

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 866/93

(51) Int.Cl.⁶ : **H04B 7/24**

(22) Anmeldetag: 4. 5.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1995

(45) Ausgabetag: 25. 6.1996

(30) Priorität:

13. 5.1992 DE 4215730 beansprucht.

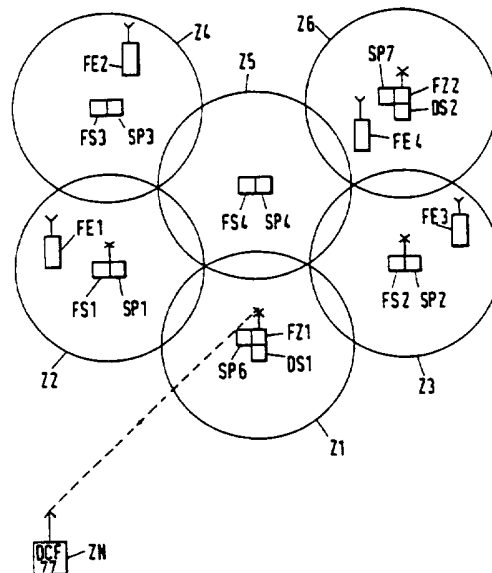
(73) Patentinhaber:

ROBERT BOSCH GMBH
D-7000 STUTTGART 30 (DE).

(54) ZELLULARES ZEITSCHLITZ-FUNKSYSTEM

(57) Bekannte zellulare Zeitschlitz-Funksysteme, die mindestens eine Funkzentrale, mehrere adressierbare Funkstellen und mehrere adressierbare Signalempfänger aufweisen, haben den Nachteil, daß der Aufwand für die Synchronisierung der die Datentelegramme aussendenden Stationen verhältnismäßig groß ist.

Um den Aufwand für die Synchronisierung zu reduzieren, enthält jedes von einer Funkzentrale (FZ1) oder einer Funkstelle (FS1) auszusendende Datentelegramm (DT1, DT2) ein Zeitschlitzkriterium (K1, K2). Das Zeitschlitzkriterium gibt den aktuellen Zeitschlitz (ZS1, ZS2) der sendenden Funkzentrale (FZ1) oder Funkstelle (FS1) wieder. Die von der sendenden Funkzentrale oder Funkstelle erreichbaren anderen Funkstellen (FS1, FS2) werten das Zeitschlitzkriterium aus und synchronisieren damit ihre Funkstelle. Die durch eine Wegadresse (W) des Datentelegramms (DT1) adressierte Funkstelle (FS1) übernimmt eine Zwischenspeicherung der Daten des empfangenen Datentelegramms (DT1). Außerdem ersetzt sie das Zeitschlitzkriterium (K1) des empfangenen Datentelegramms (DT1) durch ihr Zeitschlitzkriterium (K2). Zusammen mit dem neuen Zeitschlitzkriterium sendet die Funkstelle (FS1) das neue Datentelegramm (DT2) in dem ihr zugeordneten Zeitschlitz (ZS2) aus.



AT 401 128 B

Die Erfindung geht von einem zellularen Zeitschlitz-Funksystem mit mindestens einer Funkzentrale, mehreren selektiv ansprechbaren Funkstellen und mehreren selektiv ansprechbaren Einkanal-Signalempfängern aus, wobei die Funkzentrale ein für einen Signalempfänger bestimmtes, die Empfängeradresse und eine Nachricht enthaltendes Datentelegramm aussendet, das der Signalempfänger entweder unmittelbar
5 oder über eine Funkstelle oder mehrere Funkstellen, die das Datentelegramm weiterleiten, empfängt und auswertet.

Es sind zellulare Zeitschlitz-Funksysteme bekannt, bei denen die Synchronisierung der einzelnen Funkstellen aufwendig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein zellulares Zeitschlitz-Funksystem der obengenannten Art
10 derart weiterzubilden, daß das Synchronisieren der Funkstellen, die mit der gleichen Frequenz arbeiten, mit verhältnismäßig einfachen Mitteln durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß jedes Datentelegramm ein Zeitschlitzkriterium enthält, das den aktuellen Zeitschlitz der sendenden Funkzentrale oder Funkstelle kennzeichnet, daß das von den durch die Funkzentrale oder eine Funkstelle erreichbaren Funkstellen ausgewertete Zeitschlitzkriterium diese
15 Funkstellen synchronisiert, daß die durch eine Wegadresse des Datentelegramms adressierte Funkstelle die Daten des Datentelegramms zwischenspeichert, ihr eigenes Zeitschlitzkriterium anstelle des Zeitschlitzkriteriums der Funkzentrale einfügt und des neue Datentelegramm in dem ihr zugeordneten Zeitschlitz aussendet. Damit ist der Vorteil verbunden, daß sich die Funkstellen durch empfangene Datentelegramme automatisch synchronisieren.

20 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

- Fig. 1 ein Schema des erfindungsgemäßen zellularen Zeitschlitz-Funksystems,
- 25 Fig. 2 den schematischen Aufbau eines Datentelegramms und
- Fig. 3 ein Schema des zeitschlitzweisen Aussendens von Datentelegrammen.

Nach Fig. 1 ist ein geographisches Gebiet in mehrere, sich am Rande überlappende Funkzellen Z1 ... Z6 aufgeteilt, von denen zum Beispiel die erste Funkzelle Z1 und die sechste Funkzelle Z6 je eine Funkzentrale FZ1 bzw. FZ2 aufweisen, zu denen je eine Datenstation DS1, DS2 und je ein Speicher SP6, SP7 gehören. In den anderen Funkzellen Z2 ... Z5 befindet sich je eine Funkstelle FS1 ... FS4. Innerhalb
30 des geographischen Gebiets halten sich mehrere mobile Einkanal-Signalempfänger FE1 ... FE4 auf. Die Funkzellen Z1 bis Z6 liegen im Sendebereich eines Zeitnormals ZN, das ist zum Beispiel der in der Bundesrepublik Deutschland stationierte Zeitsender DCF77, oder ein Satellitensignal, zum Beispiel GPS.

Die Funktion des vorstehend beschriebenen zellularen Zeitschlitz-Funksystems wird in Verbindung mit
35 den Fig. 2 und 3 erläutert.

Die Funkzentralen FZ1, FZ2 und die Funkstellen FS1 ... FS4 können nur in ihren zugeordneten Zeitschlitz ZS1 ... ZS6 (Fig. 3) Datentelegramme DT aussenden, welche aus Kodeworten bestehen, die zum Beispiel nach dem CCIR-Radio Paging Code (RPC) No. 1 kodiert sind und den in Fig. 2 gezeigten prinzipiellen Aufbau haben. Danach beginnt jedes Datentelegramm DT mit einer Wegadresse W und einer
40 Zieladresse Z in einem ersten Kodewort KW1, dem ein Zeitschlitzkriterium K in einem zweiten Kodewort KW2 folgt, an das sich eine Funkempfängeradresse E in einem dritten Kodewort KW3 und eine dieser Adresse zugeordnete Nachricht N in einem vierten Kodewort KW4 anschließen. An das vierte Kodewort KW4 können sich weitere Empfängeradressen E und Nachrichten N in weiteren Kodeworten, zum Beispiel KW5 und KW6, anschließen. Die Nachricht N kann auch in der Empfängeradresse E enthalten sein oder
45 auch aus mehreren Kodeworten bestehen.

Will zum Beispiel die erste Funkzentrale FZ1 dem mobilen Signalempfänger FE2 eine Nachricht übermitteln, so stellt sie zunächst mit ihrer Datenstation DS1, zu der eine Eingabetastatur, ein Rechner und ein Monitor gehören, die Daten für das Datentelegramm DT1 (Fig. 2) zusammen, nämlich das Zeitschlitzkriterium K, das ist zum Beispiel der Zeitschlitz ZS1 (Fig. 3), die Zieladresse Z, das ist zum Beispiel die
50 Adresse der Funkstelle FS3, in deren Funkzelle Z4 sich der Signalempfänger FE2 wahrscheinlich aufhält, und die Wegadresse W, das ist zum Beispiel die in dem Speicher SP6 der Datenstation DS1 abgelegte Adresse der nächsten Funkstelle, zum Beispiel FS1, auf dem Weg zur Zieladresse, das heißt zu der Funkstelle FS3. Daraufhin wird die Empfängeradresse E des zu rufenden Signalempfängers FE2 eingegeben und anschließend eine Nachricht N für den Signalempfänger FE2.

Sind alle Daten für das Datentelegramm DT1 eingegeben und gespeichert, dann sendet die erste
55 Funkzentrale FZ1 das Datentelegramm DT1 in dem zum Beispiel durch ein eigenes Zeitnormal oder das externe Zeitnormal ZN synchronisierten ersten Zeitschlitz ZS1 aus. Diejenigen Funkstellen, zum Beispiel FS1 und FS2, die das Datentelegramm DT1 empfangen können, werten dieses aus und synchronisieren

sich beim Auswerten des Zeitschlitzkriteriums K des Datentelegramms DT1 auf den ihnen zugeordneten Zeitschlitz, der ihrer Funkzelle entspricht. Nur die erste Funkstelle FS1 erkennt aus der Wegadresse W des Datentelegramms DT1, daß sie als erste Zwischenstation ausgewählt worden ist, und nimmt eine Zwischenspeicherung der ausgewerteten Daten des empfangenen Datentelegramms DT1 vor. Die Funkstelle FS1 trägt dann automatisch in ein von ihr auszusendendes zweites Datentelegramm DT2 (Fig. 3) als Zeitschlitzkriterium K2 den ihr zugeordneten Zeitschlitz ZS2 und eine neue Wegadresse W2 ein, das ist die in ihrem Speicher SP1 gespeicherte und der Zieladresse Z1 zugeordnete Adresse der dritten Funkstelle FS3. Sind alle Daten für das Datentelegramm DT2 von der Funkstelle FS1 bereitgestellt, so sendet sie das Datentelegramm DT2 in dem Zeitschlitz ZS2 aus. Dieses Datentelegramm wird von der ersten Funkzentrale FZ1 als Quittung sowie von den benachbarten Funkstellen, zum Beispiel FS3 und FS4, empfangen, die das Datentelegramm auswerten und sich auf das Zeitschlitzkriterium K2 bzw. den Zeitschlitz ZS2 synchronisieren. In der dritten Funkstelle FS3 läuft dann analog der gleiche Vorgang ab wie zuvor bei der Funkstelle FS1. Das dann von der Funkstelle FS3 in einem Zeitschlitz ZS3 ausgesendete Datentelegramm wird von der Funkstelle FS1 als Quittung empfangen und erreicht den gewünschten Signalempfänger FE2, der das Datentelegramm auswertet und die für ihn bestimmte Nachricht N1 akustisch über einen Lautsprecher und/oder optisch über ein Display wiedergibt.

Wird die erwartete Quittung von der Funkzentrale FZ1 oder der Funkstelle FS1 nicht empfangen, weil die mit der Wegadresse bezeichnete Funkstelle nicht funktionsfähig ist, so sendet die Funkzentrale oder die Funkstelle ein weiteres Datentelegramm aus, in welchem die Wegadresse W die in dem Speicher SP1 oder SP6 gespeicherte alternative Adresse einer benachbarten Funkstelle, zum Beispiel FS4, eingefügt ist. Über diese Funkstelle wird dann das weitere Datentelegramm an den Signalempfänger FE2 ausgesendet und von diesem empfangen.

In Fig. 1 ist eine zweite Funkzentrale FZ2 mit einer zweiten Datenstation DS2 vorgesehen; diese Funkzentrale wird ebenso wie die erste Funkzentrale FZ1 durch das Zeitnormal ZN synchronisiert, das in dem ganzen geographischen Gebiet empfangen werden kann.

Von einer Funkzentrale FZ1 oder FZ2 können auch zwei oder mehrere Signalempfänger, zum Beispiel FE1, FE2 oder FE1, FE2, FE3, FE4 durch einen Gruppen- oder Sammelruf gerufen werden. In diesem Fall sendet die Funkzentrale, zum Beispiel FZ1, ein Datentelegramm aus, in dem die Empfängeradresse E eine Gruppen- oder Sammeladresse ist, die von der Gruppe oder von allen Signalempfängern FE empfangen werden kann.

In einer weiteren Ausführung des Funksystems kann die Zieladresse Z (Fig. 2) auch eine Gruppe von Funkstellen, zum Beispiel FS1, FS2, FS3, bezeichnen, die ein zum Beispiel von der Funkzentrale FZ1 oder einer Funkstelle empfangenes Datentelegramm in den Zeitschlitz ZS2, ZS3, ZS4 dieser Funkstellen aussenden.

Es ist auch vorteilhaft, wenn die Gruppe von Funkstellen oder unter Umständen sogar alle Funkstellen des Funksystems ein empfangenes Datentelegramm, zum Beispiel DT1, synchron aussenden. Dadurch reduziert sich nämlich die für die Aussendung des Datentelegramms erforderliche Zeit. Der Synchronismus in den Funkstellen wird entweder durch das empfangene Datentelegramm DT1 oder durch das Zeitnormal ZN erreicht.

Patentansprüche

1. Zellulares Zeitschlitz-Funksystem mit mindestens einer Funkzentrale, mehreren selektiv ansprechbaren Funkstellen und mehreren selektiv ansprechbaren Einkanal-Signalempfängern, wobei die Funkzentrale ein für einen Signalempfänger bestimmtes, die Empfängeradresse und eine Nachricht enthaltendes Datentelegramm aussendet, das der Signalempfänger entweder unmittelbar oder über eine Funkstelle oder mehrere Funkstellen, die das Datentelegramm weiterleiten, empfängt und auswertet, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Datentelegramm (DT1) ein Zeitschlitzkriterium (K1) enthält, das den aktuellen Zeitschlitz (ZS1) der sendenden Funkzentrale (FZ1) oder Funkstelle (FS1) kennzeichnet, daß das von den durch die Funkzentrale (FZ1) oder eine Funkstelle (FS1) erreichbaren Funkstellen (FS1, FS2) ausgewertete Zeitschlitzkriterium (K1) diese Funkstellen synchronisiert, daß die durch eine Wegadresse (W1) des Datentelegramms (DT1) adressierte Funkstelle (FS1) die Daten des Datentelegramms (DT1) zwischenspeichert, ihr eigenes Zeitschlitzkriterium (K2) anstelle des Zeitschlitzkriteriums (K1) der Funkzentrale (FZ1) einfügt und das neue Datentelegramm (DT2) in dem ihr zugeordneten Zeitschlitz (ZS2) aussendet.
2. Zellulares Zeitschlitz-Funksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Datentelegramm (DT1) eine Zieladresse (Z) enthält, die der Adresse derjenigen Funkstelle (FS3) entspricht, in

AT 401 128 B

deren Funkzelle (Z4) sich der zu rufende Signalempfänger (FE2) aufhält, und daß jede Funkstelle (FS1) einen Speicher (SP1) aufweist, in dem die zu der jeweiligen Zieladresse (Z) gehörende Wegadresse (W) der jeweils nächsten Funkstelle (FS3) abgelegt ist.

- 5 3. Zellulares Zeitschlitz-Funksystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das von einer Funkstelle (FS1) ausgesendete Datentelegramm (DT2) von der vorhergehenden Funkstelle oder der Funkzentrale (FZ1) empfangen und als Quittung ausgewertet wird.
- 10 4. Zellulares Zeitschlitz-Funksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Ausbleiben einer erwarteten Quittung der nächsten Funkstelle (FS1) die initiiierende Funkstelle oder Funkzentrale (FZ1) das Datentelegramm (DT1) mit einer neuen in der initiiierenden Funkstelle oder Funkzentrale gespeicherten Wegadresse aussendet, wobei die Wegadresse einer von mehreren alternativen Funkstellen (FS4) zugeordnet ist.
- 15 5. Zellulares Zeitschlitz-Funksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einem Funksystem mit mehr als einer Funkzentrale (FZ1, FZ2) die Funkzentralen durch ein Zeitnormal (ZN) auf die ihnen zugeteilten Zeitslitze (ZS) synchronisiert werden.
- 20 6. Zellulares Zeitschlitz-Funksystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zeitnormal ein Zeitsender, z.B. DCF77, ist.
- 25 7. Zellulares Zeitschlitz-Funksystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Empfängeradressen Gruppen- oder Sammeladressen sind, die einer Gruppe von Signalempfängern (FE1, FE2) oder allen Signalempfängern (FE1...FE4) zugeordnet sind.
- 30 8. Zellulares Zeitschlitz-Funksystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zieladresse (Z) eine Gruppe von Funkstellen (FS1, FS2) bezeichnet, die ein empfangenes Datentelegramm (DT) jeweils in ihren Zeitslitzen (ZS1, ZS2) weitersenden.
- 35 9. Zellulares Zeitschlitz-Funksystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Gruppe oder alle Funkstellen (FS1, FS2, FS3) ein empfangenes Datentelegramm (DT1) synchron im gleichen Zeitschlitz (ZS2) aussenden.
- 40 10. Zellulares Zeitschlitz-Funksystem nach Anspruch 6 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der für das synchrone Aussenden des Datentelegramms durch benachbarte Funkstellen (FS1, FS2) benötigte Synchronismus durch das empfangene Datentelegramm (DT1) oder durch ein Zeitnormal (ZN) in jeder Funkstelle erreicht wird.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

40

45

50

55

Fig.1

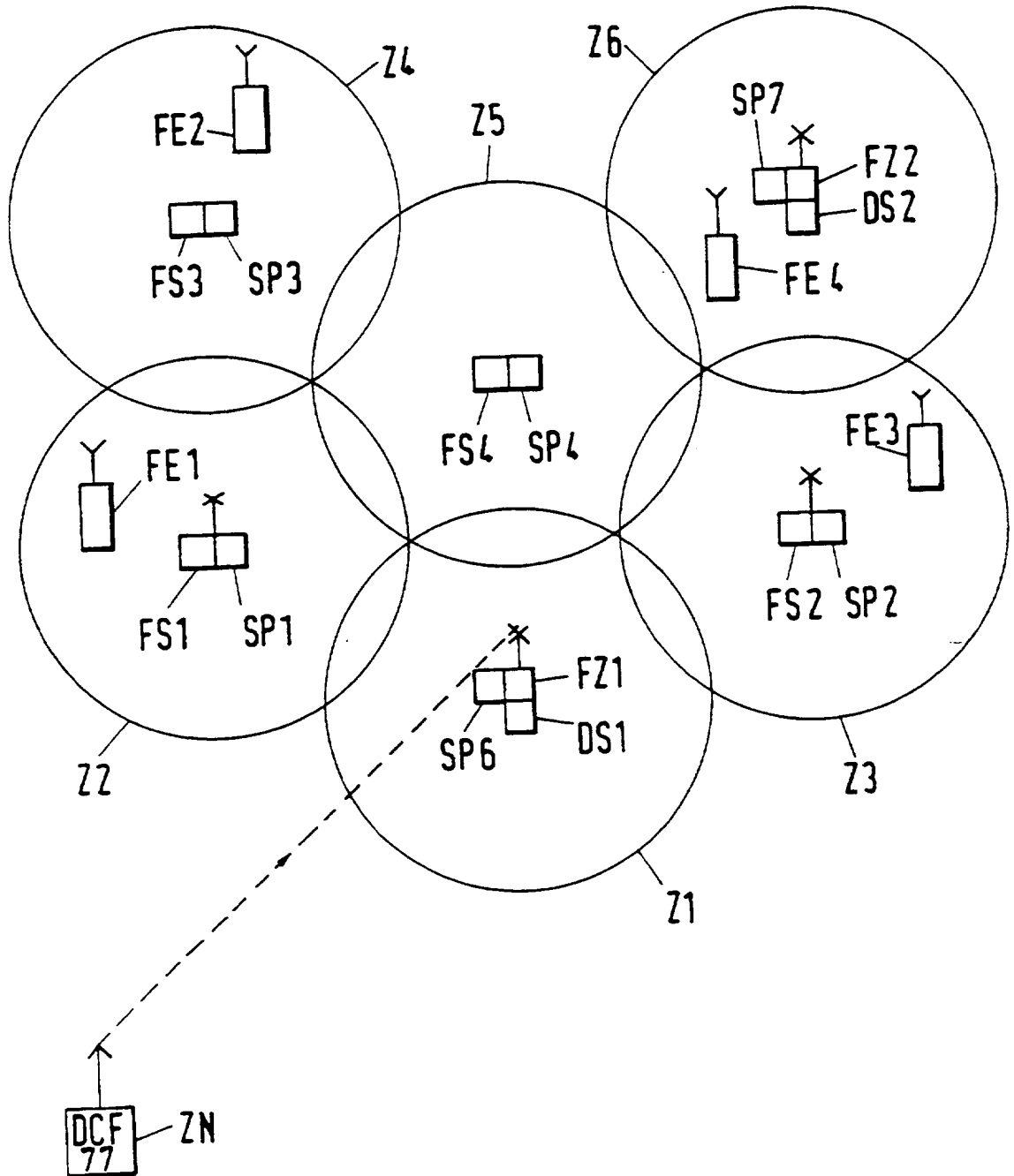


Fig.2

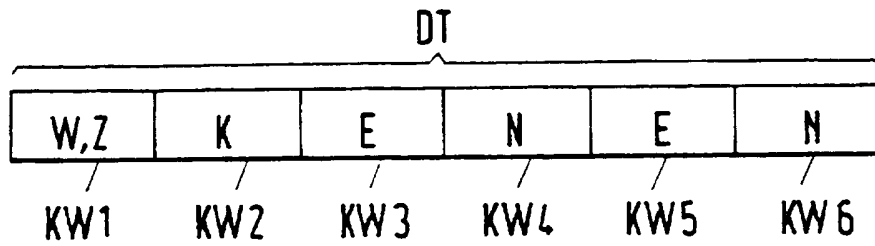


Fig.3

