

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **701 497 A2**

(51) Int. Cl.: **H04S** **5/00** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01159/09

(71) Anmelder:
StormingSwiss GmbH, c/o Fidacor Sàrl
Av. de la Gottaz 30
1110 Morges (CH)

(22) Anmeldedatum: 22.07.2009

(72) Erfinder:
Clemens Par c/o Melanie Grümmer,
7526 Cinuos-chel (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.01.2011

(74) Vertreter:
Patents & Technology Surveys SA, Rue des Terreaux 7
Case postale 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Vorrichtung oder Methodik zur Verbesserung stereophoner oder pseudostereophoner Audiosignale.**

(57) Die Erfindung gestattet die lineare Variation des Korrelationsgrades insbesondere von pseudostereophonen Audiosignalen und stellt insgesamt eine umfassende, wenngleich höchst einfache Nachbearbeitungsmöglichkeit dar. Wünschenswert ist dies beispielsweise in der Telephonie, die sich auch noch heute fast grundsätzlich auf ein Monosignal stützt, im Bereich der professionellen Nachbearbeitung von Audiosignalen oder auch im Bereich hochwertiger elektronischer Konsumgüter, die auf einfachste, jedoch effiziente Handhabung abzielen.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf Audiosignale und Vorrichtungen oder Verfahren zu deren Erzeugung, Übertragung, Umformung und Wiedergabe.

[0002] Allgemein ist bekannt, dass Audiosignale, die über zwei oder mehrere Lautsprecher abgestrahlt werden, beim Zuhörer einen räumlichen Eindruck erwecken, sofern sie unterschiedliche Amplituden, Frequenzen, Laufzeit- oder Phasendifferenzen aufweisen oder entsprechend verhallt werden.

[0003] Mitunter weisen solche stereophone Signale jedoch Defizienzen auf, die auf mangelnde oder übergrosse Dekorrelationen der abgestrahlten Signale zurückzuführen sind. In beiden Fällen ist es wünschenswert, diese Signale abzugleichen oder stärker zu differenzieren. Geht eine solche Differenzierung von einem Monosignal aus, spricht man von «Pseudostereophonie».

[0004] Auch wenn die Erfindung sich nicht auf pseudostereophone Signale beschränkt, ist sie dennoch in unmittelbarem Zusammenhang mit eigener internationaler Anmeldung PCT/EP2009/003 339 zu sehen, die gemeinsam mit EP 0 825 800 (Thomson Brandt GmbH) und US 5 173 944 (Begault Durand) sowie eigener europäischer Anmeldung EP 1850639 den Stand der Technik bildet:

[0005] PCT/EP2009/003 339 als auch EP 1 850 639 schlagen die methodische Evaluierung des Einfallswinkels für das abzubildende Schallereignis vor, der von der Mikrofonhauptachse und der Peilachse für die Schallquelle eingeschlossen wird, dies unter Anwendung von Laufzeitdifferenzen und Amplitudenkorrekturen, die von der ursprünglichen Aufnahmesituation (die sich anhand des Systems interpolieren lässt) funktional abhängig sind.

[0006] EP 0 825 800 schlägt die Bildung verschiedenartiger Signale aus dem Mono-Eingangssignal durch Filterung vor, aus denen – etwa mit einem von Lauridsen vorgeschlagenem Verfahren auf der Basis von Amplituden- und Laufzeitkorrekturen, dies abhängig von der Aufnahmesituation – separat virtuelle Single-Band-Stereosignale generiert werden, die in der Folge zu zwei Ausgangssignalen kombiniert werden.

[0007] US 5 173 944 wendet HRTF (Head Related Transfer Functions), welche mit 90, 120, 240, und 270 Grad Azimut korrelieren, jeweils auf das unterschiedlich verzögerte jedoch einheitlich verstärkte monophone Eingangssignal an, wobei die gebildeten Signale abschliessend wiederum den ursprünglichen Monosignal überlagert werden. Die Amplitudenkorrektur als auch die Laufzeitkorrekturen werden dabei unabhängig von der Aufnahmesituation gewählt.

[0008] Die im folgenden offenbarte Erfindung verbessert insbesondere pseudostereophone Signale, die erhöhte «Phasigkeit» bzw. deutlich wahrnehmbare Laufzeitdifferenzen aufweisen, bzw. deren Korrelationsgrad als zu gering (mangelnde Kompatibilität) oder auch als zu hoch (unerwünschte Annäherung an ein Monoklangbild) angesehen werden muss.

[0009] Der Erfindungsgegenstand und sein Anwendungsbereich gehen aus den folgenden Ausführungen hervor.

[0010] Für intensitätsstereophone Signale (Stereosignale, die sich ausschliesslich durch ihre Pegel, jedoch nicht durch Laufzeit- bzw. Phasenunterschiede oder unterschiedliche Frequenzspektren unterscheiden), ist der sogenannte Panorama-Potentiometer (auch Pan-Pot, Panoramaregler oder Panoramasteller genannt) bekannt, der (etwa als Spannungsteiler) den linken Kanal in unterschiedlichem, wählbaren Verhältnis auf den resultierenden linken bzw. rechten Ausgang (diese Ausgänge werden auch als Sammelschienen bezeichnet) verteilt bzw. in gleicher Weise den rechten Kanal in unterschiedlichem, wählbaren Verhältnis auf denselben linken bzw. rechten Ausgang (dieselben Sammelschienen). Es kann bei intensitätsstereophonen Signalen – dieser Sachverhalt ist unmittelbar einzusehen – die Abbildungsbreite eingeeengt und deren Richtung verschoben werden.

[0011] Bei pseudostereophonen Signalen, die sich Laufzeit-bzw. Phasenunterschiede, unterschiedliche Frequenzspektren oder Verhallung zunutze machen (als auch bei so beschaffenen Stereosignalen im allgemeinen) – dies trifft insbesondere auch für EP 1 850 639 bzw. PCT/EP2009/003 339 zu –, ist eine solche Einengung der Abbildungsbreite bzw. Verschiebung der Abbildungsrichtung – dieser Sachverhalt ist unmittelbar einzusehen – nicht möglich. Von einer Anwendung von Panorama-Potentiometern auf derartige Signale wird deshalb bestimmungsgemäss grundsätzlich abgesehen.

Offenbarung der Erfindung

[0012] Die Erfindung besteht in der vordergründig nicht zweckmässigen Nachschaltung eines Panorama-Potentiometers bei einer Vorrichtung oder einem Verfahren gemäss PCT/EP2009/003 339 oder EP 1 850 639 oder auch verwandten Vorrichtungen oder Verfahren nach erfolgter Stereoumsetzung (nach erfolgtem Durchlaufen einer MS-Matrix) gemäss PCT/EP2009/003 339 oder EP 1 850 639 oder auch verwandten Vorrichtungen oder Verfahren. Diese führt nicht zur oben erwähnten Einschränkung der Abbildungsbreite oder zur Verschiebung der Abbildungsrichtung der gewonnenen Stereosignale. Vielmehr lässt sich der Korrelationsgrad auf diesem Wege erhöhen oder auch herabsetzen. Dies gemäss folgendem Prinzip:

Werden die Dämpfungen # und # eines Panorama-Potentiometers für den linken Kanal L' bzw. den rechten Kanal R' eines aus einer Vorrichtung oder Methodik gemäss PCT/EP2009/003 339 oder EP 1 850 639 resultierenden Stereosignals auf den Bereich zwischen 0 und 3 dB eingeeengt, gelten umgekehrt proportional also die Beziehungen

1 (entspricht 0 dB) # # 0 (entspricht 3 dB)

und

1 (entspricht 0 dB) # # # 0 (entspricht 3 dB),
ergeben sich für die resultierenden Stereosignale (Sammelschienen) L und R die Beziehungen

$$(1) L = \frac{1}{2} * L' (1 + \#) + \frac{1}{2} * R' (1 - \#)$$

und

$$(2) R = \frac{1}{2} * L' (1 - \#) + \frac{1}{2} * R' (1 + \#)$$

[0013] Unter der Berücksichtigung der Äquivalenzen der Stereoumsetzung (MS-Matrizierung)

$$L' = (M + S) * 1/\sqrt{2}$$

und

$$R' = (M - S) * 1/\sqrt{2}$$

ergeben sich die Beziehungen

$$(3) L = [M (2 + \lambda - \rho) + S (\lambda + \rho)] * 1/2\sqrt{2}$$

$$(4) R = [M (2 - \lambda + \rho) - S (\lambda + \rho)] * 1/2\sqrt{2}$$

und für den Fall # - # (gleiche Dämpfung im linken und rechten Kanal)

$$(5) L = (M + \lambda * S) * 1/\sqrt{2}$$

$$(6) R = (M - \lambda * S) * 1/\sqrt{2}$$

d.h. die Variation der Amplitude des Signals S ist äquivalent mit der Nachschaltung eines Panorama-Potentiometers bei identischer Dämpfung im linken und rechten Kanal.

[0014] Die Erfindung lässt sich im Übrigen auf Vorrichtungen oder Methoden anwenden, welche – dies ist Stand der Technik – stereophone Signale erzeugen, die durch mehr als zwei Lautsprecher wiedergegeben werden (beispielsweise zum Stand der Technik gehörende Surround-Anlagen).

Kurzbeschreibung der Abbildungen

[0015] Verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sowie Anwendungsbeispiele werden im Folgenden beispielhaft beschrieben, wobei auf folgende Zeichnungen Bezug genommen wird:

[0016] FIG. 1 zeigt das Schaltungsprinzip eines Panorama-Potentiometers. Das Gerät besitzt einen Eingang und zwei Ausgänge, die auf die Sammelschienen der Gruppenkanäle gelegt sind. In Mittenstellung (M) erhalten beide Sammelschienen denselben Pegel, in den Seitenstellungen Links (L) und Rechts (R) wird das Signal nur auf die linke bzw. rechte Sammelschiene weitergeführt. In den Zwischenstellungen erzeugt das Panorama-Potentiometer Pegeldifferenzen, die den verschiedenen Positionen der Phantomschallquelle auf der Lautsprecherbasis entsprechen.

[0017] FIG. 2 ist der Dämpfungsverlauf des linken und rechten Kanals eines Panorama-Potentiometers ohne Überbasisbereich und entsprechende Abbildungswinkel zu entnehmen. In Mittenstellung beträgt die Dämpfung in jedem Kanal 3 dB, durch die akustische Überlagerung entsteht dadurch derselbe Lautstärkeindruck, wie wenn nur ein Kanal in Stellung L oder R vorhanden ist.

[0018] FIG. 3 zeigt beispielhaft die Funktionsweise der Erfindung für eine Schaltung gemäss PCT/EP2009/003 339. Hierbei wird der aus der Stereoumsetzung (nach Durchlaufen der MS-Matrix) resultierende linke Kanal L' bzw. rechte Kanal R' je einem nicht bestimmungsgemäss verwandtem Panorama-Potentiometer bei gemeinsamen Sammelschienen L und R zugeführt.

[0019] FIG. 4 zeigt beispielhaft eine Variante von FIG. 3 (ebenfalls für eine Schaltung gemäss PCT/EP2009/003 339, die bestimmten, im genannten Dokument aufgeführten Einschränkungen unterworfen ist, die für vorliegende Offenbarung gegenstandslos bleibt).

[0020] FIG. 5 zeigt beispielhaft eine Variante von FIG. 3 (ebenfalls für eine Schaltung gemäss PCT/EP2009/003 339, die bestimmten, im genannten Dokument aufgeführten Einschränkungen unterworfen ist, die für vorliegende Offenbarung gegenstandslos bleibt).

[0021] FIG. 6 zeigt beispielhaft eine zu FIG. 3 äquivalente Schaltung mit leicht modifizierter MS-Matrix, die eine unmittelbare Nachschaltung von Panorama-Potentiometern entbehrlich macht. # und # entsprechen dabei den umgekehrt proportionalen Dämpfungen der in FIG. 3 dargestellten Panorama-Potentiometer, eingeeengt auf den Bereich zwischen 0 und 3 dB: Es gelten demnach die Beziehungen

$$1 \text{ (entspricht 0 dB) } \# \# \# 0 \text{ (entspricht 3 dB)}$$

und

$$1 \text{ (entspricht 0 dB) } \# \# > 0 \text{ (entspricht 3 dB)}.$$

[0022] Die Ausgangssignale L und R entsprechen unter diesen Voraussetzungen den Sammelschienen-Signalen L und R der FIG. 3.

[0023] FIG. 7 zeigt beispielhaft eine zu FIG. 3 bzw. FIG. 6 äquivalente Schaltung, sofern für die umgekehrt proportionalen Dämpfungen #, und # der in FIG. 3 dargestellten Panorama-Potentiometer (die mit den in FIG. 6 dargestellten Parametern # und # identisch sind) die Beziehung # = # gilt. Diese Schaltung ist nicht zu verwechseln mit der aus der Intensi-

tätsstereophonie (MS-Mikrophonverfahren) bekannten Vorrichtung oder Methodik zur Veränderung des Aufnahme- oder Öffnungswinkels (die hier nicht stattfindet!).

Detaillierte Beschreibung verschiedener Anwendungen des Erfindungsgegenstandes

[0024] Den grundsätzlichen Aufbau eines Panoramapotiometers zeigt FIG. 1. Das Gerät besitzt einen Eingang (101) und zwei Ausgänge (202 und 203), die auf die Sammelschienen der Gruppenkanäle (204 und 205) gelegt sind. In Mittenstellung M (206) erhalten beide Sammelschienen denselben Pegel, in den Seitenstellungen Links L (207) und Rechts R (208) wird das Signal nur auf die linke bzw. rechte Sammelschiene weitergeführt. In den Zwischenstellungen erzeugt das Panorama-Potiometer Pegeldifferenzen, die den verschiedenen Positionen der Phantomschallquelle auf der Lautsprecherbasis entsprechen.

[0025] FIG. 2 ist der Dämpfungsverlauf des linken und rechten Kanals eines Panorama-Potiometers ohne Überbasisbereich und entsprechende Abbildungswinkel zu entnehmen. 202 stellt dabei den Ausgang für den linken Kanal, 203 den Ausgang für den rechten Kanal dar. In Mittenstellung M (206) beträgt die Dämpfung in jedem Kanal 3 dB, durch die akustische Überlagerung entsteht dadurch derselbe Lautstärkeindruck, wie wenn nur ein Kanal in Stellung L (207) oder R (208) vorhanden ist.

[0026] Das Panorama-Potiometer findet, wie bereits ausgeführt, nur bei der Intensitätsstereophonie Anwendung, um die Abbildungsbreite der gewonnenen Stereosignale einzuengen bzw. um deren Abbildungsrichtung zu verschieben.

[0027] Anwendung des Erfindungsgegenstandes auf eine Vorrichtung oder ein Verfahren gemäss PCT/EP2009/003 339 (FIG. 3 bis FIG. 5):

[0028] Wird einer Vorrichtung oder einem Verfahren nach PCT/EP2009/003 339 (309, 409, 509) je ein Panorama-Potiometer (311 und 312, 411 und 412, 511 und 512) unmittelbar auf die MS-Matrix (310, 410, 510) folgend nachgeschaltet, wie insgesamt in FIG. 3, FIG. 4 und FIG. 5 ersichtlich, lässt sich der Korrelationsgrad der resultierenden Sammelschienen L (304, 404, 504) und R (305, 405, 505) erhöhen oder erniedrigen. Es wird demnach der aus der Stereoomsetzung (nach Durchlaufen der MS-Matrix) resultierende linke Kanal L' (302, 402, 502) bzw. rechte Kanal R' (303, 403, 503) je einem Panorama-Potiometer bei gemeinsam genutzten Sammelschienen L und R zugeführt.

[0029] Werden die Dämpfung # für das linke Eingangssignal L' des Panorama-Potiometers 311, 411 oder 511 und die Dämpfung # für das rechte Eingangssignal R' des Panorama-Potiometers 312, 412, 512 eines aus einer Vorrichtung oder Methodik gemäss PCT/EP2009/003 339 resultierenden Stereosignals (302 und 303, 402 und 403, 502 und 503) auf den Bereich zwischen 0 und 3 dB eingeengt, gelten umgekehrt proportional also die Beziehungen

1 (entspricht 0 dB) # # # 0 (entspricht 3 dB)

und

1 (entspricht 0 dB) # # > 0 (entspricht 3 dB),

ergeben sich für die resultierenden Stereosignale (Sammelschienen) L und R (304 und 305, 404 und 405, 504 und 505) bzw. die Ausgangssignale L'' (313, 413, 513) und R'' (314, 414, 514) des Panorama-Potiometers 311, 411, 511 und die Ausgangssignale L''' (315, 415, 515) und R''' (316, 416, 516) des Panorama-Potiometers 312, 412, 512 die bereits erwähnten Beziehungen

(1) $L = L'' + L''' = \frac{1}{2} * L' (1 + \#) + \frac{1}{2} * R' (1 - \#)$ und

(2) $R = R'' + R''' = \frac{1}{2} * L' (1 - \frac{1}{2}) + h * R' (1 + p)$

[0030] Anwendung des Erfindungsgegenstandes auf eine Vorrichtung oder ein Verfahren gemäss PCT/EP2009/003 339 unter Modifikation der Stereoomsetzung (Modifikation der MS-Matrizierung; FIG. 6):

[0031] Werden im vorherigen Anwendungsfall die Äquivalenzen der Stereoomsetzung oder MS-Matrizierung (310, 410, 510)

$$L' = (M + S) * 1/\sqrt{2}$$

und

$$R' = (M - S) * 1/\sqrt{2}$$

gleich mitberücksichtigt, lassen sich gemäss Formeln (1) und (2) die Signale der Sammelschienen L und R (304 und 305, 404 und 405, 504 und 505) auch unmittelbar aus den Eingangssignalen M und S der Stereoomsetzung gemäss PCT/EP2009/003 339 (310, 410, 510) ableiten; dies unter Anwendung der erwähnten Formeln

$$(3) \quad L = [M (2 + \lambda - \rho) + S (\lambda + \rho)] * 1/2\sqrt{2}$$

$$(4) \quad R = [M (2 - \lambda + \rho) - S (\lambda + \rho)] * 1/2\sqrt{2}$$

[0032] Es ergibt sich somit eine Schaltung oder ein Verfahren etwa der Form FIG. 6 (wobei triviale Abwandlungen möglich sind), die ein Summensignal aus dem um den Faktor $(2 + \# - \#)$ verstärkten M-Signal und dem um den Faktor $(\# + \#)$ verstärkten S-Signal bildet, sowie ein Differenzsignal, das sich aus dem um den Faktor $(2 - \# + \#)$ verstärkten M-Signal minus dem um den Faktor $(\# + \#)$ verstärkten S-Signal zusammensetzt, wobei insgesamt eine Korrektur um den Faktor $1/2\sqrt{2}$ vorzunehmen ist, um zu Formeln (1) und (2) äquivalente Signale L und R zu erhalten. Dieses Vorgehen ersetzt die ursprünglich gemäss PCT/EP2009/003 339 vorgesehene Stereoomsetzung (MS-Matrizierung) als auch die Nachschaltung entsprechender Panorama-Potiometer.

[0033] Stark vereinfachende Anwendung des Erfindungsgegenstandes auf eine Vorrichtung oder ein Verfahren gemäss PCT/EP2009/003 339 (FIG. 7):

Im Allgemeinen wird für die Angleichung oder Differenzierung von Stereosignalen eine für vorgeschlagene Panorama-Potentiometer oder eben dargestellte modifizierte MS-Matrix einheitliche Dämpfung ausreichend sein, also gelten $\# = \#$. Die soeben dargestellte Vorrichtung oder Methodik vereinfacht sich dann gemäss den obigen Formeln (3) und (4) zu erwähnten Formeln

$$(5) \quad L = (M + \lambda * S) * 1/\sqrt{2}$$

$$(6) \quad R = (M - \lambda * S) * 1/\sqrt{2}$$

was einer simplen Amplitudenkorrektur des S-Signals (717) gleichkommt.

[0034] Eine solche Amplitudenkorrektur des S-Signals ist bislang nur für das klassische MS-Mikrophonverfahren bekannt (ebenfalls eine intensitätsstereophone Technik, zu der das Vorgehen nach PCT/EP2009/003 339 nicht zu zählen ist), und führt dort im idealen Bereich zu einer Veränderung des Aufnahme- oder Öffnungswinkels, die hier nicht stattfindet. Eine Übertragung gleichen Wirkungsprinzips ist nicht möglich (und eine Anwendung der MS-Mikrophontechnik auf vorliegende Schaltung demnach nicht naheliegend).

[0035] Die Schaltungen bzw. Methodiken von FIG. 3 bis FIG. 6 vereinfachen sich folglich zu einer Vorrichtung bzw. einem Verfahren gemäss FIG. 7 (wobei auch hier triviale Abwandlungen möglich sind). Hierbei kommt es zur eben errechneten ergänzenden Verstärkung des S-Signals um den Faktor $\#$ ($1 \# \# > 0$) vor abschliessendem Durchlaufen der MS-Matrix. Das resultierende Stereosignal ist äquivalent mit den Sammelschienen-Signalen 304 und 305 der FIG. 3, 404 und 405 der FIG. 4 und 504 und 505 der FIG. 5 bei einheitlicher Dämpfung als auch mit dem Ausgangssignal L und R der FIG. 6, sofern dort $\# = \#$ gilt.

[0036] In der Praxis lässt sich mit dieser Schaltung bzw. Methodik der Korrelationsgrad exakt festlegen, d.h. es besteht ein unmittelbarer funktionaler Zusammenhang zwischen der Dämpfung $\#$ und dem Korrelationsgrad r , für den idealerweise $0,2 \# r \# 0,7$

gilt. Für $\#$ hat sich in einer Versuchsreihe über mehr als zwei Jahre hinweg

$0,07 \# \# \# 0,46$

als günstig für die meisten Anwendungen gemäss PCT/EP2009/003 339 erwiesen.

[0037] Insbesondere lassen sich Artefakten (wie störende Laufzeitdifferenzen, Phasenverschiebungen o.ä.) mit dieser Vorrichtung oder Methodik (gleiche Bemerkung gilt für sämtliche anderen Anwendungsbeispiele wie den Erfindungsgegenstand selbst) unschwer ausmerzen, sei dies manuell oder auch automatisiert (algorithmisch).

Anwendungsbereiche der Erfindung

[0038] Sehr oft treten bei pseudostereophonen Signalen psychoakustische Defizienzen auf, die eine interaktive oder auch automatisierte, einfach zu handhabende Nachbearbeitung wünschenswert erscheinen lassen. Insbesondere bei einer Anwendung gemäss PCT/EP2009/003 339, die sich einer abschliessenden Stereoumsetzung (MS-Matrizierung) bedient, lässt sich aufgrund der Äquivalenz von nachgeschalteten Panorama-Potentiometern mit einheitlicher Dämpfung und einer Amplitudenkorrektur des S-Signals um den Faktor $\#$ ($1 \# \# \# 0$) vor abschliessender MS-Matrizierung sehr einfach eine überzeugende Pseudostereophonie erzielen, die, vom ursprünglichen Monosignal ausgehend, dem Zuhörer eine umfassende, wenngleich höchst einfache Nachbearbeitungsmöglichkeit einräumt, dies unter grundsätzlicher Wahrung der Kompatibilität und Vermeidung störender Artefakte. Wünschenswert ist dies beispielsweise in der Telephonie, die sich auch noch heute fast grundsätzlich auf ein Monosignal stützt, im Bereich der professionellen Nachbearbeitung von Audiosignalen oder auch im Bereich hochwertiger elektronischer Konsumgüter, die auf einfachste, jedoch effiziente Handhabung abzielen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Gewinnung pseudostereophoner Signale gemäss PCT/EP2009/003 339 oder EP 1 850 639, gekennzeichnet durch die abschliessende zusätzliche Nachschaltung je eines Panorama-Potentiometers im linken und rechten Ausgang, wobei die Sammelschienen beider Panorama-Potentiometer gemeinsam und gleichlautend genutzt werden.
(FIG. 1 bis FIG. 5)
2. Verfahren zur Gewinnung pseudostereophoner Signale gemäss PCT/EP2009/003 339 oder EP 1 850 639, gekennzeichnet durch die abschliessende zusätzliche Nachschaltung je eines Panorama-Potentiometers im linken und rechten Ausgang, wobei die Sammelschienen beider Panorama-Potentiometer gemeinsam und gleichlautend genutzt werden.
(FIG. 1 bis FIG. 5)
3. Vorrichtung zur Gewinnung pseudostereophoner Signale gemäss Anspruch 1, gekennzeichnet durch
(a) die abschliessende Signalbildung der linken Sammelschiene L aus dem linken Ausgangssignal L' der Stereoumsetzung (MS-Matrix), dieses multipliziert mit dem Faktor $\frac{1}{2} * (1 + \#)$ (wobei $\#$ umgekehrt proportional die Dämpfung

für genanntes linkes Ausgangssignal L' der MS-Matrix, 1 (entspricht 0 dB) $\# \# \# 0$ (entspricht 3 dB), darstellt), addiert mit dem rechten Ausgangssignal R' der MS-Matrix, dieses multipliziert mit dem Faktor $\frac{1}{2} * (1 - p)$ (wobei $\#$ umgekehrt proportional die Dämpfung für genanntes rechtes Ausgangssignal R' der MS-Matrix, 1 (entspricht 0 dB) $\# \# \# 0$ (entspricht 3 dB), darstellt), und

(b) die abschliessende Signalbildung der rechten Sammelschiene R aus in (a) genanntem linken Ausgangssignal L' der Stereoomsetzung (MS-Matrix), dieses multipliziert mit dem Faktor $\frac{1}{2} * (1 - \#)$, addiert mit in (a) genanntem rechten Ausgangssignal R' der MS-Matrix, dieses multipliziert mit dem Faktor $\frac{1}{2} * (1 + \#)$.

(FIG. 3 bis FIG. 5)

4. Verfahren zur Gewinnung pseudostereophoner Signale gemäss Anspruch 2, gekennzeichnet durch
 - (a) die abschliessende Signalbildung der linken Sammelschiene L aus dem linken Ausgangssignal L' der Stereoomsetzung (MS-Matrix), dieses multipliziert mit dem Faktor $\frac{1}{2} * (1 + \#)$ (wobei $\#$ umgekehrt proportional die Dämpfung für genanntes linkes Ausgangssignal L' der MS-Matrix, 1 (entspricht 0 dB) $\# \# \# 0$ (entspricht 3 dB), darstellt), addiert mit dem rechten Ausgangssignal R' der MS-Matrix, dieses multipliziert mit dem Faktor $\frac{1}{2} * (1 - p)$ (wobei $\#$ umgekehrt proportional die Dämpfung für genanntes rechtes Ausgangssignal R' der MS-Matrix, 1 (entspricht 0 dB) $\# \# \# 0$ (entspricht 3 dB), darstellt), und
 - (b) die abschliessende Signalbildung der rechten Sammelschiene R aus in (a) genanntem linken Ausgangssignal L' der Stereoomsetzung (MS-Matrix), dieses multipliziert mit dem Faktor $\frac{1}{2} * (1 - \#)$, addiert mit in (a) genanntem rechten Ausgangssignal R' der MS-Matrix, dieses multipliziert mit dem Faktor $\frac{1}{2} * (1 + \#)$.
 (FIG. 3 bis FIG. 5)
5. Vorrichtung zur Gewinnung eines äquivalenten pseudostereophonen Signals zum in Anspruch 1 genannten pseudostereophonen Signal der Sammelschienen, gekennzeichnet durch den unmittelbaren Ersatz der Stereoomsetzung (MS-Matrix) durch eine Vorrichtung, die
 - (a) ein Summensignal aus dem um den Faktor $(2 + \# - \#)$ verstärkten bisherigen Eingangssignal M der ersetzten MS-Matrix und dem um den Faktor $(\# + p)$ verstärkten bisherigen Eingangssignal S der ersetzten MS-Matrix bildet, sowie
 - (b) ein Differenzsignal, das sich aus dem um den Faktor $(2 - \# + \#)$ verstärkten bisherigen Eingangssignal M der ersetzten MS-Matrix minus dem um den Faktor $(\# + p)$ verstärkten bisherigen Eingangssignal S der ersetzten MS-Matrix zusammensetzt, wobei
 - (c) die nach (a) und (b) gebildeten Signale nach jeweiliger Korrektur um den Faktor $1/2\sqrt{2}$ identisch mit den Sammelschienenensignalen des Anspruchs 3 sind bei Übereinstimmung der oben genannten Faktoren $\#$ und $\#$ mit den in Anspruch 3 genannten Dämpfungen $\#$ und $\#$.
 (FIG. 6)
6. Verfahren zur Gewinnung eines äquivalenten pseudostereophonen Signals zum in Anspruch 2 genannten pseudostereophonen Signal der Sammelschienen, gekennzeichnet durch den unmittelbaren Ersatz der Stereoomsetzung (MS-Matrix) durch ein Verfahren, das
 - (a) ein Summensignal aus dem um den Faktor $(2 + \# - \#)$ verstärkten bisherigen Eingangssignal M der ersetzten MS-Matrix und dem um den Faktor $(\# + \#)$ verstärkten bisherigen Eingangssignal S der ersetzten MS-Matrix bildet, sowie
 - (b) ein Differenzsignal, das sich aus dem um den Faktor $(2 - \# + \#)$ verstärkten bisherigen Eingangssignal M der ersetzten MS-Matrix minus dem um den Faktor $(\# + \#)$ verstärkten bisherigen Eingangssignal S der ersetzten MS-Matrix zusammensetzt, wobei
 - (c) die nach (a) und (b) gebildeten Signale nach jeweiliger Korrektur um den Faktor $1/2\sqrt{2}$ identisch mit den Sammelschienenensignalen des Anspruchs 4 sind bei Übereinstimmung der oben genannten Faktoren $\#$ und $\#$ mit den in Anspruch 4 genannten Dämpfungen $\#$ und $\#$.
 (FIG. 6)
7. Vorrichtung zur Gewinnung eines äquivalenten pseudostereophonen Signals zum in Anspruch 3 genannten Sammelschienen-Signal unter der Voraussetzung der Identität der in Anspruch 3 (a) genannten Dämpfungen $\#$ und $\#$, gekennzeichnet durch den unmittelbaren Ersatz der abschliessenden Signalbildungen gemäss Anspruch 3 (a) und 3 (b) durch die zusätzliche Verstärkung des bisherigen Eingangssignals S der Stereoomsetzung (MS-Matrix) um den Faktor $\#$ (der mit der in Anspruch 3 (a) genannten Dämpfung $\#$ identisch ist) vor abschliessender Stereoomsetzung (MS-Matrizierung).
(FIG. 7)
8. Verfahren zur Gewinnung eines äquivalenten pseudostereophonen Signals zum in Anspruch 4 genannten Sammelschienen-Signal unter der Voraussetzung der Identität der in Anspruch 4 (a) genannten Dämpfungen $\#$ und $\#$, gekennzeichnet durch den unmittelbaren Ersatz der abschliessenden Signalbildungen gemäss Anspruch 4 (a) und 4 (b) durch die zusätzliche Verstärkung des bisherigen Eingangssignals S der Stereoomsetzung (MS-Matrix) um den Faktor $\#$ (der mit der in Anspruch 4(a) genannten Dämpfung $\#$ identisch ist) vor abschliessender Stereoomsetzung (MS-Matrizierung).
(FIG. 7)

9. Erweiterte Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 3 oder 5 oder 7, gekennzeichnet durch die zusätzliche Umwandlung der gewonnenen stereophonen Ausgangssignale in Stereosignale, die durch mehr als zwei Lautsprecher wiedergegeben werden.
10. Erweitertes Verfahren nach Anspruch 2 oder 4 oder 6 oder 8, gekennzeichnet durch die zusätzliche Umwandlung der gewonnenen stereophonen Ausgangssignale in Stereosignale, die durch mehr als zwei Lautsprecher wiedergegeben werden.

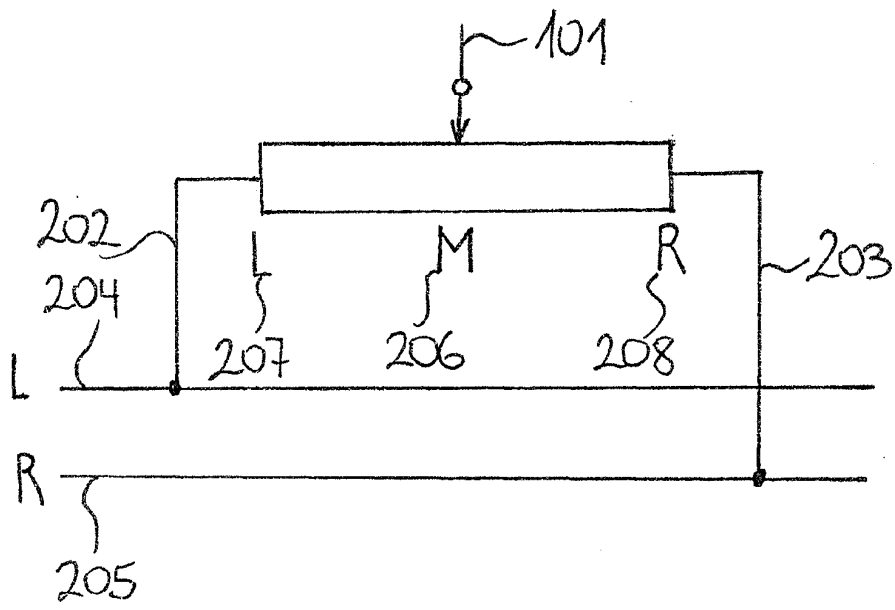


FIG. 1

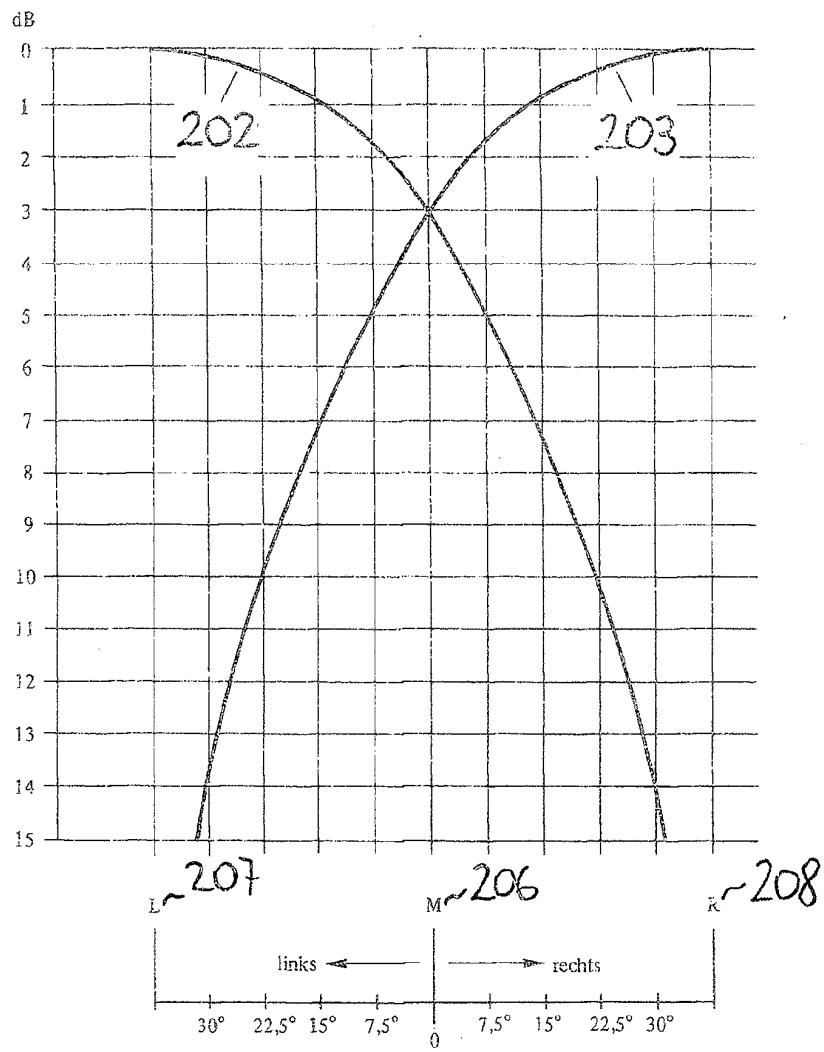
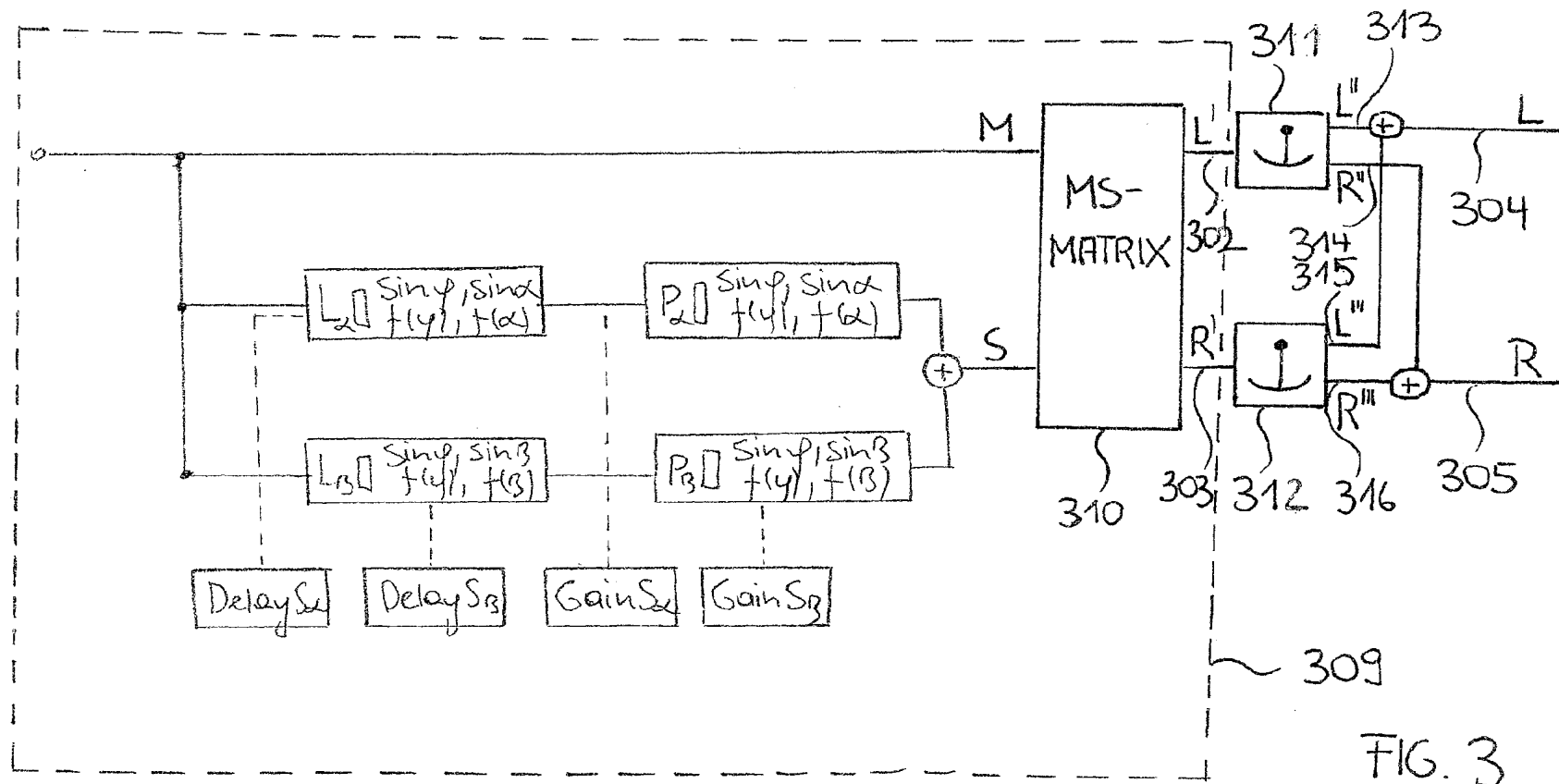
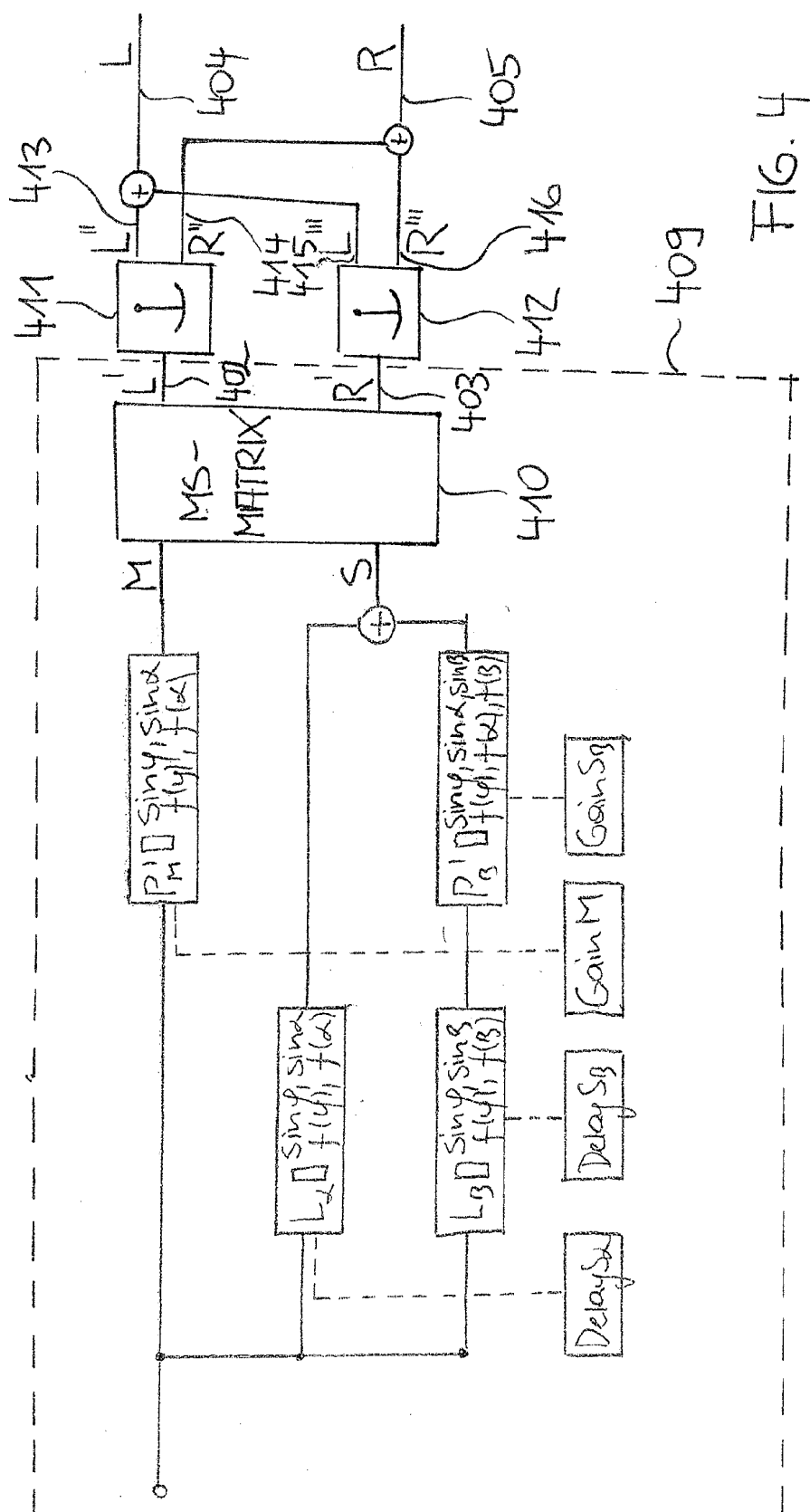


FIG. 2





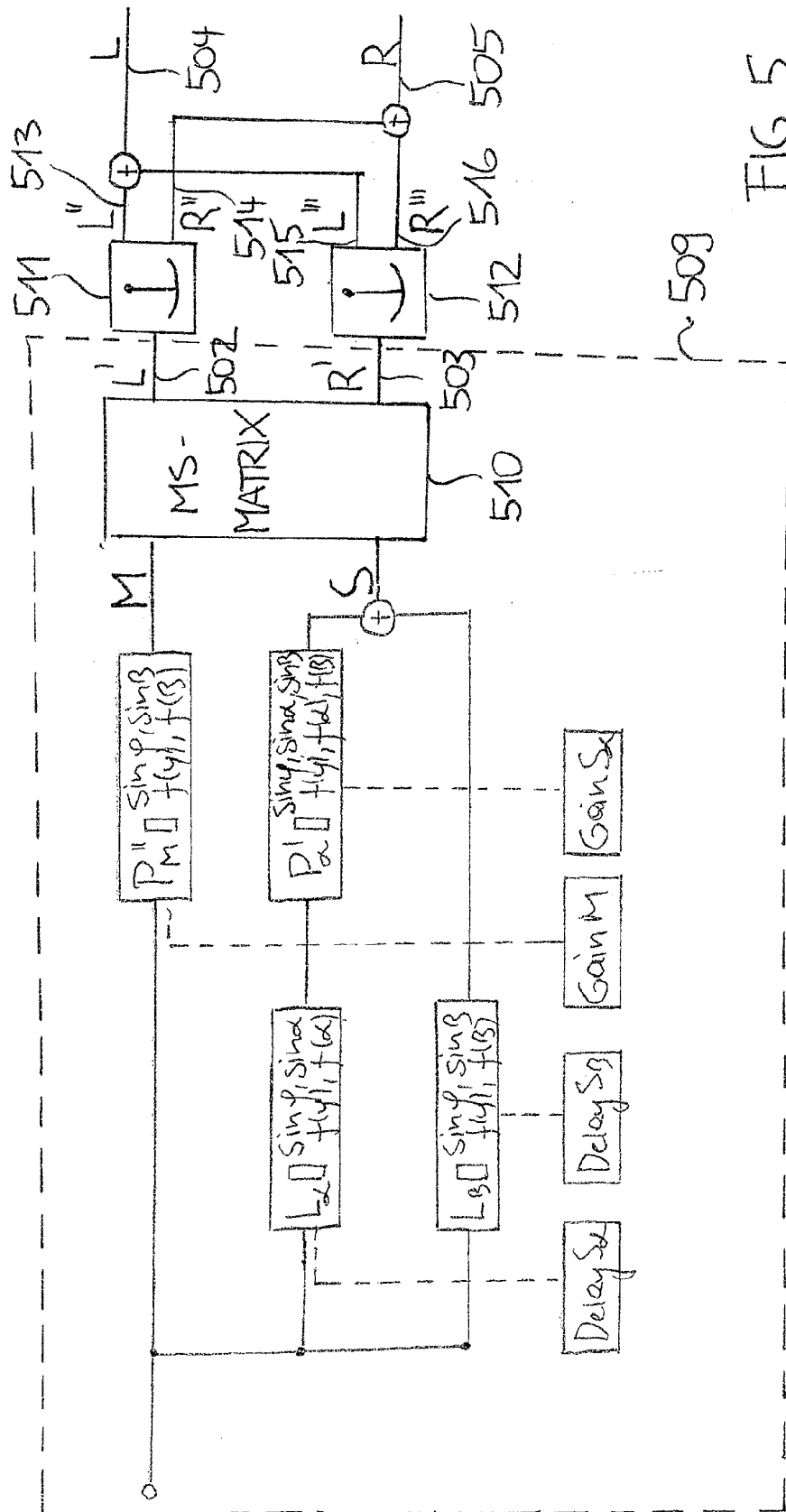


FIG. 5

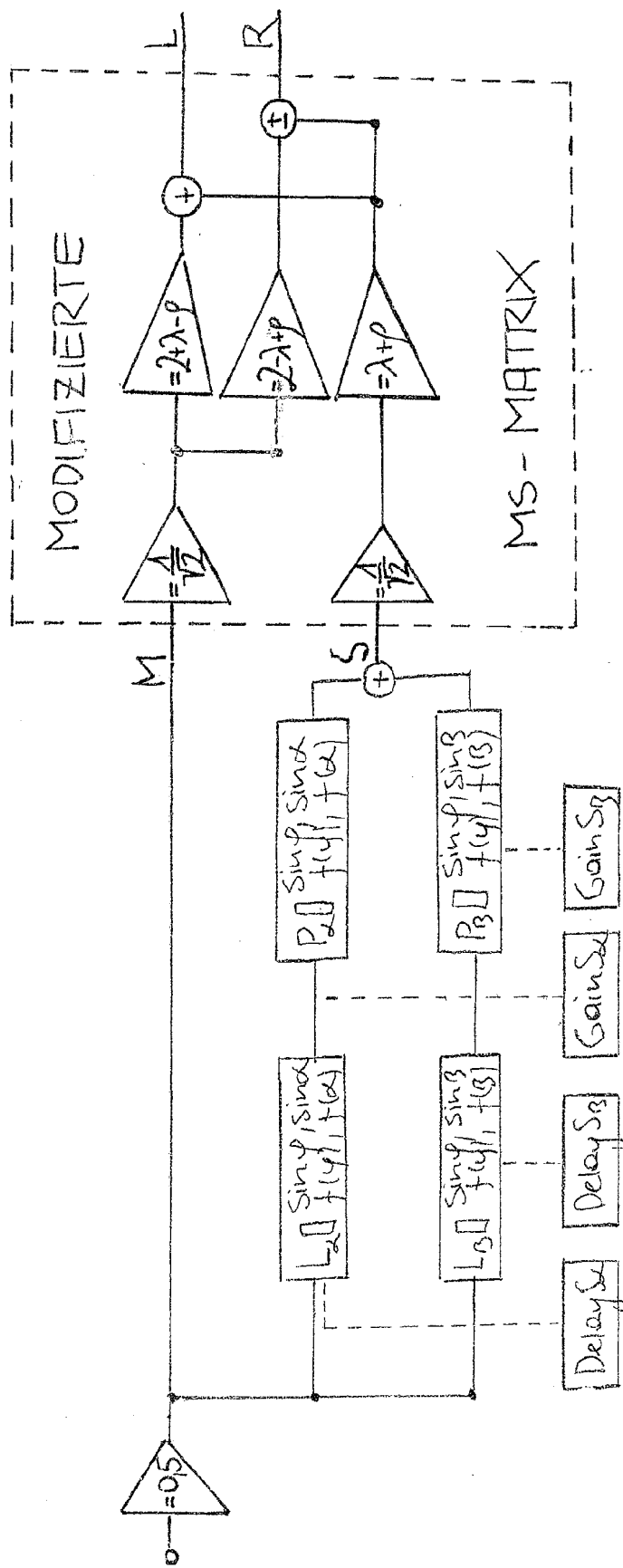


FIG. 6

