



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.05.2000 Patentblatt 2000/19

(51) Int Cl.7: **H04B 1/16, H04H 1/00**

(21) Anmeldenummer: **99118297.3**

(22) Anmeldetag: **15.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **21.10.1998 DE 19848491**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Halliger, Mathias**
31139 Hildesheim (DE)
• **Cochlovius, Elmar**
31199 Diekhofen (DE)
• **Fricke, Ulrich**
31171 Nordstemmen (DE)
• **Dickhoff, Klaus-Dieter**
31139 Hildesheim (DE)

(54) **Rundfunkempfänger zum Empfang von Radio-Daten und Verfahren zur Beeinflussung einer Klangcharakteristik eines wiederzugebenden Audiosignals in einem Rundfunkempfänger**

(57) Es werden ein Rundfunkempfänger 10 zum Empfang von Radio-Daten, insbesondere ein RDS-Rundfunkempfänger, sowie ein Verfahren zur Beeinflussung einer Klangcharakteristik eines wiederzugebenden Audio-Signals in einem Rundfunkempfänger vorgeschlagen, bei denen in einem Speicher 80 abgelegte Klangcharakteristiken V1, V2, ... Vm für wiederzugebende Audiosignale in Abhängigkeit einer über eine

aktuell am Rundfunkempfänger eingestellte Rundfunksendefrequenz übertragenen Programmartennung PTY einer Klangbeeinflussungseinrichtung 40 zugewiesen werden, so daß eine automatische Anpassung der Klangcharakteristik eines wiederzugebenden Audio-Signals an die Programmart des über die eingestellte Rundfunksendefrequenz übertragenen Programms ermöglicht wird.

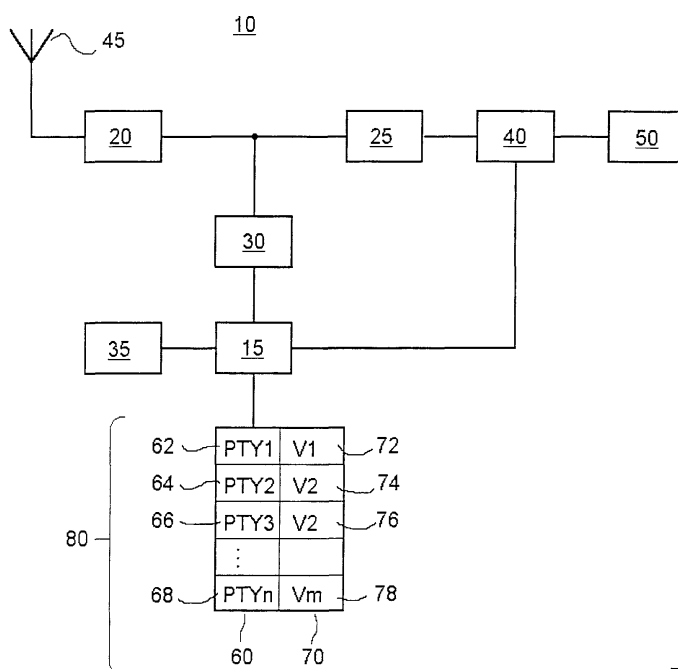


Fig. 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht von einem Rundfunkempfänger zum Empfang von Radio-Daten, insbesondere RDS-Rundfunkempfänger, mit einem Empfangsteil zur Einstellung, zum Empfang und zur Demodulation einer zu empfangenden Rundfunktendefrequenz, einem Decoder für neben einem Rundfunkprogramm über eine empfangene Rundfunktendefrequenz übertragene Radio-Daten, einer steuerbaren Klangbeeinflussungseinrichtung zur Steuerung der Klangcharakteristik eines wiederzugebenden Audiosignals und einer Steuerung, die in Abhängigkeit einer im Rahmen eines über eine am Empfangsteil eingestellte Rundfunktendefrequenz übertragenen Radio-Daten-Signals übertragenen Kennung der Klangbeeinflussungseinrichtung eine vorgegebene Klangcharakteristik zuweist, sowie einem Verfahren zur Beeinflussung einer Klangcharakteristik eines wiederzugebenden Audiosignals in einem Rundfunkempfänger zum Empfang von Radio-Daten, insbesondere einem RDS-Rundfunkempfänger mit einem Empfangsteil zur Einstellung, zum Empfang und zur Demodulation einer zu empfangenden Rundfunktendefrequenz, einem Decoder für neben einem Rundfunkprogramm über eine empfangene Rundfunktendefrequenz übertragene Radio-Daten, und einer steuerbaren Klangbeeinflussungseinrichtung zur Steuerung der Klangcharakteristik eines wiederzugebenden Audiosignals nach der Gattung der unabhängigen Patentansprüche aus.

[0002] Aus der DE 38 05 457 A1 ist ein Rundfunkempfänger für ein Fahrzeug bekannt, bei dem durch ein sendeseitiges Kennsignal bei einer Verkehrsfunksendung die Wiedergabelautstärke auf einen voreingestellten Wert umgeschaltet wird, und der manuelle Einstellmittel für die Tiefen und Höhen aufweist, wobei bei der Umschaltung der Lautstärke zusätzlich durch das Kennsignal eine automatische Umschaltung der Tiefen und Höhen auf voreingestellte Werte erfolgt. Dem liegt die Erkenntnis zugrunde, daß eine für eine Musikwiedergabe als meist angenehm empfundene Anhebung der Tiefen und Höhen bei der Sprachwiedergabe, insbesondere wegen der stark angehobenen Tiefen, im allgemeinen als nachteilig angesehen wird, da die Sprache dann oft zu dumpf klingt und somit unverständlich wird. Durch Umschaltung der Tiefen und Höhen während einer Verkehrsfunkdurchsage auf einen für den jeweiligen Fahrer subjektiv als optimal ermittelten Wert werden Verkehrsfunkdurchsagen für diesen angenehmer und verständlicher.

[0003] Gemäß den "Specifications of the radio data system RDS for VHF/FM sound broadcasting" der European Broadcasting Union vom März 1984 werden über Rundfunktendefrequenzen von Rundfunksendern neben den eigentlichen Rundfunkprogrammen weitere Informationen in Form von digitalen Daten, wie beispielsweise Programmkennungen (PI) übermittelt, mit

denen ein zum Empfang dieser Daten geeigneter Rundfunkempfänger eine Vielzahl von, insbesondere für einen ungestörten Empfang notwendigen Operationen selbständig und ohne Zutun des Benutzers ausführen kann, so daß beispielsweise der Fahrer eines Kraftfahrzeugs, in das der Rundfunkempfänger eingebaut ist, keine manuellen Eingaben am RDS-Autoradio durchführen muß und somit seine Aufmerksamkeit voll auf den Straßenverkehr konzentrieren kann.

[0004] Ferner werden im Rahmen des Radio-Daten-Systems (RDS) gemäß der vorgenannten RDS-Spezifikation zur Steuerung eines zum Empfang dieser Information geeigneten Rundfunkempfängers wesentliche Zusatzinformationen, wie eine Programmarkennung (Program Type PTY) zur Kennzeichnung der Art beziehungsweise des Inhalts des über die aktuell empfangene Rundfunktendefrequenz übertragenen Rundfunkprogramms, weiter ein sogenannter M/S-(music/speech-)Code zur Angabe, ob es sich bei den innerhalb des aktuell empfangenen Rundfunkprogramms übertragenen Signalen um Musik- oder Sprachsignale handelt, und schließlich ein TA-(Traffic Announcement) Code, der während der Wiedergabe von Verkehrsnachrichten innerhalb des empfangenen Rundfunkprogramms einen vorgegebenen Wert annimmt und somit beispielsweise eine Lautschaltung eines ansonsten stummgeschalteten Rundfunkempfängers für die Dauer einer Verkehrsfunkdurchsage ermöglicht, übertragen.

Vorteile der Erfindung

[0005] Ein erfindungsgemäßer Rundfunkempfänger und das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche haben den Vorteil, daß jeder Programmart eines über eine aktuell empfangene Rundfunktendefrequenz ausgestrahlten Rundfunkprogramms automatisch eine optimale Klangcharakteristik zugewiesen wird, so daß jede beliebige Programmart, ob nun Pop-Musik, klassische Musik oder Sprache ohne Zutun des Benutzers mit einem jeweils optimalen Klangbild wiedergegeben wird.

[0006] Unter der Klangcharakteristik sind dabei im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung zum einen der Frequenzgang des wiederzugebenden Audiosignals, der über eine frequenzbandspezifische Verstärkung des Audiosignals beispielsweise mittels eines Equalizers beeinflussbar ist, zum anderen zusätzliche Klangeffekte, wie beispielsweise Echo- und/oder Hall-Effekte zu verstehen.

[0007] Eine besonders einfache Zuordnung einer für eine bestimmte Programmart vorgesehenen Klangcharakteristik ist dabei dadurch möglich, daß die verschiedenen für verschiedene Programmarten vorgesehenen Klangcharakteristiken auf verschiedenen Speicherplätzen innerhalb eines Speichers des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers abgelegt sind, wobei jedem Speicherplatz für eine Klangcharakteristik mindestens ein weiterer Speicherplatz zur Ablage der zugehörigen Pro-

grammartkennung(en) zugeordnet ist. Auf diese Weise ist durch Vergleich der über die aktuell am Rundfunkempfänger eingestellte Rundfunktendefrequenz ausgestrahlten Programmartkennung mit den auf den weiteren Speicherplätzen abgelegten Programmartkennungen eine schnelle Zuordnung einer bestimmten Klangcharakteristik zu der zugehörigen Programmart möglich.

[0008] Für den Fall, daß Rundfunksendeanstalten die Programmartkennung nicht dynamisch verwalten, also nicht innerhalb einer Rundfunksendung an wechselnde Programmarten anpassen, also beispielsweise während einer Pop-Musik-Sendung auch während Sprachseinlagen die Programmartkennung für Pop-Musik ausstrahlen, ist es vorteilhaft, eine Umschaltvorrichtung vorzusehen, die in Abhängigkeit einer mittels des Radio-Daten-Signals übertragenen weiteren Kennung eine vorrangige Zuweisung einer vorgegebenen Klangcharakteristik an die Klangbeeinflussungseinrichtung des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers anstelle der durch die Programmartkennung vorgegebenen Klangcharakteristik bewirkt. Damit wird erreicht, daß beispielsweise während Spracheinlagen innerhalb einer Musiksending die durch die M/S-Kennung als Sprachsignale gekennzeichneten Audiosignale mit einer für Sprachsignale optimierten Klangcharakteristik wiedergegeben werden, was deren Verständlichkeit verbessert. Gleiches gilt sinngemäß auch für Verkehrsfunkdurchsagen innerhalb einer Musiksending, die durch die TA-Kennung des Radio-Daten-Systems gekennzeichnet werden, wobei durch Ansteuerung der Umschaltvorrichtung durch die TA-Kennung die Verkehrsdurchsagen mit einer für Sprachsignale optimierten Klangcharakteristik wiedergegeben werden.

[0009] Schließlich ist es von Vorteil, wenn die für eine bestimmte Programmart vorgegebene Klangcharakteristik durch einen Benutzer über eine Bedieneinheit des Rundfunkempfängers beeinflussbar ist, da somit die abgespeicherten Klangcharakteristiken optimal an die Hörgewohnheiten beziehungsweise Vorlieben des Benutzers angepaßt werden können.

Zeichnungen

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert.

Es zeigen

[0011]

Figur 1 schematisch den Aufbau eines zum Empfang von Radio-Daten geeigneten erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers 10 im vorliegenden Teil eines RDS-Autoradios,

Figur 2 schematisch eine Gruppe des in der oben

genannten RDS-Spezifikation spezifizierten RDS-Signals, mittels dessen unter anderem eine Programmartkennung PTY, ein M/S-Code und eine Verkehrsfunk-Durchsagekennung in Form des TA-Codes übertragen werden,

Figur 3 ein Ablaufdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels des in einem erfindungsgemäßen Rundfunkempfänger ablaufenden erfindungsgemäßen Verfahrens und

Figur 3a ein Ablaufdiagramm eines weiteren Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0012] Im folgenden werden ein erfindungsgemäßer Rundfunkempfänger und das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines RDS-Autoradios beschrieben, bei dem gemäß einem ersten einfachsten Ausführungsbeispiel in Abhängigkeit der Programmartkennung und gegebenenfalls weiterer mittels des Radio-Daten-Systems übertragener Kennungen, dem empfangenen und wiederzugebenden Audiosignal eine Klangcharakteristik in Form eines spezifischen Frequenzgangs zugewiesen wird.

[0013] Ebenso ist es, wenn auch im folgenden nicht im Detail ausgeführt, im Rahmen der Erfindung vorgesehen, einer bestimmten Programmart nicht nur einen spezifischen Frequenzgang, sondern auch andere spezifische Klangcharakteristika, wie z. B. Echo- oder Hall-Effekte, als Teil der jeweiligen Klangcharakteristik zuzuordnen.

[0014] Figur 1 zeigt schematisch den Aufbau des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers am Beispiel eines RDS-Autoradios zum Betrieb in einem Kraftfahrzeug.

[0015] Der erfindungsgemäße Rundfunkempfänger 10, hier in Form des vorliegenden RDS-Autoradios, verfügt über ein Empfangsteil 20, dem über eine Empfangsantenne 45, im vorliegenden Fall einer hinsichtlich ihrer Geometrie zum Empfang von Rundfunktendefrequenzen des Ultra-Kurzwellen-(UKW-)Bandes optimierten Stabantenne, ein empfangenes Rundfunksignal zugeführt ist. Das Empfangsteil 20 des Rundfunkempfängers 10 verfügt in bekannter Weise über die zur Einstellung, zum Empfang und zur Demodulation einer zu empfangenden bzw. empfangenen Rundfunktendefrequenz erforderlichen Mittel. Das am Ausgang des Empfangsteils 20 anstehende Stereo-Multiplexsignal (MPX) ist einem Stereo-Decoder 25 zur Ableitung der Audiosignale für den linken und den rechten Stereokanal zugeführt. Die dem Stereo-Decoder 25 entnommenen Audio-Signale für den linken und den rechten Stereokanal sind einer Klangbeeinflussungseinrichtung 40, im vorliegenden Fall in Form eines steuerbaren Equalizers 40 zugeführt, mittels dessen die Frequenzgänge

der wiederzugebenden Audiosignale beeinflussbar sind. Die hinsichtlich ihrer Frequenzgänge beeinflussten Audiosignale für den linken und den rechten Stereokanal sind schließlich einer Wiedergabeeinheit 50 zugeführt, die in an sich bekannter Weise über die zur Wiedergabe der Audiosignale erforderlichen Mittel, wie einen Niederfrequenzverstärker zur Verstärkung der Audiosignale und daran angeschlossene Lautsprecher verfügt.

[0016] Das am Ausgang des Empfangsteils 20 anstehende Stereo-Multiplex-(MPX-) Signal ist außerdem einem Decoder 30 zugeführt, der aus dem MPX-Signal das im vorliegenden Fall mittels des Radio-Daten-Systems (RDS) übertragene Radio-Daten-Signal herausfiltert, decodiert und aus dem Radio-Daten-Signal die Programmartkennung PTY, den M/S-Code und den TA-Code isoliert und einer Steuerung 15 des Rundfunkempfängers zuführt.

[0017] Die Steuerung 15 des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers 10 steht mit einer Speicher 80 in Verbindung, der über eine Speicherplätze 72, 74, 76, 78 umfassende Liste 70 zum Abspeichern von bestimmten Programmartkennungen PTY1, PTY2, PTY3, ..., PTYn zugeordneten Frequenzgängen, bzw. gemäß einem erweiterten Ausführungsbeispiel Klangcharakteristiken, V1, V2, ..., Vm zur Beeinflussung der wiederzugegebenen Audio-Signale verfügt. Die verschiedenen Frequenzgänge werden dabei beim vorliegenden Ausführungsbeispiel in Form von Koeffizienten für ein digitales Filter abgespeichert. Alternativ kann es jedoch auch vorgesehen sein, daß die Frequenzgänge in Form von markanten Stützstellen auf den Speicherplätzen 72 bis 78 der Frequenzgang-Liste 70 abgelegt werden.

[0018] Weiter ist im Speicher 80 eine weitere Liste 60 mit weiteren Speicherplätzen 62, 64, 66, 68 zum Abspeichern der verschiedenen mittels des Radio-Daten-Signals über eine empfangene Rundfunksendefrequenz übertragbaren Programmkettenkennungen vorgesehen. Dabei ist jedem weiteren Speicherplatz 62, 64, 66, 68, das heißt jeder abgespeicherten Programmartkennung PTY1, PTY2, PTY3, ..., PTYn jeweils ein Frequenzgang V1, V2, ..., Vm aus der Frequenzgangliste 70 zugeordnet, der für die Wiedergabe eines durch die zugeordnete Programmartkennung gekennzeichneten Audiosignals als ideal angesehen wird. Dabei ist es durchaus möglich, daß zwei verschiedenen Programmartkennungen, wie beispielsweise der Programmartkennung für Nachrichten, in Figur 1 PTY2, und für Sport, in Figur 1 PTY3, derselbe Frequenzgang V2 zugeordnet ist, da es sich bei beiden Programmarten um solche Programmarten handelt, bei denen primär Sprachsignale wiedergegeben werden, so daß eine Abspeicherung zweier getrennter, letztendlich identischer Frequenzgänge, wie dies in Figur 1 dargestellt ist, entbehrlich ist. Während beim vorliegenden Ausführungsbeispiel der abgespeicherte Frequenzgang V2 für Sprachsignale (PTY2, PTY3) einen linearen Verlauf aufweist, ist der Programmartkennung für Pop- und Rock-Musik, in Figur 1 PTY1, ein Frequenzgang V1 zugeordnet, der

sich dadurch auszeichnet, daß die hoch- und niederfrequenten Signalanteile gegenüber dem mittleren Frequenzbereich verstärkt wiedergegeben werden. Schließlich ist der im Speicher auf dem weiteren Speicherplatz 68 der PTY-Liste 60 abgespeicherten Programmartkennung PTYn ein auf Speicherplatz 78 der Frequenzgang-Liste 70 abgespeicherter, für diese Programmart optimierter Frequenzgang Vm abgespeichert.

[0019] Die Steuerung 15 des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers 10 steht außerdem mit der Klangbeeinflussungseinrichtung 40 zur Steuerung derselben in Verbindung. Der Steuerung 15 kommt dabei die Aufgabe zu, in Abhängigkeit eines über die aktuell am Rundfunkempfänger eingestellte Rundfunksendefrequenz übertragenen PTY-Codes der Klangbeeinflussungseinrichtung 40 einen dem PTY-Code zugeordneten Frequenzgang zuzuweisen.

[0020] Die Klangbeeinflussungseinrichtung 40 ist dabei im vorliegenden Fall in Form jeweils eines zur Beeinflussung der Frequenzgänge der beiden Stereokanäle geeigneten digitalen Filters ausgeführt. Zur Zuweisung eines auf einem der Speicherplätze 62 bis 68 des Speichers 80 abgelegten Frequenzganges werden dazu der Klangbeeinflussungseinrichtung 40 beziehungsweise den digitalen Filtern die auf dem jeweiligen Speicherplatz 72 bis 78 abgelegten Filterkoeffizienten mittels der Steuerung 15 zugeführt.

[0021] Schließlich ist an die Steuerung 15 des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers 10 eine Eingabeeinheit 35 mit in der Zeichnung nicht dargestellten Bedienelementen, vorzugsweise in Form von den verschiedenen zu beeinflussenden Frequenzbändern zugeordneten Schieberegler, angeschlossen. Im Hinblick auf die vorliegende Erfindung ist die Eingabeeinheit 35 zur Eingabe eines benutzerdefinierten Frequenzganges in Form von frequenzbandspezifischen Verstärkungsfaktoren mittels der Schieberegler vorgesehen, wobei bei Empfang einer über eine aktuell am Rundfunkempfänger eingestellte Rundfunksendefrequenz übertragenen Programmartkennung PTY ein vom Benutzer über die Bedieneinheit 35 eingegebener benutzerdefinierter Frequenzgang durch die Steuerung 15 des Rundfunkempfängers in den Speicherplatz 72, 74, 76, 78 der Frequenzgang-Liste 70 im Speicher 80 eingeschrieben wird, der dem aktuell empfangenen PTY-Code beziehungsweise der Art des über die aktuell am Rundfunkempfänger eingestellte Rundfunksendefrequenz übertragenen Rundfunkprogramms zugeordnet ist.

[0022] Zur Eingabe von benutzerdefinierten Frequenzgängen verfügt die Eingabeeinheit 35 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers 10 über den verschiedenen beeinflussbaren Frequenzbändern zugeordnete Schieberegler, durch deren gezielte Betätigung durch den Benutzer ein Frequenzgang an der Eingabeeinheit 35 einstellbar ist. Die Steuerung 15 ist für diesen Fall so

ausgebildet, daß die mittels der Schieberegler verstellten Verstärkungsfaktoren bei den Mittenfrequenzen der beeinflussbaren Frequenzbänder, bei beispielsweise neun unabhängig voneinander beeinflussbaren Frequenzbändern sind das beispielsweise die Mittenfrequenzen 40 Hz, 120 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz, 8 KHz, 16 KHz, in Koeffizienten für die digitalen Filter der Klangbeeinflussungseinrichtung 40 umgerechnet werden. Die berechneten Koeffizienten werden darauf auf einem der Speicherplätze 72 bis 78 der Frequenzgangliste 70 des Speichers 80 abgelegt.

[0023] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers umfaßt die Eingabeeinheit 35 Drucktasten zur Auswahl eines zu verstellenden Frequenzbandes, sowie eine Wipp-Taste oder einen Drehknopf zur Verstellung des Verstärkungswertes für das jeweils ausgewählte Frequenzband. Nach erneuter Betätigung der Auswahl Taste für das ausgewählte Frequenzband nach Verstellung des Verstärkungswertes, oder aber auch nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer nach einer letztmaligen Betätigung der Wipp-Taste beziehungsweise des Drehknopfes wird der eingestellte Verstärkungswert von der Steuerung übernommen und aufgrund des verstellten Wertes ein neuer Koeffizientensatz berechnet, der anschließend im Speicher 80 abgelegt wird.

[0024] Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers ist die Klangbeeinflussungseinrichtung 40 in Form eines analogen Equalizers ausgeführt, das heißt die Klangbeeinflussungseinrichtung 40 verfügt über eine Vielzahl von beispielsweise 5 analogen Bandpässen, deren Mittenfrequenzen logarithmisch, also beispielsweise mit Werten von 50 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 3,2 KHz, 12,8 KHz, über das Audiofrequenzband verteilt sind. In diesem Falle werden im Speicher die Verstärkungswerte V1, V2, ..., Vm für die Mittenfrequenzen der zu verstellenden Frequenzbänder abgelegt und bei sich änderndem PTY-Code, beispielsweise in Folge der Auswahl eines neuen Rundfunksenders, an die Klangbeeinflussungseinrichtung 40 übermittelt. In diesem Falle, in dem keine Koeffizienten für digitale Filter, sondern Verstärkungsfaktoren für analoge Bandpässe abgespeichert werden, ist eine Umrechnung der an der Bedieneinheit 35 eingegebenen Stärkungswerte durch die Steuerung 15 nicht erforderlich.

[0025] Figur 2 zeigt schematisch einen Ausschnitt aus einem gemäß dem Radio-Daten-System übertragenen Radio-Daten-Signal 100, das gemäß der eingangs erwähnten RDS-Spezifikation in Gruppen 105 zu jeweils 106 Bit unterteilt ist. Jede Gruppe umfaßt ihrerseits wiederum vier Blöcke 110, 120, 130 und 140 zu jeweils 26 Bit, die in der RDS-Spezifikation als Blöcke A, B, C, D, bezeichnet werden, wobei jeder Block jeweils einen Informationsteil 112, 122, 132, 142 und ein sogenanntes Prüfwort mit überlagertem Offsetwort 114, 124, 134, 144 umfaßt. Die eigentlichen, mittels des Radio-Daten-Signals zu übertragenden Informationen sind da-

bei in den Informationsworten 112, 122, 132, 142 der Blöcke A, B, C, D (entsprechend den Bezugszeichen 110, 120, 130, 140) enthalten, während die jeweils 10 Bit langen Prüf- und Offsetwörter 114, 124, 134, 144 eines jeden Blocks der Fehlererkennung und/oder -korrektur (Prüfwort), sowie der Synchronisierung (Offsetwort) eines RDS-Rundfunkempfängers auf das Radio-Daten-Signal dienen.

[0026] Gemäß der erwähnten RDS-Spezifikation ist es vorgesehen, das zur Übertragung verschiedener Datenarten beziehungsweise Informationsinhalte verschiedene Gruppentypen mit jeweils gleicher Grundstruktur je nach Bedarf im Radio-Daten-Signal übertragen werden. Als Beispiel hierfür sei der Gruppentyp 0A genannt, in dessen erstem Block A 110 eine Programm-kennung (Program Identification PI) ausgestrahlt wird, die angibt, welches Programm über die gerade empfangene Rundfunksendefrequenz ausgestrahlt wird. Das Informationswort 122 des zweiten Blocks B 120, der Gruppe 0A setzt sich zusammen aus

- einem Gruppentypcode 150 von 4 Bit Länge, im vorliegenden Falle ist dies der Gruppentypcode 0, der zusammen mit einem Versionscode 152 von 1 Bit Länge, der die Version der Gruppe angibt, im vorliegenden Fall A, den Aufbau und den Dateninhalt der in dieser Gruppe übertragenen Informationen anzeigt,
- einem TP-(Traffic Program-) Code 154, der angibt, ob im Rahmen des über die aktuell am Rundfunkempfänger eingestellte Rundfunksendefrequenz übertragenen Rundfunkprogramms Verkehrsnachrichten ausgestrahlt werden,
- einem PTY-(Program Type-) Code 156, das heißt einer Programmartkennung zur Angabe der Art (z. B. Pop-Musik, klassische Musik, Nachrichten, Sport, ...) des über die aktuell empfangene Rundfunksendefrequenz übertragenen Rundfunkprogramms,
- einem TA-(Traffic Announcement-) Code 158, der dann einen vorbestimmten Wert annimmt, wenn im Rahmen des über die aktuell empfangene Rundfunksendefrequenz ausgestrahlten Rundfunkprogramms eine Verkehrsfunk- Durchsage ausgestrahlt wird,
- einem M/S-(Music/Speech-) Code 160, der angibt, ob das im Rahmen des über die aktuell am Rundfunkempfänger eingestellte Rundfunksendefrequenz übertragenen Rundfunkprogramms übertragene Audiosignal ein Musik- oder Sprachsignal ist, und
- weiteren nicht näher erläuterten Informationen im Umfang der verbleibenden 3 Bit des Datenworts

122 des Blocks B 120 der Gruppe vom Typ 0A des Radio-Daten-Signals.

[0027] Figur 3 zeigt einen Ablaufplan für ein erfindungsgemäßes Verfahren, das beim vorliegenden Ausführungsbeispiel in Form von Software in der Steuerung 15 des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers 10 implementiert ist.

[0028] Der erfindungsgemäße Ablauf beginnt mit Schritt 200, beispielsweise mit dem Einschalten des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers. In Schritt 205 werden mittels des Decoders 30 des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers die neben dem eigentlichen Rundfunkprogramm über die am Empfangsteil eingestellte Rundfunktendefrequenz übertragenen Zusatzinformationen des Radio-Daten-Signals, im vorliegenden Fall die Programmartkennung PTY 156, der M/S-Code 160 und der TA-Code 158 ausgewertet. In Schritt 210 wird überprüft, ob der M/S-Code einen vorgegebenen, ein Sprachsignal kennzeichnenden Wert aufweist. Ist dies nicht der Fall, so wird der Ablauf mit Schritt 215 fortgesetzt, wo überprüft wird, ob der TA-Code einen, eine Verkehrsdurchsage anzeigenden vorgegebenen Wert aufweist. Ist dies nicht der Fall, so wird in Schritt 220 im Speicher 80 des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers 10 in der PTY-Liste 60 derjenige weitere Speicherplatz 62, 64, 66, 68 aufgesucht, auf dem ein PTY-Code PTY1, PTY2, PTY3, ..., PTYn abgespeichert ist, der mit dem über die aktuell am Rundfunkempfänger eingestellte Rundfunktendefrequenz übertragenen PTY-Code übereinstimmt. Anschließend wird aus dem Speicherplatz 72, 74, 76, 78 der Frequenzgang-Liste 70 im Speicher 80 derjenige Frequenzgang V1, V2, ..., Vm ausgewählt, dessen zugeordneter PTY-Code über die aktuell empfangene Rundfunktendefrequenz empfangen wird. Darauf wird in Schritt 230 der Klangbeeinflussungseinrichtung 40 des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers 10 mittels der Steuerung 15 der ausgewählte Frequenzgang V1, V2, Vm in Form der abgespeicherten Filterkoeffizienten beziehungsweise frequenzbandspezifischen Verstärkungsfaktoren zugewiesen. Anschließend wird der Ablauf mit Schritt 205, das heißt dem erneuten Einlesen des PTY-, M/S- und TA-Codes fortgesetzt.

[0029] Wird hingegen in Schritt 210 festgestellt, daß der M/S-Code einen Sprachsignale kennzeichnenden vorgegebenen Wert angenommen hat, oder wird in Schritt 215 festgestellt, daß der TA-Code die Ausstrahlung einer Verkehrsfunkmeldung anzeigt, so wird in Schritt 235 ein im Speicher für Sprachsignale vorgesehener Frequenzgang V2 aufgesucht, und dieser anschließend in Schritt 230 der Klangbeeinflussungseinrichtung 40 zugewiesen. Auf diese Weise ist softwaremäßig eine Umschaltvorrichtung realisiert, die in Abhängigkeit der im Rahmen des Radio-Daten-Signals über die empfangene Rundfunktendefrequenz übertragenen M/S- oder der TA-Kennung eine vorrangige Zuweisung eines für Sprachsignale vorgegebenen Fre-

quenzganges an die Klangbeeinflussungseinrichtung 40 anstelle des durch die Programmartkennung vorgegebenen Frequenzganges bewirkt, wenn eine der beiden Kennungen einen vorgegebenen Wert annimmt, der die Übertragung eines Sprachsignals beziehungsweise einer Verkehrsfunkdurchsage anzeigt.

[0030] Bei einem weiteren in Figur 3a dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt nach dem Start des erfindungsgemäßen Ablaufs in Schritt 200, beispielsweise mit dem Einschalten des Rundfunkempfängers, eine Überprüfung 250 dahingehend, ob die automatische programmartgesteuerte Frequenzgangbeeinflussung eingeschaltet ist, oder nicht. Ist die automatische Frequenzgangbeeinflussung eingeschaltet, so wird der erfindungsgemäße Ablauf mit den Schritten 205 bis 230 beziehungsweise 235 gemäß Figur 3 fortgesetzt. Wird hingegen in Schritt 250 festgestellt, daß die automatische PTY-Code-abhängige Frequenzgangbeeinflussung abgeschaltet ist, so wird in Schritt 255 ein aktuell vom Benutzer an der Bedieneinrichtung 35, beispielsweise durch Verstellung der den beeinflussbaren Frequenzbändern zugeordneten Schieberegler, vorgegebener Frequenzgang abgefragt und mittels der Steuerung 15 in Schritt 230 der Klangbeeinflussungseinrichtung 40 zugewiesen.

[0031] Anschließend wird in Schritt 260 dem Benutzer die Möglichkeit eingeräumt, einen abgespeicherten Frequenzgang V1, V2, ..., Vm zu verändern. Entscheidet sich der Benutzer für die Veränderung eines gespeicherten Frequenzganges, was in Schritt 260 festgestellt wird, so kann in Schritt 265 über die Eingabeeinheit 265 ein benutzerdefinierter Frequenzgang vorgegeben werden, der daraufhin über die Steuerung 15 auf demjenigen der Speicherplätze 72, 74, 76, 78 der Frequenzgang-Liste abgespeichert wird, der demjenigen PTY-Code zugeordnet ist, der über die aktuell am Rundfunkempfänger eingestellte Rundfunktendefrequenz übertragen wird.

[0032] Alternativ dazu kann es jedoch auch vorgesehen sein, daß der Benutzer zu einem beliebig wählbaren PTY-Code einen benutzerdefinierten Frequenzgang mittels der Bedieneinheit 35 vorgeben und abspeichern kann. Hierzu sind nach Einstellung eines entsprechenden Betriebsmodus, beispielsweise durch Anwahl in einem an einer Anzeigeeinheit dargestellten Menu, mittels der vorerwähnten Wipp-Taste die auf den weiteren Speicherplätzen 62, 64, 66, 68 abgelegten PTY-Codes bzw. die diesen zugeordneten Frequenzgänge V1, V2, ..., Vm durch den Benutzer auswählbar. Nach Auswahl eines Frequenzganges, beispielsweise durch Betätigung einer Bestätigungs-Taste an der Bedieneinheit 35 oder durch Abwarten einer vorgegebenen Mindest-Zeitdauer nach letztmaliger Betätigung der Wipp-Taste, ist dieser in beschriebener Art und Weise verstellbar.

[0033] Wie eingangs erwähnt, ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, einer bestimmten Programmart bzw. Audiosignalart einen spezifischen Frequenzgang zuzuweisen, vielmehr ist es gemäß einem alternativen Aus-

führungsbeispiel vorgesehen, daß einer jeden Programm- bzw. Signalart eine vollständige, spezifische Klangcharakteristik mit einem spezifischen Frequenzgang und weiteren spezifischen Klangcharakteristika, wie Echo- und/oder Hall-Effekte, zugewiesen wird.

[0034] Dazu werden statt der Frequenzgänge V1,..., Vm im Speicher 80 des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers Datensätze mit sämtlichen für die spezifische Beeinflussung der Klangcharakteristik erforderlichen Informationen abgelegt.

[0035] Vorteilhaft wird bei diesem alternativen Ausführungsbeispiel zur Beeinflussung der Audiosignale, also als Klangbeeinflussungseinrichtung, ein digitaler Signalprozessor eingesetzt, in dem sich durch eine geeignete Programmierung die gewünschten Klangeffekte auf einfache Art und Weise in Form digitaler Filter darstellen lassen, wobei eine Beeinflussung der Klangeffekte durch einfachen Austausch von Filterkoeffizienten für die digitalen Filter erfolgen kann.

[0036] Die Tatsache, daß der Erfindungsgegenstand anhand eines RDS-Autoradios erläutert wurde, bedeutet jedoch nicht, daß die Erfindung auf ein RDS-Autoradio beschränkt wäre. Vielmehr eignen sich sowohl der erfindungsgemäße Rundfunkempfänger, als auch das erfindungsgemäße Verfahren zur Anwendung auf beliebige Daten-Signale übertragende Rundfunksysteme, die beispielsweise DAB (Digital Audio Broadcasting), also digitalen Rundfunk oder auch für nach dem japanischen DARC-beziehungsweise SWIFT-Standard übertragene Rundfunkprogramme.

Patentansprüche

1. Rundfunkempfänger (10) zum Empfang von Radio-Daten, insbesondere RDS-Rundfunkempfänger, mit
 - einem Empfangsteil (20) zur Einstellung, zum Empfang und zur Demodulation einer zu empfangenden Rundfunksendefrequenz,
 - einem Decoder (30) für neben einem Rundfunkprogramm über eine empfangene Rundfunksendefrequenz übertragene Radio-Daten,
 - einer steuerbaren Klangbeeinflussungseinrichtung (40), insbesondere Equalizer oder digitaler Signalprozessor, zur Steuerung der Klangcharakteristik eines wiederzugebenden Audiosignals, und
 - einer Steuerung (15), die in Abhängigkeit einer im Rahmen eines über eine am Empfangsteil eingestellte Rundfunksendefrequenz übertragenen Radio-Daten-Signals übertragenen Kennung der Klangbeeinflussungseinrichtung (40) eine vorgegebene Klangcharakteristik zuweist,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein Speicher (80) mit Speicherplätzen (72, 74, 76, 78) zum Ablegen von Klangcharakteristiken für wiederzugebende Audiosignale vorgesehen ist,

und daß die Kennung, in deren Abhängigkeit die Klangbeeinflussungseinrichtung (40) gesteuert wird, eine Programmartkennung ist, die angibt, welche Art von Programminhalt gerade über die aktuell empfangene Rundfunksendefrequenz übertragen wird.

2. Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennung die mittels des Radio-Daten-Systems (RDS) über eine aktuell am Empfangsteil (20) eingestellte Rundfunksendefrequenz übertragene Programmartkennung (PTY) ist.

3. Rundfunkempfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß im Speicher (80) jedem Speicherplatz (72, 74, 76, 78) für eine Klangcharakteristik mindestens ein weiterer Speicherplatz (62, 64, 66, 68) zum Ablegen einer der gespeicherten Klangcharakteristik zugeordneten Programmartkennung zugeordnet ist, und

daß die Steuerung (15) ausgebildet ist, die auf dem dem weiteren Speicherplatz (62, 64, 66, 68), auf dem die aktuell empfangene Programmartkennung abgespeichert ist, zugeordneten Speicherplatz (72, 74, 76, 78) abgelegte Klangcharakteristik der Klangbeeinflussungseinrichtung (40) zuzuweisen.

4. Rundfunkempfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Umschaltvorrichtung, die in Abhängigkeit einer im Rahmen des Radio-Daten-Signals über die empfangene Rundfunksendefrequenz übertragenen weiteren Kennung eine vorrangige Zuweisung einer vorgegebenen Klangcharakteristik an die Klangbeeinflussungseinrichtung (40) anstelle der durch die Programmartkennung vorgegebenen Klangcharakteristik bewirkt, wenn die weitere Kennung einen vorgegebenen Wert annimmt.
5. Rundfunkempfänger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

daß die weitere Kennung die M/S-Kennung des Radio-Daten-Systems (RDS) ist, die angibt, ob innerhalb des über die aktuell empfangene Rundfunksendefrequenz übertragenen Rundfunkprogramms gerade Musik- oder Sprachsignale übertragen werden, und

daß die Umschaltvorrichtung ausgebildet ist, eine Zuweisung einer für Sprachsignale vorge-

gebenen Klangcharakteristik an die Klangbeeinflussungseinrichtung (40) zu bewirken, wenn die empfangene M/S-Kennung die Übertragung von Sprachsignalen anzeigt.

6. Rundfunkempfänger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

daß die weitere Kennung die TA-Kennung des Radio-Daten-Systems (RDS) ist, die angibt, ob innerhalb des über die aktuell empfangene Rundfunksendefrequenz übertragenen Rundfunkprogramms gerade eine Verkehrsfunkmeldung übertragen wird, und daß die Umschaltvorrichtung ausgebildet ist, eine Zuweisung einer für Sprachsignale vorgegebenen Klangcharakteristik an die Klangbeeinflussungseinrichtung (40) zu bewirken, wenn die empfangene TA-Kennung die Übertragung von Verkehrsfunkmeldungen anzeigt.

7. Rundfunkempfänger nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch

eine Bedieneinheit (35), über die durch den Benutzer eine benutzerdefinierte Klangcharakteristik zu einer Programmartkennung eingebbar und im Speicher (80) abspeicherbar ist.

8. Verfahren zur Beeinflussung einer Klangcharakteristik eines wiederzugebenden Audiosignals in einem Rundfunkempfänger zum Empfang von Radio-Daten, insbesondere einem RDS-Rundfunkempfänger, mit

- einem Empfangsteil (20) zur Einstellung, zum Empfang und zur Demodulation einer zu empfangenden Rundfunksendefrequenz,
- einem Decoder (30) für neben einem Rundfunkprogramm über eine empfangene Rundfunksendefrequenz übertragene Radio-Daten, und
- einer steuerbaren Klangbeeinflussungseinrichtung (40), insbesondere Equalizer oder Digitalem Signalprozessor, zur Steuerung der Klangcharakteristik eines wiederzugebenden Audiosignals,

dadurch gekennzeichnet,

daß in Abhängigkeit einer Programmartkennung, die im Rahmen eines über eine am Empfangsteil (20) eingestellte Rundfunksendefrequenz übertragenen Radio-Daten-Signals übertragen wird, und die angibt, welche Art von Programminhalt gerade über die aktuell empfangene Rundfunksendefrequenz übertragen wird, der Klangbeeinflussungseinrichtung (40) eine aus einer Mehrzahl von in einem Speicher (80) abgelegten Klangcharakteristiken zugewiesen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

daß die Programmartkennung, in deren Abhängigkeit der Klangbeeinflussungseinrichtung eine Klangcharakteristik zugewiesen wird, die mittels des Radio-Daten-Systems (RDS) über eine aktuell am Empfangsteil (20) eingestellte Rundfunksendefrequenz übertragene Programmartkennung (PTY) ist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß eine im Rahmen des über die aktuell empfangene Rundfunksendefrequenz übertragenen Radio-Daten-Signals übertragene weitere Kennung derart ausgewertet wird, daß dann, wenn die weitere Kennung einen vorbestimmten Wert annimmt, der Klangbeeinflussungseinrichtung (40) vorrangig vor der empfangenen Programmartkennung zugeordneten Klangcharakteristik eine vorgegebene Klangcharakteristik zugewiesen wird.

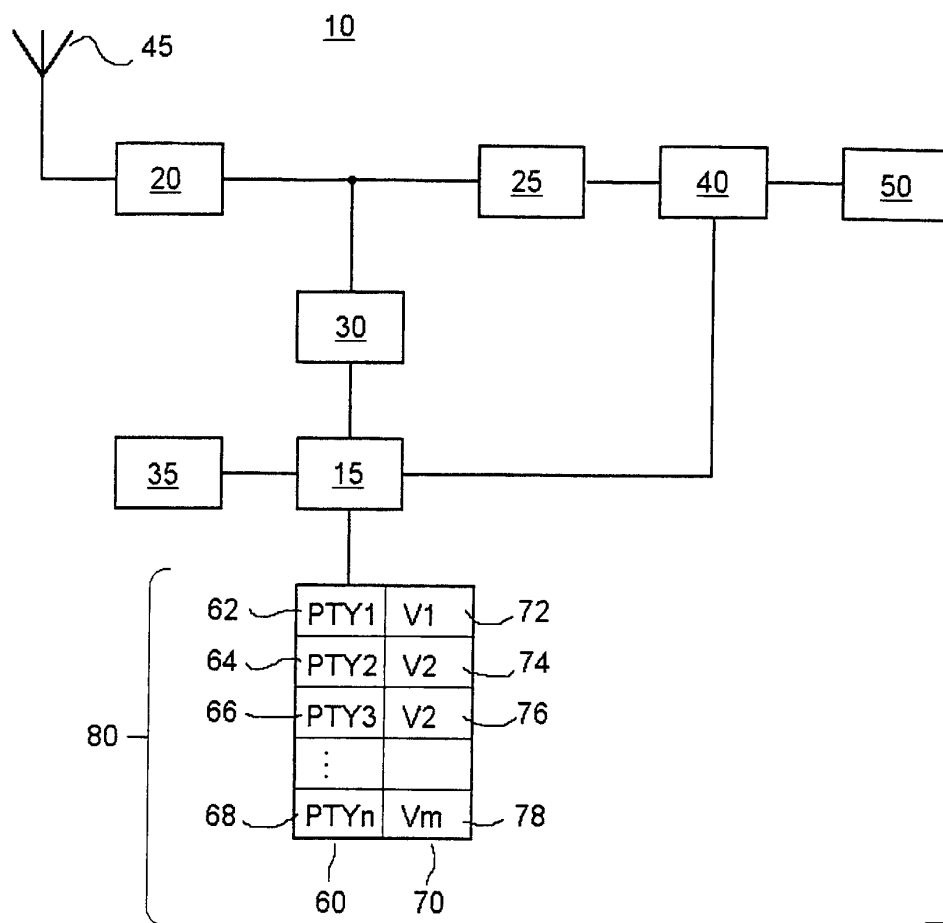


Fig. 1

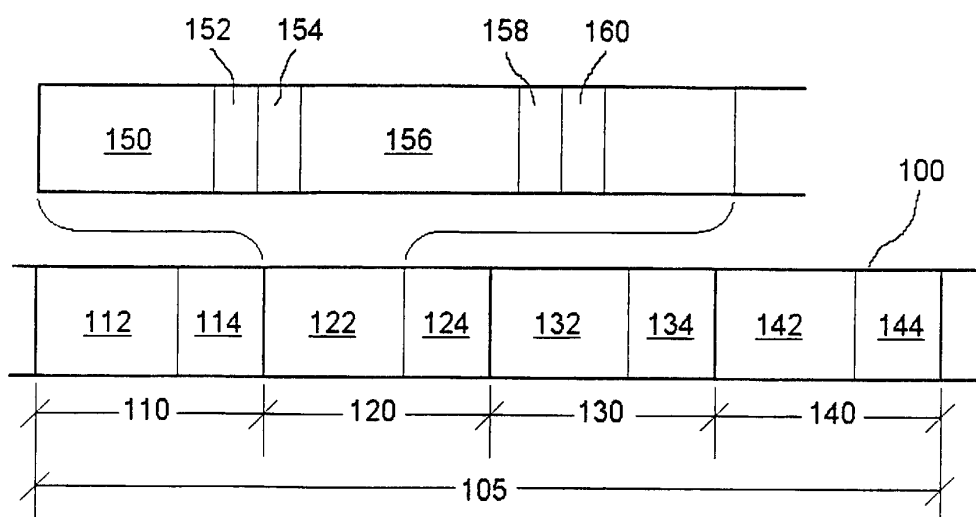


Fig. 2

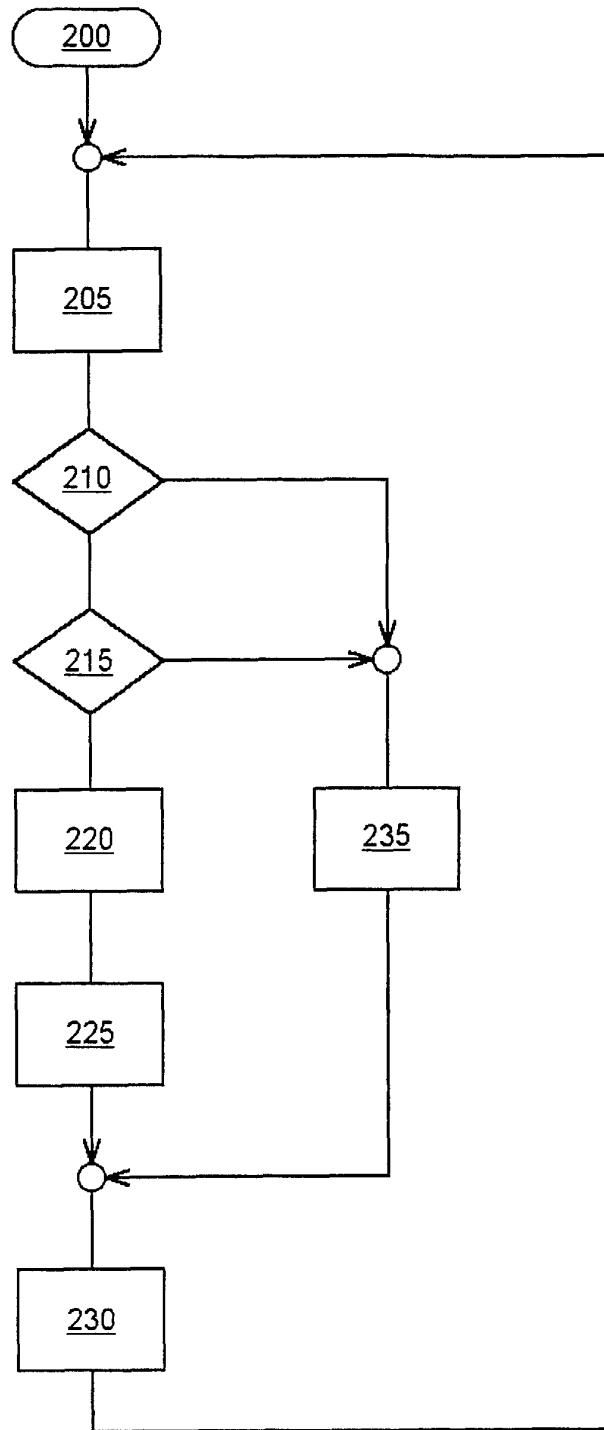


Fig. 3

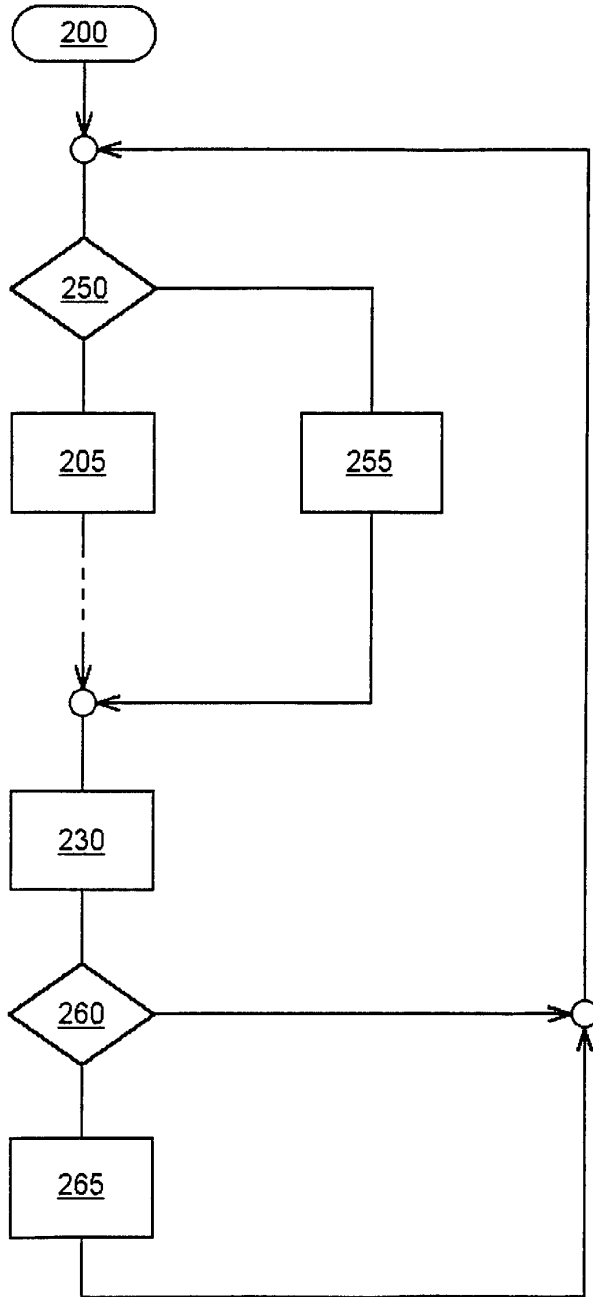


Fig. 3A