



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **92100371.1**

Int. Cl.⁵: **H04H 1/00, H04B 1/16**

Anmeldetag: **11.01.92**

Priorität: **01.02.91 DE 4103062**

Erfinder: **Henze, Werner**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.08.92 Patentblatt 92/32

Harzer Weg 5

W-3053 Hohnhorst(DE)

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

Vertreter: **Eilers, Norbert, Dipl.-Phys.**

Anmelder: **Blaupunkt-Werke GmbH**
Robert-Bosch-Strasse 200
W-3200 Hildesheim(DE)

Blaupunkt-Werke GmbH

Robert-Bosch-Strasse 200

W-3200 Hildesheim(DE)

RDS-Rundfunkempfänger.

Bei einem Rundfunkempfänger mit einer Einrichtung zur Decodierung von Radio-Daten-Signalen, welche in Gruppen mit jeweils einer vorgegebenen Anzahl von Bits eingeteilt sind und welche einen Programm-Identifikations-Code enthalten, und mit einer Einrichtung zum Umschalten von einer empfangenen Frequenz auf eine alternative Frequenz, werden durch kurzzeitige Umschaltungen auf die alternative Frequenz mehrere Datenproben aus verschiedenen Gruppen und zu verschiedenen Zeitpunkten innerhalb der Gruppen des Radio-Daten-Signals, das mit der alternativen Frequenz empfangen wird, entnommen. Die Datenproben werden mit einem gespeicherten Programm-Identifikations-Code verglichen.

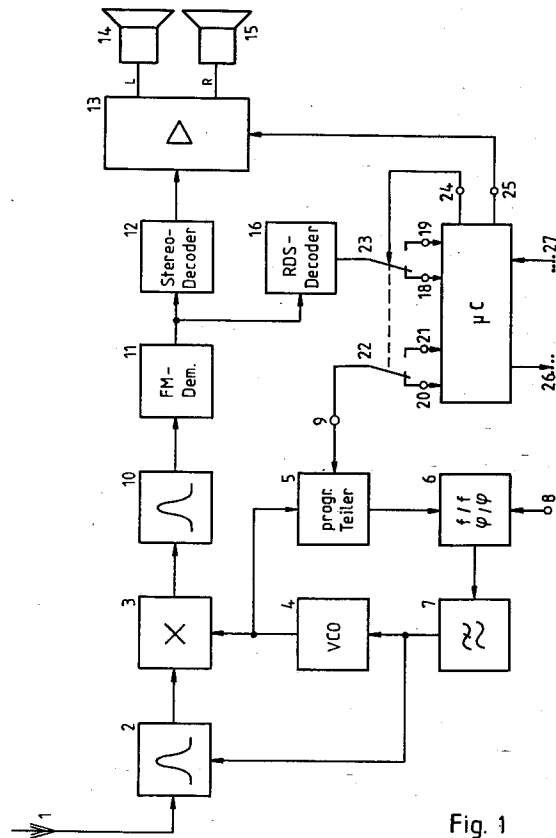


Fig. 1

Die Erfindung geht aus von einem Rundfunkempfänger mit einer Einrichtung zur Decodierung von Radio-Daten-Signalen nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Bei bekannten Rundfunkempfängern mit einer Einrichtung zur Decodierung von Radio-Daten-Signalen - im folgenden RDS-Empfänger genannt -, insbesondere Autoradios, wird von Zeit zu Zeit geprüft, ob Programm-Identifikations-Codes - im folgenden PI-Codes genannt - von einer probenweise empfangenen alternativen Frequenz denjenigen der jeweils empfangenen Frequenz entsprechen. Damit läßt sich selbsttätig eine Umschaltung auf alternative Frequenzen unter Beibehaltung des jeweils empfangenen Programms erzielen. Bei den bekannten RDS-Empfängern benötigt diese Prüfung eine Zeit von 150 ms bis 300 ms, was zu störenden Knackgeräuschen führt, weil solange kein Audiosignal aus der empfangenen Frequenz zur Verfügung steht.

Diese Zeit ist dadurch gegeben, daß nach dem Einschwingen des Frequenz-Phasen-Regelkreises (PLL) auf die alternative Empfangsfrequenz zunächst die Bitsynchronisierung des Radio-Daten-Signals, die Block- und Gruppensynchronisation und nachfolgend ein Einlesen des gesamten Radio-Daten-Signals in einen Mikrocomputer erfolgen muß, um anschließend in einem Vergleich festzustellen, ob in dem Radio-Daten-Signal der gleiche Programm-Identifikations-Code enthalten ist.

Diese Knackgeräusche bzw. störenden Pausen werden zwar bei der Anwendung von zwei Empfangsteilen vermieden. Dieses bedeutet jedoch einen wesentlich größeren technischen Aufwand und führt außerdem zu einer geringeren Empfindlichkeit wegen der Aufteilung des Antennensignals auf zwei Eingangsstufen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einem RDS-Empfänger die Prüfung alternativer Frequenzen auf das Vorhandensein eines Programm-Identifikations-Codes derart zu ermöglichen, daß der Empfang des jeweils eingestellten Senders nicht beeinträchtigt wird.

Der erfindungsgemäße Rundfunkempfänger mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs weist den Vorteil auf, daß trotz eines geringen Aufwandes für nur ein Empfangsteil und der damit guten Ausnutzung des Antennensignals eine Prüfung des Programm-Identifikations-Codes bei alternativen Frequenzen ohne die zuvor beschriebenen Störungen möglich ist. Die bei dem erfindungsgemäßen Rundfunkempfänger zur Prüfung benötigten Unterbrechungen des Empfangs dauern etwa 20 ms bis 30 ms und werden nicht als störend empfunden. Die Gesamtzeit aller bei dem erfindungsgemäßen Rundfunkempfänger zur Prüfung benötigten Unterbrechungen kann größer als die Unterbrechung bei dem bekannten Rundfunk-

empfänger sein, jedoch werden die kurzen Unterbrechungen so auf die Gesamtzeit verteilt, daß sie nicht störend in Erscheinung treten.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß ferner Datenproben, die eine RDS-Datenbitfolge beinhalten, aus verschiedenen Gruppen zu übereinstimmenden Zeitpunkten innerhalb der Gruppen des Radio-Daten-Signals entnommen werden. Hierbei wird ausgenutzt, daß der Programm-Identifikations-Code in jeder Gruppe des Radio-Daten-Signals vorhanden ist. Sind die gemäß dieser Weiterbildung entnommenen Datenproben verschieden, so handelt es sich entweder nicht um Teile des Programm-Identifikations-Codes oder es liegt bei mindestens einer der Datenproben ein Übertragungsfehler vor. Damit kann eine weitere zeitraubende Prüfung vermieden werden.

Im Sinne der Erfindung können auch durch eine entsprechende zeitliche Staffelung der Umschaltungen alle zum RDS-Signal gehörenden Bits empfangen und in einen Mikrocomputer eingeschrieben werden. Für die Auswertung steht dann zwar der vollständige Code einschließlich der Prüfbits zur Verfügung. Es sind jedoch unabhängig davon, ob der gesuchte Programm-Identifikations-Code vorhanden ist, viele Datenproben erforderlich. Bei der im folgenden angegebenen Weiterbildung stellt es sich jedoch bereits nach möglicherweise sehr wenigen Datenproben heraus, daß mit der alternativen Frequenz der gesuchte Programm-Identifikations-Code nicht übertragen wird.

Diese Weiterbildung besteht darin,

- daß bereits nach der Entnahme einer ersten Datenprobe geprüft wird, ob die in der Datenprobe enthaltene Bitfolge in dem gespeicherten Programm-Identifikations-Code enthalten ist,
- daß zutreffendenfalls aus einer der folgenden Gruppen des Radio-Daten-Signals eine zeitlich der ersten Datenprobe benachbarte Datenprobe entnommen wird,
- daß geprüft wird, ob die aus der ersten und der weiteren Datenprobe gewonnene Bitfolge im gespeicherten Programm-Identifikations-Code enthalten ist,
- daß zutreffendenfalls weitere zeitlich verschobene Datenprobeentnahmen bis zur Prüfung des gesamten Programm-Identifikations-Codes erfolgen,
- daß nach einer Feststellung, daß die jeweilige Bitfolge in dem gespeicherten Programm-Identifikations-Code nicht enthalten ist, weitere Datenprobenentnahmen mit vorgegebenem zeitlichen Versatz erfolgen und die Bitfolge jeweils erneut mit dem gespeicherten Programm-Identifikations-Code verglichen wird und
- daß dieser Vorgang bis zu einer vorgegebenen Anzahl von Datenprobenentnahmen wiederholt wird.

nen Zeitgrenze wiederholt wird und nach Überschreitung der Zeitgrenze die Programm-Identifikations-Codes der empfangenen und der alternativen Frequenz als ungleich gelten.

Durch die in weiteren Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Erfindung möglich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild eines ersten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 2 ein Zeitdiagramm zur Erläuterung der Funktion des ersten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 3 ein Zeitdiagramm zur Erläuterung der Funktion eines zweiten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 4 ein Blockschaltbild des zweiten Ausführungsbeispiels und
- Fig. 5 eine schematische Darstellung des Radio-Daten-Signals.

Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Bei dem Rundfunkempfänger nach Fig. 1 wird das von der Antenne 1 empfangene Signal zunächst einer selektiven Vorstufe 2 zugeführt und gelangt verstärkt zur Mischstufe 3. Die Abstimmung erfolgt mit Hilfe eines Frequenz-Phasen-Regelkreises (PLL), der aus einem steuerbaren Oszillator 4, einem programmierbaren Frequenzteiler 5, einem Frequenz-Phasen-Komparator 6 und einem Tiefpaß 7 besteht. Dem Frequenz-Phasen-Komparator 6 wird bei 8 eine quarzstabile Referenzfrequenz zugeführt. Der Aufbau und die Wirkung eines Frequenz-Phasen-Regelkreises ist an sich bekannt und braucht daher im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung nicht genauer erläutert zu werden. Über einen Steuereingang 9 des programmierbaren Frequenzteilers 5 kann die Frequenz des steuerbaren Oszillators 4 vorgegeben werden. Die Abstimmung der selektiven Vorstufe 2 erfolgt mit der dem steuerbaren Oszillator 4 zugeführten Steuerspannung.

Das Ausgangssignal der Mischstufe wird über einen ZF-Verstärker 10 zum FM-Demodulator 11 geleitet, an dessen Ausgang ein Multiplexsignal (MPX) zur Verfügung steht, das neben der Audioinformation das Radio-Daten-Signal enthält. In einem Stereo-Decoder 12 werden die beiden Audiosignale L und R erzeugt, die über den NF-Stereo-Verstärker 13 den Lautsprechern 14, 15 zugeführt werden. Ein RDS-Decoder 16 leitet aus dem Multiplexsignal das Radio-Daten-Signal ab.

Zur Steuerung des programmierbaren Fre-

quenzteilers 5, also zur Abstimmung des Empfängers, zur Auswertung des Radio-Daten-Signals und für weitere Funktionen ist ein Mikrocomputer 17 vorgesehen. Dieser verfügt über zwei Eingänge 18, 19 für das Radio-Daten-Signal. An zwei Ausgängen 20, 21 steht jeweils ein vom Mikrocomputer berechnetes Teilverhältnis für den programmierbaren Frequenzteiler 5 an. Zwei gleichsinnig steuerbare Umschalter 22, 23 verbinden den Eingang 9 des programmierbaren Frequenzteilers 5 wahlweise mit einem der Ausgänge 20 oder 21 und den Ausgang des RDS-Decoders 16 mit einem der Eingänge 18 oder 19 des Mikrocomputers 17. Die Umschalter werden praktisch mit dem Mikrocomputer selbst per Software realisiert, so daß jeweils nur ein Ein- und Ausgang notwendig ist.

Ein weiterer Ausgang 24 des Mikrocomputers 17 führt ein Signal zur Steuerung der Umschalter 22, 23. Ferner ist ein Ausgang 25 des Mikrocomputers 17 mit einem Steuereingang des NF-Stereo-Verstärkers 13 zum Zwecke einer Stummschaltung verbunden. Weitere Ausgänge 26 und Eingänge 27 des Mikrocomputers sind lediglich angedeutet und dienen beispielsweise zur Ausgabe der Radio-Daten an eine Anzeigevorrichtung oder zum Eingeben von Bedieninformationen. Ein für den Mikrocomputer vorgesehenes Programm bewirkt die Steuerung, insbesondere die Umschaltung der Frequenzen bezüglich der Zeitpunkte und der Dauer und die im folgenden beschriebene Auswertung der Datenproben.

Beim normalen Empfang eines Senders - gehörte Frequenz GF - befinden sich die Umschalter 22, 23 in der gezeichneten linken Stellung. Vom Mikrocomputer 17 wird der programmierbare Frequenzteiler 5 entsprechend der GF eingestellt. Der RDS-Decoder 16 liefert das Radio-Daten-Signal an den Mikrocomputer über den Eingang 18, der es in geeigneter Weise auswertet, beispielsweise zur Anzeige von Daten auf einer Anzeigevorrichtung. Bei der Suche nach einer alternativen Frequenz AF, mit welcher der gleiche PI-Code wie mit der Frequenz GF gesendet wird, schaltet der Mikrocomputer 17 die Umschalter 22, 23 in die rechte Stellung (Zeitpunkt t1 in Fig. 2). Über den Ausgang 21 und den Umschalter 22 wird der programmierbare Frequenzteiler 5 nunmehr auf das Teilverhältnis für die alternative Frequenz AF gesetzt. Bis zum Zeitpunkt t2 erfolgt das Einschwingen der PLL auf die Frequenz AF. Danach erfolgt eine Bitsynchronisation im RDS-Decoder 16, die bis zum Zeitpunkt t3 dauert. Vom Zeitpunkt t3 an sendet der RDS-Decoder 16 Radio-Daten-Signale über den Umschalter 23 und den Eingang 19 an den Mikrocomputer 17.

Beim Zeitpunkt t4 schaltet der Mikrocomputer die Umschalter wieder in die linke Stellung, so daß der programmierbare Frequenzteiler 5 wieder zum Empfang der Frequenz GF eingestellt wird. Nach

Ablauf der Einstellzeit der PLL wird ab dem Zeitpunkt t_5 wieder die Frequenz GF empfangen.

Geht man von einer Begrenzung der durch die Prüfung bedingten Unterbrechungen des Empfangs der Frequenz GF auf 20 ms bis 30 ms aus und berücksichtigt man ferner eine Einstellzeit der PLL von circa 3 ms bis 7 ms und eine Dauer der Bitsynchronisation von mindestens 10 ms, so können während des Zeitraums zwischen t_3 und t_4 etwa 4 Bit bis 8 Bit empfangen werden. Die Dauer der Bitsynchronisation kann wegen eines schwachen oder gestörten Empfangssignals größer sein, so daß dann die Anzahl der Bits an der unteren Grenze liegt. Die jeweils bei einer Umschaltung auf die Frequenz AF empfangenen Datenbits werden im folgenden Datenprobe genannt. Je weniger Bits bei einer Datenprobe empfangen werden, desto mehr Datenproben müssen entnommen werden, um zu einem Ergebnis zu kommen.

Bevor weitere Einzelheiten der Prüfung erläutert werden, wird anhand von Fig. 5 der Aufbau des Radio-Daten-Signals erläutert. Das größte Element der Radio-Daten wird Gruppe genannt und besteht aus 104 Bits, die mit einer Frequenz von 1187,5 Bits pro Sekunde gesendet werden. Jeweils eine Gruppe besteht aus vier Blöcken mit jeweils 26 Bits. Davon gehören 16 Bits zu einem Informationswort und 10 Bits zu einem Prüfwort. Weitere Einzelheiten zum Radio-Daten-Signal sowie dessen Decodierung sind beispielsweise beschrieben in der Druckschrift Tech. 324 - E "Specifications of the Radio Data System RDS for VHF/FM Sound Broadcasting", März 1964, herausgegeben vom Technical Center of the European Broadcasting Union, Brüssel.

Für die Erläuterung der Erfindung ist von Bedeutung, daß sich einige Informationen von Gruppe zu Gruppe ändern, während andere einschließlich des PI-Codes von Gruppe zu Gruppe wiederholt werden. Wird also genau 87,579 ms nach einer ersten Datenprobe eine weitere Datenprobe entnommen und sind die Datenproben nicht identisch (Bedingung 1), so wird daraus geschlossen, daß die Datenprobe nicht Teil eines PI-Codes ist oder daß mindestens eine der Datenprobe mit einem Übertragungsfehler behaftet ist. In beiden Fällen ist eine weitere Auswertung der empfangenen Datenproben nicht sinnvoll. Es sind vielmehr zeitlich versetzt neue Datenproben zu nehmen.

Unabhängig davon kann jedoch mit dem Empfang einer ersten Datenprobe bereits mit einer Prüfung begonnen werden, ob die Datenprobe mit einem Teil des PI-Codes der Frequenz GF übereinstimmt (Bedingung 2).

Vor einer Weiterverwendung der Datenprobe müssen beide Bedingungen erfüllt sein. Wenn eine der beiden Bedingungen nicht erfüllt ist, wird nach jeder Datenprobe ausgehend von der zeitlichen

Lage der ersten Datenprobe der Lesezeitraum für die folgende Datenprobe um ein Datenbit (842,1 μ s) bzw. ein Vielfaches davon nach einer Seite zeitlich verschoben. Wegen der schnelleren Prüfbarkeit und weil die Erfüllung der Bedingung 2 unmittelbar aufeinanderfolgend öfter vorkommen kann, wird die Datenprobe zu diesem Zweck verwendet, das heißt die Bedingung 2 sollte zuerst erfüllt sein.

Die Größe des Versatzes des Lesezeitraums ist von der Anzahl der gelesenen Bits der Datenprobe abhängig und wird solange fortgesetzt, bis die Bedingung 2 erfüllt ist oder eine vorgegebene Zeitgrenze erreicht ist. Wird die Prüfung ohne Erfüllung der Bedingung 2 beendet, so gilt, daß der PI-Code in der Frequenz AF nicht mit demjenigen in der Frequenz GF übereinstimmt. Wird jedoch die Erfüllung der Bedingung 2 festgestellt, wird geprüft, ob auch die Bedingung 1 erfüllt ist. Da jedoch kein vollständiger Block des Radio-Daten-Signals empfangen wird, kann die an sich bei der Decodierung des Radio-Daten-Signals vorgesehene Fehlerermittlung und Fehlerkorrektur nicht benutzt werden. Im Rahmen der Erfindung wird daher die Bedingung 1 sooft geprüft, bis eine ausreichende Sicherheit besteht und die Datenprobe weiterverwendet werden kann.

Falls die wiederholten Unterbrechungen durch diese Prüfung nach jeweils vier Blöcken störend empfunden werden, können die Prüfabstände auch ein ganzzahlige Vielfaches der Übertragungsdauer einer Gruppe betragen.

Sind die Bedingungen 1 und 2 mit einer ausreichenden Sicherheit als erfüllt anzusehen, steht fest, daß ein Teil des PI-Codes in der Frequenz GF mit der Datenprobe übereinstimmt. Es ist nun zu prüfen, ob auch der Rest des Codes, zu dem die Datenprobe gehört, mit dem Rest des PI-Codes der Frequenz GF übereinstimmt. Durch die bisher festgestellte Koinzidenz ist bereits bekannt, wieviele Bits zeitlich vor und nach der Datenprobe geprüft werden müssen. Zur Prüfung der restlichen Bits werden daher die Anzahl und die zeitliche Lage der jeweils noch erforderlichen Datenproben berechnet, die Umschalter 22, 23 (Fig. 1) vom Mikrocomputer 17 entsprechend umgestellt und anschließend ein Vergleich der empfangenen Datenproben mit dem gespeicherten PI-Code (Bedingung 2) vorgenommen. Sind diese Bedingung und die obengenannte Bedingung 1 für eine der weiteren Datenproben nicht erfüllt, wird diese Prüfung beendet und nach einem Bitversatz eine neue Prüfung begonnen. Erst wenn für alle zusätzlichen Datenproben die Bedingungen 1 und 2 erfüllt sind, gilt die Aussage, daß der PI-Code der alternativen Frequenz AF mit demjenigen der Frequenz GF übereinstimmt.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungs-

beispiel, das im übrigen demjenigen nach Fig. 1 gleicht, ist eine zusätzliche Mischstufe 31, ein zusätzlicher Frequenz-Phasen-Regelkreis 32, ein zusätzlicher Zwischenfrequenzverstärker 33 und ein zusätzlicher Frequenzdemodulator 34 vorgesehen, so daß der Empfänger von der jeweils empfangenen Frequenz GF auf eine alternative Frequenz AF ohne neues Einschwingen des Frequenz-Phasen-Regelkreises 30 (4 bis 9 in Fig. 1) eingestellt werden kann. Lediglich die selektive Vorstufe 35 wird auf die alternative Frequenz AF umgeschaltet, was jedoch sehr schnell möglich ist. Dazu erhält die selektive Vorstufe 35 in Abhängigkeit von der Stellung eines vom Mikrocomputer 17 steuerbaren Umschalters eine Steuerspannung entweder aus dem Frequenz-Phasen-Regelkreis 30 oder über einen Digital/Analog-Wandler 38 vom Mikrocomputer 17.

Außerdem wird zum Empfang des Radio-Daten-Signals der RDS-Decoder 16 auf den zweiten Frequenzdemodulator 34 mit Hilfe eines Umschalters 37 umgeschaltet. Beiden Frequenz-Phasen-Regelkreisen 30, 32 wird vom Mikrocomputer 17 je ein Sollwert zugeführt.

Fig. 3 stellt die zeitlichen Vorgänge beim Empfang einer Datenprobe mit dem Empfänger nach Fig. 4 dar. Der Übergang von der Frequenz GF zur Frequenz AF sowie umgekehrt, erfolgt in einer wesentlich kürzeren Zeit als bei dem Empfänger nach Fig. 1. Bei gleicher Zeit für die Bitsynchronisation steht für den Empfang der Datenprobe aus dem Signal mit der Frequenz AF eine wesentlich größere Zeit zur Verfügung, was aus Fig. 3 ohne weiteres ersichtlich ist.

Da die Taktfrequenz sowohl bei den Rundfunksendern, welche Radio-Daten-Signale aussenden, als auch bei den Rundfunkempfängern sehr genau sind, ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, die ganze Dauer des probeweisen Empfangs, gegebenenfalls sogar mehrere derartige Zeitabschnitte für die Bitsynchronisation zu nutzen. Der Bittakt kann dann anschließend mit Hilfe eines Frequenz-Phasen-Regelkreises oder mit Hilfe des Mikrocomputers von einem internen Takt abgeleitet und entsprechend der erfolgten Synchronisation gehalten werden. Beim nächsten Umschalten auf die alternative Frequenz AF steht dann die ganze Empfangsdauer der alternativen Frequenz zum Lesen der Datenprobe zur Verfügung. Das Empfangen einer Datenprobe, das nur zu Zwecken der Bitsynchronisation vorgenommen wird, kann zu geeigneten Zeiten bzw. in geeigneten Zeitabständen erfolgen, wobei die Dauer einer Gruppe nicht eingehalten zu werden braucht.

Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, anstelle des PI-Codes des gerade gehörten Senders als Vergleichswert einen anderen PI-Code zu verwenden. Dadurch ist es beispielsweise möglich,

den PI-Code einer Programmkette einzugeben, die nicht bzw. noch nicht empfangbar ist. Sobald jedoch der Empfänger in den Sendebereich eines Senders dieser Programmkette gerät, kann eine automatische Umschaltung erfolgen. Eine derartige Umschaltung kann jedoch auch an Bedingungen geknüpft werden, wie beispielsweise die Verkehrsfunkerkennung oder Durchsageerkennung.

Eine Prüfung auf diese Kennungen kann bei ungestört empfangener Frequenz GF in einfacher Weise erfolgen. Da durch die Prüfung des PI-Codes die zeitliche Position des PI-Codes und damit das gesamte RDS-Zeitraster der alternativen Frequenz AF bekannt ist, kann vom Mikrocomputer gezielt das TP- und TA-Bit gelesen werden. Aus Sicherheitsgründen sollte hier ebenfalls das Lesen der entsprechenden Bits mehrfach erfolgen. Außerdem ist es vorteilhaft, nach dem Erkennen des PI-Codes in der alternativen Frequenz AF die Bitsynchronisation ausreichend oft zu kontrollieren und bei Bedarf nachzuführen.

Patentansprüche

1. Rundfunkempfänger mit einer Einrichtung zur Decodierung von Radio-Daten-Signalen, welche in Gruppen mit jeweils einer vorgegebenen Anzahl von Bits eingeteilt sind und welche einen Programm-Identifikations-Code enthalten, und mit einer Einrichtung zum Umschalten von einer empfangenen Frequenz auf eine alternative Frequenz, dadurch gekennzeichnet, daß durch kurzzeitige Umschaltungen auf die alternative Frequenz mehrere Datenproben aus verschiedenen Gruppen und zu verschiedenen Zeitpunkten innerhalb der Gruppen des Radio-Daten-Signals, das mit der alternativen Frequenz empfangen wird, entnommen werden und daß die Datenproben mit einem gespeicherten Programm-Identifikations-Code verglichen werden.
2. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ferner Datenproben aus verschiedenen Gruppen zu übereinstimmenden Zeitpunkten innerhalb der Gruppen des Radio-Daten-Signals entnommen und auf Gleichheit geprüft werden.
3. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - daß bereits nach der Entnahme einer ersten Datenprobe geprüft wird, ob die in der Datenprobe enthaltene Bitfolge in dem gespeicherten Programm-Identifikations-Code enthalten ist,
 - daß zutreffendenfalls aus einer der folgenden Gruppen des Radio-Daten-Si-

- gnals eine zeitlich der ersten Datenprobe benachbarte Datenprobe entnommen wird,
- daß geprüft wird, ob die aus der ersten und der weiteren Datenprobe gewonnene Bitfolge im gespeicherten Programm-Identifikations-Code enthalten ist, 5
 - daß zutreffendenfalls weitere zeitlich verschobene Datenprobeentnahmen bis zur Prüfung des gesamten Programm-Identifikation-Codes erfolgen, 10
 - daß nach einer Feststellung, daß die jeweilige Bitfolge in dem gespeicherten Programm-Identifikations-Code nicht enthalten ist, weitere Datenprobenentnahmen mit vorgegebenem zeitlichen Versatz erfolgen und die Bitfolge jeweils erneut mit dem gespeicherten Programm-Identifikations-Code verglichen wird und 15
 - daß dieser Vorgang bis zu einer vorgegebenen Zeitgrenze wiederholt wird und nach Überschreitung der Zeitgrenze die Programm-Identifikations-Codes der empfangenen und der alternativen Frequenz als ungleich gelten. 20 25
4. Rundfunkempfänger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Entnahme weiterer Datenproben zu unterschiedlichen Zeitpunkten innerhalb der Gruppen mindestens eine Datenprobe zum gleichen Zeitpunkt innerhalb einer anderen Gruppe entnommen wird und daß bei Verschiedenheit der ersten Datenprobe und der Datenprobe aus der anderen Gruppe eine neue Suche begonnen wird. 30 35
5. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer oder mehreren Umschaltungen auf die alternative Frequenz, welche den Datenprobeentnahmen vorangehen, eine Bitsynchronisation erfolgt und daß das durch die Bitsynchronisation gewonnene Taktsignal innerhalb des Rundfunkempfängers gehalten und während der Entnahme der Datenproben nachgeführt wird. 40 45
6. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltungen auf die alternative Frequenz etwa 20 ms bis 30 ms dauern. 50
7. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der gespeicherte Programm-Identifikations-Code derjenige der jeweils empfangenen Frequenz ist. 55
8. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der gespeicherte Programm-Identifikations-Code unabhängig von der jeweils empfangenen Frequenz ein- gebbar ist.
9. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Übereinstimmung des Programm-Identifikations-Code in der alternativen Frequenz mit dem gespeicherten Programm-Identifikations-Code kurzzeitige Umschaltungen auf die alternative Frequenz zu Zeitpunkten erfolgen, zu denen vorgegebene Informationen, insbesondere Verkehrsfunkinformationen, im Radio-Daten-Signal der alternativen Frequenz enthalten sind.
10. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mikrocomputer (17) mit dem Steuereingang eines programmierbaren Frequenzteilers (5) eines Frequenz-Phasen-Regelkreises verbunden ist und daß der Ausgang eines RDS-Decoders (16), vorzugsweise über einen steuerbaren Umschalter (23), wahlweise mit einem von zwei Eingängen des Mikrocomputers (17) verbindbar ist.
11. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1 mit einer Mischstufe, einem ZF-Verstärker, einem Frequenz-Phasen-Regelkreis und einem FM-Demodulator, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich für den Empfang der alternativen Frequenz eine weitere Mischstufe (31), ein weiterer ZF-Verstärker (33), ein weiterer Frequenz-Phasen-Regelkreis (32) und ein weiterer FM-Demodulator (34) vorgesehen sind, daß die Frequenz-Phasen-Regelkreise (30, 32) und eine selektive Vorstufe (35) mit Hilfe eines Mikrocomputers (17) abstimmbar sind, daß vom Mikrocomputer (17) gesteuert wahlweise das Ausgangssignal des FM-Demodulators (11) oder des weiteren FM-Demodulators (34) einem RDS-Decoder (16) zuführbar sind und daß der Ausgang des RDS-Decoders (16), vorzugsweise über einen steuerbaren Umschalter (23), wahlweise mit einem von zwei Eingängen des Mikrocomputers (17) verbindbar ist.
12. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf einen andauernden Empfang der alternativen Frequenz umgeschaltet wird, wenn der mit der alternativen Frequenz empfangene Programm-Identifikations-Code mit dem gespeicherten Programm-Identifikations-Code übereinstimmt.

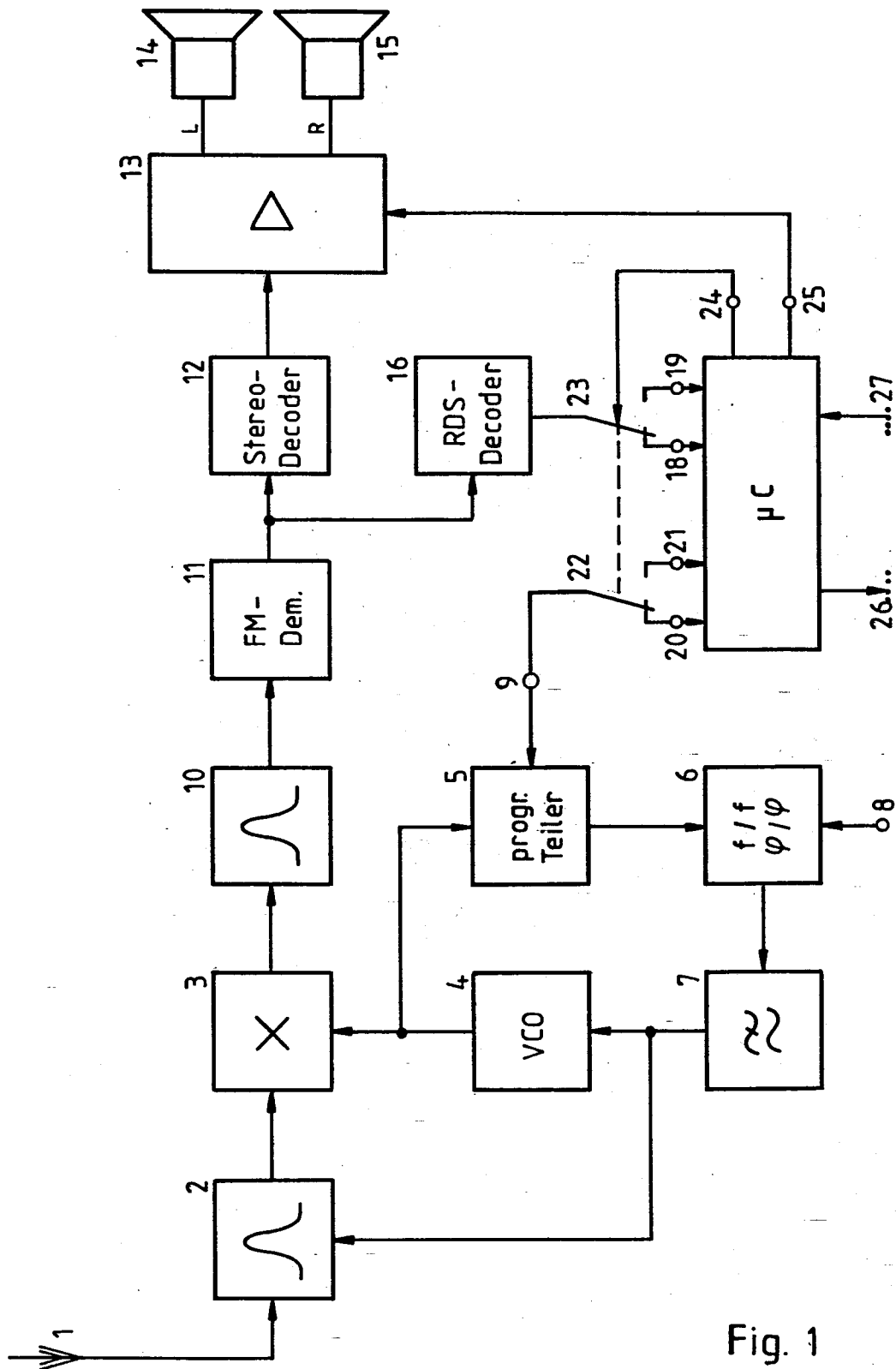


Fig. 1

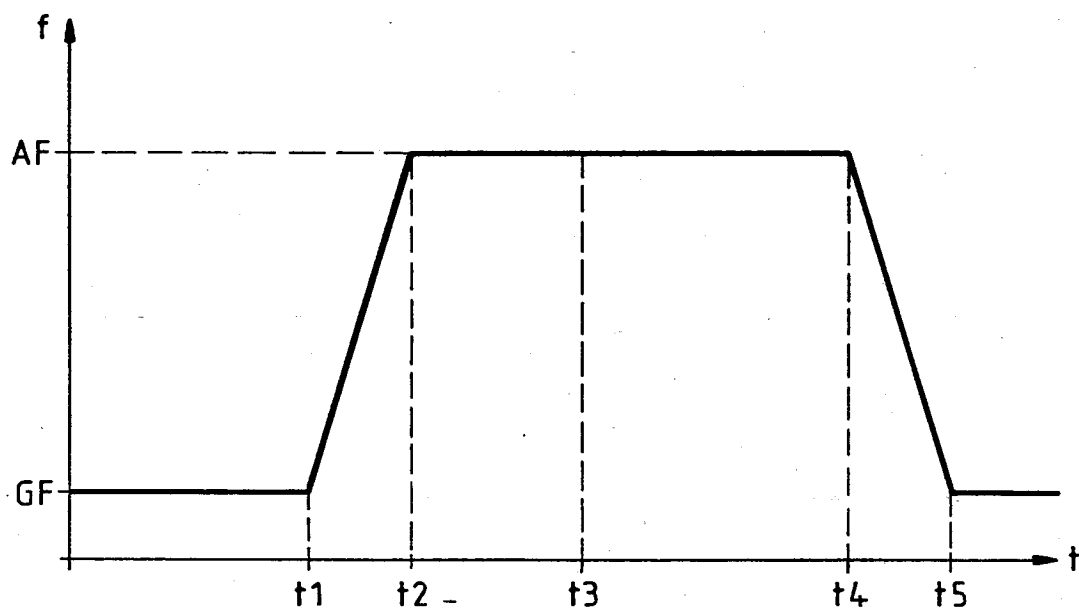


Fig. 2

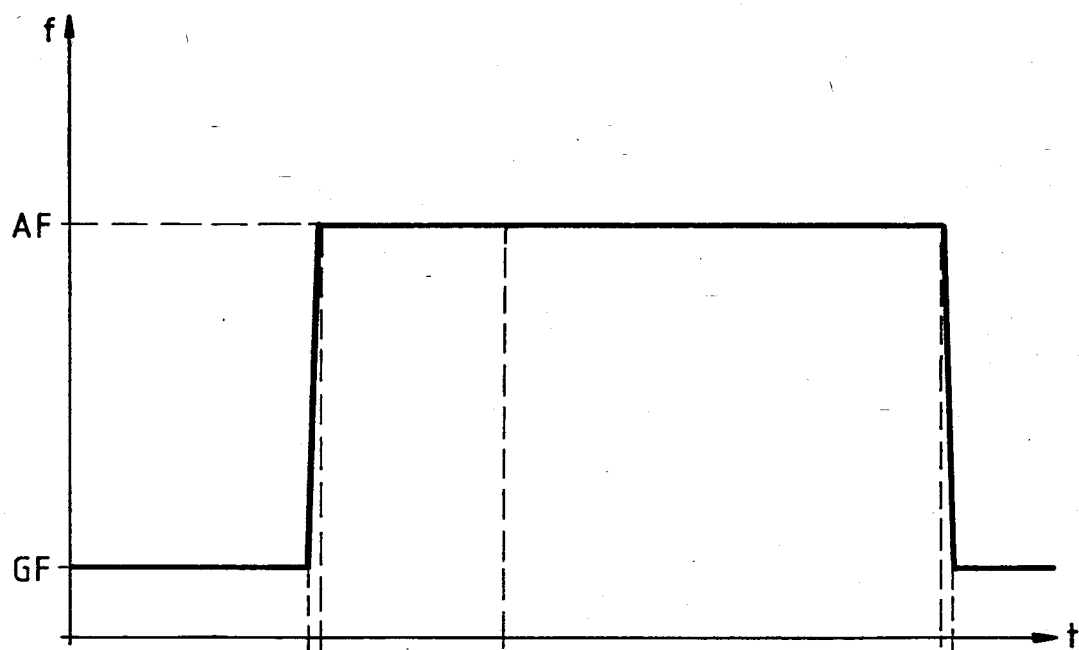


Fig. 3

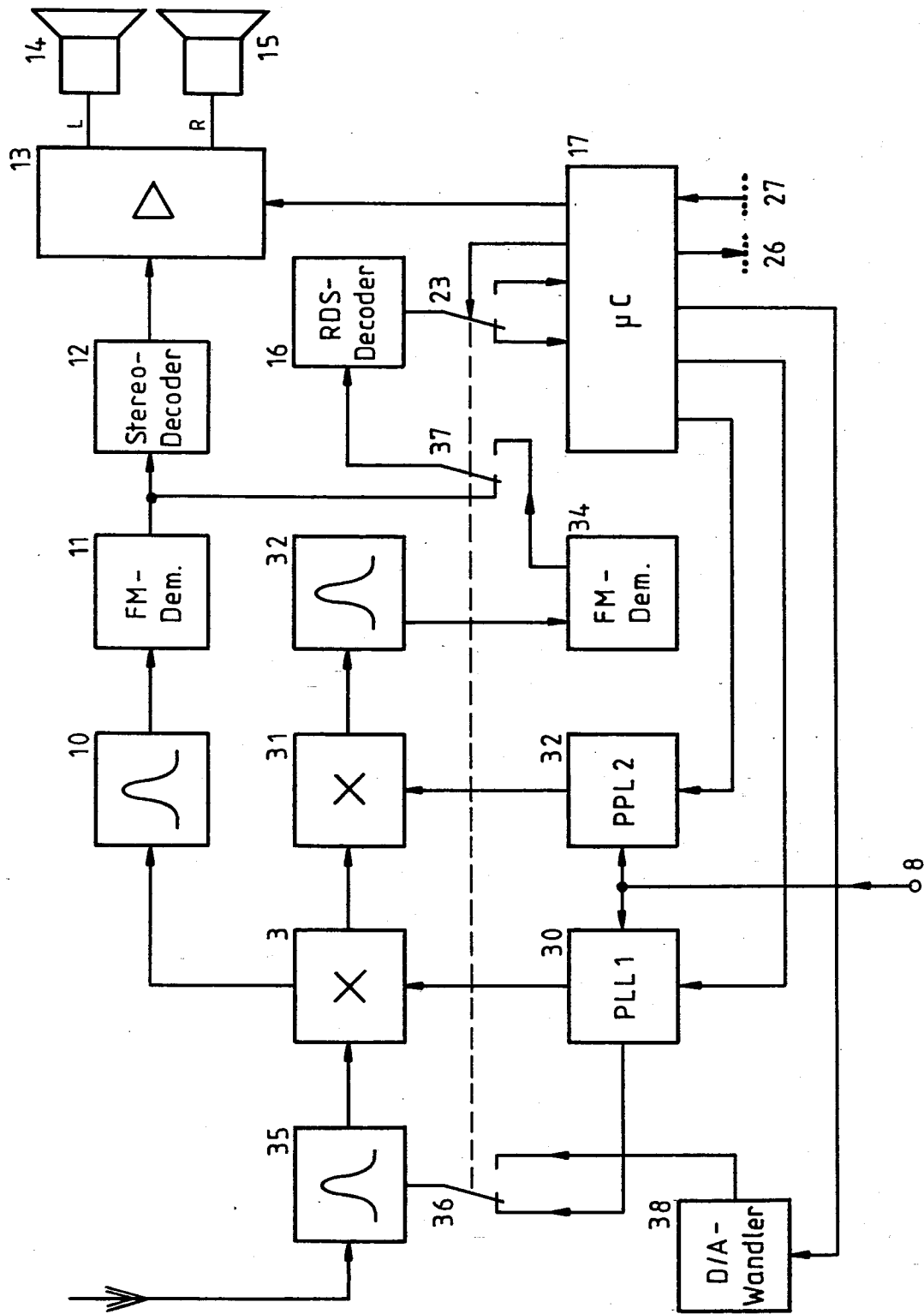


Fig. 4

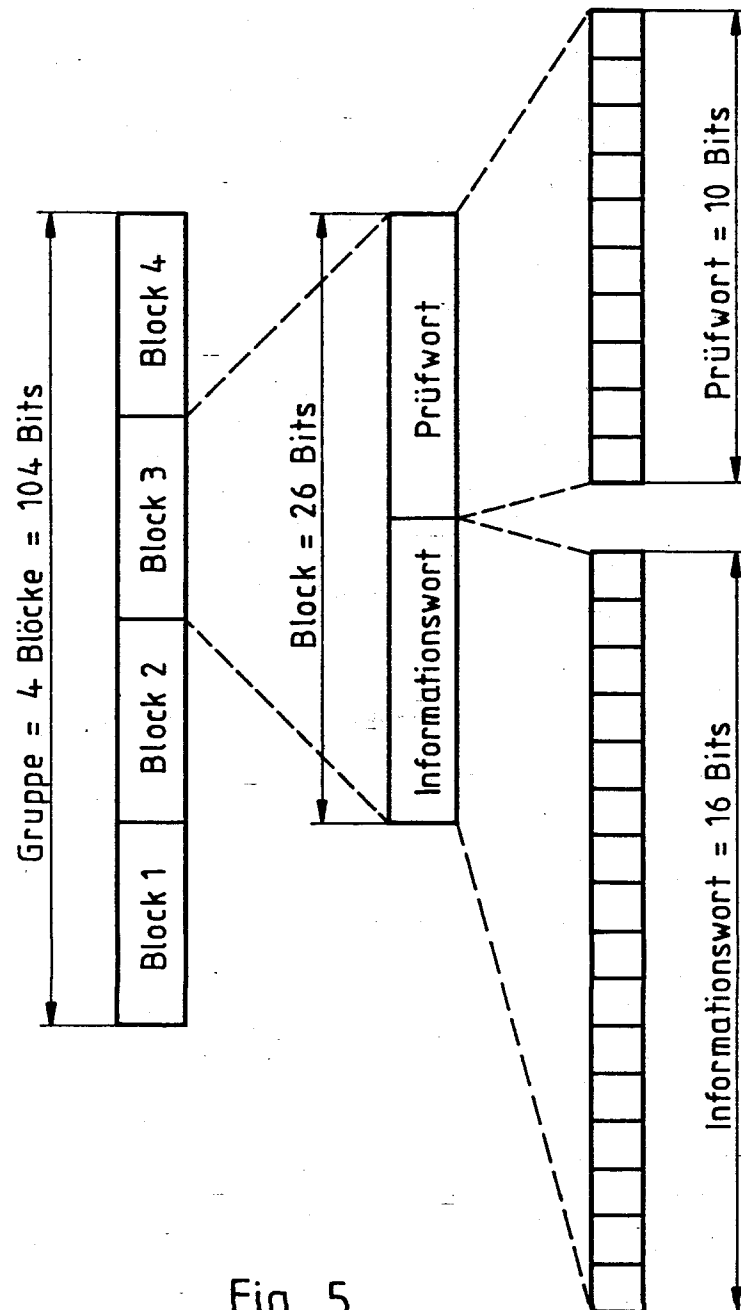


Fig. 5