



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 31 781 T2 2006.07.06**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 919 931 B1**

(51) Int Cl.⁸: **G06F 13/38 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 31 781.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 660 130.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **30.11.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.06.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **05.10.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.07.2006**

(30) Unionspriorität:
974380 01.12.1997 FI

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, NL

(73) Patentinhaber:
Nokia Corp., Espoo, FI

(72) Erfinder:
Salo, Jouko, 33720 Tampere, FI; Aho, Ari, 33720 Tampere, FI; Rimpelä, Riku, 33530 Tampere, FI; Köppä, Vesa, 33720 Tampere, FI

(74) Vertreter:
COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Übertragung eines digitalen Audiosignals**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Übertragung eines digitalen Audiosignals über einen Erweiterungskartenanschluß, wie im Oberbegriff des beigefügten Anspruchs 1 angegeben, eine Erweiterungskarte, wie im Oberbegriff des beigefügten Anspruchs 8 angegeben, sowie eine Mobilstation, wie im Oberbegriff des beigefügten Anspruchs 15 angegeben.

[0002] In digitalen mobilen Kommunikationsnetzwerken wird das Audiosignal in digitaler Form übertragen, wobei ein analoges Audiosignal in eine digitale Form umzuwandeln ist, bevor es an das mobile Kommunikationsnetzwerk übertragen wird. In entsprechender Weise wird in einer Mobilstation auf der Empfangsseite das digitale Audiosignal in ein analoges Audiosignal umgewandelt, um es zum Beispiel einem Lautsprecher zuzuführen. In einer GSM-Mobilstation kann zum Beispiel Pulsmodulation (PCM) bei der Analog/Digital-Umwandlung zum Einsatz kommen. Außer den Analog/Digital- und Digital/Analog-Umwandlungen werden auch, wie erforderlich und in bekannter Weise, andere Maßnahmen einschließlich Signalfilterung und Verschlüsselung vorgenommen, es ist jedoch nicht erforderlich, sie im einzelnen in diesem Zusammenhang zu beschreiben.

[0003] In derzeitigen digitalen Mobilstationen findet die Verarbeitung von Audiosignalen größtenteils in der digitalen Signalverarbeitungseinheit DSP statt. Die Analog/Digital- und Digital/Analog-Umwandlungen des Audiosignals finden in einem Codec, vorteilhafterweise in einem PCM-Codec statt. In konventionellen digitalen Mobilstationen ist der serielle Eingabe-/Ausgabeport (SIO) der digitalen Signalverarbeitungseinheit direkt mit dem Codec verbunden. In Mobilstationen werden Audiosignale in digitaler Form in erster Linie innerhalb der digitalen Signalverarbeitungseinheit sowie zwischen der digitalen Signalverarbeitungseinheit und dem Codec übertragen.

[0004] Insbesondere in Verbindung mit portablen Datenprozessoren (PC) wurden Mobilstationsanwendungen entwickelt, bei denen mindestens die Sendeempfangseinheit TX/RX der Mobilstation in Kartenform entsprechend dem PCMCIA-Standard vorgesehen ist. Diese Art von Erweiterungskarte kann vorteilhaft zur Übertragung von Daten zwischen Datenprozessoren über ein mobiles Kommunikationsnetzwerk eingesetzt werden. Somit wird die Erweiterungskarte als Modem für den Datenprozessor verwendet. Erweiterungskarten dieser Art sind jedoch auch mit Eigenschaften zur Übertragung eines Audiosignals versehen, um zum Beispiel eine normale Sprachverbindung über das mobile Kommunikationsnetzwerk einzurichten. Bei Erweiterungskarten nach dem Stand der Technik wird zur Implementierung der Audio-Ei-

genschaften die Erweiterungskarte mit einem Codec versehen, um die für das digitale Audiosignal benötigten Analog/Digital- und Digital/Analog-Umwandlungen durchzuführen. Des Weiteren ist die Erweiterungskarte mit einem Audio-Anschluß oder dergleichen versehen, um zum Beispiel eine Hörmuschel und ein Mikrofon an den Codec anzuschließen. Diese Lösung hat jedoch den Nachteil, daß der Codec und der Anschluß die Herstellungskosten der Erweiterungskarte erhöhen und Platz auf der Erweiterungskarte benötigen.

[0005] Im Internationalen Standard TIA PN-3131 „Voice Control Standard for Asynchronous DCE“ ist angegeben, daß in Erweiterungskarten das Audiosignal durch den Erweiterungskartenanschluß über den gleichen seriellen Bus wie die Steuersignale (Steuerdaten) zu übertragen ist. Andererseits unterstützt dieser Standard nur die Telefonbeantwortungsfunktion, wobei es erforderlich ist, die Audiosignale gleichzeitig in jeweils nur einer Richtung, d.h. im Halbduplexbetrieb, zu übertragen, weil der Standard voraussetzt, daß eine Erweiterungskarte dieser Art einen separaten externen Audioanschluß aufweist. Telefone benötigen jedoch normalerweise gleichzeitige Übertragung von Audiosignalen in beiden Richtungen, d.h. im Vollduplexbetrieb. In der Praxis hat sich herausgestellt, daß die Übertragungskapazität dieses seriellen Busses nicht ausreicht, um sowohl Steuersignale als auch Vollduplex-Sprachsignale zu übertragen.

[0006] Patent US-A-297 231 offenbart ein Verfahren zum Einrichten einer Schnittstelle zwischen Audioausrüstungen und einem Computersystem. Im System der US-A-297 231 existiert nur ein Bus, der an den Computer (ISA-Bus) gekoppelt ist, wobei die digitalen Signale durch diesen Bus laufen. Der zweite Bus (FSYNC, CDATA) seinerseits ist innerhalb des peripheren Geräts selbst, zwischen dem Audiokodierer und der DSP, untergebracht. Digitale Audiosignale können über den ISA-Bus in paralleler Form übertragen werden. Vom ISA-Bus können die digitalen Audiosignale an das periphere Gerät durch den Audiodatenbus an die DMA-Schnittstelle angeschlossen werden. Die DMA-Schnittstelle führt die Parallel-Seriell-Umsetzung durch, wonach die seriellen digitalen Audiodaten an die DSP-Schnittstelle übertragen werden. Der DSP führt die Entkomprimierung des digitalen Audiosignals durch und überträgt das entkomprimierte digitale Audiosignal an die DSP-Schnittstelle, die das dekomprimierte Signal digitale Audiosignal an den D/A-Konverter zur Umwandlung des digitalen Audiosignals in ein analoges Audiosignal weiterleitet. In ähnlicher Weise wird das analoge Audiosignal vom A/D-Konverter in eine digitale Form umgewandelt. Das digitale Audiosignal wird daraufhin über die SDP-Schnittstelle an die DSP zur Komprimierung geroutet. Der DSP überträgt das komprimierte Audiosignal an die DMA-Schnittstelle, in der das Signal in

eine parallele Form umgewandelt und an den ISA-Bus übertragen wird.

[0007] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Übertragung eines digitalen Audiosignals über einen Erweiterungskartenanschluß sowie ein elektronisches Gerät mit einem Erweiterungskartenanschluß zu erstellen, über den es möglich ist, ein digitales Audiosignal gleichzeitig in beiden Richtungen zu übertragen. Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, daß in der Übertragung eines digitalen Audiosignals zwischen dem elektronischen Gerät und der Erweiterungskarte ein anderer Bus eingesetzt wird als der Bus, der für die Übertragung von Steuer- und Datensignalen benutzt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren ist durch die im kennzeichnenden Teil des beigefügten Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gekennzeichnet. Die erfindungsgemäße Erweiterungskarte ist durch die im kennzeichnenden Teil des beigefügten Anspruchs 8 angegebenen Merkmale gekennzeichnet. Ferner ist die erfindungsgemäße Mobilstation durch die im kennzeichnenden Teil des beigefügten Anspruchs 15 angegebenen Merkmale gekennzeichnet.

[0008] Die vorliegende Erfindung bietet signifikante Vorteile gegenüber den Verfahren und elektronischen Geräten der aktuellen Technik. Ein Codec und ein Audio-Anschluß können aus der Erweiterungskarte weggelassen werden, was die Erweiterungskarte vereinfacht und die Herstellung billiger macht. Des weiteren sind bei Einsatz der Erfindung keine beträchtlichen Änderungen an der Hardware oder Software aktueller Erweiterungskarten notwendig.

[0009] Im Folgenden soll die Erfindung ausführlicher anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben werden, in denen

[0010] [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm eines Geräts darstellt, in dem die Erfindung vorteilhaft eingesetzt werden kann,

[0011] [Fig. 2](#) ein funktionales Blockdiagramm eines Busanschlußschaltkreises für eine erfindungsgemäße Erweiterungskarte darstellt,

[0012] [Fig. 3](#) die Route der Steuer- und Audiosignale in funktionalen Blöcken darstellt,

[0013] [Fig. 4](#) ein weiteres Gerät darstellt, in dem die Erfindung vorteilhaft eingesetzt werden kann.

[0014] Im Anwendungsbeispiel von [Fig. 1](#) ist das verwendete elektronische Gerät ein portabler Datenprozessor, der zum Beispiel einen Controller **2**, wie einen Mikroprozessor umfaßt, der in erster Linie zur Steuerung des Betriebs des Datenprozessors **1** dient. Der Datenprozessor **1** umfaßt ferner einen anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreis **3**

(ASIC), wobei eine Mehrheit der logischen Funktionen des Datenprozessors **1** implementiert werden kann, so daß gleichzeitig die Anzahl der separaten Logikschaltkreise im Datenprozessor **1** reduziert ist. Ferner umfaßt der Datenprozessor **1** einen Speicher **4**, wie einen Programmspeicher zum Speichern der grundlegenden Software des Datenprozessors **1** und einen Datenspeicher beispielsweise zum Speichern der während des Einsatzes benötigten Information. Des weiteren umfaßt der Datenprozessor **1** von [Fig. 1](#) einen Audioblock **5**, der während eines Anrufs auch als Audiokodierungs-/Dekodierungsblock benutzt wird, einen Lautsprecher **6** und ein Mikrofon **7**, wobei der Datenprozessor zum Erzeugen von Audionachrichten und zum Empfang von beispielsweise Steuerbefehlen verwendet werden kann, die vom Benutzer ausgegeben werden, wenn das Betriebssystem des Datenprozessors eine Möglichkeit zur Steuerung über Audiobefehle vorsieht.

[0015] Ferner umfaßt das elektronische Gerät **1** einen oder mehrere Erweiterungskartenanschlüsse **8a**, die zum Beispiel gemäß dem PCMCIA-Standard implementiert werden, die Erfindung ist jedoch nicht nur auf Anschlüsse dieses Typs beschränkt. Somit umfaßt der Erweiterungskartenanschluß **8a** des elektronischen Geräts einen Anschlußstecker, und der Erweiterungskartenanschluß **8b** der Erweiterungskarte umfaßt eine Anschlußbuchse. Die Anschlußleitungen und Stifte des Anschlusses **8a**, **8b** sind nicht in Einzelheiten, sondern in reduzierter Form dargestellt, so daß sie nur die Merkmale umfassen, die zum Verständnis der Spezifikation am wichtigsten sind.

[0016] Im elektronischen Gerät gibt es einen Anschlußbus, der aus Adreß-, Steuer- und Datenbussen besteht, die vom Mikroprozessor **2** und dem anwendungsspezifischen Logikschaltkreis **3** zum Erweiterungskartenanschluß **8a** führen, um Adreß-, Steuer- und Datensignale zwischen der Erweiterungskarte **13** und dem elektronischen Gerät **1** zu übertragen.

[0017] Die vom Datenprozessor **1** benötigten Betriebsspannungen werden von einer Batterie **10** über eine Spannungswandlungskopplung **11** erzeugt. Die Batterie **10** des Datenprozessors **1** kann nach Bedarf wieder aufgeladen werden, wie zum Beispiel über die Netzspannung durch ein Ladegerät **12**.

[0018] In diesem Anwendungsbeispiel von [Fig. 1](#) ist die Erweiterungskarte **13** nicht mit einer separaten Betriebsspannungsquelle versehen, sondern sie empfängt ihre Betriebsspannung von der Spannungswandlungskopplung **11** des als elektronisches Gerät **1** benutzten Datenprozessors über den Erweiterungskartenanschluß **8a**, **8b**.

[0019] Lautsprecher **6** und Mikrofon **7** des Datenprozessors **1** können im Gehäuse des Datenprozessors

sors **1** untergebracht werden, es ist aber auch möglich, einen externen Lautsprecher und Mikrofone zu verwenden, die über Kabel an dem Datenprozessor **1** angeschlossen sind.

[0020] Im Beispiel von [Fig. 1](#) ist die Erweiterungskarte **13** eine Karte vom PCMCIA-Typ, die die wichtigsten funktionalen Blöcke einer Mobilstation umfaßt, wie reduziert in [Fig. 1](#) dargestellt. Der Betrieb der Erweiterungskarte **13** wird in erster Linie von einem Controller **14**, wie einer MCU (Mikrocontroller-einheit), gesteuert. Der Controller **14** ist zum Beispiel mit einem Speicher **15**, wie einem Programm- und Datenspeicher (ROM, RAM), ausgerüstet. Für die Signalverarbeitung ist die Erweiterungskarte **13** mit einer digitalen Signalverarbeitungseinheit **16** versehen. Der Controller **14** und die digitale Signalverarbeitungseinheit **16** sind miteinander über einen Steuer- und Datenanschluß **17** verbunden, über den der Controller **14** zum Beispiel Steuerdaten an die digitale Signalverarbeitungseinheit **16** übertragen und Einstellinformation und andere Information in den Datenspeicher der digitalen Signalverarbeitungseinheit **16** laden kann. Der Steuer- und Datenanschluß **17** umfaßt zum Beispiel einen Dualportspeicherschaltkreis (Dualport RAM). Im Dualportspeicherschaltkreis ist ein Port, zum Beispiel der erste Steuer- und Datenbus, an den Steuer- und Datenbus des Controllers **16** angeschlossen, und der zweite Port ist an den Steuer- und Datenbus der digitalen Signalverarbeitungseinheit **16** angeschlossen. Daten können vorteilhaft vom Controller **14** an die digitale Signalverarbeitungseinheit **16** über den Dualportspeicherschaltkreis übertragen werden, so daß der Controller **14** die zu übertragenden Daten (Bytes) in den Speicherbereich des ersten Ports schreibt. Als Nächstes schreibt der Controller ein Byte in eine bestimmte Adresse des ersten Ports, was eine Zustandsänderung in einer (nicht dargestellten) Unterbrechungsleitung im zweiten Port verursacht. Diese Unterbrechungsleitung ist mit der (nicht dargestellten) Unterbrechungsleitung der digitalen Signalverarbeitungseinheit **16** verbunden, wobei die digitale Signalverarbeitungseinheit **16** dazu veranlaßt wird, ein entsprechendes Unterbrechungsdienstprogramm ablaufen zu lassen. Das Unterbrechungsdienstprogramm enthält Befehle, mit deren Hilfe die digitale Signalverarbeitungseinheit **16** den entsprechenden Speicherbereich aus dem Dualportspeicherschaltkreis liest und die gelesenen Daten in ihrem eigenen Datenspeicher **17** speichert. Das Lesen der Daten stellt den Zustand der Unterbrechungsleitung wieder her. In der umgekehrten Richtung werden Daten in entsprechender Weise übertragen.

[0021] Die digitale Signalverarbeitungseinheit **17** verarbeitet auch demodulierte Signale eines Hochfrequenzteils (HF). Die digitale Signalverarbeitungseinheit **16** dient dem Zweck, Geräusche und Störungen im empfangenen und demodulierten Signal zu

dämpfen, das empfangene demodulierte Audiosignal in Anpassung an den zu diesem Zeitpunkt zu benutzenden Lautsprecher **6** oder dergleichen zu modifizieren, Hintergrundgeräusche des Mikrofonsignals zu dämpfen und so weiter. In der digitalen Signalverarbeitungseinheit **16** ist es möglich, mehrere Signalverarbeitungsalgorithmen einzusetzen, indem die Programmbefehle in der Anwendungssoftware in Anpassung an diese Arbeiten eingerichtet werden. Somit können mehrere Filtertypen einschließlich solcher Filter, die sich nach der analogen Technik nicht oder nicht sinnvoll implementieren lassen, erstellt werden. Das Blockdiagramm von [Fig. 4](#) zeigt zum Beispiel einen Komprimierungs-/Dekomprimierungsblock **40** für ein digitales Audiosignal und einen Tongenerator **41**, die vorteilhaft in der digitalen Signalverarbeitungseinheit **16** implementiert werden.

[0022] Die digitale Signalverarbeitungseinheit **16** ist durch einen asynchronen seriellen Bus **20** (ASIO) und einen synchronen seriellen Bus **21** (PCMBUS) an einen Busanschlußschaltkreis **22** (PCMCIA-Schnittstelle ASIC), vorzugsweise einen anwendungsspezifischen Logikschaltkreis, angeschlossen. Das funktionale Blockdiagramm dieses Busanschlußschaltkreises **22** ist in der beigefügten [Fig. 2](#) dargestellt. Der Busanschlußschaltkreis umfaßt zum Beispiel einen Erweiterungskartenanschlußblock **23** (PCMCIA-Schnittstelle), einen synchronen seriellen Anschlußblock **24** (USRT) und einen asynchronen seriellen Anschlußblock **25** (UART). Für Timing und Steuerung ist noch ein weiterer Steuerungsblock **26** vorgesehen. Wenn sich die Erweiterungskarte im ersten Funktionsmodus befindet, welcher in diesem Beispiel der dem PCMCIA-Standard entsprechende Funktionsmodus ist, führt der synchrone serielle Anschlußblock **24** die Seriell-/Parallel-Umsetzung des Audiosignals sowie die Übertragung und den Empfang des Audiosignals in synchronisierter Weise zwischen der digitalen Signalverarbeitungseinheit **16** und dem Busanschlußschaltkreis **22** durch. Der asynchrone serielle Anschlußblock **25** dient zur Übertragung von Daten-Frames und Steuerinformation zwischen dem elektronischen Gerät **1** und der Erweiterungskarte **13**. Der asynchrone serielle Anschlußblock **25** führt die Seriell-/Parallel-Umsetzung von Steuer- und Datensignalen durch und die Datenübertragung und den Empfang im asynchronen seriellen Bus **20** durch. Die obengenannten Seriell-/Parallel-Umsetzungen werden im ersten Funktionsmodus benötigt, weil somit die Datenübertragung im Erweiterungskartenanschluß **8a**, **8b** in paralleler Form durchgeführt wird, während die Datenübertragung im asynchronen Bus **20** und synchronen seriellen Bus **21** in serieller Form durchgeführt wird.

[0023] Der erste Funktionsmodus wird benutzt, wenn zum Beispiel das elektronische Gerät **1** und die Erweiterungskarte **13** Information, wie digitale Muster eines Sprechsignals (Sprechmuster), und Steuerin-

formation während Sprech- und Datenanrufen übertragen. Digitale Muster, d.h. das digitale Audiosignal, werden über den synchronen seriellen Anschlußblock **24** übertragen, und Daten-Frames und Steuerinformation werden über den asynchronen seriellen Anschlußblock **25** übertragen. Datenübertragung im Anschluß gemäß dieser Ausführungsform wird in paralleler Form im ersten Funktionsmodus durchgeführt.

[0024] Anhand des folgenden Beispiels wird beschrieben, wie das elektronische Gerät **1** und die Erweiterungskarte **13** über den Erweiterungskartenanschluß **8** im ersten Funktionsmodus kommunizieren können. Die Erweiterungskarte **13** wird beispielsweise auf den Betrieb als Anschlußkarte (I/O) eingerichtet. Der PCMCIA-Standard zum Beispiel enthält eine ausführlichere Beschreibung der Erfordernisse verschiedener Kartentypen (I/O-Karte und Speicherkarte) für Erweiterungskarten nach dem PCMCIA-Standard, zum Beispiel was die Registerstruktur und die Anschlußstifte betrifft. In diesem Zusammenhang soll kurz erwähnt werden, daß bestimmte Speicherbereiche und Anschlußbereiche von den Controllern **2**, **14** adressiert werden können. Die Größe des Speicherbereiches ist typisch beträchtlich größer (bis zu mehreren Megabytes) als die Größe des gesamten Anschlußbereichs (einige hundert Bytes oder Kilobytes). Separate Steuerleitungen (wie Lese- und Schreibleitungen) sind zur Verarbeitung des Speicherbereichs vorgesehen, und in entsprechender Weise sind separate Steuerleitungen (wie Lese- und Schreibleitungen) zur Verarbeitung des Anschlußbereichs vorgesehen. Der Bereich, der jeweils zur Verarbeitung vorgesehen ist, wird von Adreßleitungen eines Adreßbusses adressiert, zum Beispiel 32 Adreßleitungen zur Adressierung des Speicherbereichs, wovon einige (8/16) zur Adressierung des Anschlußbereichs benützt werden. Durch die Steuerleitungen wird genauer definiert, welcher Bereich zu verarbeiten ist, und andererseits, ob der Controller Daten lesen oder schreiben soll. Ein Datenbus dient zum Lesen und Schreiben von Daten.

[0025] Der asynchrone serielle Anschlußblock **25** und der synchrone serielle Anschlußblock **24** sind in verschiedenen physikalischen Adressen im Anschlußbereich definiert. In Speicherkarten wird als Adreßbereich vorzugsweise der Speicherbereich benutzt. Der Adreßbereich enthält zum Beispiel 256 Bytes, wobei zu ihrer Adressierung acht Adreßleitungen (A0–A7) benötigt werden. Der Mikroprozessor **2** des elektronischen Geräts stellt die gewünschte Geräteadresse im Adreßbus des Anschlußbusses **9** ein. Danach wird der Zustand der Leseleitung im Steuerbus auf einen Zustand eingestellt, in dem Information von der Erweiterungskarte **13** an den Datenbus des Erweiterungskartenanschlusses **8** übertragen wird. Dabei kommt typisch eine Rückschlußlogik zum Einsatz, d.h. wenn der logische Zustand der Leseleitung

1 ist, werden keine Daten auf den Datenbus geschrieben, wenn aber der Zustand **0** ist, ist das Schreiben von Daten auf den Bus möglich. Vorteilhafterweise findet das Schreiben auf die Erweiterungskarte **13** über den Erweiterungskartenanschluß **8** in der Art statt, daß der Mikroprozessor **2** die zu schreibenden Daten in den Datenbus des Anschlußbusses **9** setzt und die Adresse, die dem seriellen Anschlußblock **25**, **24** entspricht, wohin die Daten geschrieben werden sollen, in den Adreßbus setzt, wonach der Zustand der Schreibleitung im Steuerbus des Anschlußbusses **9** auf den logischen Wert gesetzt wird, der dem Zustand entspricht, in dem Schreiben möglich ist, zum Beispiel den logischen Zustand **0**. Somit werden die Daten, die im Datenbus des Erweiterungskartenanschlusses waren, von der Erweiterungskarte **13** in einen Puffer (nicht dargestellt) übertragen, von wo die Daten in eine serielle Form umgewandelt und an den seriellen Bus **20** bzw. **21** übertragen werden, je nachdem, ob sie in den asynchronen seriellen Anschlußblock **25** bzw. den synchronen seriellen Anschlußblock **24** geschrieben wurden.

[0026] Die Steuerinformation und die Daten-Frames werden von der digitalen Signalverarbeitungseinheit **16** über den Steuer- und Datenanschluß **17** an den Controller **14** der Erweiterungskarte übertragen. Der Controller **14** der Erweiterungskarte verarbeitet die Steuerinformation und steuert zum Beispiel auf der Basis der Steuerinformation den Betrieb der digitalen Signalverarbeitungseinheit **16**.

[0027] Die Erweiterungsdatei **13** kann auch auf einen zweiten Funktionsmodus eingestellt werden, der in der Erweiterungskarte gemäß dieses Beispiels ein Funktionsmodus ist, der vom PCMCIA-Standard abweicht. In diesem zweiten Funktionsmodus sind der synchrone serielle Bus **21** und der asynchrone serielle Bus **20** über den synchronen **24** und asynchronen seriellen Anschlußblock **25** direkt an den Erweiterungskartenanschluß **8b** angeschlossen. Somit werden die Signale der seriellen Busse **20**, **21** in serieller Form an das elektronische Gerät **1** übertragen. In diesem Funktionsmodus ist es möglich, zum Beispiel eine digitale Audioschnittstelle (DAI) zu implementieren, die vom GSM-Standard für Zulassungsprüfungen des GSM-Typs benötigt werden, wenn die Erweiterungskarte **13** für den Einsatz in Verbindung mit einem mobilen GSM-Kommunikationsnetzwerk, ohne Änderungen an der Software oder Hardware vorzunehmen, gedacht ist.

[0028] Im Folgenden sollen diejenigen Aspekte des Betriebs der Kopplung von [Fig. 1](#) beschrieben werden, die zum Verständnis der Erfindung notwendig sind.

[0029] Nach dem Einschalten der Spannungen führt der Mikroprozessor **2** des elektronischen Geräts **1**, d.h. in dieser Ausführungsform der Datenprozessor,

die Initialisierungsprozedur durch, um zum Beispiel das Betriebssystem von einer Festplatte (nicht dargestellt) in den Datenspeicher **4** zu laden. Nach der Initialisierungsprozedur kann der Einsatz des Datenprozessors **1** durch zum Beispiel Starten des Anwendungsprogramms, wie ein Terminalprogramm oder ein Telefonprogramm, gestartet werden. In entsprechender Weise führt der Controller **14** der Erweiterungskarte seine eigene Initialisierungsprozedur gemäß den im Speicher **15** der Erweiterungskarte gespeicherten Befehlen durch. Die Initialisierungsprozedur umfaßt zum Beispiel den Start des Betriebs der digitalen Signalverarbeitungseinheit **16** und das Laden der Parameter in den Datenspeicher **18** der digitalen Signalverarbeitungseinheit.

[0030] Im Startstadium prüft die Erweiterungskarte **13** auch den logischen Zustand der Modusauswahlleitung **27**. Wenn der Zustand der Modusauswahlleitung **27** der logische Zustand 1 ist, der in dieser Ausführungsform einem, Spannungswert von ungefähr der Betriebsspannung V_{cc} entspricht, werden die Stifte des Erweiterungskartenanschlusses **8a**, **8b** auf einen dem ersten Funktionsmodus entsprechenden Einsatz eingestellt. In entsprechender Weise, wenn der Zustand der Modusauswahlleitung **27** der logische Zustand 0, d.h. ungefähr 0 V, ist, werden die Stifte des Erweiterungskartenanschlusses **8a**, **8b** auf einen dem zweiten Funktionsmodus entsprechenden Einsatz eingestellt. Es ist offensichtlich, daß die oben angegebenen Modusauswahlwerte nur beispielhafte Werte sind. Für die Erweiterungskarte **13** ist die Modusauswahlleitung **27** eine Eingangsleitung. In der Modusauswahlleitung **27** ist ein Pull-up-widerstand R_1 , R_2 an die Erweiterungskarte **13** und das elektronische Gerät **1** gekoppelt, der bewirkt, daß ohne eine separate Steuerung die Modusauswahlleitung **27** auf den logischen Zustand 1 eingestellt wird. Durch Anschließen der Modusauswahlleitung **27** an Masspotential kann der Zustand der Leitung **27** vom elektronischen Gerät **1** auf den logischen Zustand 0 eingestellt werden. Dieser Anschluß kann in an sich bekannter Weise vorgenommen werden, zum Beispiel dadurch, daß die Modusauswahlleitung **27** an den binären Ausgangsstift von Mikroprozessor **2** des elektronischen Geräts angeschlossen wird, wobei der Zustand dieses Stifts in der Anwendungssoftware des Mikroprozessors **2** auf ungefähr 0 V oder die ungefähre Betriebsspannung V_{cc} eingestellt wird.

[0031] Ferner ist eine Rücksetzleitung **28** an die Erweiterungskarte angeschlossen, die dem Zweck dient, den anfänglichen Zustand von Controller **14** der Erweiterungskarte so lange aufrechtzuerhalten, bis der Mikroprozessor **2** des elektronischen Geräts mindestens ein Teil seiner Initialisierungsprozedur durchlaufen hat. Nachdem der Mikroprozessor des elektronischen Geräts den Zustand dieser Rücksetzleitung vom ersten Zustand, d.h. dem Rücksetzzustand, in den zweiten Zustand, d.h. den Aktivierungs-

zustand geändert hat, beginnt der Controller **14** der Erweiterungskarte, seine eigene Initialisierungsprozedur durchzuführen. Der Rücksetzzustand ist zum Beispiel ein Spannungswert, der dem logischen Zustand 0 entspricht, und der Aktivierungszustand ist somit der Wert, der dem logischen Zustand 1 entspricht.

[0032] Bei der Auswahl des Funktionsmodus der Erweiterungskarte **13** ist es möglich, vorteilhafterweise ein Konfigurationsoptionsregister (COR) zu verwenden, das im Busanschlußschaltkreis **22** der Erweiterungskarte gebildet ist. Dieses Konfigurationsoptionsregister umfaßt vorteilhafterweise ein Bit, dessen Wert geändert werden kann, um den Funktionsmodus zu ändern. Bei Verwendung von mehr als zwei Funktionsmodi umfaßt das Konfigurationsoptionsregister COR entsprechend mehr Modusauswahlbits. Das Modusauswahlbit des Konfigurationsoptionsregisters wird vorzugsweise vom Mikroprozessor **2** des elektronischen Geräts eingestellt, indem das gewünschte Bitmuster der dem Konfigurationsoptionsregister entsprechenden Adresse in den Erweiterungskartenanschluß **8a**, **8b** geschrieben wird, wobei dieses Bitmuster als Wert für das Konfigurationsoptionsregister COR verwendet wird.

[0033] Nach den notwendigen Initialisierungsprozeduren kann die Erweiterungskarte **13** zum Beispiel zum Einrichten von Sprechanrufen eingesetzt werden. Dies soll im Folgenden in Verbindung mit einem elektronischen Gerät **1** und der Erweiterungskarte **13** gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung beschrieben werden, die auf den ersten Funktionsmodus eingestellt wurden.

[0034] Der Benutzer des elektronischen Geräts **1** startet zum Beispiel ein Telefonanwendungsprogramm **29**, mit dessen Hilfe es möglich ist, den Betrieb des elektronischen Geräts **1** und der Erweiterungskarte **13** zu steuern. Wenn das elektronische Gerät ein Datenprozessor, wie ein Personalcomputer (PC) oder ein portabler Computer (Laptop PC) ist, kann dieses Telefonanwendungsprogramm **29** mit Hilfe von Betriebssystembefehlen geladen werden. Das von der Microsoft Corporation entwickelte Windows 95 Betriebssystem wird seit kurzem allgemein in portablen Computern eingesetzt. Die beigefügte [Fig. 3](#) veranschaulicht den Betrieb der Erfindung in Verbindung mit einem solchen Datenprozessor **1**. In [Fig. 3](#) ist die Route der Steuer- und der Audiosignale in funktionalen Blöcken dargestellt. Die diesen Blöcken entsprechenden Operationen werden in erster Linie in der Anwendungssoftware des Datenprozessors **1** und in der Anwendungssoftware der Erweiterungskarte **13** implementiert.

[0035] Zum Zeitpunkt des Ladens des Telefonanwendungsprogramms **29** (Benutzerschnittstelle, UI) werden auch ein virtueller Gerätetreiber **30** (VxD) und

eine Modemanwendung **31** in das elektronische Gerät **1** geladen. Das Betriebssystem sorgt für die Übertragung der Daten zwischen dem Telefonanwendungsprogramm, der Modemanwendung und dem virtuellen Gerätetreiber **29**, **30**, **31**. Die Modemanwendung **31** wandelt die Steuerdaten, wie eine vom Telefonanwendungsprogramm **29** kommende Telefonnummer, vorteilhaft in als solche bekannte AT-Befehle oder dergleichen um. Diese AT-Befehle sind zum Beispiel im Standard ETSI 07.07 angegeben. Der virtuelle Gerätetreiber **30** dient zur Steuerung, auf der Basis von durch die Modemanwendung **31** kommenden Steuerfehlen, des Erweiterungskartenanschlusses **8a**, **8b**, um zum Beispiel die Steuerbefehle und das Audiosignal an die Erweiterungskarte **13** zu übertragen. Dieser virtuelle Gerätetreiber **30** liest auch die Steuerbefehle, die von der Erweiterungskarte **8a**, **8b** kommen und wandelt sie in eine für die Telefonanwendung **29** geeignete Form um. Ferner liest der virtuelle Gerätetreiber **30** die Audiosignale, die von dem synchronen seriellen Anschlußblock **24** über den Erweiterungskartenanschluß **8a**, **8b** kommen, führt, falls erforderlich, die Entkomprimierung der Audiosignale durch und überträgt sie an die Modemanwendung **31**. Die Modemanwendung **31** dekodiert die Audiosignale und führt sie über den Audioblock **32** dem Lautsprecher **6** des elektronischen Geräts zu, wo ein dem Audiosignal entsprechendes Tonsignal erzeugt wird.

[0036] Im Mikrofon **7** des elektronischen Geräts wird das Tonsignal in ein elektrisches analoges Audiosignal umgewandelt. Im Audioblock **32** wird das Signal in ein digitales, vorteilhafterweise PCM-kodiertes Audiosignal umgewandelt, welches über die Modemanwendung **31** an den virtuellen Gerätetreiber **30** übertragen wird. Der virtuelle Gerätetreiber **30** komprimiert das digitale Audiosignal, falls erforderlich, und überträgt es über den Erweiterungskartenanschluß **8a**, **8b** an den asynchronen seriellen Anschlußblock **24** der Erweiterungskarte, vorteilhafterweise in Bytes mit einer Breite von acht oder sechzehn Bits.

[0037] Der synchrone serielle Anschlußblock **24** überträgt die Bytes weiter an einen synchronen seriellen Bus **21**. Der synchrone serielle Bus **21** umfaßt zusätzlich zu einer Übertragungsleitung **33** und einer Empfangsleitung **24** eine Bit-Synchronisierungsleitung **35** und eine Byte-Synchronisierungsleitung **36**. Die Bit-Synchronisierungsleitung **35** synchronisiert die an den Bus **21** zu übertragenden Bits für das Empfangsende. Die Byte-Synchronisierungsleitung **36** synchronisiert ihrerseits jedes übertragene Byte, damit der Empfänger herausfinden kann, welche empfangenen Bits zum gleichen Byte gehören.

[0038] In der Erweiterungskarte gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann der synchrone serielle Bus **21** entweder in einem kontinuierlichen Modus oder in einem Blockmodus funktio-

nieren. Im kontinuierlichen Modus werden Synchronisierungssignale (PCMSClk) im seriellen Anschlußschaltkreis **22**, vorzugsweise im Steuerblock **26** erzeugt, um die Bytes zu übertragen. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Frequenz des Synchronisierungssignals ungefähr 8 kHz, so daß es möglich ist, 8000 Bytes pro Sekunde zu übertragen.

[0039] Das vom elektronischen Gerät **1** über den Erweiterungskartenanschluß **8a**, **8b** ankommende Byte wird an einen Übertragungspuffer TxFIFO (transmit first in first out) übertragen, von wo das Byte durch den synchronen seriellen Anschlußblock **24** unter Steuerung des Byte-Synchronisierungssignals PCMSClk an den synchronen seriellen Bus **21** übertragen wird. Nach Eingang eines Bytes ist es auch möglich, ein Unterbrechungssignal zum Steuerblock **26** zu erzeugen. In diesem Modus wird die digitale Signalverarbeitungseinheit **16** nicht zur Steuerung der Übertragung der Bytes benutzt. Im Blockmodus empfängt der synchrone serielle Anschlußblock **24** vom elektronischen Gerät **1** kommende Bytes im Übertragungspuffer TxFIFO. Die Blockgröße ist zum Beispiel 20, 40 oder 60 Bytes, wobei eine Anzahl von Bytes entsprechend der zu der Zeit benutzten Blockgröße im Übertragungspuffer empfangen wird, bevor sie an den synchronen seriellen Bus **21** gesendet werden. Der Steuerblock des Busanschlußschaltkreises **22** enthält Information über den Platz im Übertragungspuffer. Wenn der Prozess soweit fortgeschritten ist, daß die Anzahl Bytes im Übertragungspuffer der Blockgröße entspricht, erzeugt der Steuerblock **36** ein Unterbrechungssignal oder dergleichen und sendet es an den Mikroprozessor **2** des elektronischen Geräts. Dies hat zur Folge, daß das Schreiben von Bytes in den Erweiterungskartenanschluß **8a**, **8b** im virtuellen Gerätetreiber **30** gestoppt wird, bis die Füllrate des Blockpuffers wieder kleiner als die Blockgröße ist.

[0040] Wenn der Übertragungspuffer voll ist, schickt die digitale Signalverarbeitungseinheit **16** ein Block-synchronisierungssignal an den synchronen seriellen Anschlußblock **24**. Somit startet der synchrone serielle Anschlußbus **24** die Übertragung von Bytes an den synchronen seriellen Bus **21**.

[0041] Der Steuerblock **26** des Busanschlußschaltkreises erzeugt ein Synchronisierungssignal (PCMD-Clk) in der Bit-Synchronisierungsleitung **35**, um Bits an den synchronen seriellen Bus **21** zu übertragen. Dieses Synchronisierungssignal dient auch zum Empfang von Bits vom synchronen seriellen Bus **21**, weil in dieser Ausführungsform Übertragung und Empfang auf dem synchronen seriellen Bus **21** vorteilhafterweise gleichzeitig stattfinden, so daß auf der aufsteigenden Kante des Synchronisierungssignals ein Bit übertragen und auf der absteigenden Kante ein Bit empfangen wird. Der Steuerblock des seriellen Anschlußschaltkreises **22** erzeugt ein Synchroni-

sierungssignal (PCMSClk) auch in der Byte-Synchronisierungsleitung **36**.

[0042] Die an den synchronen seriellen Bus **21** übertragenen Bytes werden einem Hochfrequenzteil **19** zugeführt, wo die Bytes möglicherweise zur Übertragung auf dem Funkkanal einer Komprimierungs- und Kanalkodierung (Modulation) unterzogen werden. In entsprechender Weise werden die vom Funkkanal empfangenen Signale einer Kanaldekodierung und möglicherweise einer Entkomprimierung unterzogen, wonach die digitalen Audiosignale an den synchronen seriellen Bus **21** übertragen werden können.

[0043] Auf dem asynchronen seriellen Bus **20** werden für jedes zu übertragende Byte ein Anfangsbit und ein Abschlußbit hinzugefügt. Auf der Basis dieser Anfangsbits und Abschlußbits ist es möglich am empfangenden Ende, die zu jedem empfangenen Byte gehörenden Bits, wie bekannt, voneinander zu unterscheiden.

[0044] **Fig. 4** zeigt ein Beispiel eines elektronischen Geräts **1** und einer Erweiterungskarte **13**, die auf den zweiten Funktionsmodus eingestellt ist. Das elektronische Gerät **1** umfaßt zum Beispiel einen Mikroprozessor **2**, einen Audiokodierungs-/Dekodierungsschaltkreis **37** (Codec), ein Display **38** und ein Tastenfeld **39**. Die Modusauswahlleitung **27** wird vom elektronischen Gerät **1** auf Massenelement eingeleitet, wobei die Erweiterungskarte **13** auf den zweiten Funktionsmodus eingestellt wird. Somit sind die Leitungen des synchronen seriellen Busses **21** und des asynchronen seriellen Busses **20** direkt an der Seite der Erweiterungskarte an den Erweiterungskartenanschluß **8b** angeschlossen. Somit werden Signale in serieller Form zwischen der Erweiterungskarte **13** und dem elektronischen Gerät **1** übertragen. Zum Beispiel wird ein Tonsignal, das im Audiokodierungs-/Dekodierungsschaltkreis in ein digitales Audiosignal umgewandelt wurde, über den Erweiterungskartenanschluß **8a**, **8b** an die digitale Signalverarbeitungseinheit **16** übertragen, um in eine Form umgewandelt zu werden, die auf dem Funkkanal übertragen werden kann. In entsprechender Weise werden digitale Audiosignale, die vom Funkkanal empfangen und dekodiert wurden, in serieller Form in den Audiokodierungs-/Dekodierungsschaltkreis **37** des elektronischen Geräts übertragen. Im Audiokodierungs-/Dekodierungsschaltkreis **37** werden die digitalen Audiosignale in eine analoge Form umgewandelt und zum Beispiel dem Lautsprecher **6** des elektronischen Geräts zugeführt. In dieser Ausführungsform werden das Bit-Synchronisierungssignal und das Byte-Synchronisierungssignal über einen Synchronisierungsbus **42** vom Mikroprozessor **2** des elektronischen Geräts hergeleitet, aber die Synchronisierungssignale können zum Beispiel auch im Audiokodierungs-/Dekodierungsschaltkreis **37**, im Steuerblock **26** oder in

der digitalen Signalverarbeitungseinheit **16** erzeugt werden.

[0045] In der digitalen Signalverarbeitungseinheit haben die Audiosignale eine digitale Form; folglich werden Analog-/Digitalkonverter (A/D) benötigt, um analoge Signale, wie das von einem Mikrofon **7** erzeugte Signal, in digitale Form umzuwandeln, und Digital-/Analogkonverter (D/A) benötigt, um ein digitales Signal in analoge Form umzuwandeln, zum Beispiel in ein Signal, das an einen Lautsprecher **6** zu übertragen ist. Diese A/D- und D/A-Konverter sind in dieser Ausführungsform im Audiokodierungs-/Dekodierungsschaltkreis **37** (Codec) enthalten, der im Blockdiagramm von **Fig. 4** dargestellt ist, wobei, wie bekannt, Pulsmodulation PCM verwendet wird.

[0046] Das elektronische Gerät kann eine Hilfsgeräteeinheit, wie ein PDA (persönlicher digitaler Assistent), ein portabler Datenprozessor (PC), wie in **Fig. 1** dargestellt, ein Telefonhörer, eine Freisprecherausrüstung für eine Mobilstation usw. sein.

[0047] Die Erfindung ist nicht ausschließlich auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern kann innerhalb der Geltungsbereiche der beigefügten Ansprüche modifiziert werden.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zur Übertragung eines digitalen Audiosignals zwischen einem elektronischen Gerät (**1**) und einer an einen Erweiterungskartenanschluß (**8a**) im elektronischen Gerät angeschlossenen Erweiterungskarte (**13**), wobei die Erweiterungskarte (**13**) mindestens einen Datenübertragungsbus (**20**) zur Übertragung von Steuer- und Datensignalen, Mittel (**16**) zur Verarbeitung von digitalen Signalen und einen Erweiterungskartenanschluß (**8b**) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erweiterungskarte (**13**) einen zweiten Datenübertragungsbus (**21**) umfaßt, wobei digitale Audiosignale über den zweiten Datenübertragungsbus (**21**) übertragen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Datenübertragungsbus (**20**) ein asynchroner serieller Bus und der zweite Datenübertragungsbus (**21**) ein synchroner serieller Bus ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Timing und die Steuerung der Datenübertragungsbusse (**20**, **21**) von einem in der Erweiterungskarte (**13**) vorgesehenen Busanschlußschaltkreis (**22**) durchgeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterungskarte (**13**) mindestens einen ersten Funktionsmodus, wie zum Beispiel einen Funktionsmodus nach dem PCMCIA Standard,

aufweist, wobei die digitalen Audiosignale in serieller Form zwischen der digitalen Signalverarbeitungseinheit (16) und dem seriellen Anschlußschaltkreis (22) übertragen werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die digitalen Audiosignale einer Seriell-Parallel-Umsetzung unterzogen werden, um sie zwischen dem Erweiterungskartenanschluß (8a) des elektronischen Geräts und dem zweiten Datenübertragungsbus (21) übertragen zu können.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterungskarte (13) zudem einen zweiten Funktionsmodus aufweist, wobei digitale Audio- sowie Steuer- und Datensignale in serieller Form zwischen dem Erweiterungskartenanschluß (8a) des elektronischen Geräts und dem zweiten Datenübertragungsbus (21) übertragen werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterungskarte (13) eine Sende-/Empfangseinheit (19) für eine Mobilstation (19) aufweist.

8. Eine Erweiterungskarte (13), umfassend:
 – eine digitale Signalverarbeitungseinheit (16),
 – mindestens einen Datenübertragungsbus (20) zur Übertragung von Steuer- und Datensignalen und
 – einen Erweiterungskartenanschluß (8b) zum Anschluß der Erweiterungskarte (13) an den Erweiterungskartenanschluß (8b) eines elektronischen Geräts (1),
 dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterungskarte (13) weiterhin einen zweiten Datenübertragungsbus (21) zur Übertragung von digitalen Audiosignalen zwischen der Erweiterungskarte (13) und dem elektronischen Gerät (1) umfaßt.

9. Erweiterungskarte (13) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Datenübertragungsbus (20) ein asynchroner serieller Bus und der zweite Datenübertragungsbus (21) ein synchroner serieller Bus ist.

10. Erweiterungskarte (13) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterungskarte (13) einen Busanschlußschaltkreis (22) umfaßt, um das Timing und die Steuerung der Datenübertragungsbusse (20, 21) durchzuführen.

11. Erweiterungskarte (13) nach einem der Ansprüche 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterungskarte (13) mindestens einen ersten Funktionsmodus, wie zum Beispiel einen Funktionsmodus nach dem PCMCIA Standard, aufweist, wobei die Erweiterungskarte (13) weiterhin Mittel (24, 26) umfaßt, um digitale Audiosignale in serieller Form auf synchronisierte Art und Weise zwischen der digitalen

Signalverarbeitungseinheit (16) und dem Busanschlußschaltkreis (22) zu übertragen.

12. Erweiterungskarte (13) nach einem der Ansprüche 8, bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel (25) zur Durchführung von Seriell-Parallel-Umsetzungen auf digitalen Audiosignalen umfaßt, um diese zwischen dem Erweiterungskartenanschluß (8a) des elektronischen Geräts und dem zweiten Datenübertragungsbus (21) übertragen zu können.

13. Erweiterungskarte (13) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterungskarte (13) weiterhin einen zweiten Funktionsmodus aufweist, wobei digitale Audiosignale auf ihre Übertragung in serieller Form zwischen dem Erweiterungskartenanschluß (8a) des elektronischen Geräts und dem zweiten Datenübertragungsbus (21) eingerichtet werden.

14. Erweiterungskarte nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß sie weiterhin eine Sende-/Empfangseinheit (19) für eine Mobilstation umfaßt.

15. Eine Mobilstation (13), umfassend:
 – eine digitale Signalverarbeitungseinheit (16),
 – mindestens einen Datenübertragungsbus (20) zur Übertragung von Steuer- und Datensignalen, und
 – einen Erweiterungskartenanschluß (8b) zum Anschluß der Mobilstation (13) an den Erweiterungskartenanschluß (8b) eines elektronischen Geräts (1),
 dadurch gekennzeichnet, daß die Mobilstation (13) weiterhin einen zweiten Datenübertragungsbus (21) zur Übertragung von digitalen Audiosignalen zwischen der Mobilstation (13) und dem elektronischen Gerät (1) umfaßt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

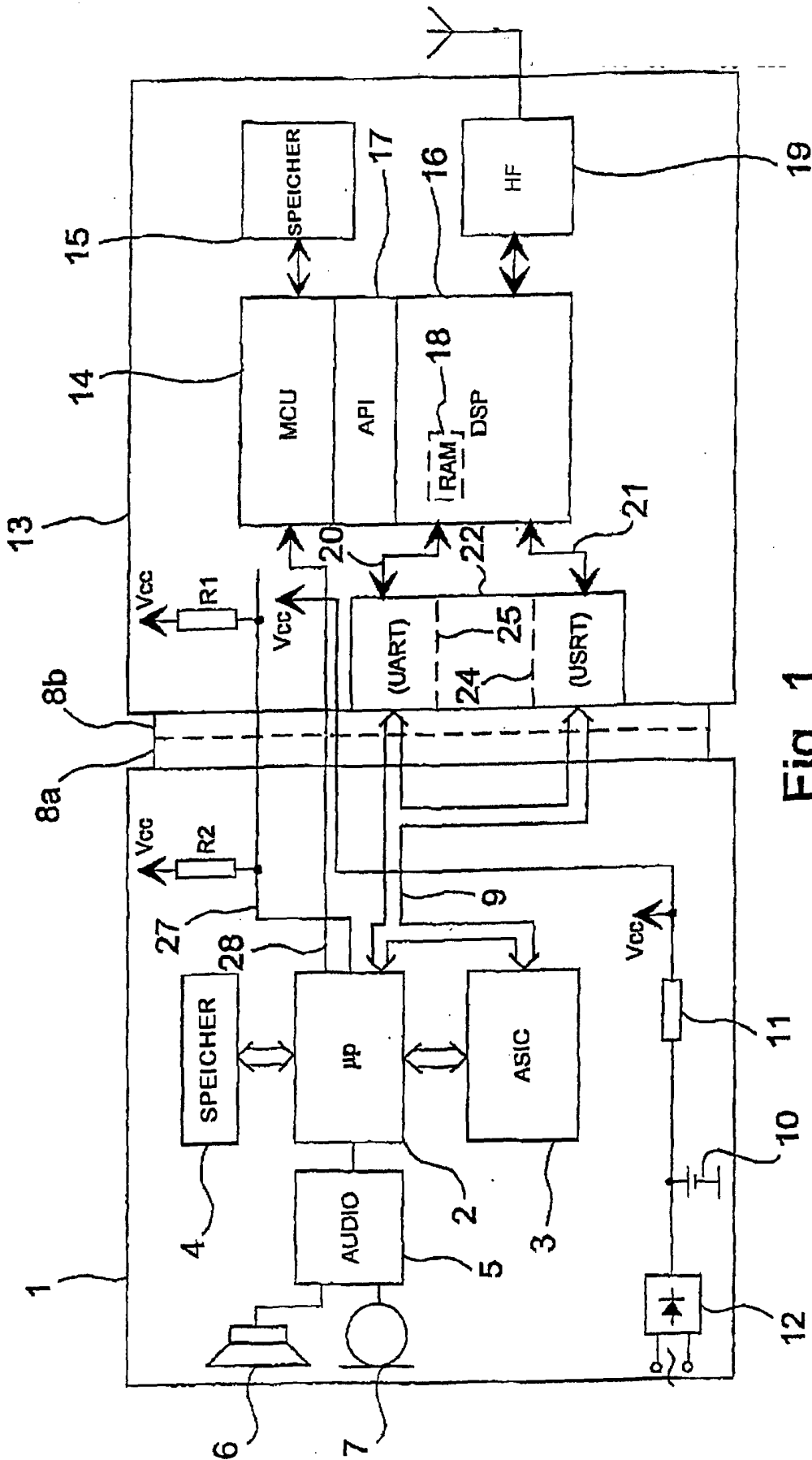


Fig. 1

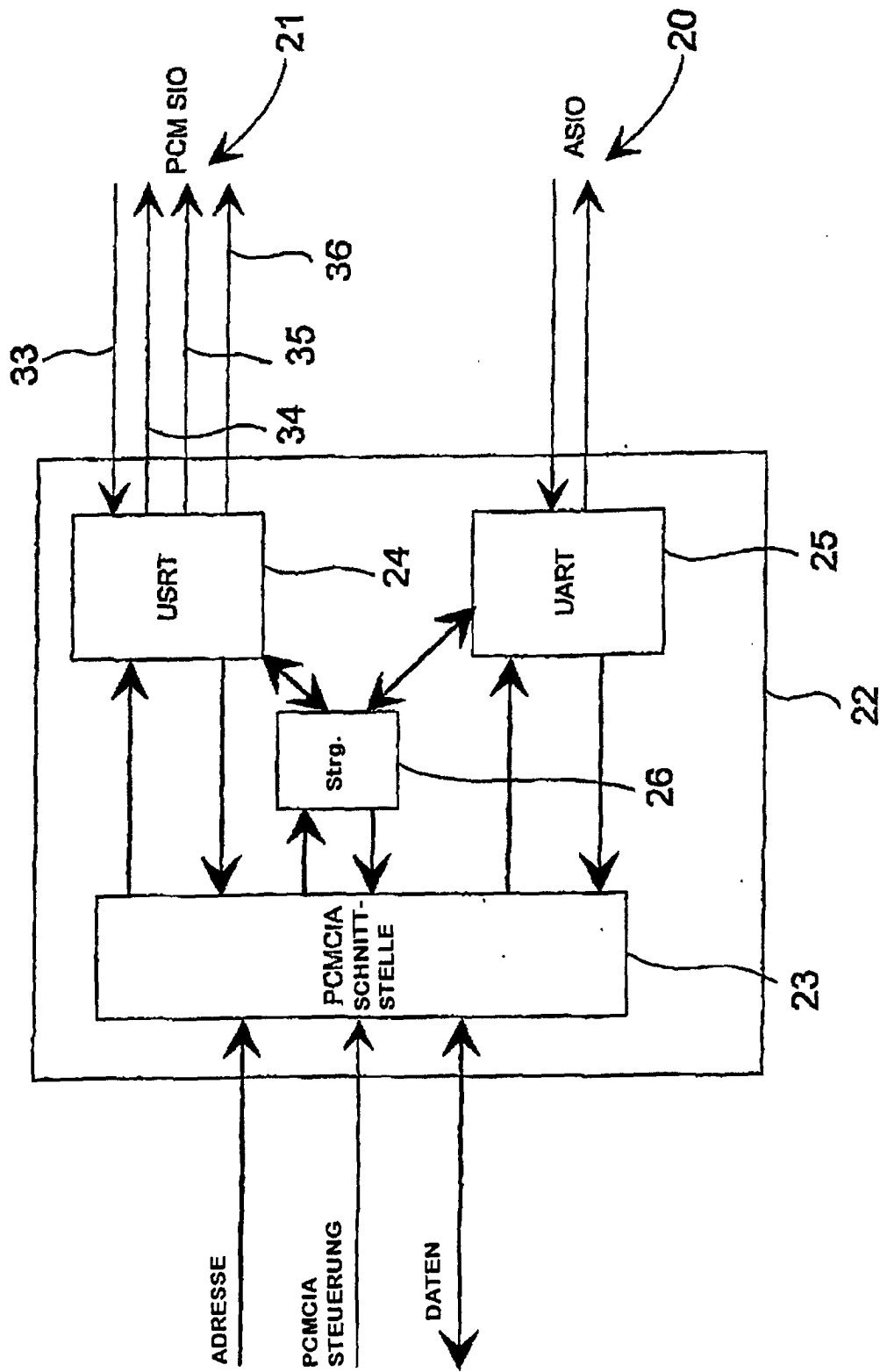


Fig. 2

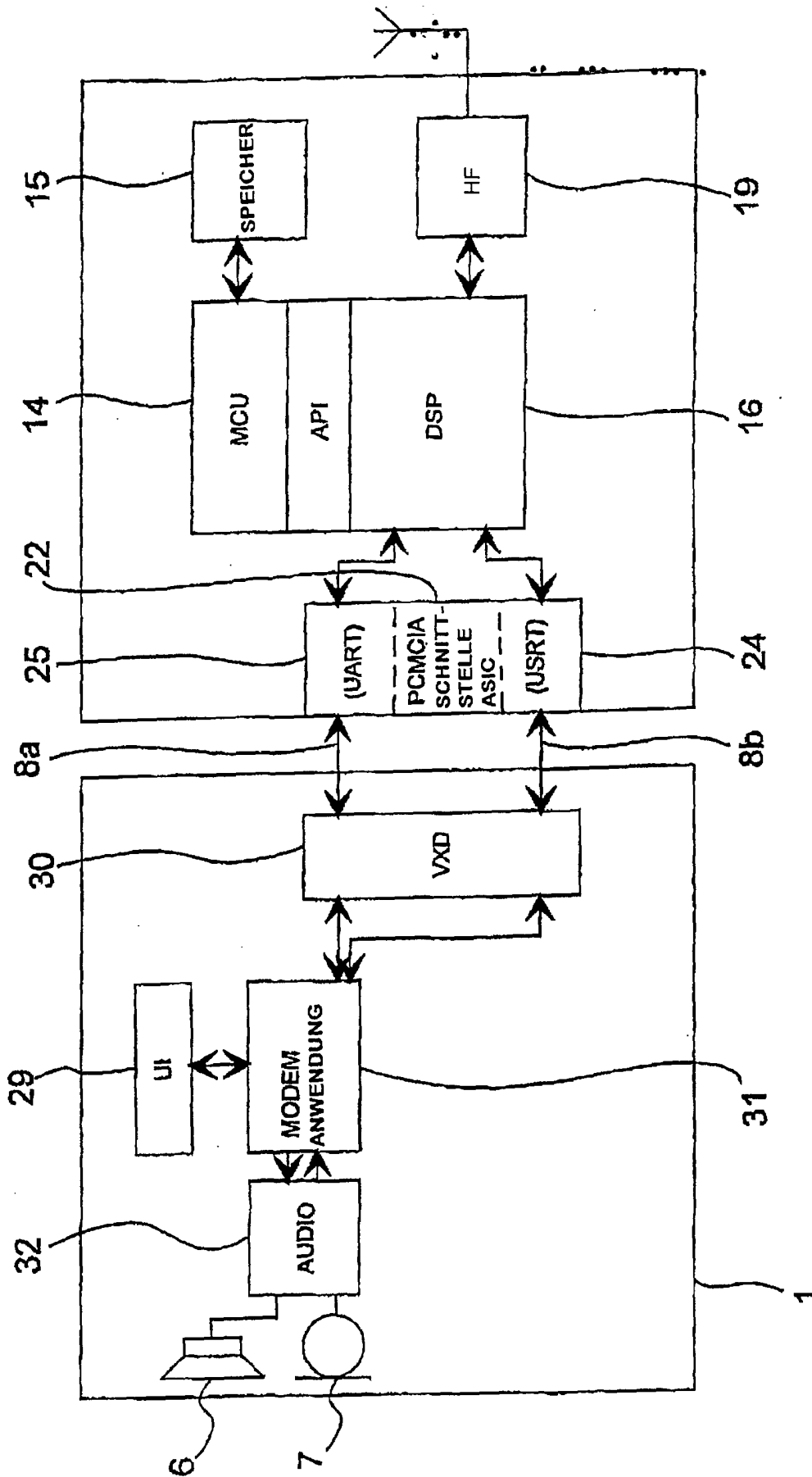


Fig. 3

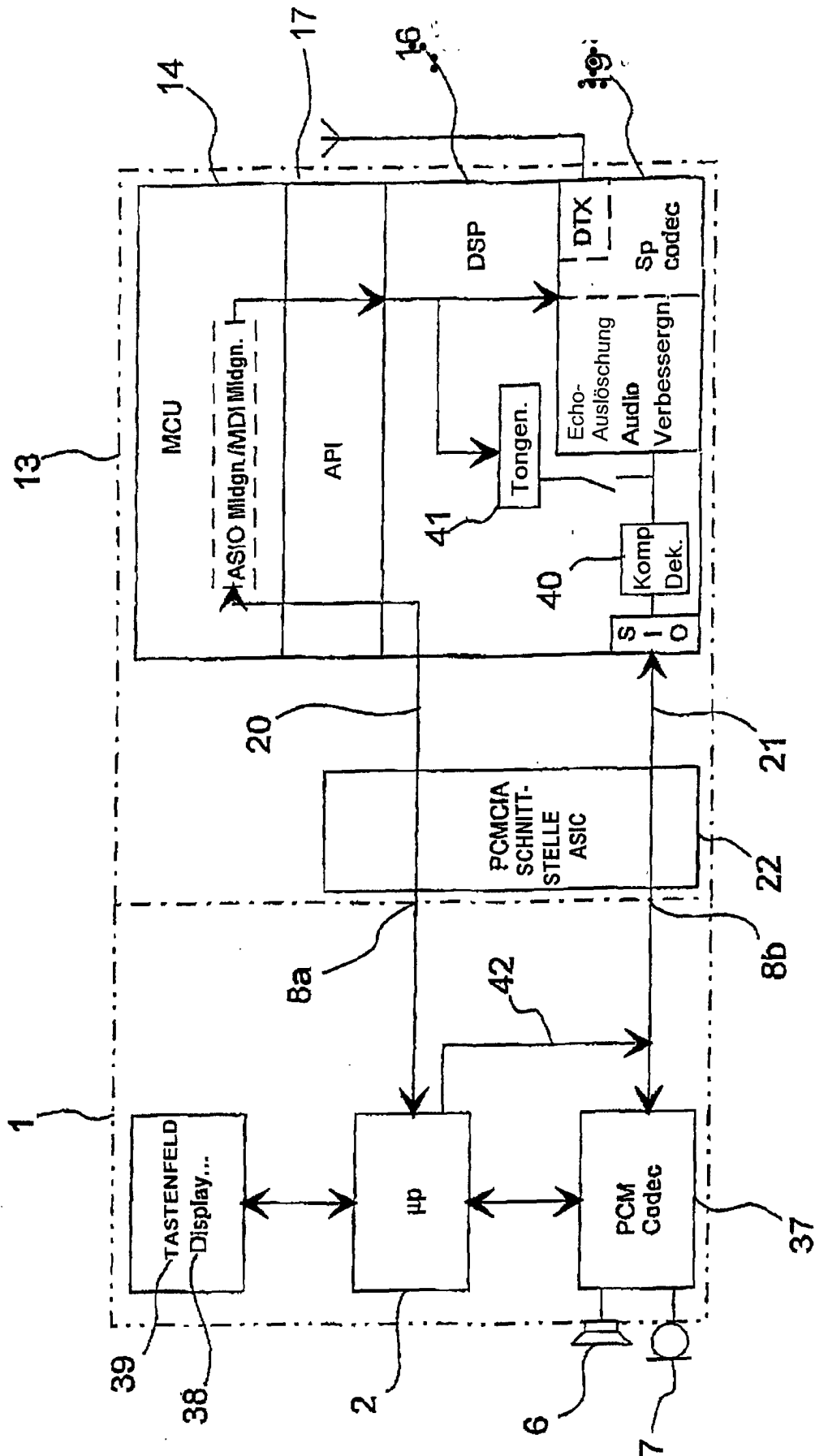


Fig. 4