



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 34 008 T2** 2007.07.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 102 395 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 34 008.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 124 895.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **15.11.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.03.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.07.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H03G 3/30** (2006.01)

H04B 1/10 (2006.01)

H03G 3/34 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

440999 16.11.1999 US

(73) Patentinhaber:

Freescale Semiconductor, Inc., Austin, Tex., US

(74) Vertreter:

**SCHUMACHER & WILLSAU,
Patentanwaltssozietät, 80335 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, NL

(72) Erfinder:

**Ecklund, Lawrence Marvin, Illinois 60187, US;
Buchwald, Gregory J, Illinois, 60014, US**

(54) Bezeichnung: **Rauschreduzierung und Dynamikregelung für ein Radiosystem**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Verwandte Anwendungen

[0001] Dies steht in Zusammenhang mit dem U.S.-amerikanischen Patent US 642 4825 mit dem Titel "Feedforward and Feedback Control in a Radio", das dem gegenwärtigen Rechtsnachfolger hiervon übertragen ist.

Gebiet der Erfindung

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Funksysteme und insbesondere auf ein verbessertes Backend zur Funksignalsteuerung.

Verwandte Technik

[0003] Funksysteme sind in der Kommunikationstechnik zwischen Kommunikationsgeräten bekannt. Ein Typ von Funkgerät empfängt durch eine Antenne analoge Funksignale, wobei die analogen Signale zu einem Frontend des Funkgeräts übertragen werden. Das Frontend kommuniziert mit Backendschaltungseinrichtungen, um das Backend beim Umwandeln des empfangenen analogen Signals in Audio- oder Dateninformation zu unterstützen. Das Backend wird zum Teil durch einen Mikroprozessor, Mikrocontroller oder anderen Verarbeitungsschaltungseinrichtungstyp gesteuert.

[0004] Während ein analoges Funksignal durch einen Kommunikationskanal fließt, geraten verschiedene Signalbeeinträchtigungen in das analoge Signal und haben Auswirkungen auf gewünschte Funkausgänge. Das trifft zu, egal ob es sich bei dem analogen Funksignal um ein amplitudenmoduliertes (AM) oder frequenzmoduliertes (FM) Signal handelt. Ein Fachmann anerkennt die Existenz von Signalbeeinträchtigungen und frühere Bemühungen, die Beeinträchtigungen zu beseitigen sind nicht restlos zufrieden stellend verlaufen.

[0005] Was eine Beseitigung der Beeinträchtigungen betrifft, so wurden vom Fachmann Spannungsmittelungsschaltungseinrichtungen nicht mit einer ersten und einer zweiten variablen Spannungsmittelungsschaltung, einem variablen Tiefpassfilter und einem variablen Dämpfer kombiniert, um Beeinträchtigungen aus Funkübertragungen zu beseitigen, wenn die Steuerschaltungen unabhängig auf $L + R$ und $L - R$ Audiosignalen in dem FM-Modus oder in den I- und Q-Demodulationsmodi, wenn der Empfänger in dem AM-Modus tätig ist, arbeiten. Solch eine Steuerung wird auf den analogen Empfängersignalen in Reaktion auf analoge und digitale Steuerfunktionen und -anweisungen ausgeführt. Auf diese Weise ist bei vorhandenen Rauschreduzierungsschaltungseinrichtungen für Funkgeräte eine ziemliche Verbesserung möglich.

[0006] Weitere Beschränkungen und Nachteile gebräuchlicher und herkömmlicher Systeme werden einem Fachmann durch einen Vergleich solcher Systeme mit der vorliegenden Erfindung, wie sie in dem Rest der vorliegenden Anmeldung mit Bezug auf die Zeichnungen dargelegt wird, ersichtlich.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0007] Die vorliegende Erfindung wird als Beispiel dargestellt und ist nicht auf die Begleitfiguren beschränkt, in denen ähnliche Verweiszeichen ähnliche Elemente anzeigen, und in denen:

[0008] [Fig. 1](#) ein Systemdiagramm ist, das eine Ausführungsform eines Funkgeräts, das gemäß Grundsätzen der vorliegenden Erfindung angelegt ist, darstellt, das eine Backendschaltungseinrichtung mit zumindest analoger Schaltungseinrichtung umfasst;

[0009] [Fig. 2](#) ein Systemdiagramm ist, das eine Ausführungsform einer Backendschaltungseinrichtung, die gemäß dem Funkgerät von [Fig. 1](#) angelegt ist, darstellt;

[0010] [Fig. 3](#) ein Systemdiagramm ist, das eine spezifische Ausführungsform einer analogen Schnittstellenschaltungseinrichtung, gemäß [Fig. 2](#) angelegt, darstellt;

[0011] [Fig. 4](#) ein Systemdiagramm ist, das eine spezifische Ausführungsform einer Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung, gemäß [Fig. 2](#) angelegt, darstellt, die einen Zwischenfrequenz-Impuls-Noise Blanker umfasst;

[0012] [Fig. 5](#) ein Systemdiagramm ist, das eine spezifische Ausführungsform einer Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung, gemäß [Fig. 2](#) angelegt, darstellt, die einen Audio-Impuls-Noise Blanker umfasst;

[0013] [Fig. 6](#) ein Systemdiagramm ist, das eine spezifische Ausführungsform einer Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung, gemäß [Fig. 2](#) angelegt, darstellt, die einen Frequenzmodulations-(FM)-Impuls-Noise Blanker umfasst;

[0014] [Fig. 7](#) ein Systemdiagramm ist, das eine spezifische Ausführungsform einer Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung, gemäß [Fig. 2](#) angelegt, darstellt, bei der es sich um eine Frequenzmodulations-(FM)-Rauschreduzierungsschaltungseinrichtung handelt;

[0015] [Fig. 8](#) ein Systemdiagramm ist, das eine spezifische Ausführungsform einer Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung, gemäß [Fig. 2](#) angelegt, darstellt, bei der es sich um eine Amplitudenmodula-

tions-(AM)-Rauschreduzierungsschaltungseinrichtung handelt; und

[0016] [Fig. 9](#) ein Systemdiagramm ist, das eine Ausführungsform einer Backendschaltungseinrichtung, gemäß dem Funkgerät von [Fig. 1](#) angelegt, mit sowohl analoger als auch digitaler Schaltungseinrichtung darstellt.

[0017] Es versteht sich für den Fachmann, dass Elemente in den Figuren der Einfachheit und Klarheit halber dargestellt werden und nicht unbedingt maßstabsgerecht gezeichnet worden sind. Die Maße von einigen der Elemente in den Figuren können zum Beispiel bezüglich anderer Elemente übertrieben sein, um das Verständnis für die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung verbessern zu helfen.

Ausführliche Beschreibung

[0018] Wie hier verwendet, wird der Begriff "Bus" verwendet, um sich auf eine Mehrzahl von Signalen oder Leitern zu beziehen, die verwendet werden können, um einen oder mehrere verschiedene Typen von Information, wie z. B. Daten, Adressen, Steuerung oder Zustand, zu übertragen. Die Begriffe "anlegen" und "negieren" werden verwendet, wenn sich auf die Wiedergabe eines Signals, Zustandsbits oder einer ähnlichen Vorrichtung in seinen (ihren) logisch wahren beziehungsweise logisch falschen Zustand bezogen wird. Falls es sich bei dem logisch wahren Zustand um eine logische Ebene eins handelt, ist der logisch falsche Zustand eine logische Ebene null. Und falls es sich bei dem logisch wahren Zustand um eine logische Ebene null handelt, ist der logisch falsche Zustand eine logische Ebene eins.

[0019] [Fig. 1](#) ist ein Systemdiagramm, das eine Ausführungsform eines Funkgeräts **100**, das gemäß Grundsätzen der vorliegenden Erfindung angelegt ist, darstellt, das eine Backendschaltungseinrichtung **130** mit einer analogen Backendschaltungseinrichtung **132** umfasst. Das Funkgerät **100** umfasst eine Antenne **110**, die Funksignale, welche zu ihr übertragen werden, erfasst. Die Antenne **110** überträgt erfasste Signale zu einer Frontendschaltungseinrichtung **120**, wo diejenigen Signale dann für eine Übertragung an die Backendschaltungseinrichtung **130** zur weiteren Verarbeitung aufbereitet werden. Die Backendschaltungseinrichtung **130** umfasst die analoge Backendschaltungseinrichtung **132**, ist aber nicht darauf beschränkt. Ein Mikrocontroller (MCU) **140** ist in dem Funkgerät **100** umfasst und kommuniziert mit der Backendschaltungseinrichtung **130**, um der Backendschaltungseinrichtung **130** in Bezug auf erwünschte Signalverarbeitungsprozesse Anweisungen zu erteilen. Nach einer Verarbeitung in der Backendschaltungseinrichtung **130** wird Audio/Datenausgangsinformation **150** erzeugt. Natürlich sind für das Funkgerät **100** zahlreiche Modifikationen mög-

lich und dies ist nur eine beispielhafte Ausführungsform zum Zwecke der Beschreibung der vorliegenden Erfindung.

[0020] [Fig. 2](#) ist ein Systemdiagramm, das eine Ausführungsform einer Backendschaltungseinrichtung **200**, die gemäß dem Funkgerät von [Fig. 1](#) angelegt ist, darstellt. In bestimmten Ausführungsformen der Erfindung handelt es sich bei der Backendschaltungseinrichtung **200** um die Backendschaltungseinrichtung **130** von [Fig. 1](#). Die Backendschaltungseinrichtung **200** umfasst ein Zwischenfrequenz-(IF)-Signal **205**, das dem an der Antenne **110** empfangenen Signal nach vorläufiger Verarbeitung entspricht. Das IF-Eingangssignal **205** ist mit einer Amplitudenmodulations-/Frequenzmodulations-(AM/FM)-Signalverarbeitungsschaltungseinrichtung **210** gekoppelt. In der Backendschaltungseinrichtung **200** ist auch eine Mehrzahl von Steuerregistern **220** umfasst, um gewünschte Operationen, die innerhalb der AM/FM-Verarbeitungsschaltung **210** auf dem IF-Eingangssignal **205** durchgeführt werden sollen, zu bezeichnen. Die Steuerregister **220** geben gewöhnlich einer Signalsoptimierungsschaltung **130** und einer analogen Schnittstellenschaltung **240** Hinweis in Bezug auf gewünschte Operationen, die auf dem demodulierten IF-Eingangssignal **205** ausgeführt werden sollen. Man sollte beachten, dass das IF-Eingangssignal **205** direkt mit der AM/FM-Signalverarbeitungsschaltungseinrichtung **210** oder mit der Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung **230** kommunizieren kann.

[0021] Wenn die Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung **230** Kommunikationssignale von der AM/FM-Signalverarbeitungsschaltungseinrichtung **210** empfängt und in Verbindung mit der Information von den Steuerregistern **220** geeignete Signale, die mit der AM/FM-Signalverarbeitungsschaltungseinrichtung **210** gekoppelt werden sollen, damit sie sich vor weiterer Verarbeitung mit dem IF-Eingangssignal **205** verbinden, ermittelt, wird eine Feedforwardanordnung gebildet. Eine Feedbackanordnung wird gebildet, indem das IF-Eingangssignal **205** eine Übertragung fortsetzt und eine analoge Schnittstellenschaltungseinrichtung **240** Information in Bezug auf das Signal erfasst. In Verbindung mit den Anweisungen, die in den Steuerregistern **220** umfasst sind, überträgt die analoge Schnittstellenschaltung **240** Information zu einer Mikrocontroller-(MCU)-Schnittstellenschaltungseinrichtung **250**, die mit dem MCU **140** kommuniziert. Der MCU **140** ermittelt geeignete Anpassungen, die an dem IF-Eingangssignal **205** vorgenommen werden können, und leitet die Information zurück durch die MCU-Schnittstellenschaltungseinrichtung **250**, zu den Steuerregistern **220**, zurück durch die Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung **230** und schließlich zu der AM/FM-Signalverarbeitungsschaltungseinrichtung **210**, um die Rückkopplungsschleife in der Backendschaltungseinrichtung

200 zu vervollständigen. Auf diese Art und Weise kann das IF-Eingangssignal **205** digital und analog gesteuerte Feedforward- und Feedbackanpassung empfangen, bevor es schließlich als eine Mehrzahl von Audio/Datenausgangsinformation **150** übertragen wird. In bestimmten Ausführungsformen der Erfindung handelt es sich bei der Mehrzahl von Audio/Datenausgangsinformation **150** von [Fig. 2](#) um die Mehrzahl von Audio/Dateninformation **150** von [Fig. 1](#).

[0022] [Fig. 3](#) ist ein Systemdiagramm **300**, das eine spezifische Ausführungsform einer analogen Schnittstellenschaltungseinrichtung **301**, gemäß [Fig. 2](#) angelegt, darstellt. In gewissen Ausführungsformen der Erfindung handelt es sich bei der analogen Schnittstellenschaltungseinrichtung **301** um die analoge Schnittstellenschaltungseinrichtung **240** von [Fig. 2](#). Die analoge Schnittstellenschaltungseinrichtung **301** ist üblicherweise so konfiguriert, dass sie eine Anzahl unterschiedlicher Signale empfängt. Sie kann zum Beispiel ein relatives Signalstärkeanzeige-(RSSI/Relative Signal Strength Indication)-Signal **310**, ein Mehrwegesignal **320**, ein Rauschintegratorsignal **330**, ein Zwischenfrequenz-(IF)-Blankerfiltersignal **340**, ein Audioblankerfiltersignal **350** oder weitere Signale, die als geeignet für die Zwecke der vorliegenden Erfindung erachtet werden, empfangen.

[0023] Das RSSI-Signal **310** wird üblicherweise mit einer Spannungs-Strom-(V to I/Voltage to Current)-Umsetzungsschaltung **312** gekoppelt, bevor es mit einem Komparator **314** gekoppelt wird. Eine Schwellenselektionsschaltungseinrichtung **316** stellt dem Komparator **314** das zweite Eingangssignal zur Verfügung und ermöglicht es dem Komparator **314**, ein RSSI-Unterbrechungsanforderungs-(IRQ/Interrupt Request)-Signal zur weiteren Übertragung an den MCU **140** zu erzeugen. Es sollte beachtet werden, dass in der Schaltungseinrichtung ein Pull-Up-Widerstand **318** und ein Schalter **319** umfasst sind, um es einer Analog-Digital-Umsetzer-(ADC/Analog-to-digital converter)-Schaltung **360** zu ermöglichen, auf dem RSSI-Signal **310** eine Abtast-Halte-(S/H/bzw. "Sample and Hold")-Operation auszuführen.

[0024] Das Mehrwegesignal **320** wird mit einer Abtast-Halte-Schaltung **321** gekoppelt, bevor es mit einer Spannungs-Strom-(V to I)-Umsetzungsschaltung **322** und dann mit einem Komparator **324** gekoppelt wird. Ähnlich wie das RSSI-Signal **310** wird das Mehrwegesignal **320** mit einem Signal verglichen, das durch eine Schwellenselektionsschaltung **326** erzeugt wird, wobei es dem Komparator **324** ermöglicht wird, ein Mehrwegeunterbrechungsanforderungs-(IRQ)-Signal zur weiteren Übertragung an den MCU **140** zu erzeugen. Darüber hinaus sind in der Schaltung ein Pull-Up-Widerstand **328** und ein Schalter **329** umfasst, um es der ADC-Schaltungseinrich-

tung **360** zu ermöglichen, auf dem Mehrwegesignal **320** eine Abtast-Halte-Operation auszuführen.

[0025] Das Rauschintegratorsignal **330** wird mit einer Umsetzer/Skalierschaltung **333** gekoppelt, bevor es mit einem Komparator **334** gekoppelt wird. Eine Schwellenselektionsschaltung **336** erzeugt ein Signal, mit dem das Rauschintegratorsignal **330** in dem Komparator **334** verglichen wird, um es dem Komparator **334** zu ermöglichen, eine Rauschintegrator-IRQ an den MCU **140** zu übertragen. Damit die ADC-Schaltungseinrichtung **360** auf dem Rauschintegratorsignal **330** eine Abtast-Halte-Operation selektiert oder ausführt, sind auch ein Pull-Up-Widerstand **338** und ein Schalter **339** umfasst.

[0026] Das Zwischenfrequenz-(IF)-Blankerfiltersignal **340** wird mit einer Abtast-Halte-Schaltungseinrichtung **341** gekoppelt, bevor es mit einer Spannungs-Strom-(V to I)-Umsetzungsschaltung **342** und mit einem Komparator **344** gekoppelt wird. Ähnlich dem RSSI-Signal **310**, dem Mehrwegesignal **320** und dem Rauschintegratorsignal **330** wird das IF-Blankerfiltersignal **340** mit einem Signal verglichen, das durch eine Schwellenselektionsschaltung **346** erzeugt wird, wobei es dem Komparator **344** ermöglicht wird, ein IF-Blanker-IRQ-Signal zur weiteren Übertragung an den MCU **140** zu erzeugen. Ein Pull-Up-Widerstand **348** und ein Schalter **349** stehen zur Verfügung, damit die ADC-Schaltungseinrichtung **360** auf dem IF-Blankerfiltersignal **340** eine Abtast-Halte-Operation selektiert und ausführt.

[0027] Das Audioblankerfiltersignal **350** wird mit einer Abtast-Halte-Schaltung **351** und mit einer Spannungs-Strom-(V to I)-Umsetzungsschaltung **352** gekoppelt, bevor es mit einem Komparator **354** gekoppelt wird. Eine Schwellenselektionsschaltung **356** erzeugt ein Signal, das der Komparator **354** in seiner Vergleichsfunktion verwendet, um eine Audioblanker-IRQ zur Übertragung an den MCU **140** zu erzeugen. Ein Pull-Up-Widerstand **358** und ein Schalter **359** sind zur Verwendung durch die ADC-Schaltungseinrichtung **360**, um eine Abtast-Halte-Operation auf dem Audioblankerfiltersignal **350** zu selektieren und auszuführen, umfasst.

[0028] Die ADC-Schaltungseinrichtung **360** führt auf einem der Signalbeeinträchtigungskriterien, d. h. dem RSSI-Signal **310**, dem Mehrwegesignal **320**, dem Rauschintegratorsignal **330**, dem IF-Blankerfiltersignal **340** und dem Audioblankerfiltersignal **350**, eine Abtast-Halte-Operation durch. Die Signale, die durch den Komparator **314**, den Komparator **324**, den Komparator **334**, den Komparator **344** und den Komparator **354** zur Verfügung gestellt werden, werden mit dem MCU **140** gekoppelt, wobei die geeignete Signalselektion für die ADC-Schaltungseinrichtung **360** ermittelt wird. Der MCU **140** kommuniziert über den Bus **370**, um mit der ADC-Schaltungseinrichtung

360 und den Schaltern **319**, **329**, **339**, **349** und **359** zu interagieren.

[0029] **Fig. 4** ist ein Systemdiagramm, das eine spezifische Ausführungsform einer Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung **400**, gemäß **Fig. 2** angelegt, darstellt, die einen Zwischenfrequenz-(IF)-Impuls-Noise Blanker **401** umfasst. In gewissen Ausführungsformen der Erfindung handelt es sich bei der Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung **400** um die Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung **230** von **Fig. 2**. Der IF-Impuls-Noise Blanker **401** empfängt ein Zwischenfrequenz-(IF)-Signal **404** mit einer grundsätzlichen Frequenz von in etwa 450 kHz. Dieses IF-Signal **404** wird in ein In-Phase- und ein Quadraturbasisbandsignal **405** geteilt, wobei die zwei Signale mit einem Phasenoffset von 90° demoduliert werden. Der Quadraturteil des IF-Signals **404** wird vor Übertragung zu einer Effektivwert-(RMS/Root mean square)-Schaltung **414** in einen festen, einpoligen Tiefpassfilter **406** gekoppelt. Der In-Phase-Teil des IF-Signals **404** wird vor Kopplung in die RMS-Schaltung **414** in einen separaten festen einpoligen Tiefpassfilter **415** gekoppelt. In diesem Stadium sind der In-Phase-Teil und der Quadraturteil des IF-Signals **404** so konfiguriert, dass sie vor Kopplung in einen Hochpassfilter (HPF) **417** durch $\sqrt{I^2 + Q^2}$ repräsentiert werden.

[0030] Der HPF **417** überträgt das demodulierte IF-Signal zu einem Schwellenkomparator **436** und einem Zweiweggleichrichter **442**. In dem Schwellenkomparator **436** wird das demodulierte Basisband-IF-Signal **404** mit einem Signal, übertragen von einer Schwelle **452**, die durch einen Anfangsschwellensatz beziehungsweise -wert **450** gesetzt wird, verglichen. Der Anfangsschwellensatz **450** wird durch eine Bussteuerschaltungseinrichtung **418** über den MCU **140** und den Bus **370** gesteuert. Der Ausgang des Schwellenkomparators **436** wird mit einem Pulsdehner **438** gekoppelt. Der Pulsdehner **438** arbeitet gemäß einer Pulsbreitenanpassung **454**, die durch die Bussteuerschaltungseinrichtung **418** über den Bus **370** gesteuert wird. Natürlich werden der Bussteuerschaltungseinrichtung **418** durch den MCU **140** Anweisungen erteilt.

[0031] Der Zweiweggleichrichter **442** führt seinen Ausgang einem Tiefpassfilter (LPF) **444** zu und in einen Deaktivierkomparator **446** wie auch eine 'Desense'schaltung **448**. Der Deaktivierkomparator **446** vergleicht den Ausgang des LPF **444** mit dem Ausgang eines Deaktivieranzeigers **456**, der über den Bus **370** gesteuert wird und die Schaltung deaktiviert, falls die Schwelle überschritten wurde. Der Pulsdehner **438** empfängt den Ausgang beziehungsweise die Ausgabe des Deaktivierkomparators **446** ebenso wie den Ausgang der Pulsbreitenanpassungsschaltungseinrichtung **454** und eines Kondensators **440**. Der Ausgang der Desenseschaltung **448** wird mit der Schwel-

le **452** gekoppelt, um die Anweisungen von dem Anfangsschwellensatz **450** zu modifizieren, da diese Ausgabe zu dem Schwellenkomparator **436** weitergeleitet wird. Die Desenseschaltung **448** wird durch eine Verstärkungsregelung **458** beeinflusst, die gemäß Signalen, die letztlich als Folge von Anweisungen von dem MCU **140** von dem Bus **370** empfangen werden, angepasst wird.

[0032] Wenn ein Schalter **439** durch die Pulsdehnerschaltung **438** entsprechend geschaltet ist, wird das IF **404** mit einem Demodulator **422** gekoppelt. Wenn die Pulsdehnerschaltung **438** aktiv ist, ist der Eingang zu dem Demodulator **422** anstelle mit dem IF-Signal **404** mit einem festen Bezug (REF) gekoppelt. Der Ausgang des Demodulators **422** wird mit einer Abtast-Halte/Deemphasisschaltungseinrichtung **426** gekoppelt, wo ein Pulsdehner **538** (**Fig. 5**) die Abtast-Halte-Deemphasisschaltungseinrichtung **426** anweist, den letzten guten Signalwert, bevor der Pulsdehner verwendet wird, zu halten. An dieser Stelle erzeugt das demodulierte IF-Signal **404** die Mehrzahl von Audio/Datenausgangsinformation **150**. Es wird angemerkt, dass der Anfangsschwellensatz **450**, die Pulsbreitenanpassung **454**, der Deaktivieranzeiger **456** und die Verstärkungsregelung **458** die Mehrzahl der Steuerregister **220** umfassen.

[0033] **Fig. 5** ist ein Systemdiagramm, das eine spezifische Ausführungsform einer Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung **500**, gemäß **Fig. 2** angelegt, darstellt, die einen Audio-Impuls-Noise Blanker **501** umfasst. In bestimmten Ausführungsformen der Erfindung handelt es sich bei der Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung **500** um die Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung **230** von **Fig. 2**. Wie die Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung **400** umfasst die Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung **500** das IF-Signal **404** mit einer grundsätzlichen Frequenz von in etwa 450 kHz. Dieses IF-Signal **404** wird erneut in ein In-Phase-Signal und ein Quadratursignal **405** geteilt, wobei die zwei Signale mit einem Phasenoffset von 90° demoduliert werden. In dem Audio-Impuls-Noise Blanker **501** wird das In-Phase-Signal allerdings mit einem variablen Tiefpassfilter (LPF) **515** gekoppelt und das Quadratursignal wird mit einem variablen LPF **506** gekoppelt. Diese LPF **506**, **515** sind austauschbar und können durch eine Eckfrequenzanpassung **520** angepasst werden. Die Eckfrequenzanpassung **520** empfängt Anweisungen von dem Bus **370** wie durch die Bussteuerschaltungseinrichtung **418** und letztlich von dem MCU **140** bezeichnet. Die Ausgänge der variablen LPF **506** und **515** werden mit einer Effektivwert-(RMS)-Schaltung **514** gekoppelt, wo sie dann mit einem variablen Hochpassfilter (HPF) **517** gekoppelt werden. Dieser variable HPF **517** empfängt von der Eckfrequenzanpassung **520** Anpassungsbefehle auf eine Art und Weise, die derjenigen ähnlich ist, in der die variablen LPF **506**, **515** Befehle empfangen. Der Ausgang des

variablen HPF **517** wird sowohl mit einem Schwellenkomparator **536** als auch einem Zweiweggleichrichter **542** gekoppelt.

[0034] Das demodulierte Basisband-IF-Signal **404** wird in dem Schwellenkomparator **536** mit einem Signal verglichen, das von einer Schwelle **552** übertragen wird, die durch einen Anfangsschwellensatz **550** gesetzt wird. Der Anfangsschwellensatz **550** wird durch die Bussteuerschaltungseinrichtung **418** über den MCU **140** und den Bus **370** gesteuert. Der Ausgang des Schwellenkomparators **536** wird mit einem Pulsdehner **538** gekoppelt. Der Pulsdehner **538** erzeugt einen Ausgang gemäß einem Kondensator **540**, einer Pulsbreitenanpassung **554** und einem Deaktivierkomparator **546**. Der Ausgang des Pulsdehners **538** wird mit einer Abtast-Halte/Deemphasisschaltungseinrichtung **426** gekoppelt. Der Deaktivierkomparator **546** vergleicht einen Ausgang eines Tiefpassfilters **544**, dessen Eingang der Ausgang des Zweiweggleichrichters **542** ist. Bei dem anderen Eingang des Komparators **546** handelt es sich um den Ausgang von einem Deaktivieranzeiger **556**. Wie bei dem IF-Impuls-Noise Blanker **401** empfängt der Deaktivieranzeiger **556** Signale von dem Bus **370** wie durch die Bussteuerschaltungseinrichtung **418** gesteuert und wie darüber hinaus durch den MCU **140** angewiesen. Der Ausgang des LPF **544** wird sowohl mit einem Eingang des Deaktivierkomparators **546** als auch einer Desenseschaltung **548** gekoppelt. Die Desenseschaltung **548** wird zum Teil durch eine Verstärkungsregelung **558** gesteuert und ihr Ausgang wird zu der Schwelle **552** rückgekoppelt. Ebenfalls dargestellt wird der Pulsdehner **438**, der einen Ausgang für den IF-Impuls-Noise Blanker-Schalter **439** erzeugen kann.

[0035] [Fig. 6](#) ist ein Systemdiagramm, das eine spezifische Ausführungsform einer Signaloptimierungsschaltungseinrichtung **600**, gemäß [Fig. 2](#) angelegt, darstellt, die einen Frequenzmodulations-(FM)-Impuls-Noise Blanker **601** umfasst. In bestimmten Ausführungsformen der Erfindung handelt es sich bei der Signaloptimierungsschaltungseinrichtung **600** von [Fig. 6](#) um die Signaloptimierungsschaltungseinrichtung **230** von [Fig. 2](#). Das zusammengesetzte FM-Signal fließt zu einem FM-Stereodemodulator **622**. Die demodulierten Signale von dem FM-Stereodemodulator **622** werden durch eine Abtast-Halte/Deemphasisschaltungseinrichtung **426** empfangen, um dadurch die Mehrzahl der Audio/Datenausgangsinformation **150** zu erzeugen.

[0036] Das zusammengesetzte FM-Signal fließt auch zu einem Eingangsschalter **608**, der auf ein RS-SI-Signal **612**, ein Mehrwegesignal **610** und einen Ausgang von einem Eingangsschaltregister **613** reagiert. Der Ausgang des Eingangsschalters **608** fließt zu dem variablen Tiefpassfilter **506**, der das Signal dann an einen variablen Hochpassfilter **614** ausgibt.

Bei dem variablen Hochpassfilter **614** handelt es sich in Wirklichkeit um den von dem ursprünglichen Signal über einen Summiervverstärker **616** subtrahierten Tiefpassfilter **515**-Ausgang. Der Hochpassfilter **614** überträgt ein Signal an den variablen HPF **517**. Der variable HPF **517** empfängt Anpassungssignale von der Eckfrequenzanpassungsschaltung **520** gemäß Anweisungen von dem MCU **140** über den Bus **370**. Die Bussteuerschaltungseinrichtung **418** programmiert die Filterantwort von **517**, **614** und **506**. Der Ausgang des variablen HPF **517** wird mit einem Schwellenkomparator **536** und einem Zweiweggleichrichter **542** gekoppelt. Der Schwellenkomparator **536** empfängt auch einen Schwelle **552**-Ausgang, der gemäß dem Anfangsschwellensatz **550** wie durch den MCU **140** über den Bus **370** angewiesen ermittelt worden ist. Der Ausgang des Schwellenkomparators **536** wird mit dem Pulsdehner **538**, der einen Kondensator **540** aufweist und Eingänge von der Pulsbreitenanpassung **554** und dem Deaktivierkomparator **546** empfängt, gekoppelt. Der Deaktivierkomparator **546** empfängt einen Eingang von dem Deaktivieranzeiger **556** wie durch den MCU **140** über den Bus **370** angewiesen.

[0037] Der Zweiweggleichrichter **542** überträgt seinen Ausgang zu einem LPF **644**, der seinen Ausgang dann zu dem anderen Eingang des Deaktivierkomparators **546** wie auch zu der Desenseschaltung **548** überträgt. Die Desenseschaltung **548** empfängt Anweisungen von der Verstärkungsregelung **558** und gibt ein Signal an die Schwelle **552** aus.

[0038] Der Pulsdehner **538** überträgt seinen Ausgang zu der Abtast-Halte/Deemphasisschaltungseinrichtung **426**. Abhängig von der Anordnung der Schalter **624** und **630** führt der Pulsdehner **538**-Ausgang entweder zu einem FM-Stereodemodulator **622**-Ausgang oder einem Bezugspegel zu der Abtast-Halte-Deemphasisschaltungseinrichtung **626** oder **628**. Die Abtast-Halte/Deemphasisschaltungseinrichtung **626** umfasst einen Widerstand **626a**, einen Kondensator **626b** und einen Verstärker **626c**. Desgleichen umfasst die Abtast-Halte/Deemphasisschaltungseinrichtung **628** einen Widerstand **628a**, einen Kondensator **628b** und einen Verstärker **628c**. Diese Signale erzeugen dann die Mehrzahl der Audio/Datenausgangsinformation **150**.

[0039] Es wird angemerkt, dass die Mehrzahl der Steuerregister **220** in dem Fall des FM-Impuls-Noise Blankers **601** eine Eckfrequenzanpassung **520**, einen Anfangsschwellensatz **550**, eine Pulsbreitenanpassung **554**, einen Deaktivieranzeiger **556** und eine Verstärkungsregelung **558** umfasst.

[0040] [Fig. 7](#) ist ein Systemdiagramm, das eine spezifische Ausführungsform einer Signaloptimierungsschaltung, gemäß [Fig. 2](#) angelegt, darstellt, bei der es sich um eine Frequenzmodulati-

ons-(FM)-Rauschreduzierungsschaltungseinrichtung **700** handelt. Der Frequenzmodulations-(FM)-Rauschreduzierungsschaltungseinrichtung **700** wird eine Anzahl von Signalen zur Verfügung gestellt. Die Anzahl von Signalen umfasst unter anderen Signalen ein relatives Signalstärkenanzeige-(RSSI)-Signal **710**, ein Blanker-AM/FM-Signal (BLANKER AM/FM) **714**, ein externes Steuersignal **716** und ein Mehrwegesignal **730**. Das Blanker-AM/FM-Signal (BLANKER AM/FM) **714** und das Mehrwegesignal **730** werden mit einem Pulsdehner **720** gekoppelt. Der Pulsdehner **720** ermittelt unter anderem die Breite der Pulse, die von dem Blanker-AM/FM-Signal (BLANKER AM/FM) **714** und dem Mehrwegesignal **730** zur Verfügung gestellt werden. In bestimmten Ausführungsformen der Erfindung wird das Blanker-AM/FM-Signal (BLANKER AM/FM) **714** erst durch eine Schwelle **714a** gekoppelt, bevor es mit dem Pulsdehner **720** gekoppelt wird. Ebenso wird das Mehrwegesignal **730** erst durch eine Schwelle **730a** gekoppelt, bevor es mit dem Pulsdehner **720** gekoppelt wird. Nach Durchfließen des Pulsdehners **720** zur Modifikation wie erforderlich, werden das Blanker-AM/FM-Signal (BLANKER AM/FM) **714** und das Mehrwegesignal **730**, nachdem sie jeglicher erforderlichen Modifikation unterzogen wurden, als ein Ausgangssignal an einen Integrator **722** zur Verfügung gestellt. Das relative Signalstärkenanzeige-(RSSI)-Signal **710** stellt dem Integrator **722** ebenfalls ein Ausgangssignal zur Verfügung. Aus gewissen Perspektiven wird der Integrator **722** als ein Servo-Integrierer betrachtet. Darüber hinaus wird dem Integrator **722** in bestimmten Ausführungsformen der Erfindung das externe Steuersignal **716** zur Verfügung gestellt. In weiteren Ausführungsformen der Erfindung unterstützt darüber hinaus eine Steuerschaltungseinrichtung **724** die Durchführung der Integration durch den Integrator **722**.

[0041] Die Steuerschaltungseinrichtung **724** ermittelt die verschiedenen betrieblichen Aspekte des Integrators **722**. Beispiele für solch betriebliche Aspekte umfassen unter anderem die Zeitkonstante der durch den Integrator **722** ausgeführten Integration und die Menge an Signalpegelerhöhung pro Puls, in Verbindung mit dem Maximalpegelsignal, das durch das relative Signalstärkenanzeige-(RSSI)-Signal **710** zur Verfügung gestellt wird. Ein Ausgangssignal von dem Integrator **722** wird parallel einer Anzahl von Bereichssteuerschaltungseinrichtungen zur Verfügung gestellt. Insbesondere wird das Ausgangssignal von dem Integrator **722** einer Bereichssteuerschaltungseinrichtung **732**, einer Bereichssteuerschaltungseinrichtung **735** und einer Bereichssteuerschaltungseinrichtung **738** zur Verfügung gestellt. Die Bereichssteuerschaltungseinrichtung **732** wird verwendet, um die Bandbreite eines variablen Tiefpassfilters (LPF) **752**, der innerhalb der Links minus Rechts (L – R)-Signalverarbeitungsschaltung **750** umfasst ist, zu ermitteln. Die Links minus Rechts (L –

R)-Signalverarbeitungsschaltung **750** umfasst darüber hinaus unter anderem einen Dämpfer **754**, der unter Verwendung der Bereichssteuerschaltungseinrichtung **735** gesteuert wird.

[0042] Die Bereichssteuerschaltungseinrichtung **732** verwendet einen Centerparameter **732a** und einen Slopeparameter **732b** und weist einen festen Weiteparameter **732c** und einen festen Offsetparameter **732d** auf, um die Bandbreite des variablen Tiefpassfilters (LPF) **752**, der innerhalb der Links minus Rechts (L – R)-Signalverarbeitungsschaltung **750** umfasst ist, zu ermitteln. Der Centerparameter **732a**, wie er in der Beschreibung der Erfindung verwendet wird, ist der Mittelpunkt eines selektierten Teils des Integrationsbereichs wie durch eine spezifische Regelbereichsschaltungseinrichtung ermittelt (in dieser Ausführungsform durch die Bereichssteuerschaltungseinrichtung **732** dargestellt), worüber eine Rauschreduzierung ausgeführt wird. Der Slopeparameter **732b** bezieht sich auf die Änderungsmenge in dem Funktionsausgang in Relation zu der Änderungsrate in dem Integrator **722**. Der Weiteparameter **732c** und der Offsetparameter **732d** sind in dieser Ausführungsform der Erfindung fest und werden verwendet, wenn die Schaltung nur in dem AM-Modus arbeitet. Die Funktionsdefinitionen ähnlicher Parameter, die in den verschiedenen Figuren unterschiedliche Verweiszahlen, aber ähnliche Verweisnamen aufweisen, sind betriebsfähig, ohne dass von dem Umfang und Gedanken der Erfindung abgewichen wird.

[0043] Desgleichen verwendet die Bereichssteuerschaltungseinrichtung **735** einen Centerparameter **735a**, einen Slopeparameter **735b** und einen festen Weiteparameter **735c**, um die Dämpfungssteuerung des Dämpfers **754**, der innerhalb der Links minus Rechts (L – R)-Signalverarbeitungsschaltungseinrichtung **750** umfasst ist, zu ermitteln. Aus anderen Perspektiven steuert die Bereichssteuerschaltungseinrichtung **732** die Menge jeglicher spektralen Modifikation, die auf einem Links minus Rechts (L – R)-Audiosignal ausgeführt werden muss, wobei der variable Tiefpassfilter (LPF) **752** der Links minus Rechts (L – R)-Signalverarbeitungsschaltungseinrichtung **750** verwendet wird. Desgleichen steuert die Bereichssteuerschaltungseinrichtung **735** die Menge jeglicher Amplitudenmodifikation, die auf dem Links minus Rechts (L – R)-Audiosignal ausgeführt werden muss, wobei der Dämpfer **754** der Links minus Rechts (L – R)-Signalverarbeitungsschaltungseinrichtung **750** verwendet wird. Die Bereichssteuerschaltungseinrichtung **732** und die Bereichssteuerschaltungseinrichtung **735** gewährleisten korrekte Frequenz- und Skaliermodifikation des Links minus Rechts (L – R)-Audiosignals. Nachdem auf dem Links minus Rechts (L – R)-Audiosignal jegliche erforderliche Tiefpassfilterung und jegliche erforderliche Dämpfung durchgeführt worden sind, wobei der variable Tief-

passfilter (LPF) **752** und der Dämpfer **754** verwendet wurden, gibt die Links minus Rechts (L – R)-Signalverarbeitungsschaltungseinrichtung **750** ein modifiziertes Links minus Rechts (L – R)-Audiosignal **760** aus.

[0044] Die Bereichssteuerschaltungseinrichtung **738** verwendet einen Centerparameter **738a**, einen Slopeparameter **738b** und einen festen Weiteparameter **738c**, um die Bandbreite eines variablen Tiefpassfilters (LPF) **726** zu ermitteln. Der variable Tiefpassfilter (LPF) **726** empfängt ein Links plus rechts (L + R)-Audiosignal und führt jede erforderliche Tiefpassfilterung wie durch die Bereichssteuerschaltungseinrichtung **738** ermittelt aus. Nachdem auf dem Links plus Rechts (L + R)-Audiosignal jegliche erforderliche Tiefpassfilterung durchgeführt worden ist, wobei der variable Tiefpassfilter (LPF) **726** verwendet wurde, wird ein modifiziertes Links plus Rechts (L + R)-Audiosignal **770** zur Verfügung gestellt.

[0045] In bestimmten Ausführungsformen der Erfindung werden etliche Teile der Schaltungseinrichtungen, die innerhalb der Frequenzmodulations-(FM)-Rauschreduzierungsschaltungseinrichtung **700** umfasst werden, wieder verwendet und bei anderen Operationen innerhalb der Erfindung verwendet. Das bedeutet, dass bestimmte Teile der in der Erfindung umfassten Schaltungseinrichtungen zu unterschiedlichen Zeiten und in unterschiedlichen Eigenschaften verwendet werden, um verschiedene Funktionen auszuführen. Diese Fähigkeit, viele der Teile der Hardware, die erforderlich ist, um die Erfindung zu implementieren, wieder zu verwenden, sorgt dafür, dass die Menge an Silizium, die erforderlich ist, um die verschiedenen Funktionen der Erfindung zu implementieren, wesentlich verringert wird. Zum Beispiel handelt es sich bei der Bereichssteuerschaltungseinrichtung **732**, die den Centerparameter **732a**, den Slopeparameter **732b**, den festen Weiteparameter **732c** und den festen Offsetparameter **732d** verwendet, die in der Frequenzmodulations-(FM)-Rauschreduzierungsschaltungseinrichtung **700** verwendet wird, um einen gemeinsamen Teil der Hardware **705** mit Verwendung in weiteren Ausführungsformen der Erfindung. Wie unten in der ausführlichen Beschreibung von [Fig. 8](#) dargestellt wird, ist zum Beispiel der gemeinsame Teil der Hardware **705**, in [Fig. 7](#) dargestellt, in der Ausführungsform der Erfindung, die unten in [Fig. 8](#) dargestellt wird, verwendbar.

[0046] [Fig. 8](#) ist ein Systemdiagramm, das eine spezifische Ausführungsform einer Signalsoptimierungsschaltungseinrichtung, gemäß [Fig. 2](#) angelegt, darstellt, bei der es sich um eine Amplitudenmodulations-(AM)-Rauschreduzierungsschaltung **800** handelt. Der Amplitudenmodulations-(AM)-Rauschreduzierungsschaltung **800** wird eine Anzahl von Signa-

len zur Verfügung gestellt. Die verschiedenen Signale, die der Amplitudenmodulations-(AM)-Rauschreduzierungsschaltung **800** zur Verfügung gestellt werden, umfassen unter anderem ein relatives Signalstärkeanzeige-(RSSI)-Signal **710**, ein Blanker-AM/FM-Signal (BLANKER AUDIO/FM) **714**, ein externes Steuersignal **716** und ein Zwischenfrequenz-(IF)-Blankersignal **831**. Das Blanker-AM/FM-Signal (BLANKER AUDIO/FM) **714** und das Zwischenfrequenz-(IF)-Blankersignal **831** werden einem Pulsdehner **720** zur Verfügung gestellt. Der Pulsdehner **720** ermittelt unter anderem die Breite der Pulse, die von dem Blanker-AM/FM-Signal (BLANKER AM/FM) **714** und dem Zwischenfrequenz-(IF)-Blankersignal **831** zur Verfügung gestellt werden. In bestimmten Ausführungsformen der Erfindung wird das Blanker-AM/FM-Signal (BLANKER AM/FM) **714** erst durch einen Schwellendetektor **714a** gekoppelt, bevor es mit dem Pulsdehner **720** gekoppelt wird. Ähnlich wird das Zwischenfrequenz-(IF)-Blankersignal **831** erst durch einen Schwellendetektor **831a** gekoppelt, bevor es mit dem Pulsdehner **720** gekoppelt wird.

[0047] Nach Durchfließen des Pulsdehners **720** zur Modifikation wie erforderlich, werden das Blanker-AM/FM-Signal (BLANKER AM/FM) **714** und das Zwischenfrequenz-(IF)-Blankersignal **831**, nachdem sie jeglicher erforderlichen Modifikation unterzogen wurden, als ein Ausgangssignal an einen Integrator **722** zur Verfügung gestellt.

[0048] Das relative Signalstärkeanzeige-(RSSI)-Signal **710** stellt dem Integrator **722** ein Ausgangssignal zur Verfügung. Das relative Signalstärkeanzeige-(RSSI)-Signal **710** ermittelt den Maximalpegel, den der Integrator **722** erreicht. Aus bestimmten Perspektiven wird der Integrator **722** als ein Sättigungs-Integrierer betrachtet. Darüber hinaus wird dem Integrator **722** in bestimmten Ausführungsformen der Erfindung das externe Steuersignal **716** zur Verfügung gestellt. Dieses Steuer ermöglicht es, dass der Integrator **722** auf einen bestimmten Signalpegel gezwungen wird. In weiteren Ausführungsformen der Erfindung unterstützt darüber hinaus eine Steuerschaltungseinrichtung **724** die Durchführung der Integration durch den Integrator **722**.

[0049] Die Steuerschaltungseinrichtung **724** ermittelt die verschiedenen betrieblichen Aspekte des Integrators **722**. Beispiele für solche betrieblichen Aspekte umfassen unter anderem die Zeitkonstante der Integration, die durch den Integrator **722** ausgeführt wird, und die Menge der Signalpegelerhöhung pro Puls des Pulsdehners **720**, in Verbindung mit dem Maximalpegelsignal, das durch das relative Signalstärkeanzeige-(RSSI)-Signal **710** zur Verfügung gestellt wird. Parallel wird einer Bereichssteuerschaltung **732** ein Ausgangssignal von dem Integrator **722** zur Verfügung gestellt. Die Bereichssteuerschal-

tungseinrichtung **732** wird verwendet, um die Bandbreite eines variablen Tiefpassfilters (LPF) **826** zu ermitteln. Die Bereichssteuerschaltungseinrichtung **732** verwendet einen Centerparameter **732a**, einen Slopeparameter **732b**, einen Weiteparameter **732c** und einen variablen Offsetparameter **732d**, um die Bandbreite des variablen Tiefpassfilters (LPF) **826** für einen gegebenen Signalpegel auf dem Integrator **722** zu ermitteln. Der variable Tiefpassfilter (LPF) **826** empfängt ein Amplitudenmodulationssignal mit sowohl einer In-Phase- als auch einer Quadraturkomponente. Nach Durchführung jeglicher erforderlichen Tiefpassfilterung unter Verwendung des variablen Tiefpassfilters (LPF) **826** wird ein modifiziertes Amplitudenmodulationssignal mit sowohl einer modifizierten In-Phase- als auch einer modifizierten Quadraturkomponente zur Verfügung gestellt.

[0050] Wie oben und ähnlich mit Bezug auf [Fig. 7](#) beschrieben wird, werden in gewissen Ausführungsformen der Erfindung etliche Teile der Schaltungseinrichtungen, die innerhalb der Amplitudenmodulations-(AM)-Rauschreduzierungsschaltungseinrichtung **800** umfasst werden, wieder verwendet und in anderen Abläufen innerhalb der Erfindung verwendet. Zum Beispiel handelt es sich bei der Bereichssteuerschaltungseinrichtung **732**, die den Centerparameter **832a**, den Slopeparameter **732b**, den Weiteparameter **832c** und den variablen Offsetparameter **732d** verwendet, die in der Amplitudenmodulations-(AM)-Rauschreduzierungsschaltungseinrichtung **800** verwendet werden, um einen gemeinsamen Teil der Hardware **705** mit Verwendung in weiteren Ausführungsformen der Erfindung. Wie oben in der ausführlichen Beschreibung von [Fig. 7](#) dargestellt wird, ist zum Beispiel der gemeinsame Teil der Hardware **705**, in [Fig. 8](#) dargestellt, in der Ausführungsform der Erfindung, die oben in [Fig. 8](#) dargestellt wird, verwendbar.

[0051] [Fig. 9](#) ist ein Systemdiagramm, das eine Ausführungsform eines Funkgeräts **900**, das gemäß dem Funkgerät von [Fig. 1](#) angelegt ist, darstellt, das eine Backendschaltungseinrichtung **130**, die sowohl eine analoge Backendschaltungseinrichtung **132** als auch eine digitale Backendschaltungseinrichtung **934** umfasst, aufweist. Das Funkgerät **900** empfängt unter Verwendung einer Antenne **110** ein Signal. In gewissen Ausführungsformen der Erfindung umfasst das Funkgerät **900** eine weitere Antenne **111**. Das Funkgerät selbst umfasst unter anderem eine analoge Frontendschaltung **920**, die Backendschaltung **130** und einen Mikrocontroller (MCU) **140**, der kommunikativ mit der Backendschaltung **130** gekoppelt ist. Die Backendschaltungseinrichtung **130** und die analoge Frontendschaltungseinrichtung **920** sind kommunikativ gekoppelt, um unter anderem Steuerbefehle zwischen der Backendschaltungseinrichtung **130** und der analogen Frontendschaltungseinrichtung **920** zu übertragen. Die Steuerbefehle werden

dem Funkgerät **900** zur Verfügung gestellt, von dem Mikrocontroller (MCU) **140** an die Backendschaltungseinrichtung **130**. Wie oben beschrieben wird, umfasst die Backendschaltungseinrichtung **130** selbst unter anderem die analoge Backendschaltungseinrichtung **132** und die digitale Backendschaltungseinrichtung **934**. Darüber hinaus empfängt die Backendschaltungseinrichtung **130** ein erstes Zwischenfrequenzsignal (IF1) und ein zweites Zwischenfrequenzsignal (IF2) von der analogen Frontendschaltung **920**. In bestimmten Ausführungsformen der Erfindung wird das erste Zwischenfrequenzsignal (IF1) der analogen Backendschaltungseinrichtung **132** zur Verfügung gestellt und das zweite Zwischenfrequenzsignal (IF2) wird der digitalen Backendschaltungseinrichtung **934** zur Verfügung gestellt. Die Backendschaltung **130** des Funkgeräts **900** stellt eine Mehrzahl von Audio/Datenausgangsinformation **150** zur Verfügung.

[0052] In bestimmten Ausführungsformen der Erfindung ist die Antenne **110** mit der analogen Frontendschaltungseinrichtung **920** gekoppelt, um das Signal an dem ersten Zwischenfrequenzsignal (IF1) zu erzeugen. Die Antenne **111** ist mit der analogen Frontendschaltungseinrichtung **920** gekoppelt, um ein Signal an dem zweiten Zwischenfrequenzsignal (IF2) zu erzeugen. Der Umfang dieser Erfindung umfasst das Schalten der Antenne **110** und der Antenne **111** auf solche Art und Weise, dass das Signal von der Antenne **110** verarbeitet und als das zweite Zwischenfrequenzsignal (IF2) zur Verfügung gestellt wird und das Signal der Antenne **111** verarbeitet und als der erste Zwischenfrequenzsignal-(IF1)-Ausgang zur Verfügung gestellt wird.

[0053] Das erste Zwischenfrequenzsignal (IF1) ist in verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung mit der analogen Backendschaltungseinrichtung **132** betriebsfähig, um für die Mehrzahl von Audio/Datenausgangsinformation **150** einen bestimmten Audio- oder Datentyp zur Verfügung zu stellen. Ähnlich ist das zweite Zwischenfrequenzsignal (IF2) in verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung mit der digitalen Backendschaltungseinrichtung **934** betriebsfähig, um einen bestimmten Audio- oder Datentyp für die Mehrzahl von Audio/Datenausgangsinformation **150** zur Verfügung zu stellen. Falls gewünscht, wird das zweite Zwischenfrequenzsignal (IF2) der analogen Backendschaltungseinrichtung **132** zur Verfügung gestellt und das erste Zwischenfrequenzsignal (IF1) wird der digitalen Backendschaltungseinrichtung **934** zur Verfügung gestellt, ohne dass von dem Umfang und Gedanken der Erfindung abgewichen wird. In verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung wird von der Backendschaltungseinrichtung **130** jegliche Anzahl von Audio/Datentypen zur Verfügung gestellt. Aus bestimmten Perspektiven wird die Implementierung des ersten Zwischenfrequenzsignals (IF1) und eines zweiten Zwischenfrequenzsig-

nals (IF2) verwendet, um für die Mehrzahl von Radio/Datenausgangsinformation **150** mehrere Audio- und Datentypen gleichzeitig zur Verfügung zu stellen. Die Mehrzahl von Audio/Datenausgangsinformation **150** wird zur akustischen Wiedergabe des Signals, das unter Verwendung der Antenne **110** in einer Form empfangen wird, die wahrnehmbar im Wesentlichen nicht von dem Signal, das codiert und übertragen wurde, bevor es unter Verwendung der Antenne **110** empfangen wurde, zu unterscheiden ist, an Lautsprecher zur Verfügung gestellt.

[0054] In bestimmten Ausführungsformen der Erfindung handelt es sich bei der Antenne **110** von [Fig. 9](#) um die Antenne **110** von [Fig. 1](#). Ähnlich handelt es sich bei der Backendschaltungseinrichtung **130** von [Fig. 9](#) um die Backendschaltungseinrichtung **130** von [Fig. 1](#) mit der eingebetteten analogen Backendschaltungseinrichtung **132**. Darüber hinaus ist die Mehrzahl von Audio/Datenausgangsinformation **150** von [Fig. 9](#) der Mehrzahl von Audio/Datenausgangsinformation **150** von [Fig. 1](#) ähnlich.

[0055] Das Funkgerät **900** ist betriebsfähig, um in Echtzeit zwischen der analogen Backendschaltungseinrichtung **132** und der digitalen Backendschaltungseinrichtung **934** der Backendschaltungseinrichtung **130** zu schalten. In bestimmten Ausführungsformen der Erfindung wird zum Beispiel die digitale Backendschaltungseinrichtung **934** verwendet, um die Mehrzahl von Audio/Datenausgangsinformation **150** zur Verfügung zu stellen, die aus dem Signal, das von der Antenne **110** empfangen wird, extrahiert wird, während die analoge Backendschaltungseinrichtung **132** weiter nach einem anderen Signal sucht, das von einer im Wesentlichen besseren Qualität ist als dasjenige Signal, das derzeit unter Verwendung der Antenne **110** empfangen wird. Alternativ wird die analoge Backendschaltungseinrichtung **132** verwendet, um die Mehrzahl von Audio/Datenausgangsinformation **150** zur Verfügung zu stellen, die aus dem Signal, das von der Antenne **110** empfangen wird, extrahiert wird, während die digitale Backendschaltungseinrichtung **934** weiter nach einem anderen Signal sucht, das von einer im Wesentlichen besseren Qualität ist als dasjenige Signal, das derzeit unter Verwendung der Antenne **110** empfangen wird.

[0056] Diese Konfiguration, in der sowohl die analoge Backendschaltungseinrichtung **132** als auch die digitale Backendschaltungseinrichtung **934** in Echtzeit betriebsfähig sind, bietet die Chance, dem Benutzer des Funkgeräts **900** einen kontinuierlichen Betrieb zur Verfügung zu stellen, während gewährleistet wird, dass das Signal, das durch die Antenne **110** des Funkgeräts **900** empfangen wird, immer mit im Wesentlichen hoher Qualität wiedergegeben wird.

[0057] Zwar ist die Erfindung mit Bezug auf spezifische Leitfähigkeitstypen oder Polarität von Potentia-

len beschrieben worden, doch versteht es sich für den Fachmann, dass Leitfähigkeitstypen und Polaritäten von Potentialen umgekehrt werden können.

[0058] In der vorangehenden Spezifikation ist die Erfindung mit Bezug auf spezifische Ausführungsformen beschrieben worden. Es versteht sich allerdings für einen ordentlichen Fachmann, dass verschiedene Modifikationen und Änderungen durchgeführt werden können, ohne dass von dem Umfang der vorliegenden Erfindung wie in den Ansprüchen unten dargestellt abgewichen wird. Demgemäß sind die Spezifikation und Figuren vielmehr in einem veranschaulichenden als einem einschränkenden Sinn zu betrachten und es ist beabsichtigt, alle solche Modifikationen innerhalb des Umfangs der vorliegenden Erfindung zu umfassen.

[0059] Vorteile, andere Nutzen und Lösungen für Probleme sind oben mit Bezug auf spezifische Ausführungsformen beschrieben worden. Allerdings sind die Vorteile, Nutzen, Lösungen für Probleme und jegliche(s) Element(e), die dazu führen können, dass irgendein(e) Vorteil, Nutzen oder Lösung auftritt oder deutlicher hervortritt, nicht als ein entscheidendes, erforderliches oder wesentliches Merkmal oder Element irgendeines oder all der Ansprüche auszulegen. Die Begriffe "umfasst", "umfassend" oder jegliche andere Variante davon, wie sie hier verwendet werden, sollen eine nicht ausschließliche Angabe umfassen, so dass ein(e) Prozess, Verfahren, Gegenstand oder Vorrichtung, die eine Liste von Elementen umfassen, nicht nur diejenigen Elemente umfasst, sondern weitere Elemente, die nicht ausdrücklich aufgeführt oder solchem (solcher) Prozess, Verfahren, Gegenstand oder Vorrichtung immanent sind, umfassen kann.

Patentansprüche

1. Funkbackendschaltung (**130**), gekennzeichnet durch:
eine pulsmodifizierte Integratorschaltung (**722**) mit einem ersten Eingang, um ein RSSI-Signal zu empfangen, und einem Ausgang;
einen ersten variablen Spannungsumsetzer (**732**) mit einem Signaleingang, der mit dem Ausgang der pulsmodifizierten Integratorschaltung (**722**) gekoppelt ist, einem Steuereingang, um ein erstes Übertragungsfunktionsssetzsignal zu empfangen, und einem Ausgang;
einen ersten variablen Tiefpassfilter (**752**) mit einem Signaleingang, um ein L – R Eingangssignal zu empfangen, einem Steuereingang, der mit dem Ausgang der ersten variablen Spannungsumsetzungsschaltung gekoppelt ist, und einem Ausgang;
einen zweiten variablen Spannungsumsetzer (**735**) mit einem Signaleingang, der mit dem Ausgang der pulsmodifizierten Integratorschaltung (**722**) gekoppelt ist, einem Steuereingang, um ein zweites Über-

tragungsfunktionssetzsignal zu empfangen, und einem Ausgang; und einen variablen Dämpfer (**754**) mit einem Signaleingang, der mit dem Ausgang des ersten variablen Tiefpassfilters (**752**) gekoppelt ist, einem Steuereingang, der mit dem Ausgang des zweiten variablen Spannungsumsetzers (**735**) gekoppelt ist, und einem Ausgang, um ein L – R Ausgangssignal zur Verfügung zu stellen.

2. Funkbackendschaltung (**130**) nach Anspruch 1, die darüber hinaus durch Steuerregister (**732a**, **732b**, **735a**, **735b**), die das erste Übertragungsfunktionssetzsignal und das zweite Übertragungsfunktionssetzsignal speichern, gekennzeichnet ist.

3. Funkbackendschaltung (**130**) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerregister (**732a**, **732b**, **735a**, **735b**) das erste Übertragungsfunktionssetzsignal und das zweite Übertragungsfunktionssetzsignal außerhalb der Funkbackendschaltung empfangen.

4. Funkbackendschaltung (**130**) nach Anspruch 1, wobei das erste Übertragungsfunktionssetzsignal durch ein Centersignal und ein Slopesignal gekennzeichnet ist.

5. Funkbackendschaltung (**130**) nach Anspruch 4, die darüber hinaus durch Steuerregister (**732a**, **732b**, **735a**, **735b**) gekennzeichnet ist, die mit außerhalb des Funkbackends zur Verfügung gestellter Information geladen sind, die das Centersignal und das Slopesignal zur Verfügung stellen.

6. Funkbackendschaltung (**130**) nach Anspruch 1, darüber hinaus gekennzeichnet durch: einen dritten variablen Spannungsumsetzer (**738**) mit einem Signaleingang, der mit dem Ausgang des pulsmodifizierten Integrators gekoppelt ist, einem Steuereingang, um ein drittes Übertragungsfunktionssetzsignal zu empfangen, und einem Ausgang; und einen zweiten variablen Tiefpassfilter (**726**) mit einem Signaleingang, um ein L + R Eingangssignal zu empfangen, einem Steuereingang, der mit dem Ausgang des dritten variablen Spannungsumsetzers gekoppelt ist, und einem Ausgang, der ein L + R Ausgangssignal zur Verfügung stellt.

7. Funkbackendschaltung (**130**) nach Anspruch 1, wobei die Funkbackendschaltung (**130**) darüber hinaus dadurch gekennzeichnet ist, dass sie im Stande ist, FM-Signale und AM-Signale zu verarbeiten; und der erste variable Spannungsumsetzer darüber hinaus dadurch gekennzeichnet ist, dass er einen Offseteingang aufweist, wobei der Offseteingang mit einem Bezug gekoppelt ist, wenn die Funkbackendschaltung (**130**) FM-Signale verarbeitet, und bei Verarbeitung von AM-Signalen ein Offsetsignal empfängt.

8. Funkbackendschaltung (**130**) nach Anspruch 7, wobei der erste variable Tiefpassfilter (**752**) darüber hinaus dadurch gekennzeichnet ist, dass er entweder ein I-Signal oder ein Q-Signal empfängt, wenn die Funkbackendschaltung (**130**) AM-Signale verarbeitet.

9. Funkbackendschaltung (**130**) nach Anspruch 1, darüber hinaus gekennzeichnet durch eine Blankerschaltung (**714**), um ein Blankingsignal zu erzeugen, um Rauschimpulse auszublenden, und ein Blankersignal zu erzeugen, das supersonische Rauschinformation umfasst; wobei die pulsmodifizierte Integratorschaltung darüber hinaus dadurch gekennzeichnet ist, dass sie das Blankersignal empfängt.

10. Funkbackendschaltung (**130**) nach Anspruch 9, die darüber hinaus Steuerregister (**732a**, **732b**, **735a**, **735b**) umfasst, die das erste Übertragungsfunktionssetzsignal und das zweite Übertragungsfunktionssetzsignal, die außerhalb der Funkbackendschaltung empfangen wurden, speichern.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

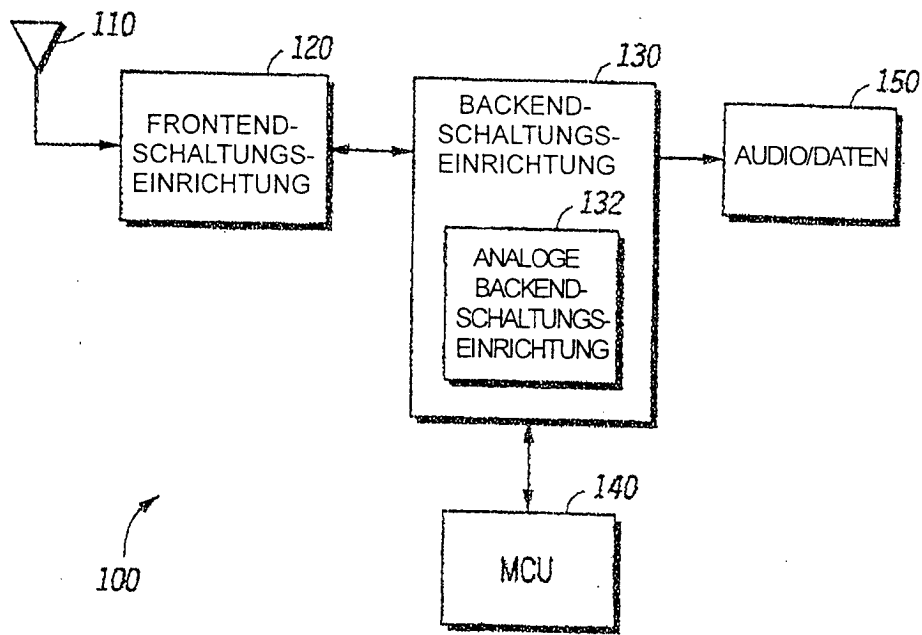


FIG. 1

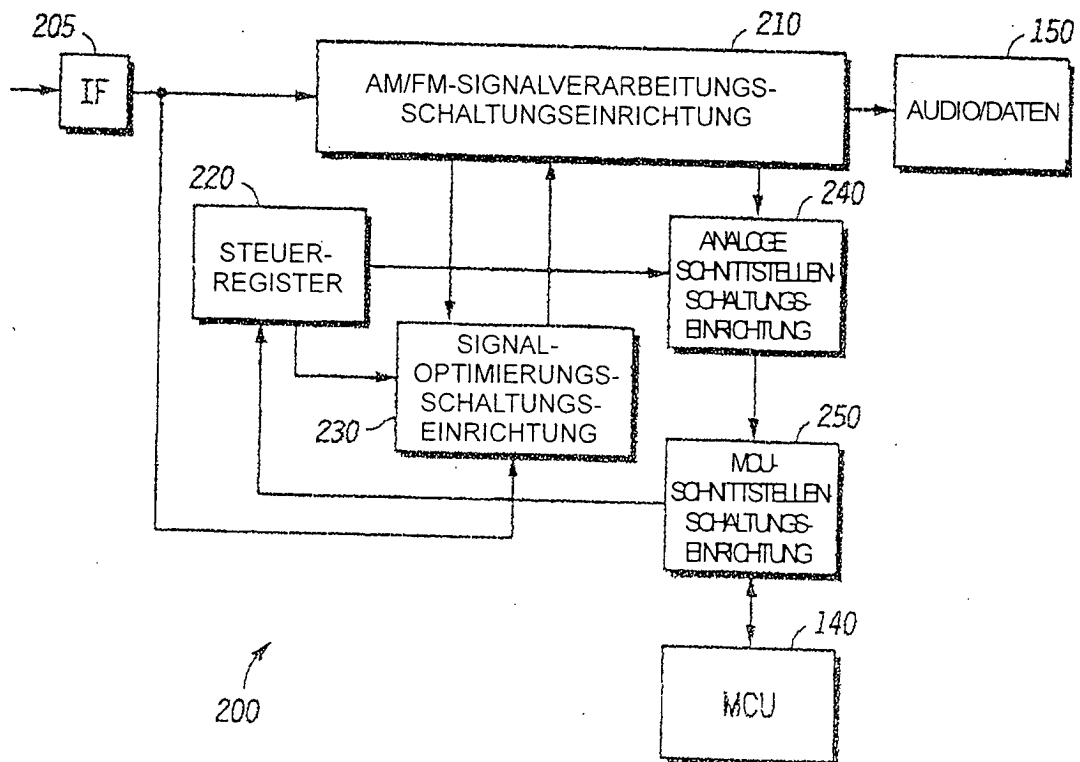


FIG. 2

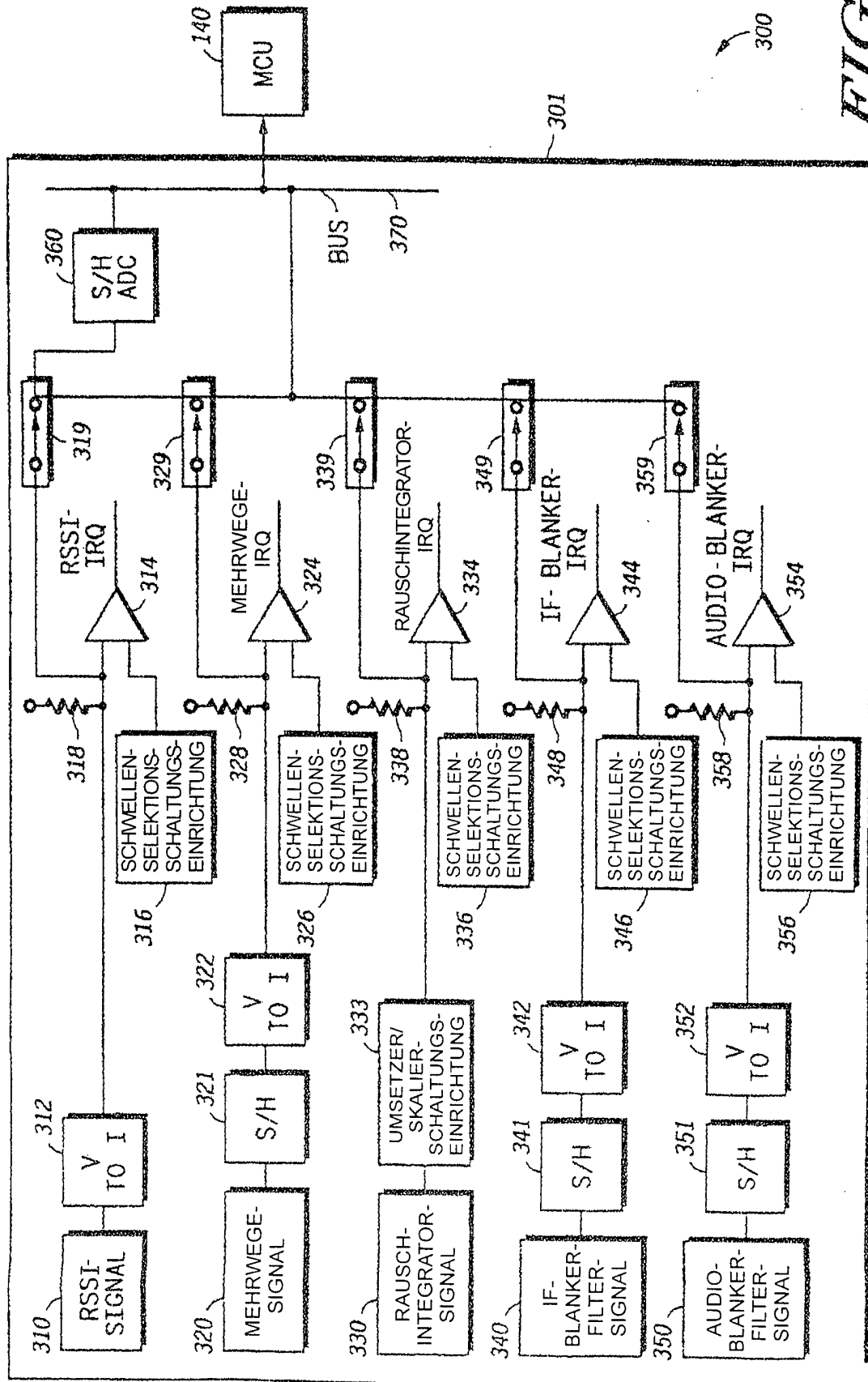


FIG. 3

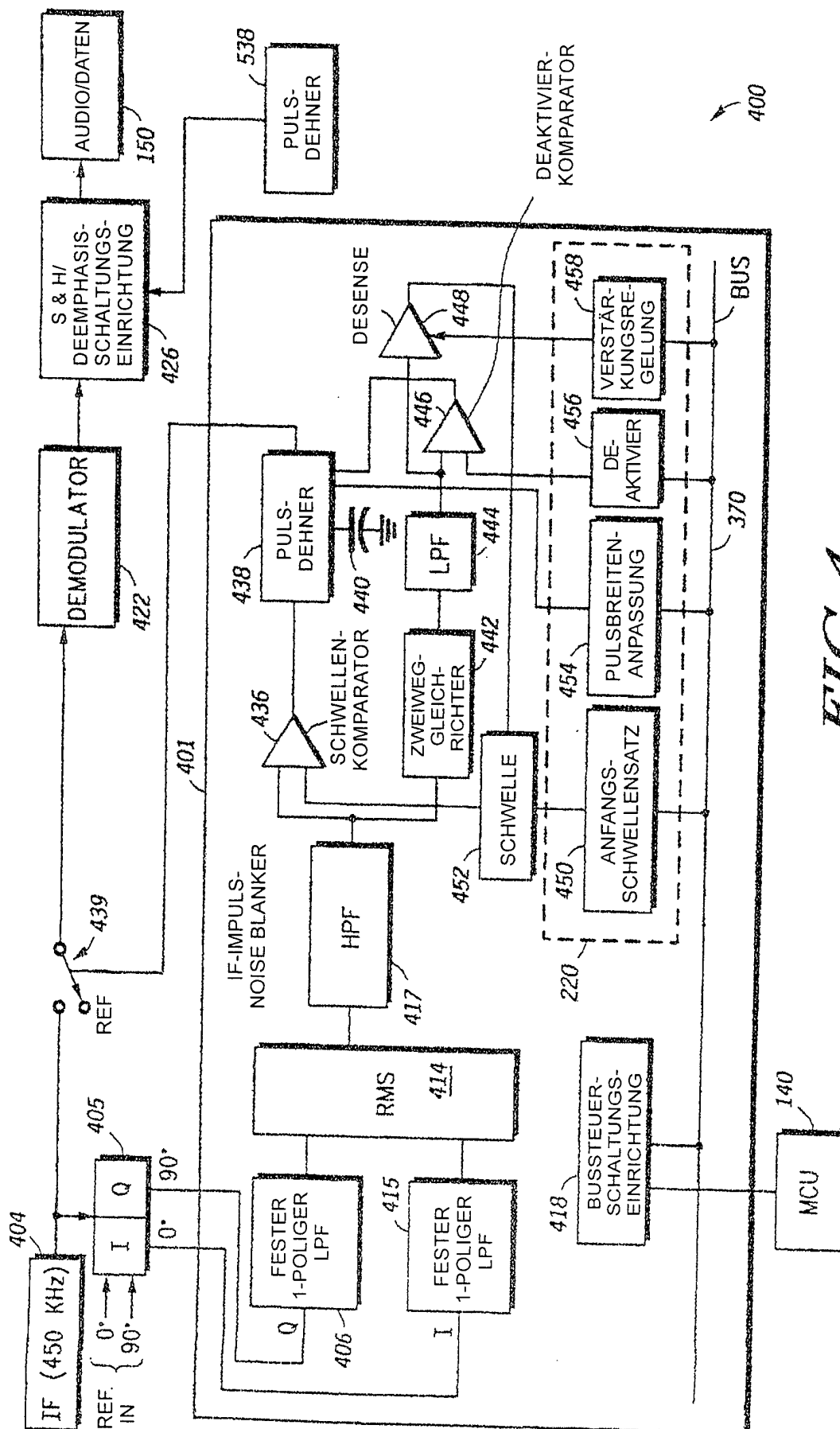


FIG. 4

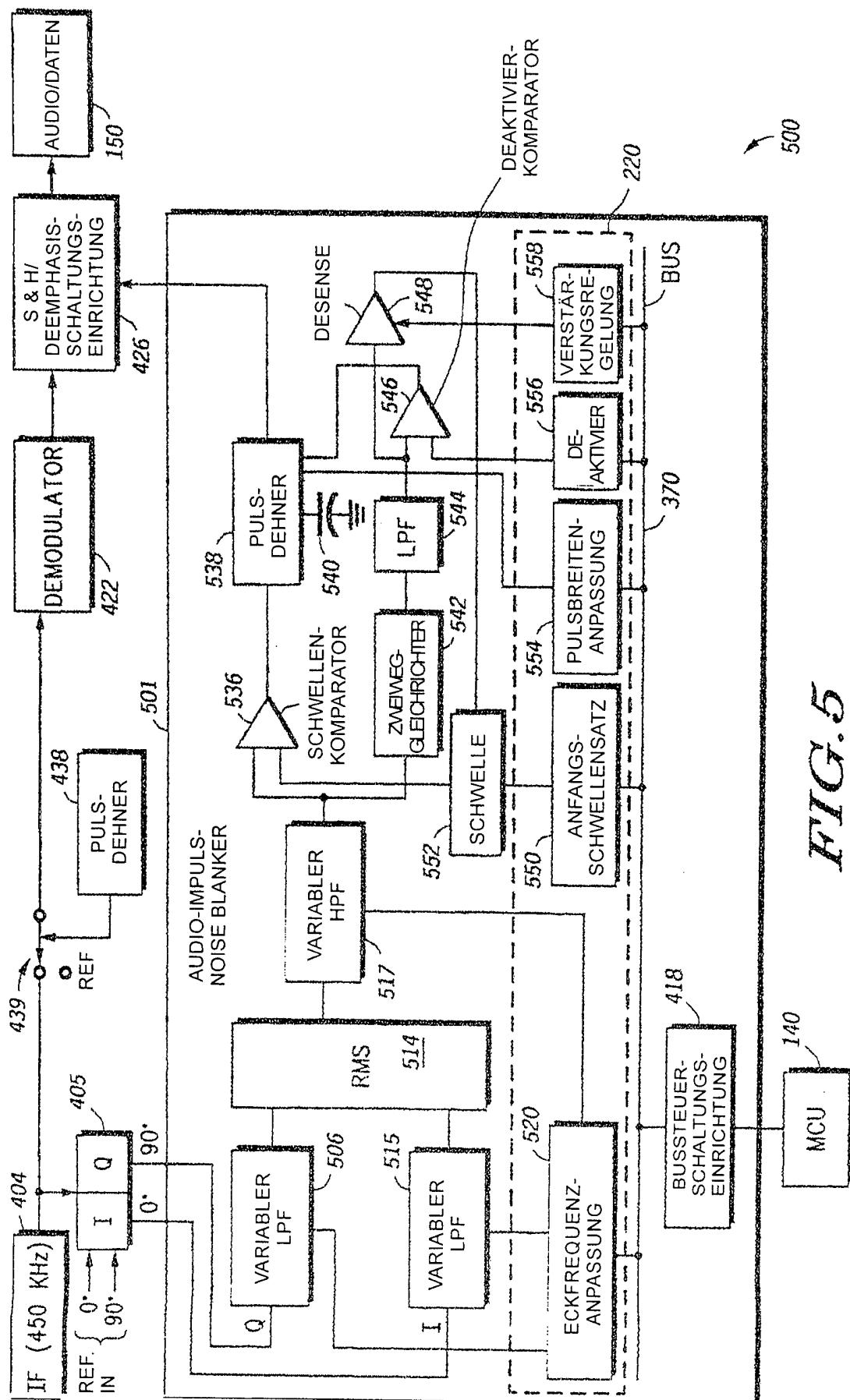


FIG. 5

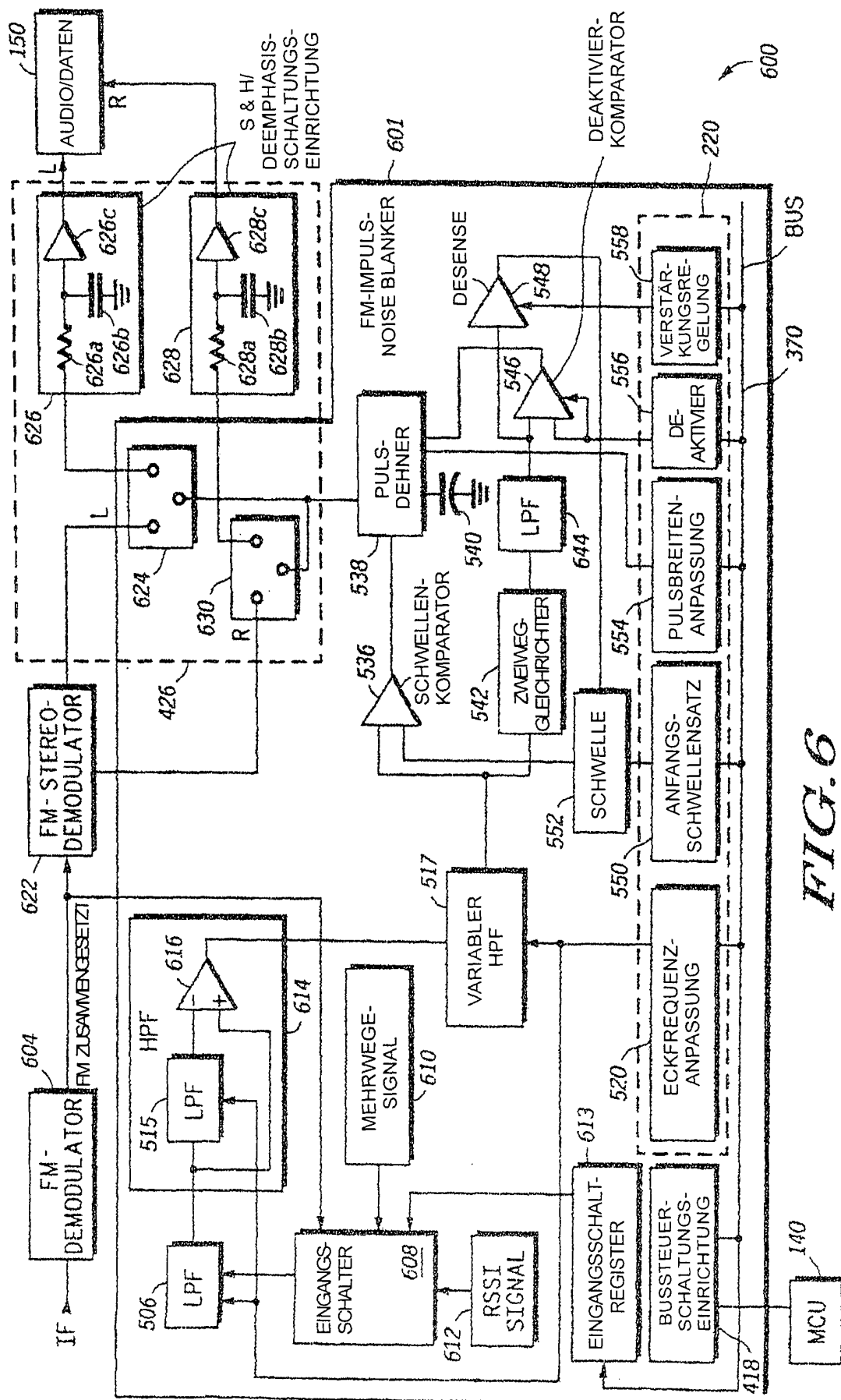


FIG. 6

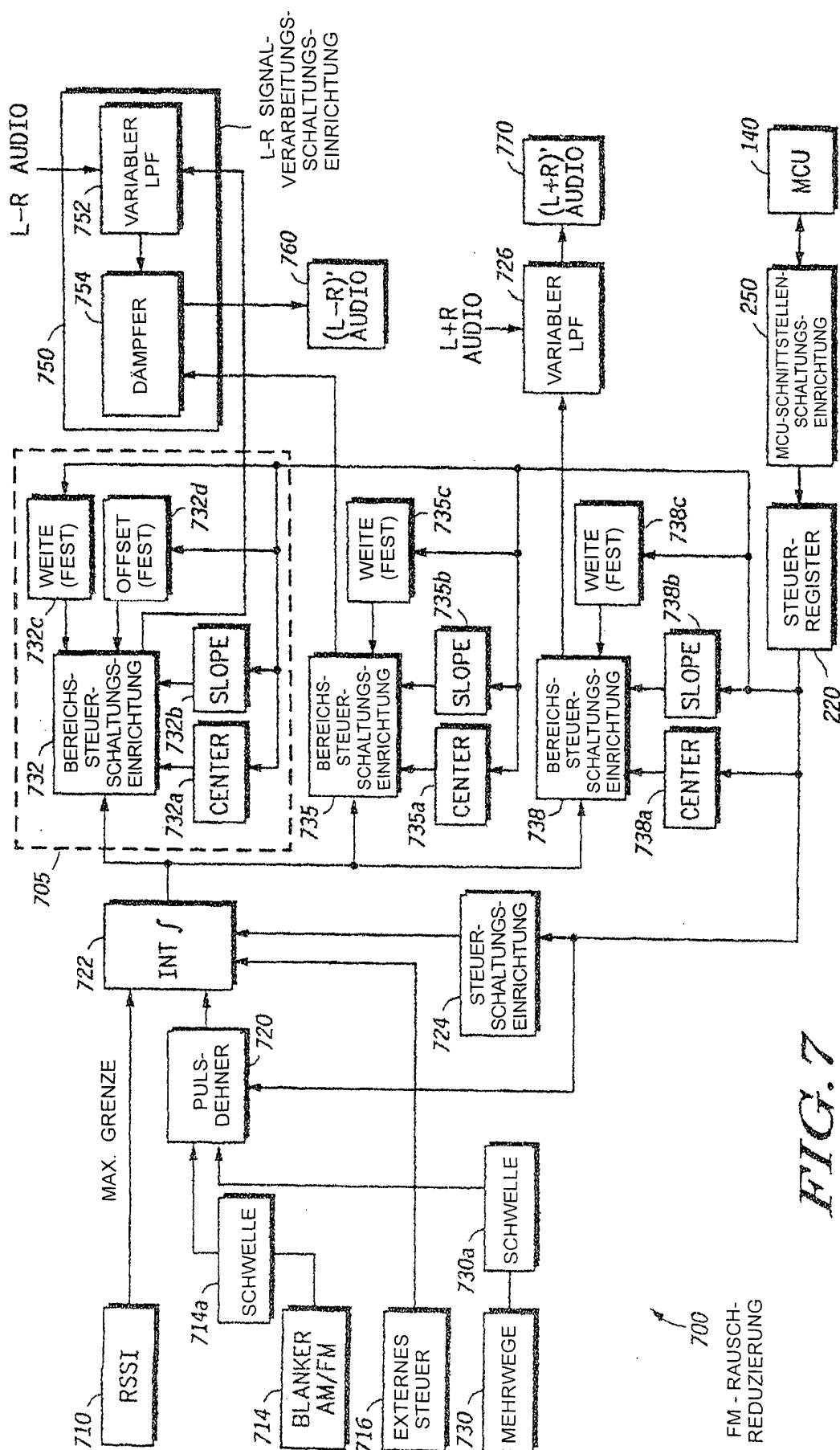
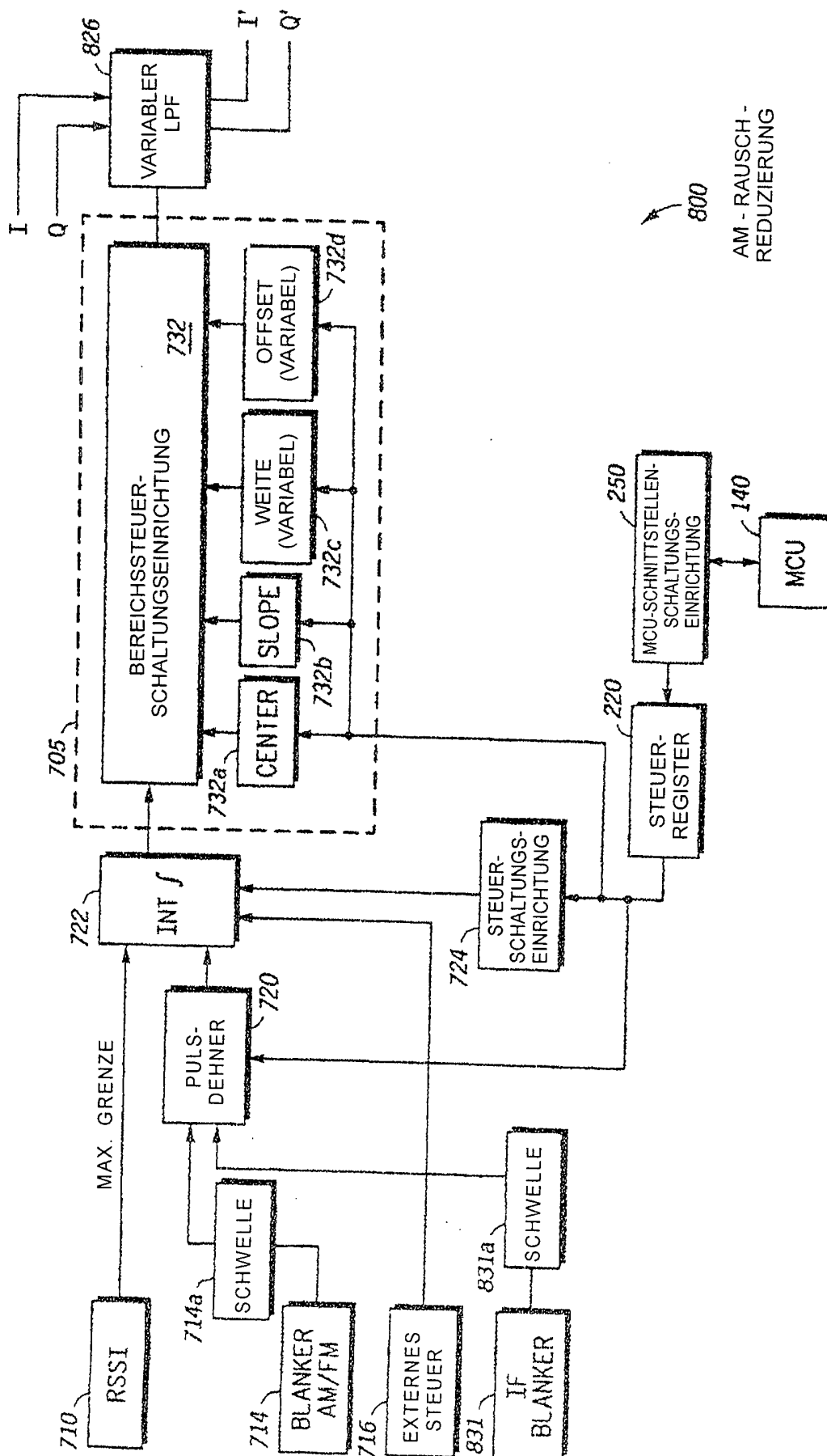


FIG. 7.



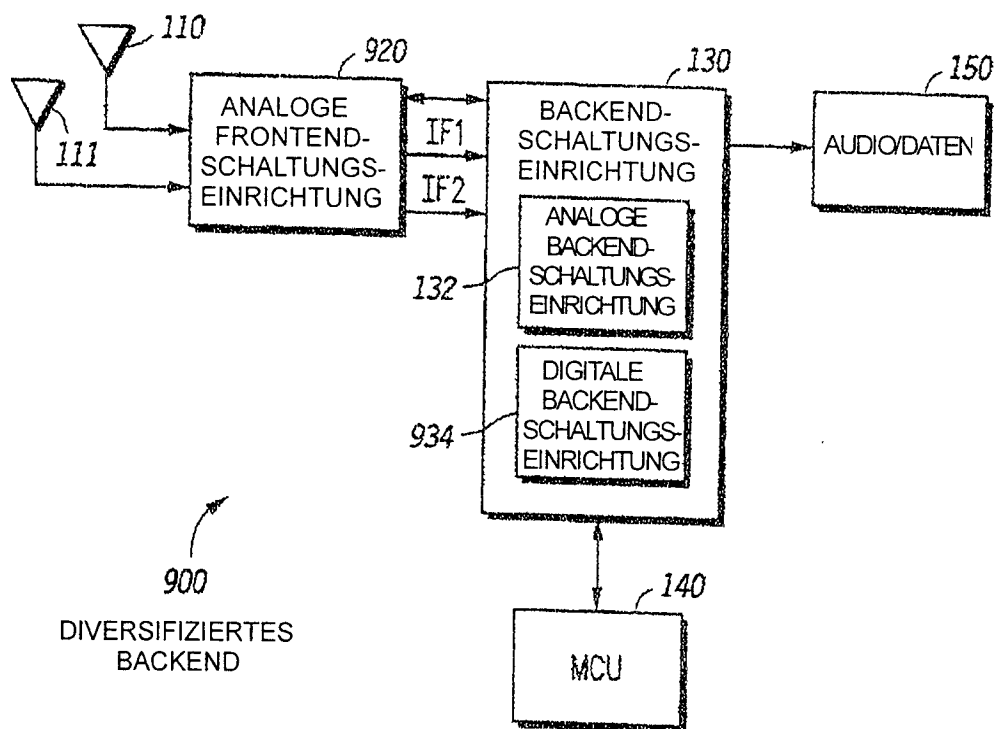


FIG.9