



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.10.2003 Patentblatt 2003/40

(51) Int Cl.7: **H04R 25/00**

(21) Anmeldenummer: **03004692.4**

(22) Anmeldetag: **03.03.2003**

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

(72) Erfinder: **Sauer, Gunter**
91052 Erlangen (DE)

(74) Vertreter: **Berg, Peter, Dipl.-Ing. et al**
European Patent Attorney,
Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(30) Priorität: **14.03.2002 DE 10211364**

(71) Anmelder: **Siemens Audiologische Technik**
GmbH
91058 Erlangen (DE)

(54) **Abschalten von Signalverarbeitungsvorrichtungen eines Hörgeräts**

(57) Zur Senkung des Stromverbrauchs eines Hörgerätesystems wird für ein Hörgerät eine interne oder externe Hörgerätesignalquelle (2) mit einer Signalleitung (5) zum Übertragen eines Signals an einen Hörgeräteverstärker (1) und einer Steuereinrichtung (13) zum An- und Abschalten der Hörgerätesignalquelle (2) vorgeschlagen. Eine Überwachungslogik (12) dient zum

Überwachen der Signalleitung und Liefern eines Schaltsignals an die Steuereinrichtung (13), so dass die Hörgerätesignalquelle (2) auf der Grundlage des Schaltsignals an- und abschaltbar ist. Damit lässt sich jede Signalquelle einzeln ohne Verwendung zusätzlicher Verbindungen vom Hörgerätesystem zur Signalquelle zu- und abschalten.

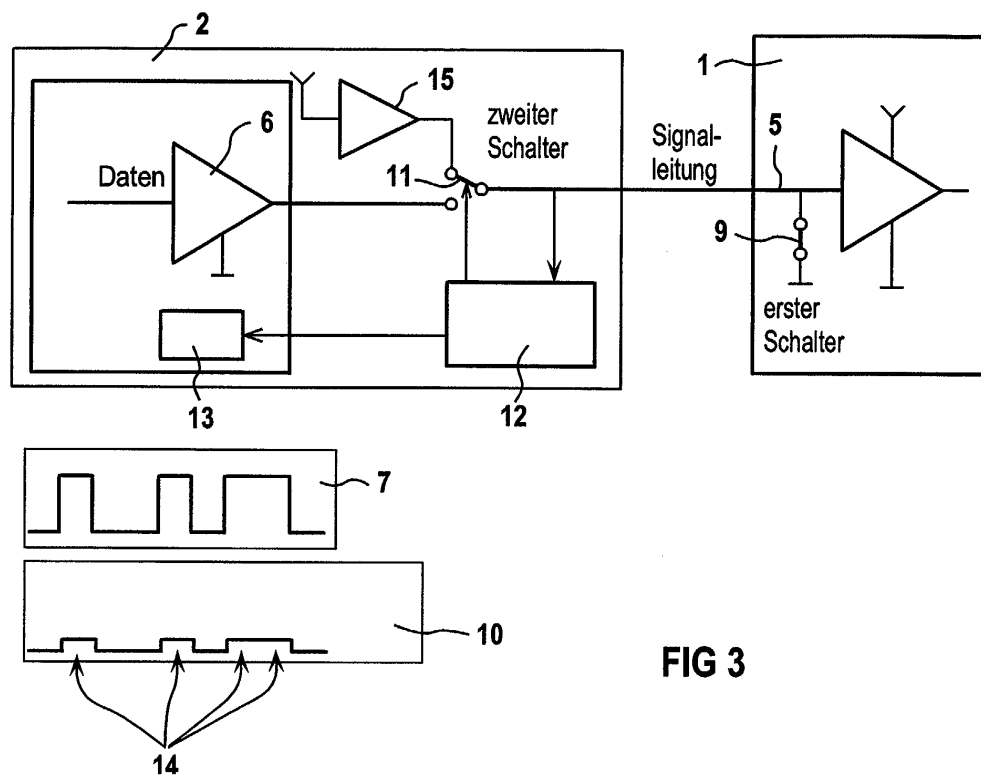


FIG 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Signalverarbeitungsvorrichtung für Hörgeräte mit einer Signalleitung zum Übertragen eines Signals an einen Hörgeräteverstärker und einer Steuereinrichtung zum An- und Abschalten der Hörgerätesignalquelle. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Hörgerät mit einer oder mehreren dieser Signalverarbeitungsvorrichtungen sowie ein Verfahren zum Betreiben von Signalverarbeitungsvorrichtungen. Unter einer Signalverarbeitungsvorrichtung wird hierbei jede Einrichtung verstanden, die als Signalquelle für den Hörgeräteverstärker dienen kann.

[0002] An ein Hörgerätesystem können mehrere interne und externe Signalquellen angeschlossen werden. Als Beispiele derartiger Signalquellen sind Mikrophone und Telefonspulen mit oder ohne integriertem Vorverstärker und/oder integriertem Analog-Digital-Umsetzer zu nennen. Aufgrund der beschränkten Energieversorgungsmöglichkeiten tritt das Problem auf, einzelne Signalquellen gegebenenfalls mit deren Signalverarbeitungsvorrichtungen getrennt voneinander an- und abschalten zu können. Die Signalquellen sollen dabei im Falle der Abschaltung in einen Zustand versetzt werden, der eine geringe Leistungsaufnahme zur Folge hat ("Standby-Mode").

[0003] Eine grundlegende Idee zur Lösung des Problems besteht darin, dass die Signalquellen zur Reduzierung des Stromverbrauchs durch den Hörgeräteverstärker abgeschaltet werden, wenn sie nicht benötigt werden. Hierzu sind bereits drei Lösungsansätze bekannt.

[0004] Werden die Signalquellen beziehungsweise Signalverarbeitungsvorrichtungen über eine gemeinsame Versorgungsleitung gespeist, so können sie gemeinsam durch Abschaltung der Versorgungsspannung deaktiviert werden. Ebenso können alle Signalquellen aktiviert werden, indem die gemeinsame Versorgungsleitung mit Spannung versorgt wird.

[0005] Sind die einzelnen Signalquellen mit eigenen Versorgungsleitungen versehen, so kann jede einzelne Quelle getrennt von dem Hörgeräteverstärker beziehungsweise abgeschaltet werden. In diesem Fall sind jedoch vom Hörgeräteverstärker zu jeder Signalquelle einzelne Versorgungsleitungen vorzusehen. Damit sind zusätzliche Leitungen sowie zusätzliche Anschlüsse am Hörgerätesystem erforderlich.

[0006] Sind die einzelnen Signalquellen zwar zentral mit Spannung versorgt aber durch zusätzliche Signalleitungen mit dem Hörgerätesystem verbunden, so ist es ebenfalls möglich, einzelne Signalquellen zu- oder abzuschalten. Auch in diesem Fall besteht der Nachteil, dass zusätzliche Leitungen und Anschlüsse vorzusehen sind.

[0007] In diesem Zusammenhang ist aus der Offenlegungsschrift DE 2 313 108 eine Schaltung zur Stromversorgung von Verstärkern bekannt, bei dem ein Ein-

gangssignal in einem Vorverstärker, der von einer Speisequelle gespeist wird, verstärkt wird. Das Ausgangssignal des Vorverstärkers wird dem Verstärker und Steuermitteln zugeführt. Wenn die Steuermittel feststellen, dass das erste Signal an der Klemme eingetroffen ist, wird der Verstärker mit einem großen Speisestrom angesteuert. Wenn sie feststellen, dass das zweite Signal an der Klemme eingetroffen ist, wird der Speisestrom für den Verstärker auf den Sparstromwert eingestellt. Der Verstärker verstärkt das Ausgangssignal des Vorverstärkers, während das Ausgangssignal des Verstärkers in einer Wiedergabevorrichtung, z. B. einem Lautsprecher, wiedergegeben wird.

[0008] Weiterhin ist aus der japanischen Patentanmeldung JP 60 123 198 A eine Hörhilfe bekannt, die eine spezielle Schaltung zur Reduktion des Stromverbrauchs besitzt. Eine Detektorschaltung vergleicht den Ausgangspegel eines Hochfrequenzverstärkers mit einer Referenzspannung und gibt ein Signal mit hohem Pegel aus, wenn der Ausgangspegel höher als die Referenzspannung ist. Ein Spannungsversorgungsabschaltkreis schaltet ein Schaltelement nur an, wenn von der Detektorschaltung das Signal mit hohem Pegel erzeugt wird und legt die Batteriespannung damit an die elektrische Schaltung des Hörgeräts an. Bei zu niedrigem Ausgangspegel des Verstärkers wird die Batteriespannung abgeschaltet, um den Leistungsverbrauch zu reduzieren. Diese Anmeldung betrifft jedoch nur ein Hörgerät mit einer Signalquelle beziehungsweise einem Signalverarbeitungspfad.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, das An- und Abschalten von Signalverarbeitungsvorrichtungen einzeln zu gewährleisten, ohne dafür zusätzliche Leitungen und Anschlüsse vorsehen zu müssen.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Signalverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1.

[0011] Ferner wird die oben genannte Aufgabe gelöst durch ein Verfahren nach Anspruch 6.

[0012] In vorteilhafter Weise können somit trotz individueller Abschaltung mehrere Signalquellen an eine gemeinsame Stromversorgung angeschlossen werden und es müssen nicht neben den ohnehin vorhandenen Signalleitungen zusätzliche Signalleitungen installiert werden.

[0013] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0014] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

Figur 1 ein prinzipielles Schaltungsdiagramm eines Hörgeräteverstärkers mit mehreren Signalquellen;

Figur 2 den Signalverlauf an einer Signalquelle mit integriertem Vorverstärker und AD-Wandler;

Figur 3 ein Schaltungsdiagramm einer erfindungsgemäßen Signalquelle; und

Figur 4 den Signalverlauf bei einer erfindungsgemäßen analogen Schaltung.

[0015] Die nachfolgenden Ausführungsbeispiele sind bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0016] Figur 1 zeigt ein prinzipielles Schaltungsdiagramm eines Hörgeräteverstärkers 1 an den zwei Mikrophone 2 und 3 jeweils mit integriertem Vorverstärker und AD-Wandler und eine Telefonspule 4 ebenfalls mit integriertem Verstärker und AD-Wandler angeschlossen sind. Die zwei Mikrophone 2, 3 und die Telefonspule 4 liefern als Signalquellen die Signale Signal 1, Signal 2 und Signal 3 über jeweils eine eigene Signalleitung zum Hörgeräteverstärker 1. Dieser wiederum versorgt die Signalquellen 2, 3, 4 über eine gemeinsame Leitung, die sich für die drei Quellen verzweigt, mit Strom. Dies ist durch die beiden Leitungen mit den Bezeichnungen "Masse" und "V_quelle" angedeutet. Wesentlich hierbei ist, dass von dem Hörgeräteverstärker 1 lediglich eine Spannungsversorgungsleitung mit einem Massepol und einem Betriebsspannungspol zu den Signalquellen führt, so dass sich eine gemeinsame zentrale Spannungsversorgung ergibt. Darüber hinaus besteht eine eigene Signalleitung für jede der Signalquellen 2, 3, 4.

[0017] In Figur 2 ist eine Signalquelle 2 dargestellt, die über eine Signalleitung 5 mit dem Hörgeräteverstärker 1 verbunden ist. Die Signalquelle 2 besitzt einen Vorverstärker 6 an dessen Eingang ein digitales Datensignal 7 anliegt. Dieses Datensignal stammt von einem nicht dargestellten Detektor, z. B. Mikrophon, und einem nachgeschalteten, ebenfalls nicht dargestellten AD-Wandler. Am Ausgang des Vorverstärkers 6 an der Signalleitung 5 liegt das Signal 8 an.

[0018] Der Eingang des Hörgeräteverstärkers 1, beziehungsweise die Signalleitung 5, kann mit einem ersten Schalter 9 niederohmig mit Masse verbunden werden. Dies bedeutet, dass bei geschlossenem ersten Schalter 9 die Signalleitung durch den Vorverstärker 6 nicht mehr auf einen hohen Pegel "high" gezogen werden kann. Vielmehr entspricht der bei einem geschlossenen ersten Schalter 9 sich ergebende Signalverlauf dem in Figur 2 dargestellten Signalverlauf 10. Dies bedeutet, dass sich die beiden Signalpegel "low" und "high" kaum unterscheiden und in der Nähe von Masse liegen. Sinngemäß gilt dies auch, wenn die Signalleitung mit dem ersten Schalter 9 niederohmig mit der Betriebsspannungsleitung verbunden wird.

[0019] Figur 3 zeigt ein ausführlicheres Signalschaltbild der Signalquelle 2. Der Vorverstärker 6 speist über einen zweiten Schalter 11 die Signalleitung 5. Die Signalleitung 5 wird von einer Überwachungsschaltung 12 abgegriffen. Diese Überwachungsschaltung 12 steuert den zweiten Schalter 11 und liefert ein Abtast- beziehungsweise Schalt- oder Steuersignal an eine Abschalt-

steuereinrichtung 13. Diese schaltet den Vorverstärker 6 der Signalquelle 2 und gegebenenfalls weitere Leistungsverbraucher auf der Grundlage des Schaltsignals von der Überwachungsschaltung 12 ab. Hierzu überprüft die Überwachungsschaltung 12 die Signalleitung zu bestimmten diskreten Zeitpunkten 14. Befindet sich das Signal zu diesen Abtastzeitpunkten 14 unterhalb eines vorgegebenen Schwellwerts, so erkennt die Überwachungsschaltung 12, dass der erste Schalter 9 des Verstärkers 1 geschlossen ist, so dass die Signalquelle 2 beziehungsweise der Vorverstärker 6 abgeschaltet werden kann. Bei einer speziellen Realisierung wird die Signalleitung durch die Überwachungslogik beziehungsweise -schaltung 12 immer dann überprüft, wenn die Daten auf dem Pegel "high" stehen. Liegt die Signalleitung dann nicht ebenfalls auf dem Wert "high", so wird die Signalquelle 2 abgeschaltet.

[0020] Zum Anschalten der Signalquelle 2 genügt es nicht, den ersten Schalter 9 zu öffnen, denn der abgeschaltete Vorverstärker 6 kann die Signalleitung 5 nicht auf einen zum Anschalten notwendigen Pegel "high" ziehen. Daher ist es notwendig, dass in der Signalquelle 2 ein Treiber 15 mit geringem Leistungsverbrauch auch während des abgeschalteten Zustands des Vorverstärkers 6 aktiv bleibt. Im abgeschalteten Zustand des Vorverstärkers 6 ist der Ausgang des schwachen Treibers 15 über den zweiten Schalter 11 an die Signalleitung 5 geschaltet. Damit kann der schwache Treiber 15 die Signalleitung 5 wieder auf den Pegel "high" treiben, wenn der erste Schalter 9 im Hörgeräteverstärker 1 wieder geöffnet wird. Die Überwachungsschaltung 12 erkennt dies, so dass die Signalquelle 2 wieder angeschaltet wird.

[0021] Figur 4 zeigt schließlich den Signalverlauf in der Signalleitung 5 bei einer analogen Signalquelle 2. Das analoge Signal eines Detektors wird an den Eingang des Vorverstärkers 6 angelegt und besitzt die in Figur 4 dargestellte Signalförm 16. Diese bewegt sich zwischen Masse und einer Quellenspannung V_quelle um einen Detektorarbeitspunkt. Nach der Vorverstärkung besitzt das analoge Signal im Normalbetrieb, wenn der erste Schalter 9 offen ist, im Wesentlichen die gleiche Signalförm gegebenenfalls mit anderen Signalwerten. Dieses Vorverstärkersignal 17 bewegt sich um den Arbeitspunkt des Vorverstärkers 6. Falls jedoch der erste Schalter 9 geschlossen ist, wird das Ausgangssignal des Vorverstärkers 2 entsprechend der Signalförm 18 gegen Masse gezogen. Die Überwachungsschaltung 12 erkennt beispielsweise anhand des Mittelwerts, dass sich das Signal 18 nicht mehr um den Arbeitspunkt des Vorverstärkers 6 bewegt, so dass die Signalquelle 2 abgeschaltet werden kann.

[0022] Bei den oben genannten Ausführungsbeispielen ist der Eingang des Hörgeräteverstärkers 1 im Normalfall hochohmig gewählt. Wenn der Verstärkereingang niederohmig geschaltet wird, erkennt dies die jeweilige Signalquelle beziehungsweise Komponente und schaltet sich ab. In der allgemeinen Form kann das

Hörgerätesystem jedoch die Signalquelle durch Änderung einer beliebigen elektrischen Eigenschaft des Signaleingangs deaktivieren. Die Signalquelle muss hierzu die entsprechende elektrische Eigenschaft des Signaleingangs detektieren. Bei bestimmten vordefinierten Werten kann sich die Signalquelle dann selbst abschalten und in einen Zustand geringerer Leistungsaufnahme versetzen. Alternativ zu der rein ohmschen Auswertung könnte beispielsweise eine Auswertung des komplexen Widerstands des Signaleingangs des Hörgerätesystems erfolgen.

Patentansprüche

1. Signalverarbeitungsvorrichtung (2, 3, 4) für Hörgeräte mit einer Überwachungsschaltung (12) zum Überwachen einer Signalleitung (5), einem Vorverstärker (6) zum Verstärken eines Signals und einer von der Überwachungsschaltung (12) gesteuerten Steuereinrichtung (13), mit der der Vorverstärker (6) an- und abschaltbar ist, **gekennzeichnet durch** einen Treiber (15), der einen geringeren Leistungsverbrauch als der Vorverstärker (6) aufweist, und eine Schalteinrichtung (11), die gesteuert **durch** die Überwachungsschaltung (12) zwischen dem Vorverstärker (6) und dem Treiber (15) umschaltet, so dass an der Signalleitung (5) entweder das Ausgangssignal des Vorverstärkers (6) oder das Ausgangssignal des Treibers (15) liegt, wobei der Vorverstärker (6) **durch** die Steuereinrichtung (13) abgeschaltet ist, wenn der Treiber (15) an die Signalleitung (5) geschaltet ist.
2. Signalverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei mit der Steuereinrichtung (13) weitere Komponenten eines Hörgeräts an- und abschaltbar sind.
3. Signalverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei an der Signalleitung (5) ein binäres Spannungssignal anliegt und eine Überwachung durch die Überwachungsschaltung (12) stets bei einem Spannungspegel "high" erfolgt.
4. Signalverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei an der Signalleitung (5) ein analoges Spannungssignal anliegt und durch die Überwachungsschaltung (12) ein Gleichanteil des analogen Spannungssignals überwacht wird.
5. Hörgerät mit einer oder mehreren Signalverarbeitungsvorrichtungen (2, 3, 4) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, das einen Verstärker (1) aufweist, dessen Eingang mit der jeweiligen Signalleitung (5)

jeder der Signalverarbeitungsvorrichtungen (2, 3, 4) verbunden ist, wobei die jeweilige Signalleitung (5) über einen Schalter (9) an Masse oder eine Versorgungsspannung legbar ist.

6. Verfahren zur Steuerung einer Signalverarbeitungsvorrichtung (2, 3, 4) für Hörgeräte durch Schalten eines Vorverstärkers (6) an eine Signalleitung (5),
Überwachen der Signalleitung (5),
Umschalten der Signalleitung (5) von dem Vorverstärker (6) auf einen Treiber (15), der einen geringeren Leistungsverbrauch als der Vorverstärker (6) aufweist, entsprechend einem Überwachungsergebnis bei dem Überwachen der Signalleitung (5), und
Abschalten des Vorverstärkers (6), wenn der Treiber (15) an die Signalleitung (5) geschaltet ist.
7. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Signalleitung (5), mit der das Signal von der Signalverarbeitungsvorrichtung (2, 3, 4) zu einem Hörgeräteverstärker (1) übertragen wird, vor dem Hörgeräteverstärker (1) niederohmig auf Masse oder eine Versorgungsspannung geschaltet wird, wenn die Signalverarbeitungsvorrichtung (2, 3, 4) auszuschalten ist.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei mit dem Abschalten des Vorverstärkers (6) weitere Komponenten eines Hörgeräts abgeschaltet werden.

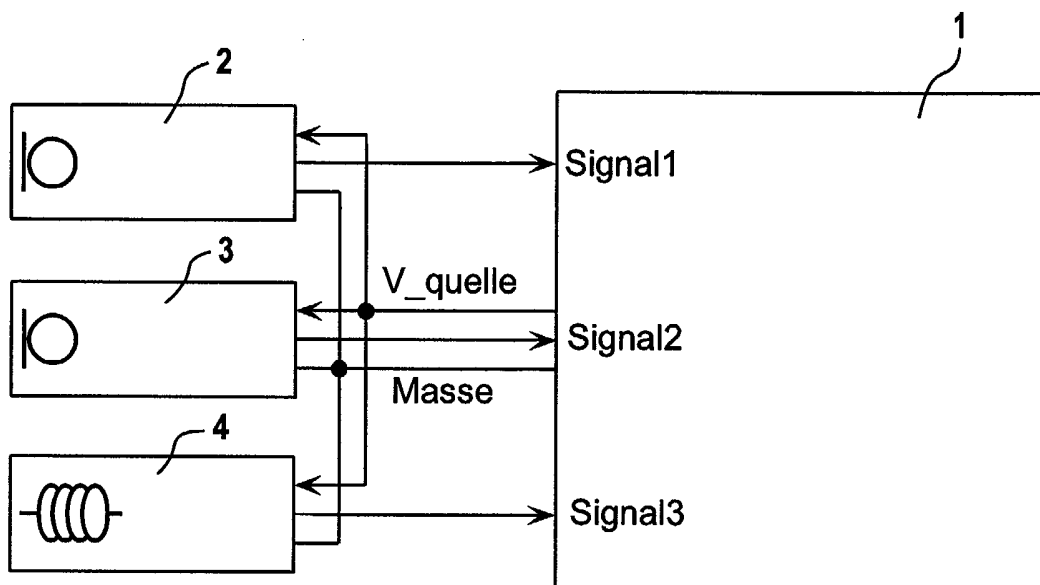


FIG 1

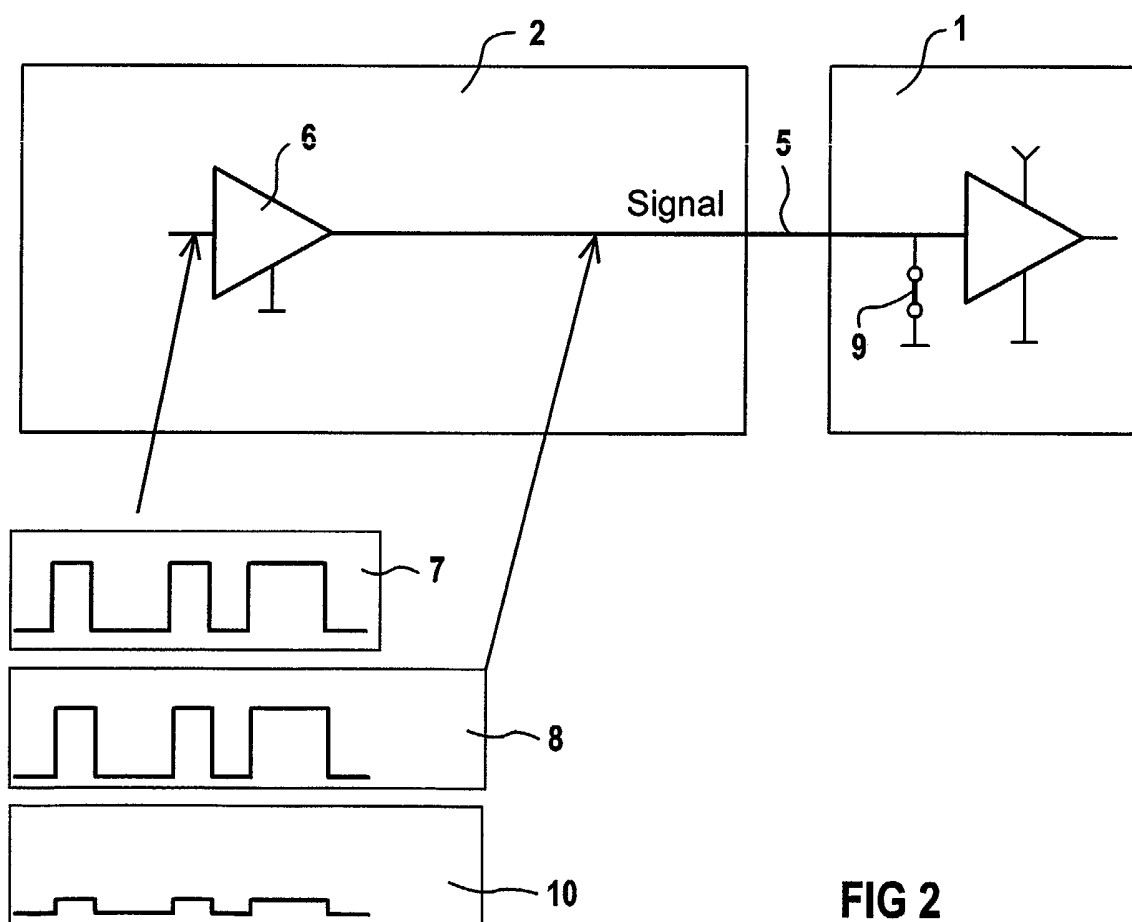


FIG 2

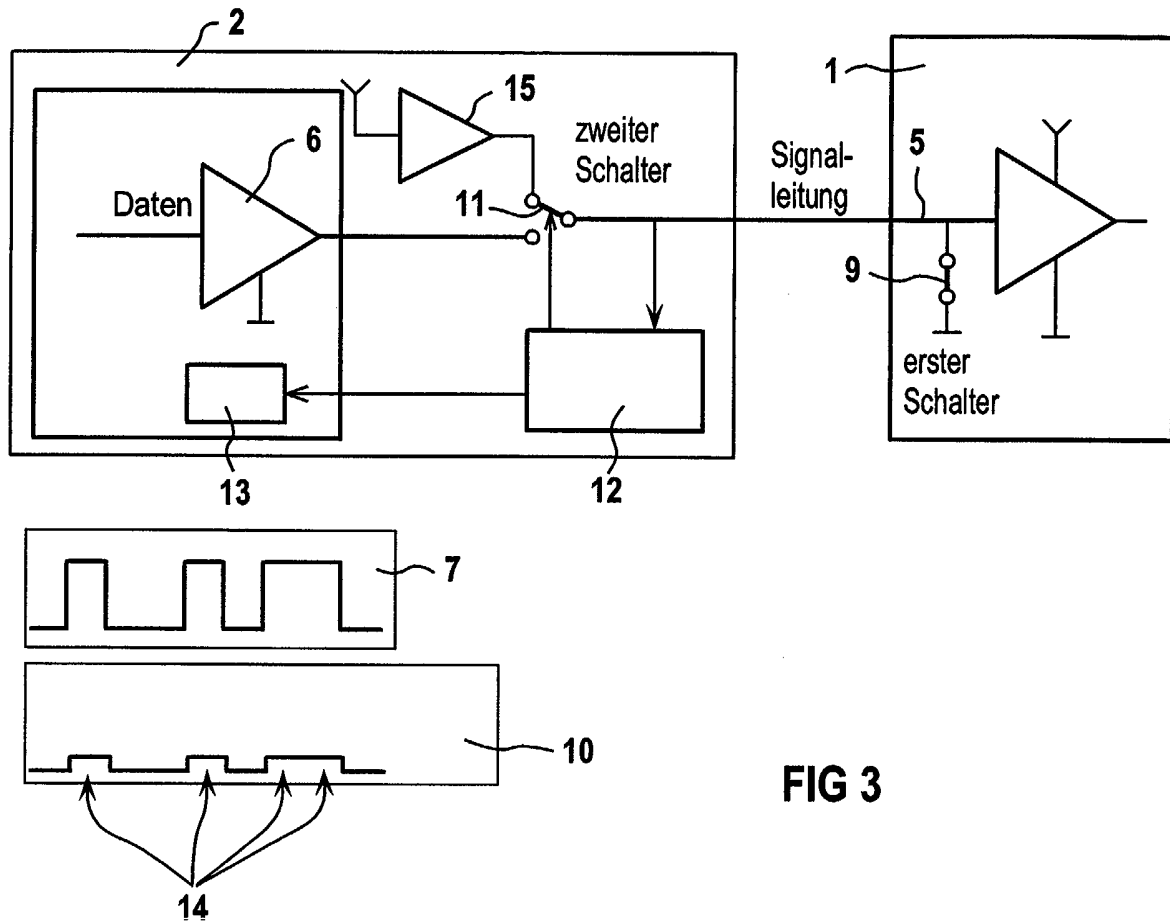


FIG 3

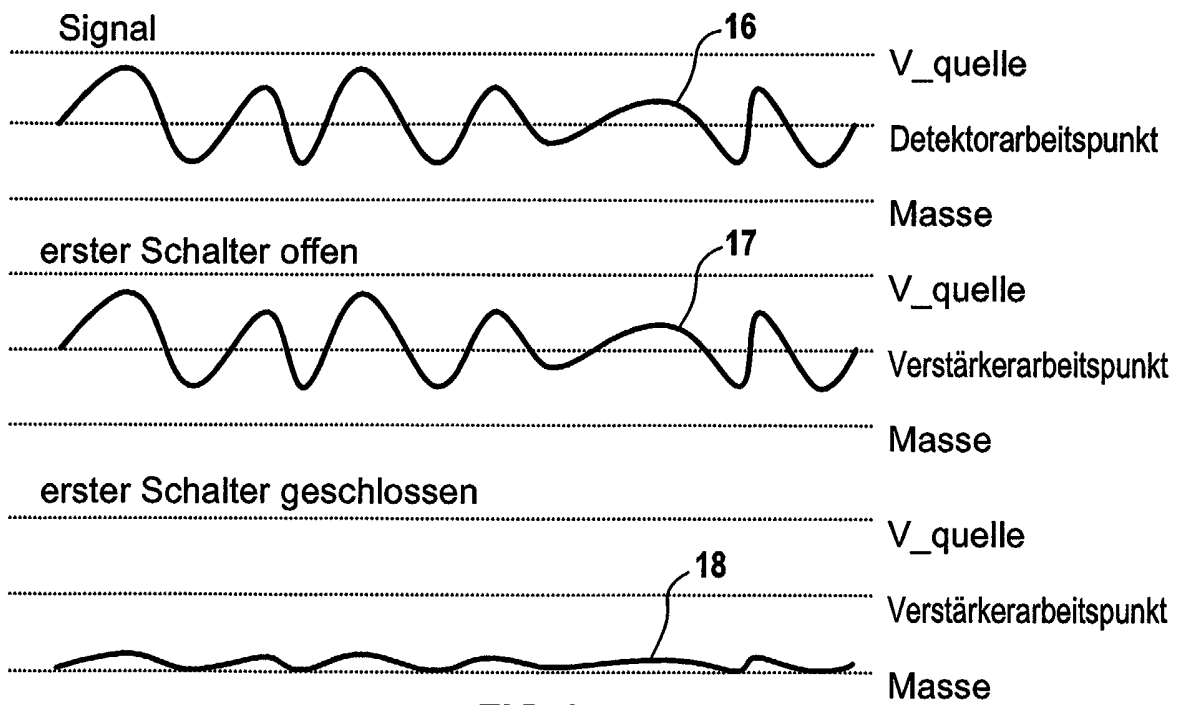


FIG 4