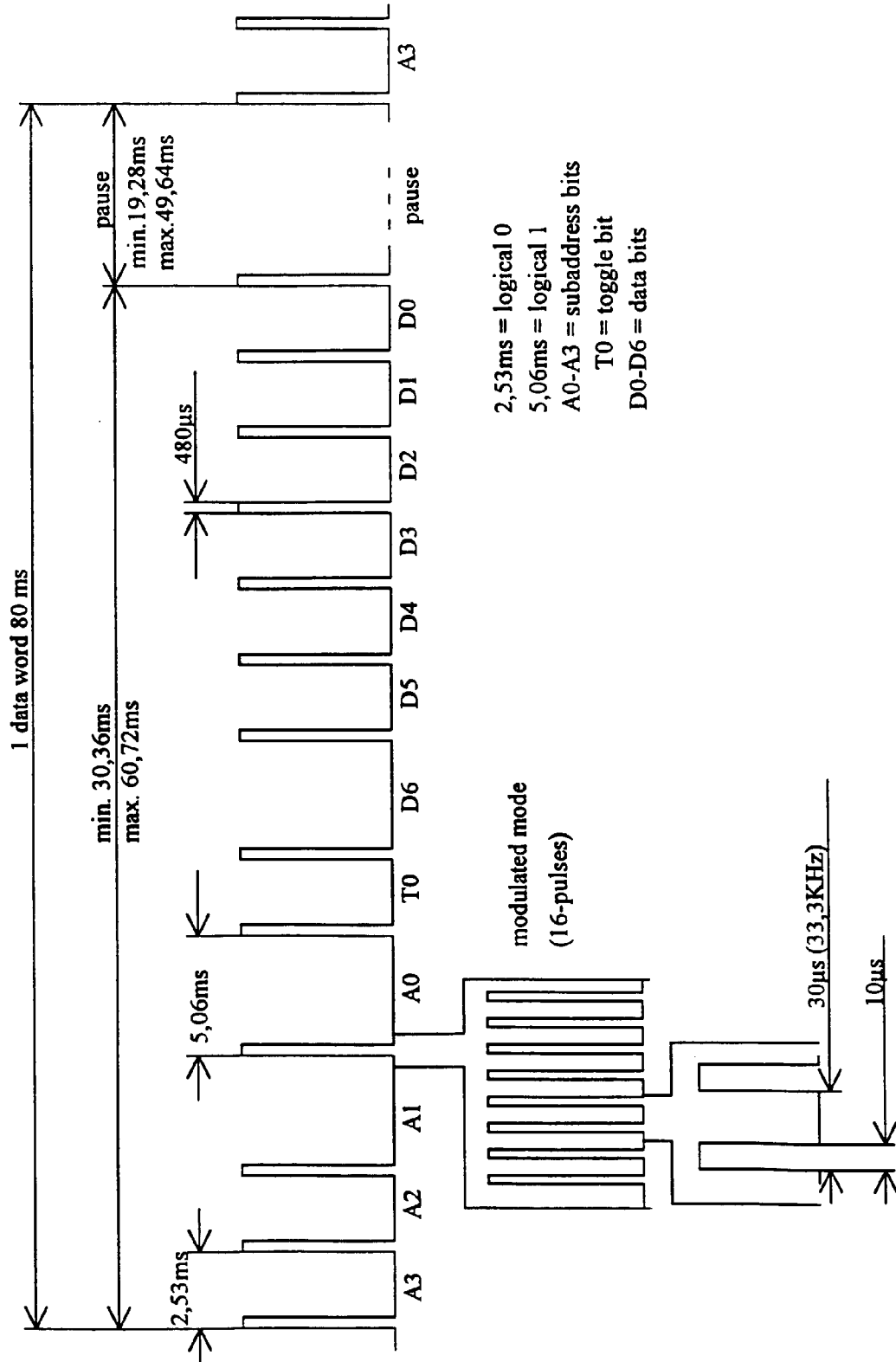
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4