(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 499 158 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(51) Int Cl.[7]: **H04R 5/02**

(21) Anmeldenummer: **04013029.6**

(22) Anmeldetag: **02.06.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(30) Priorität: **14.07.2003 DE 10331757**

(71) Anmelder: **Micronas GmbH**
79108 Freiburg (DE)

(72) Erfinder:
- **Platzer, Wilfried**
  79100 Freiburg (DE)
- **Bock, Christian**
  79108 Freiburg (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Westphal, Mussgnug & Partner
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(54) Audiowiedergabesystem mit einem Datenrückkanal

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Audiowiedergabesystem mit einer Audiosignal-Bereitstellungseinrichtung (PC, S, VCR) zum Bereitstellen eines Audiosignals (s, r), einer Datenbereitstellungseinrichtung (S, A) zum Bereitstellen von Daten (d, rd) für Steuer- und/oder Überprüfungszwecke, einer Mischeinrichtung (M) zum Zusammenmischen des Audiosignals (r) und der Daten (rd) vor deren gemeinsamer Wiedergabe,
zumindest einem Lautsprecher (L1 - L5) zum Wiedergeben eines aus dem Tonsignal (r) und den Daten (rd) erzeugten akustischen Schallsignals (sw + sd), einer Empfängereinrichtung (MIC, C) zum Empfangen des Schallsignals (sw + sd) und einer empfängerseitigen Datenverarbeitungseinrichtung (PC; C) zum Verarbeiten der in dem Schallsignal (sw + sd) enthaltenen Daten (sd) und zum Auslösen dementsprechend durchzuführender Aktionen.

Um Anordnungsfehler von Lautsprechern, Störungen der Übertragungswege von Tonsignalen zu den Lautsprechern oder bevorzugte Aufenthaltsorte eines Hörers (P) berücksichtigen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Datenverarbeitungseinrichtung (PC; C) mit dem Empfänger zum Überwachen der Wiedergabebedingungen in Art eines Datenrückkanals für die Daten (rd, sd) mit der Tonsignal-Bereitstellungseinrichtung (PC; S, VCR) und/oder der Datenbereitstellungseinrichtung (S, A) zu deren Steuerung und/oder Überwachung ausgebildet ist.

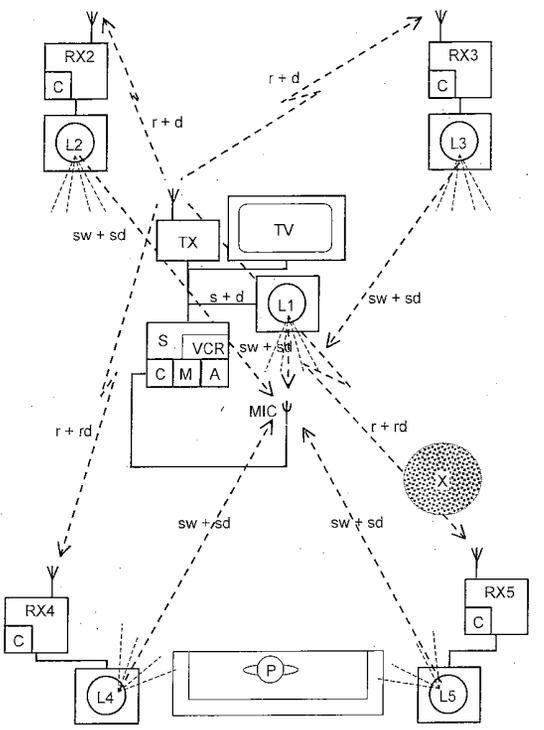


Fig. 3

EP 1 499 158 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Audiowiedergabesystem mit einem Datenrückkanal mit den oberbegrifflichen Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. auf ein Verfahren zum Wiedergeben zumindest eines Audiosignals.

[0002] Aus DE 698 07 499 T2 ist ein Audiowiedergabesystem bekannt, welches eine Audiosignalbereitstellungseinrichtung zum Bereitstellen eines akustisch wiederzugebenden Tonsignals, eine senderseitige Datenbereitstellungseinrichtung zum Bereitstellen von Daten für Steuer- und/oder Überwachungszwecke und einen Lautsprecher zum Wiedergeben eines akustischen Schallsignals als Audiosignal aufweist. Über den Lautsprecher wird dabei ein Schallsignal ausgegeben, in welchem neben üblichen Musiksignalen Daten bzw. ein entsprechendes Datensignal derart eingemischt sind, dass für eine die Schallwellen aufnehmende Person allenfalls ein Pseudo-Rausch-Code wahrnehmbar ist. Dieses Audiowiedergabesystem dient dazu, von einem zentralen Computer aus Dateninformationen zu LCD-Anzeigen an einem Supermarktregal zu übertragen, wobei auf den LCD-Anzeigen Daten und Preise zu entsprechenden Produkten im Regal entsprechend den übertragenen Daten angezeigt werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsform werden von dem Audiowiedergabesystem Alarmsignale, die von einem Sensor erzeugt werden, als Daten kodiert und mittels der Schallwellen an eine zentrale Alarmanlage übertragen. Die Empfängereinrichtung, welche ein solches mit Daten gemischtes Schallsignal aufnimmt, weist eine empfängerseitige Datenverarbeitungseinrichtung zum Verarbeiten der in dem Schallsignal enthaltenen Daten und zum Auslösen entsprechend durchzuführender Aktionen auf.

[0003] Im Wesentlichen sind bei diesem System die senderseitigen und die empfängerseitigen Einrichtungen baulich ähnlich aufgebaut, um eine wechselseitige Kommunikation zu ermöglichen.

[0004] Die senderseitigen Einrichtungen weisen außerdem jeweils eine interne Geräuschpegel-Überwachungseinrichtung zum Überwachen des lokalen Geräuschpegels auf, wobei der Geräuschpegel zu Zeitpunkten erfasst wird, wenn die entsprechende Einrichtung keine Daten zu der entfernten Einrichtung überträgt. Abhängig von dem in solchen Zeitphasen erfassten Geräuschpegel wird eine Leistungseinstellschaltung zum Steuern der Leistung bei nachfolgenden Datenübertragungen angesteuert. Die Einrichtungen befinden sich somit entweder einerseits in einem empfangenden oder einem lokalen Geräuschpegel aufnehmenden Zustand oder andererseits in einem Daten an eine entfernte Einrichtung übertragenden Zustand.

[0005] Aus "Elektronik Wireless", Oktober 2002, Seite 70 - 72, "Schall als Datenträger" ist der Einsatz von Schall als Datenträger bekannt. Dabei wird ein Datensignal so umgewandelt, dass es einer atonalen Komponente ähnelt, und dann psycho-akustisch maskiert, bevor es einem eigentlichen Audio-Signal hinzugefügt wird. Das Audio-Signal ist beispielsweise ein Signal, wie es bei üblichen Anwendungen in einem Surround-Sound-System über einen oder mehrere Lautsprecher übertragen wird. Insbesondere ist das Audio-Signal von einer Audio-CD, einer DVD oder einem Rundfunkempfänger bereitstellbar.

[0006] Das derart mit einem Datensignal gemischte Audiosignal wird von einem Mikrophon mit einem nachgeschalteten Decoder empfangen, welcher die Daten vom reinen Audio-Signal und von Umgebungsgeräuschen trennen soll. Anwendungsbereiche sind beispielsweise Spielsachen in Form einer Figur, welche abhängig von dem Datensignal agiert. Das Datensignal entspricht dabei Regieanweisungen, die auf einen parallel auf einem Bildschirm dargestellten Film abgestimmt sind. Entsprechend eines anderen Anwendungsbereiches werden Mobiltelefone über deren Mikrophon mit Informationsdaten zur Anzeige auf dem Mobiltelefondisplay versorgt, welche über eine Lautsprecheranlage im Umfeld übertragen werden.

[0007] Bei derartigen Ausführungsformen werden somit Datensignale als Schallwellen an eine entfernte Einrichtung übertragen, um in der entfernten Einrichtung entsprechend durchzuführende Aktionen auszulösen.

[0008] Audiowiedergabesysteme weisen üblicherweise eine unidirektionale Datenverbindung von einer Datenquelle über erforderliche Zwischengeräte, wie z. B. Verstärker, zu einem oder mehreren Lautsprechern als Endgeräte bzw. Datensenke auf, welche den Audiosignalen entsprechende Schallwellen abstrahlen. Ggfs. laufen von vorgeordneten Geräten erforderliche Steuerdaten für nachgeordnete Geräte in die gleiche Richtung wie Rundfunk oder Musikverteilung (Streaming) und können insbesondere bei digitalen Verfahren zusammen mit dem Nutzdatenstrom übertragen werden. Im Einzelfall ist jedoch bei derartigen Streaming-Verfahren auch ein Rückkanal zur Kontrolle der Funktionalität vorgeordneter Geräte erforderlich. Obwohl ein derartiger Rückkanal für Kontroll- und Steuerzwecke eine wesentlich geringere Datenrate als der Hinkanal erfordert, ist der bauliche Aufwand groß, weshalb aus Kostengründen üblicherweise darauf verzichtet wird.

[0009] Im Fall der Realisierung eines Kontrollkanals mit der Technik des Hinkanals erhöht sich nicht nur der bauliche Aufwand sondern es verdoppeln sich auch die Kosten der Übertragungsstrecke. Wird auf einen Kontrollkanal verzichtet, gibt es keine Möglichkeit, mit dem Nutzdatenstrom vorgeordnete Geräte zu beeinflussen.

[0010] Beispielsweise ist es nicht möglich, vom Verstärker aus eine vorgeordnete Datenquelle wie einen Computer, ein CD-Abspielgerät oder einen Rundfunkempfänger zu steuern. Es ist auch nicht möglich, von einem Lautsprecher, welcher sich in unmittelbarer Nähe des Hörers befinden kann, vorgeordnete Geräte wie Verstärker, CD-Abspielgerät oder Rundfunkempfänger, welche sich möglicherweise weiter vom Hörer entfernt

befinden, zu steuern.

[0011] Im Fall eines Audiowiedergabesystems mit drahtloser Übertragung beispielsweise durch Funk oder Infrarot, zu einem entfernten Lautsprecher, entfällt die Möglichkeit einer Rückmeldung im Fall einer gestörten Übertragung.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein verbessertes Audiowiedergabesystem vorzuschlagen, welches mit geringem baulichen Aufwand einen Datenrückkanal bereitstellt.

[0013] Diese Aufgabe wird durch ein Audiowiedergabesystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. durch ein Verfahren zum Wiedergeben eines Audiosignals mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gelöst.

[0014] Ein solches Audiowiedergabesystem weist eine Audiosignal-Bereitstellungseinrichtung zum Bereitstellen eines Audiosignals als Nutz-Audiosignals, beispielsweise eines Tonsignals von einem Videofilm oder einer Kompaktdisc (CD), eine Datenbereitstellungseinrichtung zum Bereitstellen von Daten für Steuer- und/oder Überprüfungszwecke, eine Mischeinrichtung zum Zusammenmischen des Nutz-Audiosignals und der Daten zu einem gemeinsamen Audiosignal und zumindest einen Lautsprecher zum Wiedergeben des aus dem gemeinsamen Audiosignal erzeugten akustischen Schallsignals auf. Audiosignal ist weit auszulegen und umfasst Signalkomponenten, deren zugeordnete Schallwellen im für Menschen und Tiere wahrnehmbaren und im nicht wahrnehmbaren Bereich liegen. Als Empfängereinrichtung dient ein Mikrophon zum Empfangen des gemischten bzw. gemeinsamen Schallsignals. Ausreichend ist dabei im Extremfall ein Mikrophon, welches nur Schallwellen im Frequenzbereich der Datensignalanteile aufnimmt. Das vom Mikrophon empfangene Signal wird in üblicher Art und Weise umgesetzt und einer empfängerseitigen Datenverarbeitungseinrichtung zum Verarbeiten der in dem gemeinsamen Schallsignal enthaltenden Daten und zum Auslösen entsprechend durchzuführender Aktionen zugeführt. Um eine Überprüfung der Funktionalität nachgeordneter Geräte, des Lautsprechers und/oder der Signalübertragung in Richtung des Lautsprechers von einer vorgeordneten Einrichtung des Audiowiedergabesystems zu ermöglichen, ist die Datenverarbeitungseinrichtung zum Überwachen der Wiedergabebedingungen in Art eines Rückkanals ausgebildet. Neben zusätzlichen Daten für Überprüfungszwecke können auch direkt Steuerdaten in die Nutz-Audiosignale eingemischt werden. Bei einer derartigen Anordnung werden somit senderseitig Überwachungs- oder Steuerdaten als Daten in das Audiosignal eingemischt und anschließend vom Lautsprecher als Schallwellen übertragen. Die von der Empfängereinrichtung empfangenen Schallwellen werden dann analysiert und den weiteren senderseitigen Komponenten zugeführt, so dass senderseitig z.B. eine Überprüfung vorgenommen werden kann, ob die ursprünglichen Daten korrekt weitergeleitet und übertragen wurden.

[0015] Sollten die Daten nicht korrekt übertragen werden, beispielsweise weil die Übertragungsstrecke zwischen Audiosignal-Bereitstellungseinrichtung und Mischeinrichtung oder zwischen Mischeinrichtung und Lautsprecher oder zwischen Lautsprecher und Schall-Empfängereinrichtung gestört ist, können Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung als durchzuführende Aktionen ausgelöst werden. Dies ist in weitem Sinne zu verstehen, so dass unter gestörter oder fehlerhafter Übertragung auch eine ungeeignete Anordnung der Lautsprecher innerhalb des Raumes zu verstehen ist. Durch eine derartige Anordnung kann die Übertragung der Signale zum Lautsprecher gestört sein. Möglich ist beim Einsatz mehrerer Lautsprecher aber auch eine ungeeignete Positionierung relativ zu einem üblichen Standort einer die Schallsignale hörenden Person, wobei ggfs. lediglich eine Dynamikkorrektur bei einem oder mehreren der Lautsprecher vorzunehmen ist. Ggfs reicht auch ein einfaches räumliches Versetzen eines Lautsprechers.

[0016] Bei einem entsprechenden Verfahren zum Wiedergeben zumindest eines Audiosignals wird entsprechend das zumindest eine Audiosignal zur Wiedergabe bereitgestellt, zumindest ein Datenwert als Daten bereitgestellt, das Tonsignal und der Datenwert werden gemischt, das gemischte Signal wird über zumindest einen Lautsprecher als akustisches Signal ausgegeben und das akustische Signal wird von einer Empfängereinrichtung empfangen, woraufhin empfängerseitig die im empfangenen gemischten Signal enthaltenen Daten zum Auslösen dementsprechend durchzuführender Aktionen analysiert verarbeitet werden. Zum Erzielen eines Rückkanals für Steuerund Überprüfungszwecke des entsprechenden Audiowiedergabesystems selber werden die empfängerseitig in den empfangenen Schallwellen enthaltenen Daten zum Überwachen oder Steuern der Wiedergabebedingungen bei den senderseitigen Einrichtungen und Verfahrensschritten berücksichtigt.

[0017] Eine Umsetzung des Audiowiedergabesystems bzw. des Verfahrens ist insbesondere bei einem Surround-Sound-System zum Einsatz mit oder in einem Computer oder Video-/DVD-Abspielgerät zur Wiedergabe mehrdimensionaler bzw. mehrkanaliger Audiosignale vorteilhaft. Derartige Surround-Sound-Systeme werden üblicherweise zur Wiedergabe des Tons von Filmen (Videos) eingesetzt.

[0018] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand abhängiger Ansprüche.

[0019] Vorteilhafterweise können die Datenbereitstellungseinrichtung zum senderseitigen Bereitstellen und ggfs. auch Zusammenmischen der Daten und die Datenverarbeitungseinrichtung zur empfängerseitigen Verarbeitung der über die Schallwellen empfangenen Daten durch eine integrale Einrichtung ausgebildet sein.

[0020] Besonders vorteilhaft ist der Einsatz in Verbindung mit Lautsprechern, welche mit der Audiosignal-Bereitstellungseinrichtung und/oder der Mischeinrichtung zum Übertragen des Audiosignals und der Daten

zum Lautsprecher über eine Funkschnittstelle gekoppelt sind. Bei einer Störung der Funkschnittstelle werden mittels des Mikrophons Schallwellen mit gestörten oder ganz fehlenden Daten empfangen, so dass über die Rückkopplung zu den senderseitigen Einrichtungen Fehlerbehebungsmaßnahmen ausgeführt oder veranlasst werden können. Beispielsweise kann ein anderer Funkkanal gewählt werden oder über eine Anzeigeeinrichtung an den Bediener des Audiowiedergabesystems eine Anweisung erteilt werden.

[0021] Die Mischeinrichtung wird zweckmäßigerweise zum psychoakustischen Kodieren und Einmischen der Daten derart ausgebildet, dass die Daten von einem menschlichen oder tierischen Hörer nicht bewusst wahrgenommen werden, um einen ungestörten Hörgenuss zu ermöglichen.

[0022] Bei Audiowiedergabesystemen mit einer Vielzahl von Lautsprechern, insbesondere einer Vielzahl von Lautsprechern, welche jeweils ein eigenes und von den anderen Audiosignalen unabhängiges Audiosignal wiedergeben, ermöglicht eine Rückkopplung bzw. Rückführung der in die Audiosignale eingemischten Daten nach der Übertragung als Schallwellen zu einem Hörer einen automatisch regelnden Ausgleich der Audiosignalintensitäten. Zur Steuerung wird dabei die Empfängereinrichtung die Schallwellen, d.h. ein entsprechendes Mikrophon, an einem zentralen Ort oder vorzugsweise an dem Ort angeordnet, an dem sich die Person befindet, welche die von den Lautsprechern abgestrahlten Schallwellen hört. Dadurch kann eine Anpassung der einzelnen Audiosignale für die verschiedenen Lautsprecher derart vorgenommen werden, dass am Ort der hörenden Person ein ausbalanciertes und von allen Seiten mit Blick auf eine Einheitslautstärke gleichmäßiges Audiosignal gehört wird.

[0023] Insbesondere funkgestützte Lautsprecherboxen, die räumlich und baulich getrennt von der Audiosignal-Bereitstellungseinrichtung angeordnet werden, weisen eine Signalverarbeitungseinrichtung für insbesondere Nutz-Audiosignale und zweckmäßigerweise die Mischeinrichtung zum Bereitstellen des gemischten Audiosignals bei dem Lautsprecher auf.

[0024] Verfahrensgemäß ist mit einem solchen Audiowiedergabesystem insbesondere bei Verwendung einer Vielzahl von Lautsprechern eine Audiosignalvorverarbeitung möglich, welche Anordnungsfehler der einzelnen Lautsprecher relativ zueinander oder eine spezielle Position einer hörenden Person ausgleichen lässt. Neben dynamischen Änderungen der einzelnen Audiosignale sind auch störende Interferenzbildungen durch eine solche Audiosignalvorverarbeitung ausgleichbar.

[0025] Im Fall von Fehlermeldungen, welche einer das Audiowiedergabesystem bedienenden Person übermittelt werden sollen, ist neben der Verwendung einer Anzeigeeinrichtung, insbesondere einer Anzeigeeinrichtung des Audiowiedergabesystems oder einer Einblendung von Anweisungen in das Bildsignal eines Fernsehgerätes, auch eine akustische Übertragung der Fehlermeldungen über zumindest einen der Lautsprecher möglich. Zweckmäßigerweise wird dazu bei einer Vielzahl verfügbarer Lautsprecher ermittelt, welcher der Lautsprecher aufgrund der rückgeführten Daten ein optimales oder möglichst gut geeignetes Schallsignal ausgeben kann, um über zumindest diesen Lautsprecher auch akustische Fehlermeldungen auszugeben.

[0026] Bei einem derartigen Audiowiedergabesystem in lokalen Audioanwendungen mit insbesondere drahtlosen Lautsprechern und einer Audioübertragung zwischen den verschiedenen Audiokomponenten bietet es sich an, für einen beschränkten Datenrückkanal die sowieso vorhandenen Audiokomponenten zu verwenden und den Datenrückkanal als Audiostrecke auszuführen. Auf Seite der Nutz-Audiodatenquelle ist lediglich ein zusätzliches Mikrophon, soweit nicht schon. vorhanden, und eine Datencodier- und eine Datendecodiereinrichtung als Datenbereitstellungseinrichtung bzw. eine allgemeine Datenverarbeitungseinrichtung vorzusehen.

[0027] Bei einer Heim-Audioanlage liefert die Datenquelle, beispielsweise ein Computer (PC), CD-Spieler (CD: Compact Disk) oder Radio als Musikquelle die Audiodaten in analoger oder digitaler Form. Ist es erforderlich, den Status der Datensenke, einem drahtlosen Lautsprecher oder einem aktiven Lautsprecher, zu erfahren, um zu bestimmen, ob diese vorhanden, bereit, eingeschaltet und problemfrei sind, bietet es sich an, solche Informationen in dem vom Lautsprecher ausgegebenen Audiosignal als Daten mit zu übertragen. Da die Datenrate sehr klein ist, können die Rückdaten so aufbereitet werden, dass sie durch eine Signalverarbeitungseinrichtung im normalen Audiosignal innerhalb oder außerhalb des Hörbereiches versteckt werden können. Im Gerät der Datenquelle sind ein Mikrophon, welches die Audiosignale aufnimmt, sowie eine Signalverarbeitungseinrichtung, welche die Daten aus dem Audiosignal zurückgewinnt, ausgebildet.

[0028] Vorteilhafterweise ist es auch möglich, in Geräten und Einrichtungen zwischen der Audiosignal- bzw. Musikquelle und den Lautsprechern bzw. innerhalb dieser einen Eingang für Interaktionen des Benutzers zu integrieren, also beispielsweise Schalter oder IR-Empfänger (IR: Infrarot-Signal) zu integrieren. Diese Daten werden dann ebenfalls als Datensignal über die akustische Strecke vom Lautsprecher zum Mikrophon übertragen, welches mit dem entsprechenden Gerät der Audiosignalquelle gekoppelt ist.

[0029] Ein Ausführungsbeispiel und Modifikationen werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Anordnung mit einem Computer als Audiosignalquelle und einer Benutzereingabeeinrichtung im Bereich der Audiosignal-Empfangseinrichtung bei den Lautsprechern zur Wiedergabe eines entsprechenden Audiosignals;

Fig. 2 eine Musikquelle mit Funkschnittstellen zu Lautsprechern;

Fig. 3 eine Anordnung eines Audiowiedergabesystems in Verbindung mit einem Surround-Sound-System und

Fig. 4 - 7 verschiedene Modifikationen solcher Anordnungen.

[0030] Wie dies aus Fig. 1 ersichtlich ist, besteht eine einfache Anordnung eines Audio- bzw. Tonwiedergabesystems aus einer Audiobereitstellungseinrichtung in Form eines Computers PC, einer Datenaufbereitungseinrichtung, die auch als Mischereinrichtung M dient, einer Eingabeeinrichtung IN als Benutzereingabeeinheit und an die Datenaufbereitungseinrichtung M angeschlossenen Lautsprechern L4 sowie aus einer Empfängereinrichtung in Form eines an den Computer PC direkt angeschlossenen Mikrophons MIC.

[0031] Der Computer PC dient dabei als Audiosignalquelle und liefert beispielsweise Audiosignale in Form von Musik. Das Audiosignal wird in Art eines Datenstreamings über eine Schnittstelle zu der Daten- und Audiosignal-Aufbereitungseinrichtung mit dem Mischer M übertragen. Diese Übertragung erfolgt unidirektional, wobei im Einzelnen Audiosignale, Antwortsignale und Daten übertragen werden. Die Übertragung kann in üblicher Art und Weise erfolgen, insbesondere elektromagnetisch elektrisch oder optisch. Dabei kann die Schnittstelle entsprechend insbesondere als Funkschnittstelle, kabelgestützte Schnittstelle oder optische Schnittstelle ausgebildet sein. Die Daten- und Audiosignal-Aufbereitungseinrichtung mit der Mischereinrichtung M empfängt diesen Datenstrom mit insbesondere dem Audiosignal r als Nutz-Audiosignal und bereitet das Audiosignal als gesamtes bzw. gemischtes Audiosignal zur Wiedergabe über die angeschlossenen Lautsprecher L4 auf. Außerdem empfängt die Daten- und Audiosignal-Aufbereitungseinrichtung mit der Mischereinrichtung M Daten d von der Benutzereingabeeinrichtung IN. Die Benutzereingabeeinrichtung IN kann beispielsweise eine für sich bekannte Fernbedienung sein, wie sie zur Bedienung von Fernsehgeräten, Musikanlagen und eigenständigen Surround-Sound-Systemen bekannt ist.

[0032] In der Mischereinrichtung M werden diese Daten d bzw. ein entsprechendes Datensignal in das Audiosignal r eingemischt. Die Einmischung erfolgt dabei zweckmäßigerweise nach psychoakustischen Kriterien derart, dass ein Hörer zwar die akustisch wiedergegebenen Audiosignale sw, nicht aber die akustisch wiedergegebenen Datensignale sd bewusst wahrnimmt.

[0033] Über die Empfängereinrichtung MIC werden die Schallwellen sw + sd mit dem Audiosignalanteil sw und dem Datensignalanteil sd empfangen und dem als allgemeine Datenverarbeitungseinrichtung dienenden Computer PC als empfangenes Tonsignal zugeführt. In der Datenverarbeitungseinrichtung PC werden die Daten d, die in der Mischereinrichtung M in das Tonsignal r eingemischt bzw. encodiert wurden, aus dem empfangenen Schallsignal sw + sd herausgezogen und decodiert. Nachfolgend findet eine Auswertung der empfangenen Daten d statt, um ggfs. durchzuführende Aktionen auszuführen.

[0034] Das Decodieren kann insbesondere durch Verwendung für sich bekannter Korrelationsverfahren unterstützt werden. Die Auswertung kann verschiedenen Zwecken unterliegen. Beispielsweise kann mit Hilfe der Auswertung ermittelt werden, ob die Lautsprecher L4 überhaupt oder richtig funktionieren. Auch können falsche Positionierungen der Lautsprecher berücksichtigt werden. Bei den falschen Positionierungen und Verwendung eines Stereomikrophons kann es sich z.B. um Vertauschen eines rechts und eines links anzuordnenden Lautsprechers handeln, die daraufhin als Korrekturmaßnahme das jeweils andere Tonsignal übermittelt bekommen. Möglich ist auch eine Korrektur von Interferenzen, welche sich aufgrund falscher Positionierungen oder baulich verschiedener Lautsprecher ergeben. Eine weitere beispielhafte Korrekturmöglichkeit besteht in der Ansteuerung verschiedener Lautsprecher mit jeweils individueller Signalintensität, um einen Lautsprecher, der weiter von einem zentralen Standort entfernt ist als ein anderer Lautsprecher, mit einer höheren Signalintensität anzusteuern. Derartige Korrekturmaßnahmen können vorzugsweise automatisch durch das Audiowiedergabesystem, insbesondere automatisch durch die Datenverarbeitungseinrichtung bzw. Datenbereitstellungseinrichtung PC vorgenommen werden.

[0035] Zusätzlich oder alternativ ist auch eine manuelle Korrektur möglich, nachdem dem Bediener ein entsprechender Hinweis auf eine Fehlfunktion oder auf eine sinnvolle Korrektur mitgeteilt wurde. Derartige Mitteilungen können beispielsweise über die Anzeige des Computers PC, über einen Bildschirm eines angeschlossenen Fernsehgerätes, spezielle Anzeigeelemente an der Daten- und Tonsignal-Aufbereitungseinrichtung oder akustisch über die Lautsprecher bereitgestellt werden.

[0036] Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform, bei der als Tonsignal-Bereitstellungseinrichtung S eine Musikanlage mit einer Musikquelle, beispielsweise einem CD-Wiedergabegerät verwendet wird. Die Tonsignal-Bereitstellungseinrichtung S weist einen Funkschnittstellensender TX auf, der zur Übertragung von Tonsignalen r und einem Datensignal d über eine Funkschnittstelle zu Funkschnittstellen-Empfängern RX4 dient. Die Funkschnittstellen-Empfänger RX4 empfangen das Tonsignal r und leiten dieses an einen Lautsprecher L4 weiter, welcher mit einer vorgeschalteten Vorverarbeitungseinrichtung das entsprechend empfangene Tonsignal r als Nutz-Tonsignal mit dem Datensignal d mischt bzw. encodiert und ein Schallsignal sw + sd ausgibt, welches Tonsignalanteile sw als Nutz-Tonsignalanteile und Da-

tensignalanteile sd enthält. Zur Rückkopplung dient wiederum ein Mikrophon MIC als Empfängereinrichtung, welches mit einer Datenverarbeitungseinrichtung verbunden ist, die eine Decodierung, Korrelation, Auswertung und Aktionseinleitung vornimmt. Diese Datenverarbeitungseinrichtung C ist zweckmäßigerweise Bestandteil der Tonsignal-Bereitstellungseinrichtung oder mit dieser gekoppelt, um nachfolgend auszugebende bzw. bereitzustellende Tonsignale r bedarfsweise vorab zu modifizieren.

[0037] Fig. 3 stellt ein Audiowiedergabesystem als Bestandteil einer Video-Wiedergabevorrichtung zur Wiedergabe von Filmen mit Surround-Sound-Audiosignalen und einer entsprechenden Vielzahl von Lautsprechern L1 - L5 als weitere Ausführungsform dar. Bezüglich der einzelnen Komponenten und Verfahrensweisen wird allgemein auch auf die beiden anhand der Fig. 1 und 2 beschriebenen Ausführungsformen verwiesen. Die dargestellte Audiosignal-Bereitstellungseinrichtung S stellt neben dem Audiosignal r auch ein Video-Signal dar, welches z. B. von einem DVD-Abspielgerät (DVD: Digital Versatile Disc) oder einer Video-Abspieleinrichtung in Art eines Video-Recorders VCR bereitgestellt wird. Zur Steuerung weist die Audiosignal- und Bildsignal-Bereitstellungseinrichtung S, VCR eine Steuereinrichtung C auf, welche vorteilhafterweise auch die Funktionen der Datenbereitstellungseinrichtung und optional der Mischeinrichtung M übernimmt. Außerdem weist diese zentrale Einheit des Audiowiedergabesystems zweckmäßigerweise eine Anzeige- und Eingabeeinrichtung A auf, über die eine die Anlage bedienende Person P Informationen erhält und Steueranweisungen eingeben kann. Ein an die zentrale Einrichtung S angeschlossenes Mikrophon MIC dient als Empfängereinrichtung, um die am Standort des Mikrophons MIC eintreffenden Schallwellen sw + sd aufzunehmen und einer empfängerseitigen Datenverarbeitungseinrichtung zuzuführen, welche wiederum durch die Steuereinrichtung C gemäß bevorzugter Ausführungsform ausgebildet wird.

[0038] Die Audiosignal-Bereitstellungseinrichtung und die Datenbereitstellungseinrichtung führen ein Audiosignal s bzw. ein Datensignal d zu der Mischeinrichtung M, welche ein entsprechend gemischtes Signal ausgibt. Ein solches Signal s + d wird dann den Lautsprechern L1 - L3, L5 zugeführt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der erste Lautsprecher L1 mit einem Kabel an die zentrale Anordnung mit der Mischeinrichtung M angeschlossen und bekommt darüber direkt das in Schallwellen umzuwandelnde zusammengemischte Signal s + d zugeführt. Weitere Lautsprecher L2, L3, L5 bekommen das in der Mischeinrichtung M bereits gemischte Signal r + rd mit einem Tonsignal r und einem Datensignal rd über eine Funkschnittstelle zugeführt. Die Funkschnittstelle wird durch einen Funkschnittstellensender TX und einen Funkschnittstellen-Empfänger RX2, RX3, RX5 ausgebildet. Die Funkschnittstellen-Empfänger RX2, RX3, RX5 führen eine Vorverarbeitung des empfangenen gemischten Signals r + rd mit Hilfe einer Steuereinrichtung C durch und führen dann ein geeignetes Signal dem angesprochenen Lautsprecher L2, L3 bzw. L5 zu. Diese wandeln das entsprechend empfangene gemischte Signal in Schallwellen sw + sd um und geben diese in die Umgebung ab. In bereits beschriebener Art und Weise werden diese Schallwellen dann von dem Mikrophon MIC aufgenommen und in Art einer Rückführung bzw. Rückkopplung über den Rückkanal zu der empfängerseitigen Datenverarbeitungseinrichtung C zur Decodierung, Auswertung und ggfs. Einleitung von Korrekturmaßnahmen weitergeleitet.

[0039] Korrekturmaßnahmen können in vielfältiger Art und Weise erforderlich werden, wie dies bereits beschrieben ist. Dargestellt ist beispielhaft auch der Fall eines Hindernisses X, welches die Funkstrecke zwischen dem Funkschnittstellensender TX und einem der Funkschnittstellen-Empfänger RX5 stört. Durch die Störung des gemischten Funksignals sendet der entsprechende Lautsprecher L5 entsprechend ein verändertes oder gestörtes Schallwellenmuster sw + sd aus. Dieses wird von dem Mikrophon MIC erfasst und der Steuereinrichtung in der zentralen Einheit zugeführt. Über entsprechende Anzeigen an der Anzeige- und Eingabeeinrichtung A, akustische Warnmeldungen über einen oder mehreren der Lautsprecher L1 - L5 oder beispielsweise auch eine entsprechende Warnmeldungseinblendung oder Hinweismeldungseinblendung in den Bildschirm eines angeschlossenen Fernsehgeräts TV wird es ermöglicht, dem Bediener der Musikanlage mitzuteilen, ob es sich um eine behebbare Störung handelt, und falls ja, wie diese Störung am geeignetsten behoben werden kann. Soweit möglich, kann auch eine Automatisierung bereitgestellt werden, die eine automatische Einleitung von Korrekturen durchführt, wie z.B. Kanalwechsel oder eine Erhöhung der Sendeleistung.

[0040] Das Mikrophon MIC als Empfängereinrichtung ist bei der zentralen Anordnungseinrichtung mit der Tonbereitstellungseinrichtung und der Datenverarbeitungseinrichtung angeordnet und an dieser angeschlossen dargestellt. Möglich ist jedoch auch eine variable Positionierung des Mikrophons MIC, das mit der Datenverarbeitungseinrichtung mit einer langen Kabelverbindung oder optional ebenfalls mit einer Funkschnittstellen-, Sende- und Empfangseinrichtung verbunden ist. Ein derart mobiles Mikrophon MIC kann verwendet werden, um an einem ausgewählten Empfangsort oder bei Mitnahme des Mikrophons durch eine Musik hörende Person P stets an deren momentanen Empfangsort eine optimale Wiedergabe zu ermöglichen. Dazu werden den Audiosignalen r, die üblicherweise für die verschiedenen Lautsprecher L1 - L5 unterschiedlich sind, auch jeweils eigens zugeordnete Datensignale rd zugeordnet. Über das Mikrophon MIC werden die entsprechenden gemischten Schallwellen sw + sd empfangen und zur Auswertung an die Datenverarbeitungseinrichtung C weitergeleitet. Die Datenverarbeitungseinrichtung C kann anhand von Laufzeitvariationen oder Signalinten-

sitätsvariationen als beispielhaft genannten Parametern die Signalintensität der Schallwellen sd der einzelnen Lautsprecher bestimmen. Entsprechend kann daraufhin z. B. das Audiosignal r für einen nahe am Standort des Mikrophons MIC befindlichen Lautsprecher hinsichtlich der Intensität reduziert werden, während das Audiosignal r eines weit entfernt befindlichen Lautsprechers entsprechend hinsichtlich der Intensität erhöht wird.

[0041] Wie anhand dieser Beispiele dargestellt ist, ist eine Vielzahl von Anwendungen mit einem derartigen Audiowiedergabesystem bzw. entsprechendem Verfahrensablauf möglich. Einerseits können anwendungsbedingte Aktionen durchgeführt werden wie eine Dynamikkorrektur und andererseits Audiowiedergabesystem-Überprüfungsmaßnahmen ausgelöst und durchgeführt werden. Möglich ist z. B. das Versetzen eines Lautsprechers L5 oder von dessen Funkschnittstellen-Empfänger RX5 im Falle eines die Datenübertragung zwischen diesen behindernden Hindernisses X.

[0042] Während den beschriebenen Lautsprechern L1 - L3, L5 jeweils ein bereits zentral in einer zentralen Mischeinrichtung M aus Tonsignal und Datensignal gemischtes Signal s + d, r + rd zugeführt wird, wird bei dem vorliegenden und bevorzugten Ausführungsbeispiel einem weiteren Lautsprecher L4 bzw. dessen Funkschnittstellen-Empfänger RX4 das Tonsignal r als eigenständiges Signal zugeleitet. Die Encodierung bzw. das Mischen mit einem Datensignal rd erfolgt in der Vorverarbeitungseinrichtung RX4 mit dem angeschlossenen Funkschnittstellen-Empfänger, bevor das dann gemischte Signal dem Lautsprecher L4 zur Umsetzung in Schallwellen sw + sd zugeführt wird. Das Datensignal bzw. die Daten rd können parallel zu dem Tonsignal von zentralen Einrichtungskomponenten an die Lautsprecher-Vorverarbeitungseinrichtung RX4 übertragen werden, können aber auch in dieser aus einem Speicher oder über eine geeignete Eingabeeinrichtung zum Mischen in einer Mischeinrichtung M bereitgestellt werden, wobei sich die Mischeinrichtung M in der Lautsprecher-Vorverarbeitungseinrichtung RX4 befindet.

[0043] Bei den Ausführungsbeispielen gibt es somit eine Tonsignalquelle, deren Tonsignal gemischt mit einem Datensignal von Lautsprechern ausgegeben wird. Die Schallwellen der Lautsprecher bilden den Datenrückkanal zu einem Mikrophon, das an einer Datenverarbeitungseinrichtung angeschlossen ist. Diese dient der Steuerung und/oder Überwachung der Tonsignalwiedergabe.

[0044] Weitere beispielhafte Anordnungen zum Umsetzen des Audiowiedergabesystems bzw. der Verfahrensweise sind anhand der Figuren 4 - 8 veranschaulicht. Wiederum wird von der für sich bekannten Grundlage ausgegangen, dass von einer Quelle Q ein Nutz-Audiosignal ausgegeben wird und in einer Mischereinrichtung M eine psychoakustische Datenvorverarbeitung und Mischung dieser Nutz-Audiodaten s mit Zusatzdaten d, dx durchgeführt wird. Über ggfs. weitere Einrichtungen G, TX, RX werden die derart gemischten gemeinsamen Audiodaten einem Lautsprecher L1 zugeführt und über diesen als gemischte Schallwellen sw+sd, sw+sd+sdx ausgegeben. Diese gemischten Schallwellen werden von einem Mikrophon NIC empfangen und als entsprechend umgesetztes Audiosignal bzw. als Audiodatenstrom als Detektor zugeführt. Der Detektor kann vorzugsweise eine allgemeine Datenverarbeitungseinrichtung C sein, welche z.B. durch Korrelation den Zusatzdatenstrom aus dem empfangenen Schallsignal extrahiert. Dies ermöglicht somit die vorteilhafte Überwachung und/oder Steuerung von nachgeordneten Geräten durch im Datenstrom mitübertragene Zusatzdaten d, dx. Prinzipiell sind verschiedenartige Verfahren möglich, insbesondere Zeit-, Frequenz- und Codemultiplexen einsetzbar. Bei dieser Verfahrensweise stimmt die Richtung der Steuerung bzw. Übertragung von Steuerdaten d, dx als Zusatzdaten mit der Richtung des Audiostreamings überein.

[0045] Insbesondere wird auch durch diese Anordnungen ein Datenrückkanal bereitgestellt, d.h. eine Steuerung vorgeordneter Geräte durch nachgeordnete bzw. nachfolgende Geräte über eine Schleife ermöglicht, welche durch die Schallstrecke zwischen Lautsprecher L1 und Mikrophon MIC geschlossen wird.

[0046] Insbesondere ermöglicht dies eine Kontrolle und Steuerung der Übertragungsstrecke und der Schallaussendung. einsetzbar ist ein solcher Datenkanal insbesondere auch als Rückkanal für Extern-Schnittstellen, beispielsweise eine Benutzerschnittstelle auf z.B. Funk- oder Infrarotbasis, wobei das Benutzersignal d bei einem nachgeordneten Gerät eingespeist und über die Schaltstrecke zu einem der gegenüber der Einspeisstelle M vorgeordneten Gerät übertragen wird. Insbesondere handelt es sich vorzugsweise um eine Steuerung vorgeordneter Geräte durch nachgeordnete Geräte mit einer Kombination aus Schallstrecke und kombiniertem Streamingkanal.

[0047] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel werden Nutz-Audiodaten als Audiosignal s von der Datenquelle Q bereitgestellt und einer weiteren nachgeordneten Einrichtung N zugeführt. Von der nachgeordneten Einrichtung N werden die Audiodaten s modifiziert oder ummodifiziert an eine Mischereinrichtung M weitergeleitet. In der Mischereinrichtung M werden externe Zusatzdaten dx in das Audiosignal bzw. die Audiodaten s eingemischt. Die Einmischung erfolgt dabei nach psychoakustischen Kriterien. Das derart gemischte Audiosignal s+dx wird einer weiteren Mischereinrichtung M zugeführt, in welcher weitere Zusatzdaten d eingemischt werden. Bei diesen weiteren Zusatzdaten d handelt es sich beispielsweise um interne Zusatzdaten zur Überprüfung der Übertragungsstrecke zu einer weiteren nachgeordneten Einrichtung G oder von einer nachgeordneten Einrichtung G über den Lautsprecher L1 zum Mikrophon MIC. Ausgegeben werden vom Lautsprecher L1 somit gemischte Schallwellen mit einem Nutz-Audiosignalanteil sw, einem ersten Zusatzdaten-

Schallwellenanteil sw und einem zweiten Zusatzdaten-Schallwellenanteil sdx. Vom Mikrophon MIC werden diese derart gemischten Schallwellen empfangen und als Audiosignal einem Detektor, beispielsweise einer zentralen Steuereinrichtung C einer Musikanlage oder eines Computers zugeführt. Von der Steuereinrichtung C werden die empfangenen Daten analysiert und entsprechend Steueranweisungen an die relativ zu den Mischereinrichtungen M, M vorgeordneten Einrichtungen Q, N ausgegeben. Insbesondere ist es dabei möglich, verschiedene Einrichtungen Q, N separat einzusteuern.

[0048] Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel bei welchem ein Nutz-Audiosignal s von der Signalquelle Q als Datenbereitstellungseinrichtung direkt einer Mischereinrichtung M zugeführt werden. In dieser werden Zusatzdaten d eingemischt. Das gemischte Signal s+d wird dann einer Sendeeinrichtung TX zugeführt, welche eine Umsetzung des empfangenen gemischten Signals s+d in ein Funksignal r+rd durchführt und dieses Funksignal über eine Funkstrecke zu einer Empfängereinrichtung RX überträgt. Von der Empfängereinrichtung RX wird das empfangene Funksignal r+rd im Idealfall wieder in das Audiosignal s+d umgesetzt. Sofern auf der Funkstrecke eine Störung erfolgt ist, wird von der Empfängereinrichtung RX jedoch ein modifiziertes Audiosignal bereitgestellt wird. Dieses Audiosignal wird einer weiteren Einrichtung G, beispielsweise einem Verstärker, zugeführt, welcher das Audiosignal aufbereitet und einem Lautsprecher L1 zuführt. Dieser erzeugt Schallwellen, welche wiederum sowohl die Audiosignaldaten als auch die Zusatzdaten enthalten und vom Mikrophon MIC aufgenommen werden. Das Mikrophon MIC stellt wiederum entsprechende gemischte empfangene Audiosignaldaten für die Datenverarbeitungseinrichtung C bereit. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel dienen die Zusatzdaten vorzugsweise zur Überwachung der Funkstrecke, weshalb die Steuereinrichtung C bzw. Datenverarbeitungseinrichtung C mit der Sendereinrichtung STX verbunden ist, um diese Steueranweisungen zu übertragen. Die Steueranweisungen können beispielsweise verwendet werden, um auf einem Hochfrequenzkanal die Sendeleistung zu verändern.

[0049] Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel ähnlich dem der Fig. 4, weshalb bezüglich der einzelnen baulichen Komponenten, Signaund Datenanteile sowie Verfahrensschritte auf die Beschreibung der Fig. 4 verwiesen wird. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sollen die eingegebenen Zusatzdaten d einer Fernbedienung entstammen, welche einem Benutzer die Eingabe von Steuersignalen für die relativ zur Mischereinrichtung M vorgeschalteten Einrichtungen bzw. Geräte Q, N des Audiowiedergabesystems ermöglicht. Ein Benutzer kann somit mit Hilfe einer Eingabeeinrichtung, beispielsweise einer Infrarot-Fernbedienung, Funk-Fernbedienung oder mechanischen Eingabeelementen an der Mischereinrichtung vorgeschaltete Geräte Q, N steuern.

[0050] Fig. 7 stellte in Ausführungsbeispiel dar, bei welchem die Mischereinrichtung M ein relativ zu anderen Einrichtungen bzw. Geräten nachgeordnetes Gerät ist, welches zur Eingabe von Steueranweisungen d als Zusatzdaten dient. Über die Schleife aus Schallweg und den Streamingkanal werden die vorgeschalteten Einrichtungen von der Mischereinrichtung M aus als nachgeschaltete Einrichtung gesteuert. Dabei wird beispielsweise nicht die Datenbereitstellungseinrichtung als Datenquelle Q sondern erst einer dieser nachgeschalteten Einrichtung N und/oder weitere vorgeschaltete Einrichtungen N2 gesteuert.

[0051] Fig. 8 stellt eine weitere Ausführungsvariante dar, bei welcher ein Benutzer eines Audiowiedergabesystems mit Hilfe einer Fernbedienung F über eine entsprechende Fernbedienung-Gegenschnittstelle FI das Audiowiedergabesystem steuern kann. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ein Lautsprecherbox über eine Schnittstelle, insbesondere Funk- oder Infrarot-Schnittstelle von weiteren Komponenten des Audiowiedergabesystems abgesetzt. Von der Empfängereinrichtung RX der Lautsprecherbox wird somit ein Audiosignal r empfangen, womit die Empfängereinrichtung RX der Lautsprecherbox B im Idealfall ein korrekt rekonstruiertes Audiosignal s zu einer Mischereinrichtung M führt. Der Mischereinrichtung M werden Daten d als zusätzliche Daten zugeführt. Diese zusätzlichen Daten stammen von einer direkten Eingabeeinrichtung an der Lautsprecherbox B oder der Fernbedienungsgegenstelle FI. Die Mischereinrichtung M mischt diese zusätzlichen Daten d in das Audiosignal s ein und führt das gemischte bzw. gemeinsame Signal einer weiteren Einrichtung G zu, welche beispielsweise eine Verstärkung vornimmt, um das verstärkte Signal einem Lautsprecher L1 zuzuführen. Der Lautsprecher L1 gibt in bereits beschriebener Art und Weise ein gemischtes Schallsignal sw+sd aus, welches vom Mikrophon MIC empfangen und in ein gemischtes Signal aus den Audiosignalanteilen s und den Datenanteilen d umgesetzt. Dieses gemischte Signal wird wiederum der Datenverarbeitungseinrichtung zugeführt. Je nach Bedarf kann diese dann einzelne oder alle der vorgeschalteten Einrichtungen bzw. Geräte Q, N, TX des Audiowiedergabesystems vor der Funkschnittstelle zur Lautsprecherbox B ansteuern.

Patentansprüche

1. Audiowiedergabesystem mit einem Datenrückkanal mit

   - einer Audiosignal-Bereitstellungseinrichtung (PC, S, VCR) zum Bereitstellen eines Audiosignals (s, r),
   - einer Datenbereitstellungseinrichtung (S, A) zum Bereitstellen von Daten (d, rd) für Steuer- und/oder Überprüfungszwecke,
   - einer Mischeinrichtung (M) zum Zusammenmischen des Audiosignals (r) und der Daten (rd)

vor deren gemeinsamer Wiedergabe,

- zumindest einem Lautsprecher (L1 - L5) zum Wiedergeben eines aus dem Audiosignal (r) und den Daten (rd) erzeugten akustischen Schallsignals (sw + sd),
- einer Empfängereinrichtung (MIC, C) zum Empfangen des Schallsignals (sw + sd) und
- einer empfängerseitigen Datenverarbeitungseinrichtung (PC; C) zum Verarbeiten der in dem Schallsignal (sw + sd) enthaltenen Daten (sd) und zum Auslösen dementsprechend durchzuführender Aktionen,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Datenverarbeitungseinrichtung (PC; C) mit der Empfängereinrichtung in Art eines Datenrückkanals für die Daten (rd, sd) mit einer dem Lautsprecher vorgeschalteten Einrichtung, insbesondere der Audiosignal-Bereitstellungseinrichtung (PC; S, VCR) und/oder der Datenbereitstellungseinrichtung (S, A), zu deren Steuerung und/oder Überwachung ausgebildet ist.

2. Audiowiedergabesystem nach Anspruch 1, bei dem die Datenbereitstellungseinrichtung und die Datenverarbeitungseinrichtung durch eine integrale Einrichtung (C; PC) ausgebildet sind.

3. Audiowiedergabesystem nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der zumindest eine Lautsprecher (L2 - L5) mit der Audiosignal-Bereitstellungseinrichtung (S, VCR) und/oder der Mischeinrichtung (M) zum Übertragen des Tonsignals (r) und der Daten (rd) über eine Luft- oder Funkschnittstelle gekoppelt ist.

4. Audiowiedergabesystem nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem zumindest einem Lautsprecher (L4) räumlich und baulich eine eigene Signalverarbeitungseinrichtung (C) und die Mischeinrichtung (M) als Lautsprecher-Vorverarbeitungseinrichtung zugeordnet sind.

5. Audiowiedergabesystem nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem die Mischeinrichtung (M) zum psycho-akustischen Codieren und Einmischen der Daten (rd, sd) derart ausgebildet ist, dass die Daten von einem menschlichen oder tierischen Hörer (P) nicht bewusst wahrgenommen werden.

6. Audiowiedergabesystem nach einem vorstehenden Anspruch mit einer Anzeigeeinrichtung (A; TV) zum Anzeigen von erforderlichen Maßnahmen einer Bedienungsperson (P) zur Ermöglichung oder Verbesserung der Wiedergabebedingungen.

7. Audiowiedergabesystem nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem die Datenverarbeitungseinrichtung (C) und die Audiosignal-Bereitstellungseinrichtung zum automatisch regelnden Ausgleichen der Audiosignalintensitäten für verschiedene einer Vielzahl von Audiosignalen für verschiedene Lautsprecher (L1 - L5) relativ zueinander ausgebildet sind.

8. Verfahren zum Wiedergeben zumindest eines Audiosignals (r) mit einem Audiowiedergabesystem, insbesondere mit einem Audiowiedergabesystem nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem

- das zumindest eine Audiosignal (r) zur Wiedergabe bereitgestellt wird,
- zumindest ein Datenwert oder Datensignal als Daten (rd) bereitgestellt wird,
- das Audiosignal (r) und der Datenwert (rd) gemischt werden,
- das gemischte Signal (r + rd, s + d) über zumindest einen Lautsprecher (L1 - L5) als akustisches Signal (sw + sd) ausgesendet wird,
- das akustische Signal (sw + sd) von einer Empfängereinrichtung (MIC) empfangen wird und
- empfängerseitig die enthaltenen Daten (sd, rd) zum Auslösen dementsprechend durchzuführender Aktionen verarbeitet werden,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die empfängerseitig enthaltenen Daten (sd, rd) in Art rückgekoppelter Daten bei den senderseitigen Verfahrensschritten berücksichtigt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem mittels der Überwachung Anordnungsfehler einzelner Lautsprecher (L1 - L5) bei einer Vielzahl von in dem Audiowiedergabesystem verwendeten Lautsprechern ermittelt und angezeigt oder durch entsprechende Audiosignalvorverarbeitung behoben werden, insbesondere hinsichtlich Dynamik und/oder Phasenlage geregelt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, bei dem mittels der Überwachung störende Interferenzbildung einzelner Lautsprecher (L1 - L5) bei einer Vielzahl von in dem Audiowiedergabesystem verwendeten Lautsprechern ermittelt und angezeigt oder durch entsprechende Audiosignalvorverarbeitung behoben wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 - 10, bei dem die Empfängereinrichtung (MIC) am gewünschten Aufenthaltsort eines Hörers (P) angeordnet und die Audiosignalwiedergabe über einzelne Lautsprecher (L1 - L5) bei einer Vielzahl von in dem Audiowiedergabesystem verwendeten Lautsprechern entsprechend geregelt wird, insbeson-

dere hinsichtlich Dynamik und/oder Phasenlage geregelt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 - 11, bei dem Fehlermeldungen optisch über eine Anzeigeeinrichtung (A; TV) oder akustisch über zumindest einen als funktionsfähig ermittelten Lautsprecher (L1 - L4) des Audiowiedergabesystems ausgegeben werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 - 11, bei dem das akustische Signal (sw + sd) als Datenrückkanal zur Steuerung von dem Lautsprecher L1 - L5) vorgeordneten Einrichtungen verwendet wird

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 - 13, bei dem die empfängerseitig enthaltenen Daten (sd, rd, d) zur Kontrolle und/oder Steuerung der Übertragungsstrecke und der Schallaussendung verwendet werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 - 14, bei dem das akustische Signal (sw + sd) als Rückkanal für eine dem Lautsprecher L1 - L5) vorgeschaltete Dateneingabeeinrichtung (F, Fi) zum Steuern vorgeordneter Einrichtungen verwendet wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 - 15, bei dem vorgeordnete Einrichtungen durch nachgeordnete Einrichtungen (M) durch eine Kombination aus Schallstrecke und Streamingkanal zum Ausbilden eines Datenrückkanals gesteuert werden.

17. Surround-Sound-System mit Komponenten eines Audiowiedergabesystems nach einem der Ansprüche 1 - 7 oder zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 8-15 zum Einsatz mit oder in einem Computer (PC) oder einem Video-/ DVD-Abspielgerät.

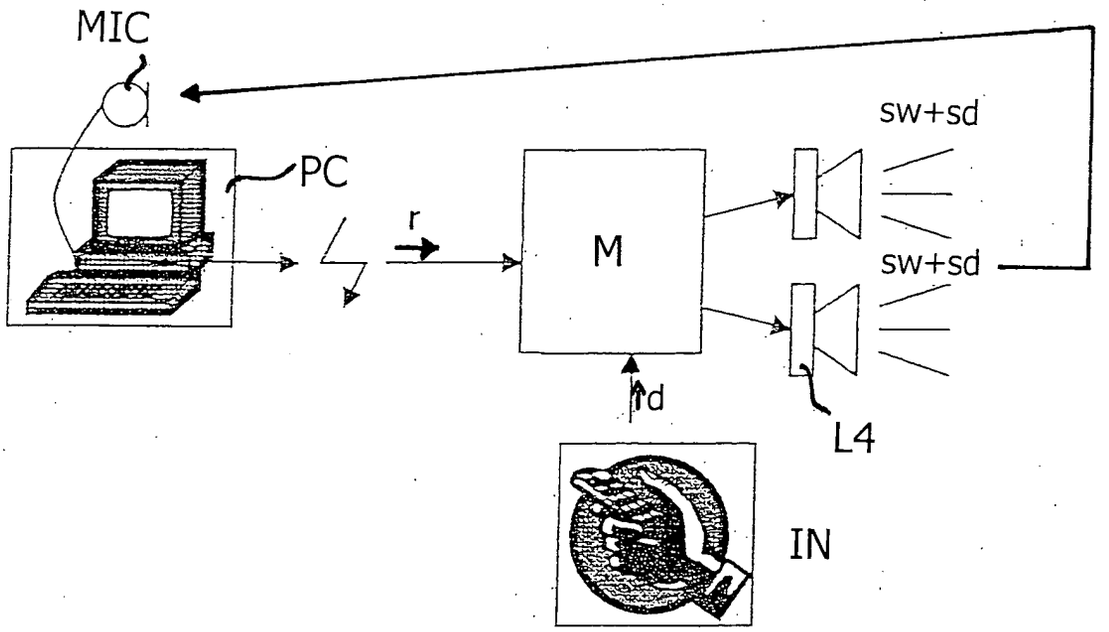


Fig. 1

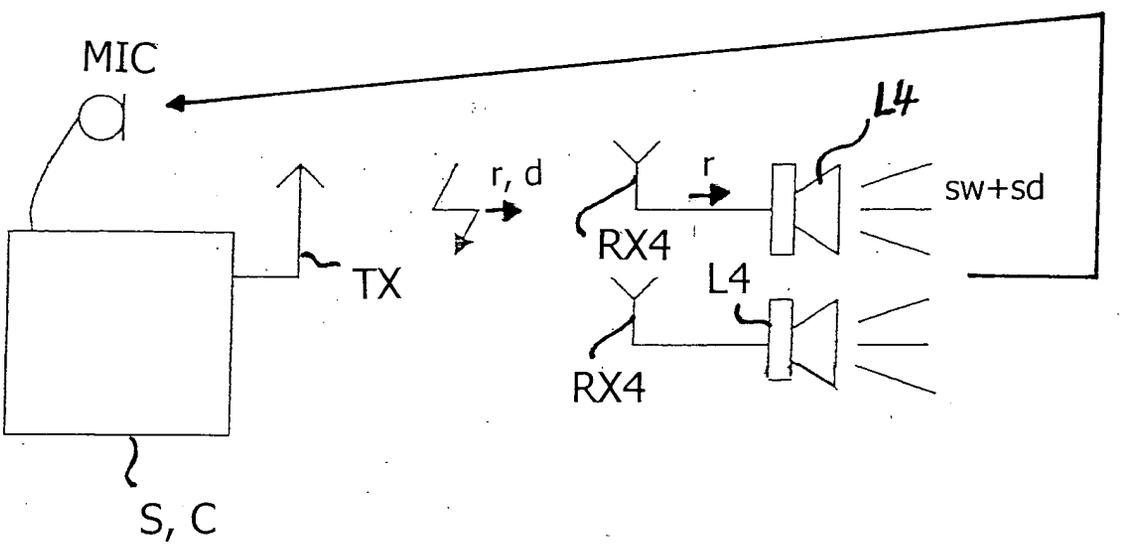


Fig. 2

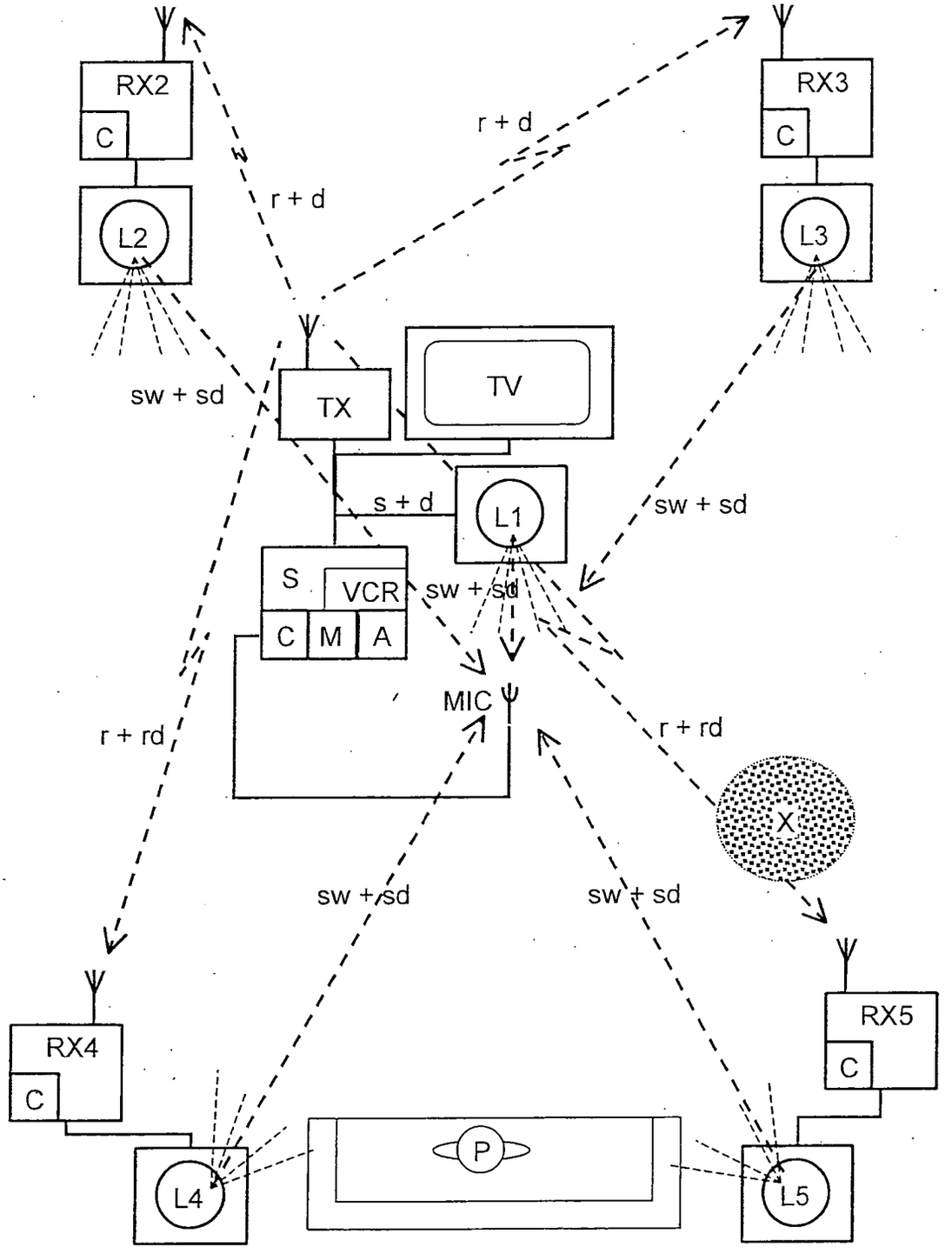

RX2
C
L2
r + d
r + d
RX3
C
L3
sw + sd
TX
TV
s + d
L1
sw + sd
S
VCR
C
M
A
sw + sd
MIC
r + rd
r + rd
X
sw + sd
sw + sd
RX4
C
RX5
C
P
L4
L5

Fig. 3

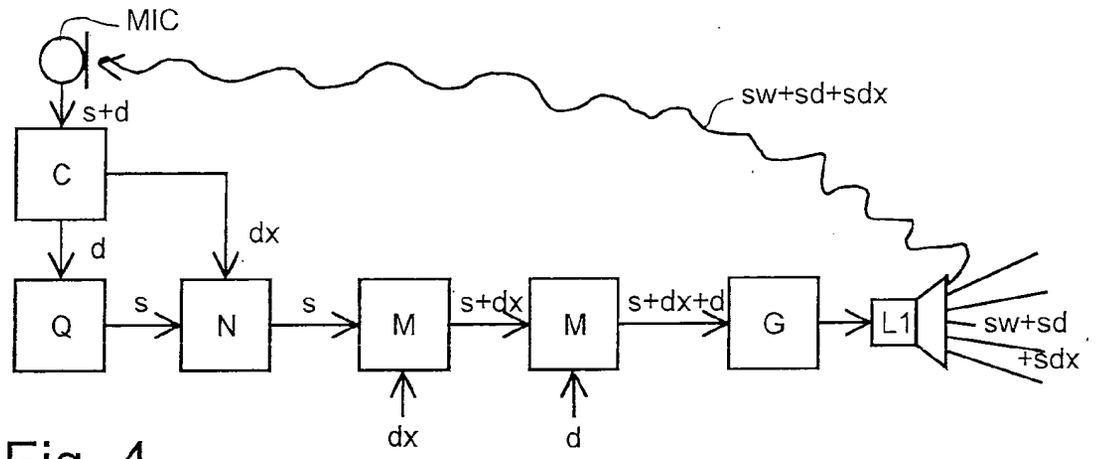


Fig. 4

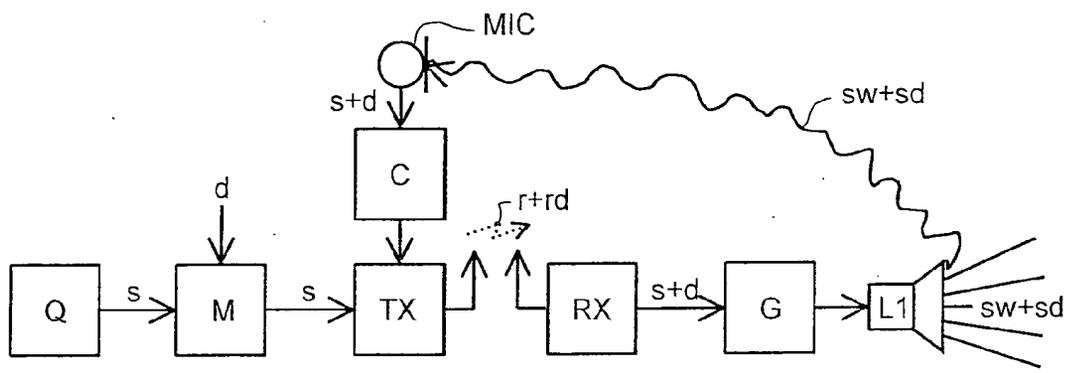


Fig. 5

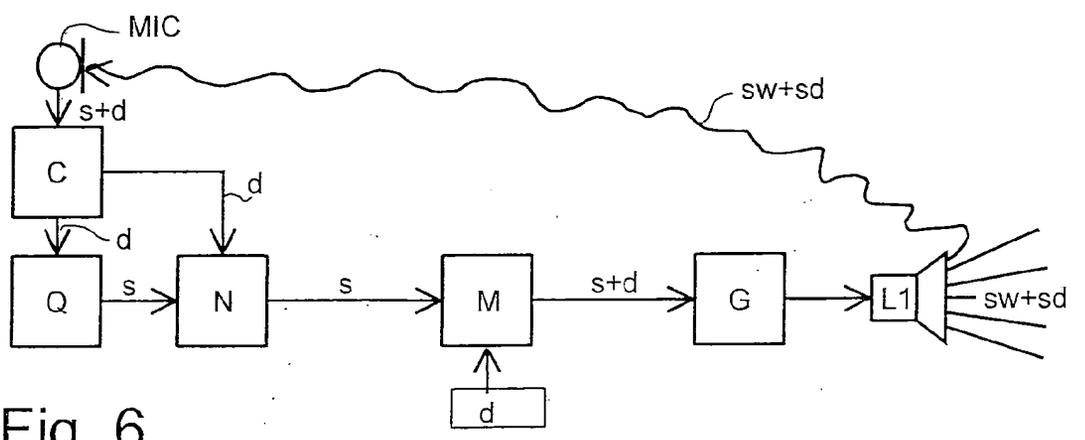


Fig. 6

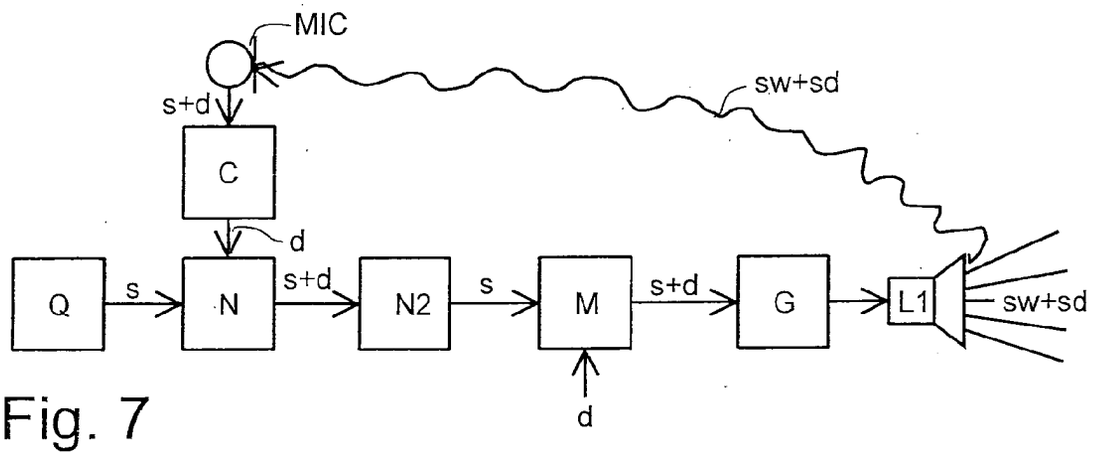

MIC
s+d
C
d
Q
s
N
s+d
N2
s
M
s+d
G
L1
sw+sd
sw+sd
d

Fig. 7

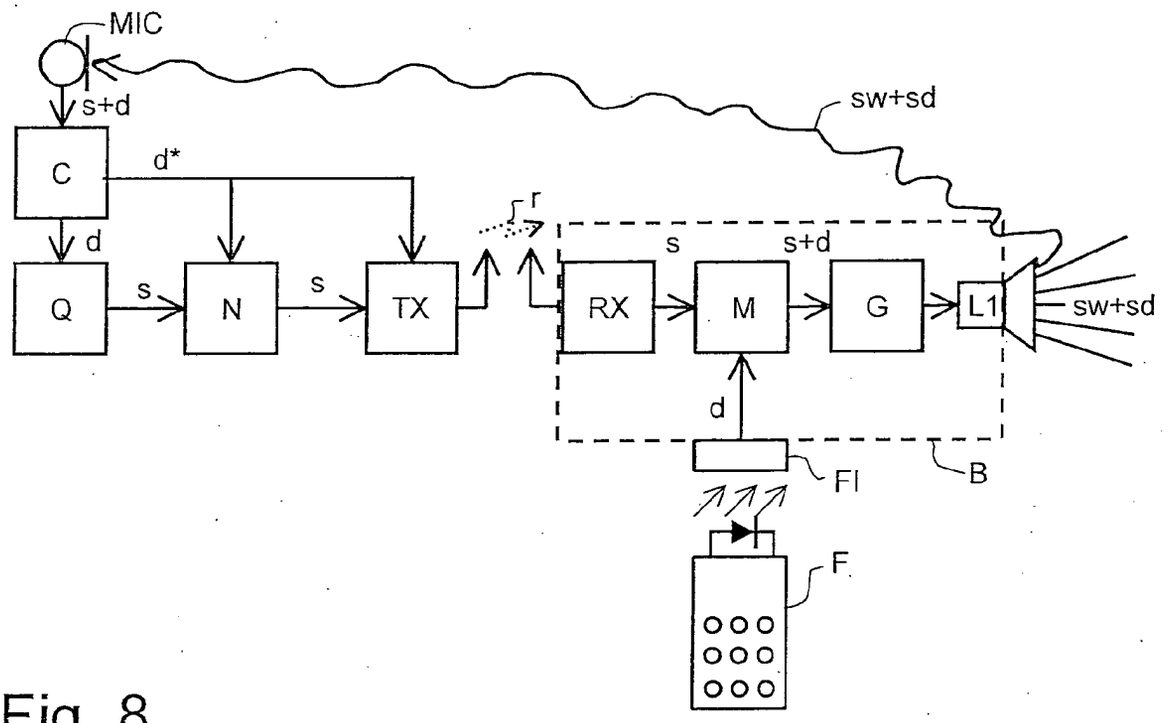

MIC
s+d
sw+sd
C
d*
d
r
s
s+d
Q
s
N
s
TX
RX
M
G
L1
sw+sd
d
FI
B
F

Fig. 8