



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2008 Patentblatt 2008/26

(51) Int Cl.:
G04G 5/00 (2006.01) G04G 7/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07024338.1**

(22) Anmeldetag: **14.12.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

• **C-Max Europe GmbH**
D-74078 Heilbronn (DE)

(72) Erfinder:
• **Sailer, Hans-Joachim**
74078 Heilbronn (DE)
• **Polonio, Roland**
74172 Neckarsulm (DE)

(30) Priorität: **20.12.2006 DE 102006060924**

(71) Anmelder:
• **ATMEL Germany GmbH**
74072 Heilbronn (DE)

(74) Vertreter: **Müller, Wolf-Christian**
Koch Müller Patentanwalts-gesellschaft mbH
Maaßstrasse 32/1
69123 Heidelberg (DE)

(54) **Verfahren zum drahtlosen Programmieren eines Zeitzeichenempfängers, drahtlos programmierbarer Zeitzeichenempfänger sowie Programmiergerät für eine drahtlose Programmierung eines Zeitzeichenempfängers**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum drahtlosen Programmieren eines Zeitzeichenempfängers, einen drahtlos programmierbaren Zeitzeichenempfänger sowie ein Programmiergerät für eine drahtlose Programmierung eines Zeitzeichenempfängers.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum drahtlosen Programmieren eines Zeitzeichenempfängers (100, 210) sieht die folgenden Schritte vor: Aussenden einer Programmierinstruktion, die in einem auf einen Zeitzeichenempfänger (100, 210) angepassten Datenformat codiert ist, von einer Sendeeinrichtung (200); drahtloses

Empfangen der Programmierinstruktion mittels Empfangsmitteln (1) eines Zeitzeichenempfängers (100, 210), die zum Empfang eines Zeitzeichens gemäß einem vorgebbaren Zeitzeichenprotokoll eingerichtet ist; Decodieren der Programmierinstruktion durch die Empfangsmittel (1) und/oder durch Verarbeitungsmittel (102) des Zeitzeichenempfängers (100, 210); Speichern der Programmierinstruktion, die zur Ausführung in den Empfangsmitteln (1) und/oder in den Verarbeitungsmitteln (102) bestimmt ist, in Speichermitteln des Zeitzeichenempfängers (100, 210),

Verwendung für Zeitzeichenempfänger

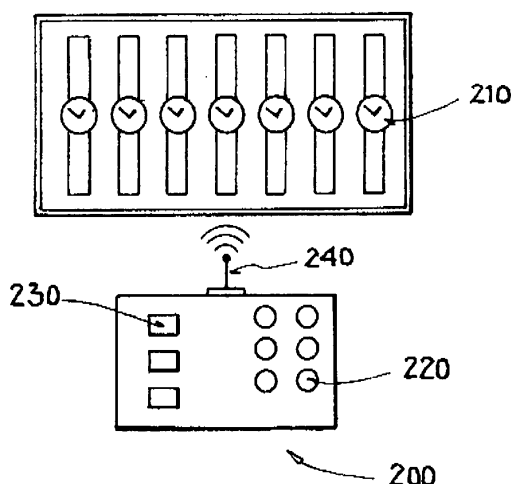


FIG.5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum drahtlosen Programmieren eines Zeitzeichenempfängers, einen drahtlos programmierbaren Zeitzeichenempfänger sowie ein Programmiergerät für eine drahtlose Programmierung eines Zeitzeichenempfängers.

[0002] Für eine Vielzahl von Anwendungen des täglichen Lebens ist die Bereitstellung einer exakten Zeitangabe von elementarer Bedeutung. In verschiedenen Nationen wie USA, Japan, Russland, Deutschland, etc. werden von den zuständigen nationalen Einrichtungen exakte Zeitsignale, sogenannte Zeitzeichen, bereitgestellt, die mit Hilfe geeigneter Empfänger (Zeitzeichenempfänger) empfangen werden können. Die Zeitzeichen können für die weitere Verarbeitung, das heißt zur Extraktion einer präzisen Zeitangabe in entsprechend eingerichteten Endgeräten, insbesondere in Funkuhren oder zeitbasierten Messeinrichtungen, eingesetzt werden.

[0003] Für die Übertragung von Zeitzeichen sind Funkwellen, insbesondere im langwelligen Frequenzbereich von ca. 30 kHz bis ca. 300 kHz, ein geeignetes Medium. In langwelligen Signalen, insbesondere durch Amplitudenmodulation, codierte Zeitzeichen haben eine sehr große Reichweite, sie dringen in Gebäude ein und sie können noch mit sehr kleinen Ferritantennen empfangen werden. Hindernisse wie Bäume und Gebäude bewirken bei hochfrequenten Satellitensignalen starke Signaldämpfungen, der Empfang von Langwellensignalen wird durch derartige Hindernisse hingegen nur wenig beeinträchtigt.

[0004] Das Zeitzeichen wird von einem Zeitzeichensender bereitgestellt, der eine Signalfolge gemäß einem vorgegebenen Protokoll sendet. Sowohl bei der gewählten Sendefrequenz als auch beim Aufbau des Protokolls unterscheiden sich die nationalen Zeitzeichensender. Exemplarisch ist als Zeitzeichensender die von der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) gesteuerte Langwellensendestation DCF-77 zu nennen, die von mehreren Atomuhren angesteuert wird und die ein Zeitzeichen mit einer Leistung von 50 KW auf der Frequenz 77,5 kHz im Dauerbetrieb aussendet.

[0005] Eine nähere Beschreibung des Protokolls des von der DCF77-Station ausgesendeten Zeitzeichens ist der nachstehenden Beschreibung der Figuren 1 und 2 zu entnehmen. Als weitere Zeitzeichensender sind exemplarisch WWVB (USA), MSF (Grossbritannien), JJY (Japan), BPC (China) zu nennen, die Zeitinformationen auf einer Langwellenfrequenz im Bereich zwischen 40 und 120 KHz mittels amplitudenmodulierter Signale aussenden.

[0006] Generell wird zur Übertragung der Zeitinformation ein Zeitzeichen mit einem Zeitrahmen, der genau eine Minute lang ist, übertragen. Dieser Zeitrahmen enthält Werte für die Minute, die Stunde, den Tag, den Wochentag, den Monat, das Jahr, etc. in Form von BCD-Codes (binär codierte Dezimalcodes), die mit Pulsdauermodulation bei 1 Hz pro Bit übertragen werden. Dabei

ist entweder die Anstiegsflanke oder die Abfallflanke des ersten Impulses eines Zeitrahmens genau mit 0 Sekunden synchronisiert. Eine typische Funkuhr ist so ausgebildet, dass die Zeiteinstellung durch Aufnahme der Zeitinformation eines Rahmens oder mehrerer Zeitrahmen von dem Zeitpunkt an erfolgt, zu dem das Null-Sekundensignal zuerst empfangen wurde.

[0007] Fig. 1 zeigt das mit Bezugszeichen A gezeichnete Codierungsschema der codierten Zeitinformation gemäß dem Protokoll des Zeitzeichensenders DCF-77. Das Codierungsschema besteht vorliegend aus 59 Bits, wobei jeweils 1 Bit einer Sekunde des Rahmens entspricht. Im Verlauf einer Minute kann damit ein so genanntes Zeitzeichen-Telegramm übertragen werden, das in binär verschlüsselter Form Informationen zu Zeit und Datum enthält. Die ersten 15 Bits B enthalten eine allgemeine Codierung, beispielsweise Betriebsinformationen, und werden derzeit nicht genutzt. Die nächsten 5 Bits C enthalten allgemeine Informationen. So bezeichnet R das Antennenbit, A1 bezeichnet ein Ankündigungsbit für den Übergang der mitteleuropäischen Zeit (MEZ) zur mitteleuropäischen Sommerzeit (MESZ) und zurück, Z1, Z2 bezeichnen Zonenzeitbits, A2 bezeichnet ein Ankündigungsbit für eine Schaltsekunde und S bezeichnet ein Startbit der codierten Zeitinformationen. Ab dem 21. Bit bis zum 59. Bit werden die Zeit- und Datumsinformationen im BCD-Code übertragen, wobei die Daten jeweils für die darauf folgende Minute gelten. Dabei enthalten die Bits im Bereich D Informationen über die Minute, im Bereich E Informationen über die Stunde, im Bereich F Informationen über den Kalendertag, im Bereich G Informationen über den Tag der Woche, im Bereich H Informationen über das Monat und im Bereich I Informationen über das Kalenderjahr. Diese Informationen liegen bitweise in codierter Form vor. Jeweils am Ende der Bereiche D, E und I sind so genannte Prüf-Bits P1, P2, P3 vorgesehen. Das sechzigste Bit ist nicht belegt und dient dem Zweck, den Beginn des nächsten Rahmens anzuzeigen. M bezeichnet die Minutenmarke und damit den Beginn des Zeitzeichens.

[0008] Die Struktur und die Bit-Belegung des in Fig. 1 dargestellten Codierungsschema zur Übermittlung von Zeitzeichen ist allgemein bekannt und beispielsweise in einem Artikel von Peter Hetzel, "Zeitinformation und Normalfrequenz", Telekom Praxis, Band 1, 1993 beschrieben.

[0009] Die Übertragung der Zeitzeicheninformation erfolgt amplitudenmoduliert mit den einzelnen Sekundenmarken. Die Modulation besteht aus einer Absenkung X1, X2 oder Anhebung des Trägersignals X zu Beginn jeder Sekunde, wobei zu Beginn jeder Sekunde - mit Ausnahme der neunundfünfzigsten Sekunde jeder Minute - im Falle eines vom DCF-77 Sender ausgesandten Zeitzeichens - die Trägeramplitude für die Dauer von 0,1 Sekunden X1 oder für die Dauer von 0,2 Sekunden X2 auf etwa 25% der Amplitude abgesenkt wird. Diese Absenkungen unterschiedlicher Dauer definieren jeweils Sekundenmarken bzw. Datenbits. Diese unterschiedli-

che Dauer der Sekundenmarken dient der binären Codierung von Uhrzeit und Datum, wobei Sekundenmarken mit einer Dauer von 0,1 Sekunden X1 der binären "0" und solche mit einer Dauer von 0,2 Sekunden X2 der binären "1" entsprechen. Durch das Fehlen der sechzigsten Sekundenmarke wird die nächstfolgende Minutenmarke angekündigt. In Kombination mit der jeweiligen Sekunde ist dann eine Auswertung der vom Zeitzeichensender gesendeten Zeitinformation möglich. Fig. 2 zeigt anhand eines Beispiels einen Ausschnitt eines solchen amplitudenmodulierten Zeitzeichens, bei dem die Codierung durch eine Absenkung des HF-Signals mit unterschiedlicher Impulslänge erfolgt.

[0010] Herkömmliche Zeitzeichenempfänger, wie sie beispielsweise in der deutschen Patentschrift DE 35 16 810 C2 beschrieben sind, empfangen das von dem Zeitzeichensender ausgestrahlte amplitudenmodulierte Zeitzeichen und geben es wieder demoduliert als unterschiedlich lange Impulse aus. Dies geschieht in Echtzeit, das heißt pro Sekunde wird ein unterschiedlich langer Impuls am Ausgang entsprechend dem idealisierten Zeitzeichen gemäß Fig. 2 erzeugt. Die Zeitinformation ist dabei durch die unterschiedlich langen Impulse des Trägers codiert vorhanden. Von dem Zeitzeichenempfänger werden diese Impulse unterschiedlicher Länge einem nachgeschalteten Mikrocontroller zugeführt. Der Mikrocontroller wertet diese Impulse aus und stellt fest, ob entsprechend der Länge dieses Impulses dem jeweiligen Impuls ein Bitwert "1" oder "0" zugewiesen wird. Dies geschieht, indem zunächst der Sekundenbeginn eines jeweiligen Zeitrums des Zeitzeichens bestimmt wird. Ist dieser Sekundenbeginn bekannt, kann dann aus der ermittelten Dauer des Impulses jeweils der Bitwert "1" oder "0" ermittelt werden. Der Mikrocontroller nimmt in der Folge nun alle 59 Bits einer Minute auf und stellt anhand der Bitcodierungen eines jeweiligen Sekundenimpulses fest, welche genaue Zeit und welches genaue Datum vorliegen.

[0011] Vom Markt her ist ein als Funkuhr mit einem Funkuhrwerk ausgeführter Zeitzeichenempfänger bekannt, der für den Empfang eines Zeitzeichens eingerichtet ist. Um Anpassungen des Funkuhrwerks an unterschiedliche Betriebsbedingungen vornehmen zu können und gegebenenfalls eine Blockierung oder Freigabe von Funktionen des Funkuhrwerks zu ermöglichen, ist das Funkuhrwerk programmierbar ausgeführt. Das heißt, dass eine oder mehrere Programmierinstruktionen, die gemäß einem im Funkuhrwerk abgelegten Programmierprotokoll codiert sind, in das Funkuhrwerk eingespeist werden können, um die gewünschten Eigenschaften des Funkuhrwerks zu erzielen. Für eine Programmierung des Funkuhrwerks ist eine drahtgebundene Übertragung der Programmierinstruktionen vorgesehen. Zum Zweck der Programmierung weist die bekannte Funkuhr im Bereich eines Batteriefachs mehrere Kontaktflächen auf, die für den Programmiervorgang in einem Programmiergerät von mechanischen Kontaktnadeln mit Programmiersignalen beaufschlagt werden können.

Somit muss zur Durchführung des Programmiervorgangs ein Zugang zu den Kontaktflächen offen gelassen werden, weiterhin muss jede Armbanduhr für die Programmierung in das zugehörige Programmiergerät eingelegt werden. Beim Programmiervorgang können Instruktionen zum Freischalten oder Sperren von Funktionen der Armbanduhr oder andere Parameter übertragen werden. Derartige Funktionen sind üblicherweise fest in der Armbanduhr programmiert und können je nach Ausstattungsumfang der Armbanduhr für den Benutzer zur Verfügung gestellt oder gesperrt werden, so dass für Armbanduhren mit unterschiedlichem Funktionsumfang das gleiche Funkuhrwerk verwendet werden kann.

[0012] Eine weitere programmierbare Funkarmbanduhr ist aus der Druckschrift DE 196 25 041 A1 bekannt. Die offenbarte Funkarmbanduhr kann nachträglich mittels einer Transpondereinrichtung programmiert werden, wobei unter anderem die Funkuhrenträgerfrequenz für die Übermittlung von Daten verwendet wird. Hierzu wird die Armbanduhr über einen externen manuell zu bedienenden Schalter, der in der Armbanduhr integriert ist, in einen Programmierzustand versetzen.

[0013] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe liegt darin, ein Verfahren zur Programmierung eines Zeitzeichenempfängers, einen Zeitzeichenempfänger sowie ein Programmiergerät zum Programmieren eines Zeitzeichenempfängers bereitzustellen, die eine vereinfachte Programmierung ermöglichen.

[0014] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1, mit einem Zeitzeichenempfänger mit den Merkmalen des Anspruchs 10 sowie mit einem Programmiergerät mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren zum drahtlosen Programmieren eines Zeitzeichenempfängers umfasst die folgenden Schritte: Aussenden einer Programmierinstruktion, die in einem auf einen Zeitzeichenempfänger angepassten Datenformat codiert ist, von einer Sendeeinrichtung; drahtloses Empfangen der Programmierinstruktion mittels Empfangsmitteln eines Zeitzeichenempfängers, die zum Empfang eines Zeitzeichens gemäß einem vorgebbaren Zeitzeichenprotokoll eingerichtet sind; Decodieren der Programmierinstruktion durch die Empfangsmittel und/oder durch Verarbeitungsmittel des Zeitzeichenempfängers, Speichern der Programmierinstruktion, die zur Ausführung in den Empfangsmitteln und/oder in den Verarbeitungsmitteln bestimmt sind, in Speichermitteln des Zeitzeichenempfängers. Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens ist eine parallele Programmierung einer Vielzahl von Zeitzeichenempfängern möglich, da die Programmierinstruktionen ohne einen mechanischen Kontakt zwischen einem Programmiergerät und dem Zeitzeichenempfänger übertragen werden. Somit kann eine Programmierung eines Zeitzeichenempfängers auch in der Massenproduktion realisiert werden, ohne dass dazu eine unwirtschaftlich große Anzahl von Programmiergeräten er-

forderlich wäre. Zudem kann auf die Bereitstellung von Kontaktflächen zur drahtgebundenen Einkopplung der Programmierinstruktionen verzichtet werden, wodurch sich eine Vereinfachung des Zeitzeichenempfängers verwirklichen lässt. Außerdem ist es möglich, den Zeitzeichenempfänger auch nach Einbau in eine komplexere Einheit, beispielsweise in ein Messgerät oder in ein Haushaltsgerät, ohne direkten mechanischen Zugriff zu programmieren. Denkbar ist auch eine Aktualisierung von Programmierinstruktionen zu einem späteren, nach der Fertigstellung des Zeitzeichenempfängers liegenden Zeitpunkt. Entscheidend ist, dass für die Programmierung des Zeitzeichenempfängers der für den Empfang des Zeitzeichens vorgesehene Zugang genutzt wird, um eine drahtlose bzw. kontaklose Übertragung von Programmierinstruktionen zu bewirken. Zur Durchführung des Verfahrens wird dem Zeitzeichenempfänger eine Programmierinstruktion zur Verfügung gestellt, die in einem vom Zeitzeichenempfänger decodierbaren Format abgefasst ist. Anhand einer ersten Programmierinstruktion kann der Zeitzeichenempfänger für den Empfang von weiteren Programmierinstruktionen bereit gemacht werden. Bei den Empfangsmitteln des Zeitzeichenempfängers handelt es sich insbesondere um eine analoge Empfängeranordnung, wie sie in der deutschen Patentanmeldung DE 103 34 990 beschrieben ist. Die Verarbeitungsmittel können beispielsweise als Zustandsmaschine (state machine) oder als Mikrocontroller ausgeführt sein. Den Verarbeitungsmitteln sind intern oder separat ausgeführte Speichermittel zur Speicherung zumindest einer Programminstruktion zugeordnet.

[0016] In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zur Programmierung des Zeitzeichenempfängers zumindest ein vollständiges Zeitzeichen gemäß dem Zeitzeichenprotokoll übertragen wird, das zusätzlich eine Anzahl von Programmierinstruktionen umfasst. Bei einer solchen Vorgehensweise, die insbesondere für das Zeitzeichen des deutschen DCF77-Senders eingesetzt werden kann, ist eine Übertragung von Programmierinstruktionen möglich, ohne dass dazu auf die Übertragung des Zeitzeichens verzichtet werden muss. Gemäß dem Protokoll des DCF-77-Zeitzeichens stehen innerhalb des Zeitrahmens, der beim DCF-77 eine Dauer von 60 Sekunden aufweist, die ersten 15 Bits zur freien Verfügung und können somit sowohl für die Übertragung einer ersten als Programmierstatussignal dienenden Programmierinstruktion (erstes Bit im DCF-77-Protokoll) als auch für die Übertragung von weiteren Programmierinstruktionen (zweites bis fünfzehntes Bit im DCF-77-Protokoll) eingesetzt werden. Somit kann parallel eine Programmierung des Zeitzeichenempfängers und eine Synchronisierung des Zeitzeichenempfängers auf das zur Programmierung ausgesendete Zeitzeichen vorgenommen werden. Nach Ablauf einer Programmierphase kann somit unmittelbar die volle Funktionsfähigkeit des Zeitzeichenempfängers inklusive der Fähigkeit zur korrekten Synchronisation auf das Zeitzeichen überprüft werden. Der Nachteil einer geringen Datenrate für die Übertra-

gung von Programmierinstruktionen im Rahmen des Zeitzeichens (beim DCF-77-Protokoll 14 nutzbare Bit pro Minute), die mehrere Minuten betragen kann, wird ohne Weiteres dadurch aufgefangen, dass eine Vielzahl von Zeitzeichenempfängern parallel von einem einzigen Programmiergerät drahtlos programmiert werden kann.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zur Programmierung des Zeitzeichenempfängers in einem ersten Schritt ein Zeitzeichen übertragen wird, das zumindest eine Programmierinstruktion zur Umschaltung des Zeitzeichenempfängers auf ein Programmierprotokoll umfasst, und dass in weiteren Schritten Programmierinstruktionen gemäß einem im Zeitzeichenempfänger abgelegten Programmierprotokoll übertragen werden. Eine solche Vorgehensweise kommt in Frage, wenn der Zeitzeichenempfänger für ein Zeitzeichen-Protokoll vorgesehen ist, in dem lediglich wenige Bits oder gar nur ein einziges Bit zur freien Verfügung stehen, wie dies bei den meisten Zeitzeichenprotokollen der Fall ist. Für eine Programmierung wird dem Zeitzeichenempfänger zunächst ein Zeitzeichen gemäß dem entsprechenden Protokoll zur Verfügung gestellt, in dem zumindest ein freies Bit gemäß einem im Zeitzeichenempfänger abgelegten Protokoll so gesetzt ist, dass bei der Decodierung im Zeitzeichenempfänger erkannt werden kann, dass ein Programmiervorgang geplant ist. Der Zeitzeichenempfänger schaltet bei Eintreffen des entsprechenden Bits in einen Programmierzustand um. Im Programmierzustand wird vom Programmiergerät ein vom Zeitzeichenprotokoll abweichendes Programmierprotokoll eingesetzt, das im Zeitzeichenempfänger zur Decodierung der Programmierinstruktionen abgelegt ist.

[0018] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zur Programmierung des Zeitzeichenempfängers Programmierinstruktionen in einem vom Zeitzeichenprotokoll abweichenden Programmierprotokoll, das im Zeitzeichenempfänger gespeichert ist, übertragen werden. Der Zeitzeichenempfänger kann derart eingerichtet sein, dass er eintreffende Signale daraufhin untersucht, ob es sich um Zeitzeichen oder um Programmierinstruktionen handelt. Der Zeitzeichenempfänger kann auch derart eingerichtet sein, dass er anhand eines mit dem Zeitzeichen verknüpften Parameters, beispielsweise anhand der Feldstärke des Zeitzeichens, oder durch einen vom Zeitzeichen unabhängigen Parameter, beispielsweise durch ein vom Programmiergerät gesendetes Programmierstatussignal, in den Programmierzustand umgeschaltet wird. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Programmiersignal zur Umschaltung in den Programmierzustand aus einer Feldstärke des Zeitzeichens abgeleitet wird. Hierbei kann insbesondere auf die variable Verstärkung des in den Empfangsmitteln vorgesehenen einstellbaren Verstärkers zurückgegriffen werden. Ein mit hoher Feldstärke eintreffendes Signal wird anhand einer minimalen Verstärkung detektiert und zeigt dem Zeitzeichenempfänger an, dass eine Programmierung mit einem Programmiergerät vorgenommen werden soll,

[0019] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Zeitzeichenempfänger bei Empfang der Programmierinstruktion für eine vorgebbare Zeitdauer in den Programmierzustand umgeschaltet wird. Dadurch wird sichergestellt, dass der Zeitzeichenempfänger auch ohne vollständigen Abschluss des Programmiervorgangs immer wieder in den Empfangszustand für das Zeitzeichen kommt.

[0020] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Zeitzeichenempfänger bei Empfang der Programmierinstruktionen bis zu einem Eintreffen einer Rücksetzinstruktion in den Programmierzustand umgeschaltet wird. Damit kann eine variable Anzahl von Programmierinstruktionen an den Zeitzeichenempfänger übertragen werden. Bei Eintreffen der Rücksetzinstruktion schaltet der Zeitzeichenempfänger wieder zurück in den Empfangszustand für das Zeitzeichen und kann beispielsweise direkt anschließend an den Programmiervorgang auf seine Empfangseigenschaften für das Zeitzeichen geprüft werden. Dies ist von Vorteil, wenn unterschiedliche Produktionschargen von Zeitzeichenempfängern mit sehr unterschiedlichen Mengen an Programmierinstruktionen programmiert werden sollen. Bei einer geringen Anzahl von zu übertragenden Programmierinstruktionen kann bereits nach kurzer Zeit der Funktionstest mit dem Zeitzeichen durchgeführt werden. Bei einer Vielzahl von Programmierinstruktionen wird erst nach deren gesamter Übertragung eine Rückumschaltung in den Empfangszustand vorgenommen.

[0021] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass im Programmierzustand eine Freigabe oder Sperrung von Funktionen, die fest im Zeitzeichenempfänger vorgegeben sind, vorgenommen wird. Die Funktionen sind im Layout, das heißt in der Hardware des Zeitzeichenempfängers vorgesehen und sind mit Hilfe von internen Zeigern, das heißt per Software blockierbar bzw. freigebbar. Bei Durchführung des Programmiervorgangs werden die jeweiligen Zeiger entsprechend der Vorgabe durch das Programmiergerät gesetzt und bestimmen dadurch den Funktionsumfang des Zeitzeichenempfängers. Eine typische Anwendung für solche freigebbaren und blockierbaren Funktionen sind Stoppuhr- oder Kalenderfunktionen bei einer Armbanduhr mit Funkuhrwerk. Im Funkuhrwerk sind diese Funktionen alle hardwareseitig angelegt und werden je nach Armbanduhrmodell softwareseitig durch drahtlose Programmierung freigegeben oder blockiert.

[0022] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine endgültige Blockierung des Programmierzustands nach einmaliger Durchführung der Programmierung vorgesehen. Eine derartige Blockierung kann insbesondere durch Setzen eines internen Zeigers in den Empfangsmitteln oder in den Verarbeitungsmitteln oder durch Auftrennen einer oder mehrerer elektrischer Verbindungen im Zeitzeichenempfänger, beispielsweise durch ein von außen eingestrahktes Signal mit hoher Feldstärke bewirkt werden. Dadurch wird eine nachträgliche Änderung der im Programmiervorgang übertragene-

nen Programminstruktionen verhindert, was insbesondere bei der Festlegung unterschiedlicher Funktionsumfänge für den Zeitzeichenempfänger von Interesse ist.

[0023] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass im Programmierzustand eine zur Ausführung durch die Empfangsmittel und/oder die Verarbeitungsmittel bestimmte, frei programmierbare Instrukti-
5 onsfolge in den Speichermitteln gespeichert wird. Mit einer frei programmierbaren Instrukti-
10 onsfolge können Funktionen im Zeitzeichenempfänger implementiert werden, die nicht bereits im Layout des Zeitzeichenempfängers angelegt sind. Dabei kann es sich beispielsweise um länderspezifische Parameter zur Dekodierung des
15 Zeitzeichens oder um Zusatzsoftware handeln, die im Zeitzeichenempfänger ablaufen soll.

[0024] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein programmierbarer Zeitzeichenempfänger vorgeschlagen, der Empfangsmittel zum drahtlosen Empfangen eines elektromagnetischen Zeitzeichens und/oder einer Programmierinstruktion sowie Verarbeitungsmittel für eine Verarbeitung des Zeitzeichens und/oder von Programmierinstruktionen aufweist, wobei den Empfangsmittel und/oder den Verarbeitungsmittel Speicher-
20 mittel zugeordnet sind, die für eine zeitweilige Speicherung von Programmierinstruktionen sowie für eine Bereitstellung der Instruktionen an die Empfangsmittel und/oder an die Verarbeitungsmittel ausgebildet sind, wobei die Empfangsmittel und/oder die Verarbeitungsmittel dazu eingerichtet sind, Programmierinstruktionen aus dem
25 Zeitzeichen und/oder aus einem Programmiersignal zu entnehmen und die Programmierinstruktionen in den Speichermitteln zu speichern. Bei dem Programmiersignal handelt es sich dabei um ein mit einer Vielzahl von Programmierinstruktionen codiertes Signal des Programmiergeräts, das auf einem vom Zeitzeichenprotokoll abweichenden Programmierprotokoll basiert

[0025] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Programmiergerät für eine drahtlose Programmierung eines Zeitzeichenempfängers mit Speichermitteln zur Speicherung von Instruktionen für den Zeit-
30 zeichenempfänger und mit einer Sendeeinrichtung, insbesondere einer Langwellensendeeinrichtung, zur Bereitstellung eines elektromagnetischen Signals, und mit einer Steuereinrichtung, die zur Codierung der Instruktionen in das elektromagnetische Signal eingerichtet ist, vorgeschlagen. Mit einem derartigen Programmiergerät kann eine Vielzahl von Zeitzeichenempfängern parallel programmiert werden, da kein mechanischer Kontakt
35 zwischen Zeitzeichenempfänger und Programmiergerät erforderlich ist. Vorzugsweise wird das Programmiergerät in einem elektromagnetisch abgeschirmten Raum installiert und die zu programmierenden Zeitzeichenempfänger werden, ggf. in großer Stückzahl, in das vom Programmiergerät ausgesendete elektromagnetische Feld gebracht. Je nach Ausführung der Zeitzeichenempfänger und des Programmiergeräts kann, insbesondere bei
40 Zeitzeichenempfänger, die auf den Empfang und die Auswertung von Zeitzeichen nach dem DCF-77-Proto-

koll eingerichtet sind, eine parallele oder eine sequentielle Durchführung einer Programmierung und eines auf den Zeitzeichenempfang gerichteten Funktionstests vorgenommen werden.

[0026] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Steuereinrichtung zur Codierung eines Zeitzeichens mit Programmierinstruktionen gemäß einem vorgebbaren Zeitzeichenprotokoll sowie zur Codierung einer Programmierinstruktion gemäß einem vorgebbaren Programmierprotokoll für Zeitzeichenempfänger umschaltbar ist. Somit kann die Programmierfunktion neben der Programmierung auch für diejenigen Zeitzeichenempfänger, die nicht für eine parallele Durchführung von Programmierung und Zeitzeichenempfang vorgesehen sind, in einfacher und kostengünstiger Weise als Prüfvorrichtung für den Zeitzeichenempfang eingesetzt werden.

[0027] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele, die anhand der Figuren erläutert werden. Dabei zeigt:

- Fig. 1 ein schematische graphische Darstellung eines Zeitzeichens, das gemäß dem Protokoll des Zeitzeichensenders DCF-77 codiert ist;
- Fig. 2 einen Ausschnitt eines idealisierten Zeitzeichens mit 5 Sekundenimpulsen;
- Fig. 3 ein Blockschaltbild eines stark vereinfacht dargestellten Zeitzeichenempfängers,
- Fig. 4 ein detailliertes Blockschaltbild eines Teils des Zeitzeichenempfängers gemäß der Fig. 3.
- Fig. 5. eine schematische Darstellung eines Programmiergeräts für eine Vielzahl von Zeitzeichenempfängern gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0028] In allen Figuren der Zeichnung werden gleiche bzw. funktionsgleiche Elemente, Signale und Funktionen - sofern nichts anderes angegeben ist - gleich bezeichnet.

[0029] Der grundsätzliche Aufbau und die Funktionsweise eines Zeitzeichenempfängers ist aus der deutschen Patentschrift DE 35 16 810 bekannt. Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild eines stark vereinfacht dargestellten Zeitzeichenempfängers, der vorliegend als Funkuhr 100 ausgebildet ist. Die Funkuhr 100 weist eine Antenne 2 zur Aufnahme der von einem Zeitzeichensender 101 gesendeten Zeitzeichen 3 auf. Eine integrierte Schaltung 20 mit einer Logik- und Steuereinheit 30 ist mit der Antenne 2 verbunden. Antenne 2 und integrierte Schaltung 20 bilden zusammen den Empfänger 1. Den Ausgängen des Empfängers 1 ist eine als Mikrocontroller 102 in der Art von Verarbeitungsmitteln ausgeführte, programmierte

gesteuerte Einheit nachgeschaltet. Der Mikrocontroller 102 nimmt die von dem Empfänger erzeugten Datenbits auf, errechnet daraus eine exakte Uhrzeit und ein exaktes Datum und erzeugt daraus ein Signal 105 für Uhrzeit und Datum. Die Funkuhr 100 weist ferner eine elektronische Uhr 103, deren Uhrzeit anhand eines Uhrenquarzes 104 gesteuert wird, auf. Die elektronische Uhr 103 ist mit einer Anzeige 106, zum Beispiel einem Display, verbunden, über welches die Uhrzeit angezeigt wird.

[0030] Fig. 4 zeigt anhand eines detaillierten Blockschaltbildes den als integrierte Schaltung 20 ausgeführten Teil des Zeitzeichenempfängers. Die integrierte Schaltung 20 weist zwei Eingänge 21, 22 zur Verbindung mit einer oder zwei nicht dargestellten Antennen auf. Durch das Bereitstellen von zwei bzw. auch mehr Antennen ist es möglich, den Empfänger 1 durch Umschalten zwischen den Antennen auf unterschiedliche Zeitzeichensender abzustimmen, die in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen arbeiten. Mit der Umschaltung kann eine Frequenz- oder Antennenumschaltung vorgenommen werden. Ein Regelverstärker 4 kann mittels steuerbarer Schalter 23, 24 jeweils mit einer der Antenneneingänge 21, 22 verbunden werden. Der andere Eingang des Regelverstärkers 4 ist mit Eingängen 21 22' verbunden. In diese Eingänge ist zum Beispiel ein Referenzsignal IN1, IN2 einkoppelbar. Der Regelverstärker 4 ist ausgangsseitig mit einem Eingang eines Nachverstärkers 7 verbunden. Dazwischen ist ein als Kondensator ausgeführtes ausgebildetes Filter 6 angeordnet, mit dem parasitäre Kapazitäten zwischen den Eingängen QL - QH kompensiert werden können.

[0031] Die integrierte Schaltung 20 weist ferner eine Schaltereinheit 25 auf. Die Schaltereinheit 25 weist zum Beispiel mehrere umschaltbare Filter an den Eingängen QL - QH auf, mittels der die Schaltereinheit 25 dazu ausgelegt ist, ausgangsseitig mehrere Frequenzen bereitzustellen. Diese Frequenzen lassen sich über Steuereingänge 26, 36, 37 der Schaltereinheit 25 einstellen. Über ein von der Schaltereinheit 25 bereitgestelltes Steuersignal 27 ist der Regelverstärker 4 beeinflussbar, insbesondere steuerbar. Die Schaltereinheit 25 erzeugt ferner ein Ausgangssignal 28, welches in einen zweiten Eingang des Nachverstärkers 7 eingekoppelt wird. Der Nachverstärker 7 steuert den nachgeschalteten Gleichrichter 8 an. Der Gleichrichter 8 erzeugt ein Regelsignal 31 (AGC-Signal = Automatic Gain Control), welches den Regelverstärker 4 ansteuert. Der Gleichrichter 8 erzeugt ausgangsseitig ferner ein Ausgangssignal 29, beispielsweise ein rechteckförmiges Ausgangssignal 29 (TCO-Signal), welches einer nachgeschalteten Logik- und Steuereinheit 30 zugeführt wird.

[0032] Die Logik- und Steuereinheit 30 ist mit einer Eingabe-/Ausgabe-Einrichtung 32 (I/O-Einheit) verbunden, welche mit Eingangs-/Ausgangsanschlüssen 33 der integrierten Schaltung 20 verbunden ist. An diesen Ausgängen 33 sind u.a. die in der Logik- und Steuereinheit 30 bearbeiteten, decodierten und abgespeicherten Zeitzeichen abgreifbar. Ein der integrierten Schaltung 20

nachgeschalteter - in Fig. 4 nicht dargestellter - Mikrocontroller bzw. eine einfacher aufgebaute Zustandsmaschine (state machine) kann eben diese in der Logik- und Steuereinheit 30 abgelegten und decodierten Zeitzeichen bei Bedarf auslesen. Über die Anschlüsse 33 ist der integrierten Schaltung 20 bzw. der Logik- und Steuereinheit 30 ferner ein Taktsignal zuführbar.

[0033] Zur weiteren Steuerung der Schaltereinheit 25 ist diese mit der Logik- und Steuereinheit 30 verbunden, welche die Logik- und Steuereinheit 30 mit einem Steuersignal 38 ansteuert. Die integrierte Schaltung weist ferner Anschlüsse 36, 37 auf, über die die Logik- und Steuereinheit 30 mit Steuersignalen SS1, SS2 beaufschlagbar ist.

[0034] In der Fig. 5 ist eine Programmiereinrichtung 200 dargestellt, die für eine gleichzeitige Programmierung einer Vielzahl von als Funkarmbanduhren ausgeführten Zeitzeichenempfängern 210 vorgesehen ist. Die Programmiereinrichtung 200 weist mehrere Einstellknöpfe 220, 230 auf, die für eine Einstellung des Programmierverfahrens bzw. für eine Einstellung der in den Zeitzeichenempfängern freizuschaltenden Funktionen vorgesehen sind. Die Programmiereinrichtung 200 weist eine Antenne 240 für die Aussendung eines langwelligen Zeitzeichens bzw. Programmiersignals auf, so dass eine drahtlose Programmierung bzw. eine Übermittlung eines Zeitzeichens an die Zeitzeichenempfänger 210 vorgenommen werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum drahtlosen Programmieren eines Zeitzeichenempfängers (100, 210) mit den Schritten:

- Aussenden einer Programmierinstruktion, die in einem auf einen Zeitzeichenempfänger (100, 210) angepassten Datenformat codiert ist, von einer Sendeeinrichtung (200),
- drahtloses Empfangen der Programmierinstruktion mittels Empfangsmitteln (1) eines Zeitzeichenempfängers (100, 210), die zum Empfang eines Zeitzeichens gemäß einem vorgebbaren Zeitzeichenprotokoll eingerichtet ist,
- Decodieren der Programmierinstruktion durch die Empfangsmittel (1) und/oder durch Verarbeitungsmittel (102) des Zeitzeichenempfängers (100, 210),
- Speichern der Programmierinstruktion, die zur Ausführung in den Empfangsmitteln (1) und/oder in den Verarbeitungsmitteln (102) bestimmt ist, in Speichermitteln des Zeitzeichenempfängers (100, 210).

dadurch gekennzeichnet, dass

zur Programmierung des Zeitzeichenempfängers (100, 210) zumindest ein vollständiges Zeitzeichen

gemäß dem Zeitzeichenprotokoll übertragen wird, das zusätzlich wenigstens eine Programmierinstruktion umfasst.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Programmierung des Zeitzeichenempfängers (100, 210) in einem ersten Schritt ein Zeitzeichen übertragen wird, das zumindest eine Programmierinstruktion zur Umschaltung des Zeitzeichenempfängers (100, 210) auf ein Programmierprotokoll umfasst, und dass in weiteren Schritten Programmierinstruktionen gemäß einem im Zeitzeichenempfänger (100, 210) abgelegten Programmierprotokoll übertragen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Programmierung des Zeitzeichenempfängers (100, 210) Programmierinstruktionen in einem vom Zeitzeichenprotokoll abweichenden Programmierprotokoll, das im Zeitzeichenempfänger (100, 210) gespeichert ist, übertragen werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Programmiersignal zur Umschaltung in einen Programmierzustand aus einer Feldstärke des Zeitzeichens abgeleitet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zeitzeichenempfänger (100, 210) bei Empfang der Programmierinstruktion für eine vorgebbare Zeitdauer in den Programmierzustand umgeschaltet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zeitzeichenempfänger (100, 210) bei Empfang der Programmierinstruktionen bis zu einem Eintreffen einer Rücksetzinstruktion in den Programmierzustand umgeschaltet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Programmierzustand eine Freigabe oder Sperrung von Funktionen, die fest im Zeitzeichenempfänger (100, 210) vorgegeben sind, vorgenommen wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Programmierzustand eine zur Ausführung durch die Empfangsmittel (1) und/oder die Verarbeitungsmittel (102) bestimmte, frei programmierbare Instruktionsfolge in den Speichermitteln gespeichert wird.
9. Programmierbarer Zeitzeichenempfänger (100, 210):
 - mit Empfangsmitteln (1), die zum drahtlosen

Empfangen eines elektromagnetischen Zeitzeichens und/oder einer Programmierinstruktion ausgebildet sind, und

- mit Verarbeitungsmitteln (102), die für eine Verarbeitung des Zeitzeichens und/oder eines Programmiersignals ausgebildet sind, wobei die Empfangsmittel (1) und/oder die Verarbeitungsmittel (102) Speichermittel zugeordnet sind, die für eine zeitweilige Speicherung von Instruktionen sowie für eine Bereitstellung der Instruktionen an die Empfangsmittel (1) und/oder an die Verarbeitungsmittel (102) ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsmittel (1) und/oder die Verarbeitungsmittel (102) dazu eingerichtet sind nach einem Verfahren gemäß der Ansprüche 1 bis 8, Programmierinstruktionen aus dem Zeitzeichen und/oder aus einem Programmiersignal zu entnehmen und die Programmierinstruktionen in den Speichermitteln zu speichern.

10. Programmiergerät (200) für eine drahtlose Programmierung eines Zeitzeichenempfängers (100, 210):

- mit Speichermitteln zur Speicherung von Instruktionen für den Zeitzeichenempfänger (100, 210),
- mit einer Sendeeinrichtung (240), insbesondere einer Langwellensendeeinrichtung, zur Bereitstellung eines elektromagnetischen Signals, das wenigstens ein vollständiges Zeitzeichen gemäß einem Zeitzeichenprotokoll umfasst, und
- mit einer Steuereinrichtung, die zur Codierung der Instruktionen in das elektromagnetische Signal eingerichtet ist.

11. Programmiergerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung zur Codierung eines Zeitzeichens mit Programmierinstruktionen gemäß einem vorgebbaren Zeitzeichenprotokoll sowie zur Codierung eines Programmiersignals gemäß einem vorgebbaren Programmierprotokoll für Zeitzeichenempfänger (100, 210) umschaltbar ist.

50

55

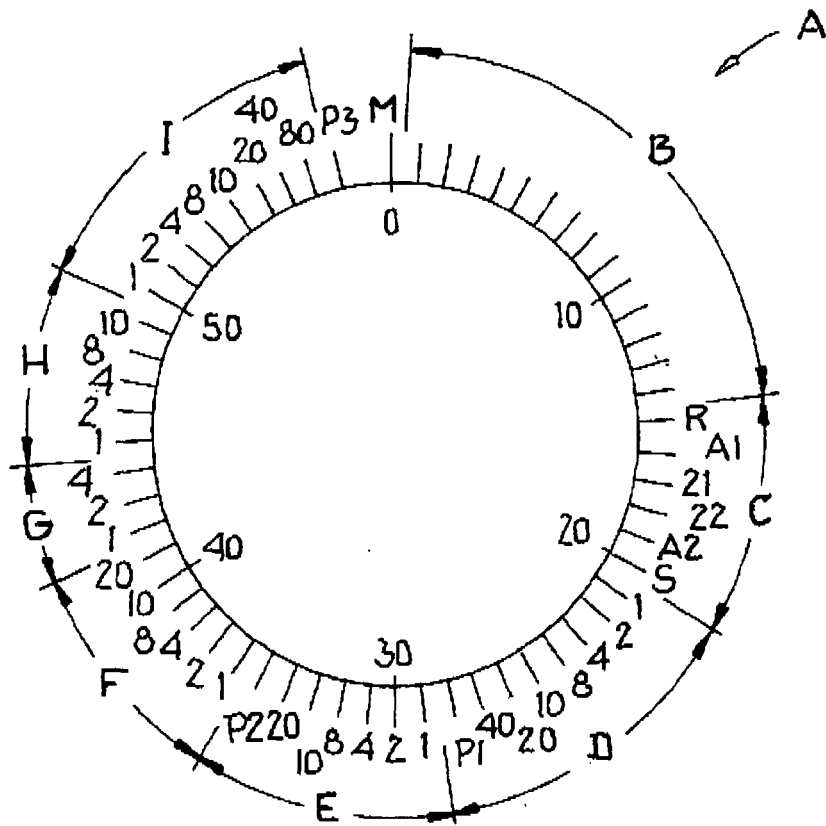


FIG. 1

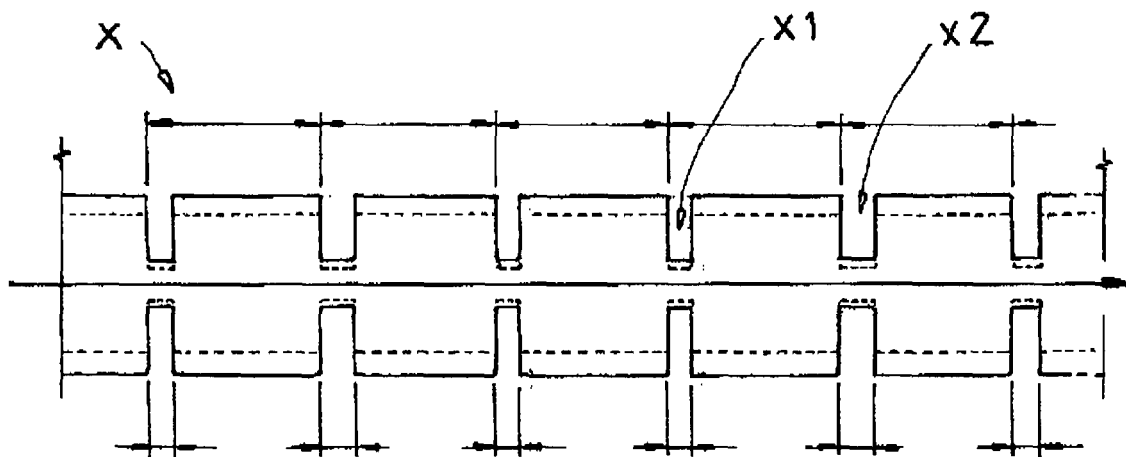


FIG. 2

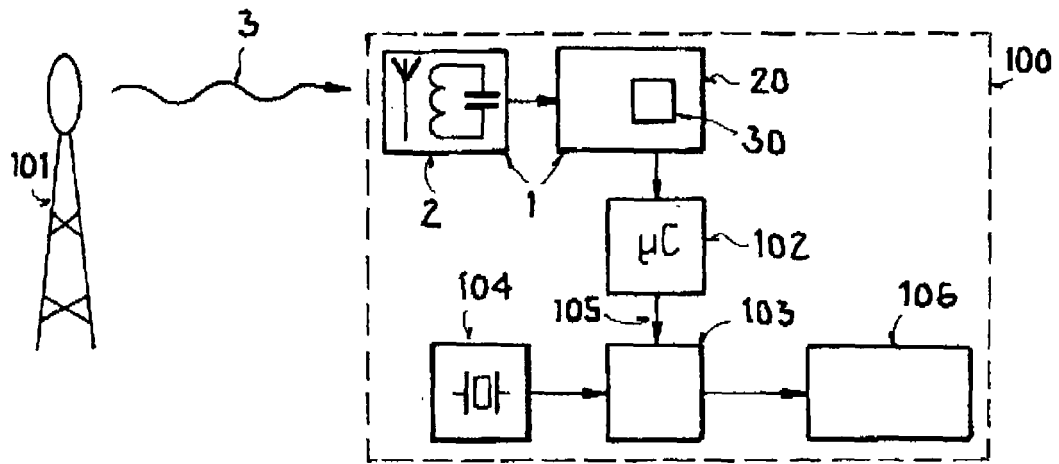


FIG. 3

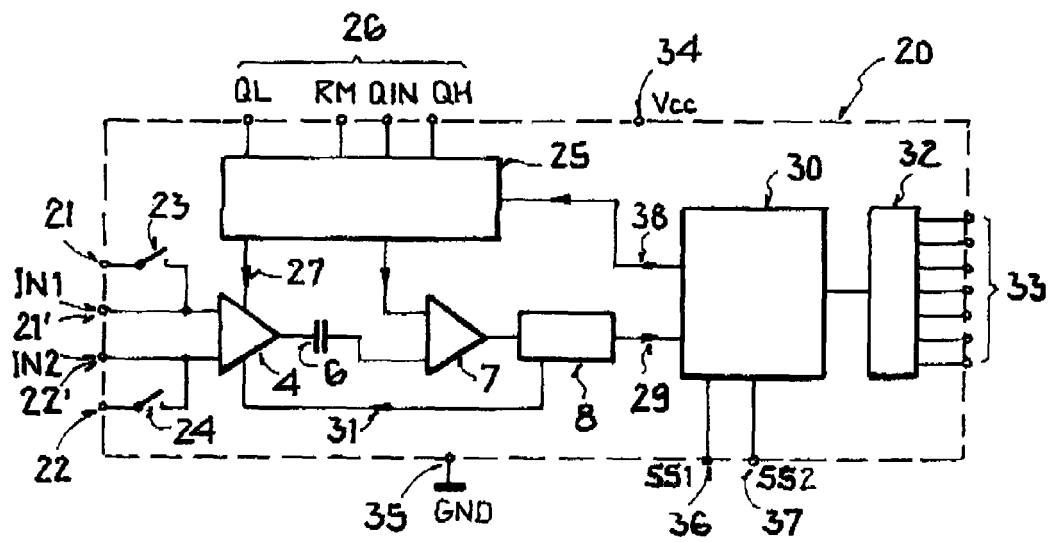


FIG. 4

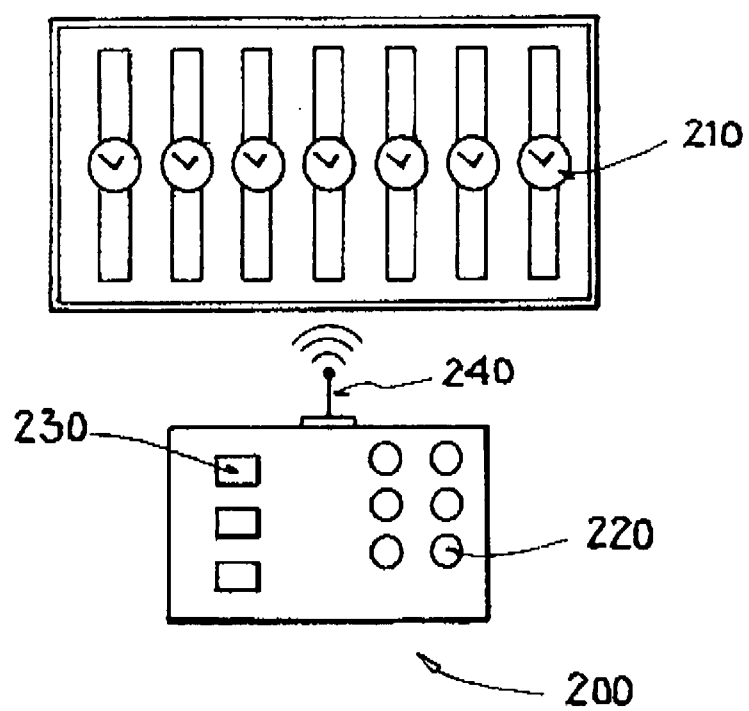


FIG. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 02 4338

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2005/111304 A1 (PIKULA MICHAEL A [US] ET AL) 26. Mai 2005 (2005-05-26) * Absätze [0026] - [0030]; Abbildungen 1-4 * * Absätze [0036] - [0039] * * Absätze [0044] - [0047] * -----	1-11	INV. G04G5/00 G04G7/02
A	JP 2005 033326 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 3. Februar 2005 (2005-02-03) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * -----	1-11	
A	GB 2 304 938 A (HO CHEUK FAI [HK]) 26. März 1997 (1997-03-26) * Seiten 1-5; Abbildung 1 * -----	1-11	
A	US 2005/122952 A1 (HAEFNER HORST [DE] ET AL) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * Absatz [0093]; Abbildungen 1-5 * -----	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G04G G04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		10. April 2008	Mérimeche, Habib
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

6

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 02 4338

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-04-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005111304 A1	26-05-2005	KEINE	
JP 2005033326 A	03-02-2005	JP 3955554 B2	08-08-2007
GB 2304938 A	26-03-1997	KEINE	
US 2005122952 A1	09-06-2005	CN 1627214 A	15-06-2005
		DE 10357201 A1	07-07-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3516810 C2 [0010]
- DE 19625041 A1 [0012]
- DE 10334990 [0015]
- DE 3516810 [0029]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **PETER HETZEL.** Zeitinformation und Normalfrequenz. *Telekom Praxis*, 1993, vol. 1 [0008]