

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年12月29日(29.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/150368 A1

- (51) 国際特許分類:
H04S 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/061503
- (22) 国際出願日: 2009年6月24日(24.06.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒1丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小幡 健作(OBATA, Kensaku) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番2号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 井関 晃広(ISEKI, Akihiro) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番2号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 太田 佳樹(OHTA, Yoshiki) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番2号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 中村 聡延, 外(NAKAMURA, Toshinobu et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

[続葉有]

(54) Title: ACOUSTIC FIELD REGULATOR

(54) 発明の名称: 音場調整装置

[図6]

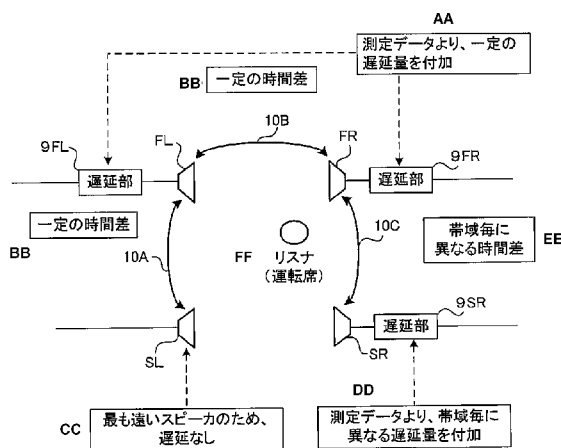


FIG. 6
AA Apply a constant delay, based on measurement data
BB Constant time difference
CC Farthest speaker; thus, no delay
DD Based on measurement data, apply delay amount different by band
EE Time difference differing by band
FF Listener (driver's seat)
9FL, 9FR, 9SR Delay unit

(57) Abstract: An acoustic field regulator can be applied, for example, to regulate a sound field inside a vehicle. The acoustic field regulator plays a signal from a plurality of speaker pairs arranged in a sound space. Also, the acoustic field regulator supplies a signal to the speaker pairs, and applies a delay amount differing by frequency band to at least the signal supplied to the proximal speaker pair, which is the speaker pair closest to the listening position. To the speaker pairs other than the one to which a frequency-dependent delay is applied, the acoustic field regulator applies a constant delay which is independent of frequency band. In this case, the acoustic field regulator is regulating the acoustic field by delay regulation only, not by level regulation, thereby making it possible to avoid a situation wherein sound pressure balance at positions other than the listening position degrades as a result of sound pressure balance having been regulated at the listening position; furthermore, sound pressure balance at the listening position can be improved.

(57) 要約: 音場調整装置は、例えば、車内の音場を調整するための装置に適用することができる。上記音場調整装置は、音響空間に配置された複数のスピーカ対から信号を再生する。また、当該音場調整装置は、複数のスピーカに対して信号を供給し、複数のスピーカのうち、少なくとも聴取位置から最も近いスピーカ対である近接スピーカ対に供給され

る信号に対して周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与え、周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与えたスピーカ対以外のスピーカ対に対して周波数帯域に関わらず一定の遅延量の遅延を与える。この場合、音場調整装置は、レベル調整することなく、遅延量による調整のみで音場調整しているので、聴取位置で音圧バランスを調整した結果、聴取位置以外の位置で音圧バランスが悪化してしまうことを回避することができ、さらに聴取位置での音圧バランスの改善を図ることができる。

WO 2010/150368 A1

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, 添付公開書類:
TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：音場調整装置

技術分野

[0001] 本発明は、音場を調整する装置に関する。

背景技術

[0002] 複数のスピーカを備えて高品質の音響空間を提供するオーディオシステムでは、臨場感の得られる適切な音響空間を自動的に作り出すことが要求されている。即ち、受聴者自らが適切な音響空間を得ようとしてオーディオシステムを操作しても、複数のスピーカで再生される再生音の音圧特性等を適切に調整することは極めて困難であるため、オーディオシステム側で自動的に音場調整することが要求されている。

[0003] 例えば、車室内では、図 1 3 (A) のような、リスナから見たスピーカ S P 1 ~ S P 5 の配置は、リスナを中心とした同心円配置ではなく、図 1 3 (B) のように非対称となる。よって、図 1 3 (B) に示すリスナ位置での音圧バランスが悪化する。

[0004] この影響を回避するために、図 1 3 (C) に示すように、入力信号について、運転席から遠くのスピーカ S P 4 に比して、運転席から近いスピーカ S P 1 の音量を下げたり、遅延部 D 1 ~ D 4 によりタイムアライメント補正を施したりすることにより、運転席での音圧バランスの調整を図る装置がある（例えば、特許文献 1 や特許文献 2）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：実開平 6 - 1 3 2 9 2 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 1 - 2 2 4 0 9 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献 1 に記載の音場特性調整装置及び特許文献 2 に記載の自

動音場補正システムは、レベル自体を調整しているため調整した座席以外の座席（例えば、助手席）では、さらに音圧バランスが悪化してしまうという問題点がある。

[0007] 本発明が解決しようとする課題としては、上記のようなものが例として挙げられる。本発明は、調整対象のリスナ位置で音圧バランスを改善すると共に他の位置での音圧バランス悪化を軽減し得る音場調整装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 請求項 1 に記載の発明は、音響空間に配置された複数のスピーカから信号を再生する音場調整装置であって、前記複数のスピーカに信号を供給する信号供給手段と、前記複数のスピーカのうち、少なくとも聴取位置から最も近いスピーカ対である近接スピーカ対に供給される信号に対して周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与える帯域毎遅延手段と、前記帯域毎遅延手段が遅延を与えたスピーカ対以外のスピーカ対に対して周波数帯域に関わらず一定の遅延量の遅延を与える一定遅延手段と、を備えることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] スピーカレイアウトを模式的に示す図である。
[図2] 音場調整装置の構成を示すブロック図である。
[図3] 一定遅延量の決定方法を示す図（1）である。
[図4] 一定遅延量の決定方法を示す図（2）である。
[図5] 周波数帯域毎の遅延量の決定方法を示す図である。
[図6] 音場調整装置の遅延設定値を示す図である。
[図7] 周波数の高低に関わらず一定に遅延設定した場合の音圧分布である。
[図8] 本願発明による遅延設定した場合の音圧分布である。
[図9] 前後マイク間のレベル差を示す図である。
[図10] 左右マイク間のレベル差を示す図である。
[図11] 助手席位置でのスピーカ間の音圧レベルを示す図である。
[図12] 他の実施例における遅延量決定方法を説明する図である。

[図13]従来手法の音場補正を概念的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の1つの観点は、音響空間に配置された複数のスピーカから信号を再生する音場調整装置であって、前記複数のスピーカに信号を供給する信号供給手段と、前記複数のスピーカのうち、少なくとも聴取位置から最も近いスピーカ対である近接スピーカ対に供給される信号に対して周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与える帯域毎遅延手段と、前記帯域毎遅延手段が遅延を与えたスピーカ対以外のスピーカ対に対して周波数帯域に関わらず一定の遅延量の遅延を与える一定遅延手段と、を備える。

[0011] 上記の音場調整装置は、例えば、車内の音場を調整するための装置に適用することができる。上記音場調整装置は、音響空間に配置された複数のスピーカ対から信号を再生する。また、当該音場調整装置は、複数のスピーカに対して信号を供給し、複数のスピーカのうち、少なくとも聴取位置から最も近いスピーカ対である近接スピーカ対に供給される信号に対して周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与え、周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与えたスピーカ対以外のスピーカ対に対して周波数帯域に関わらず一定の遅延量の遅延を与える。この場合、音場調整装置は、レベル調整することなく、遅延量による調整のみで音場調整しているので、聴取位置で音圧バランスを調整した結果、聴取位置以外の位置で音圧バランスが悪化してしまうことを回避することができ、さらに聴取位置での音圧バランスの改善を図ることができる。ここでいう近接スピーカ対とは、音響空間中のスピーカ対の内、聴取位置からの距離が最も近いスピーカ対をいう。また、スピーカ対とは、スピーカのペアをいう。

[0012] 一般的に、頭部の影響を無視すれば、周波数に関わらず、一定の遅延量を付加し、音圧レベルが高い範囲を聴取位置付近に位置させることで、音圧バランスを整えることが可能となる。しかし、聴取位置に聴取者の頭部が位置すると、当該頭部の影響を受け、聴取位置前後のレベルが乱れてしまう。この頭部による影響は、周波数が高ければ高い程影響を受けやすく、聴取位置

との距離が近いほど影響を大きく受けるといわれている。

[0013] そこで、本願発明の音場調整装置は、近接スピーカ対に供給される信号については、周波数帯域毎に異なる遅延量を付加している。このように、音場調整装置は、聴取位置の頭部による影響を受けやすいスピーカ対に対して、周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与えているので、聴取位置及び当該聴取位置に近接する位置における前後の音圧バランスの悪化を回避することができる。

[0014] 上記の音場調整装置の一態様では、前記近接スピーカ対のレベル差が所定値以下となる遅延量を決定する。このように、音場調整装置は、聴取位置の頭部による影響を受けやすいスピーカ対である近接スピーカ対のレベル差を小さくすることにより、聴取位置前後で音圧レベル差が生じてしまうことを回避することができる。

[0015] 上記の音場調整装置の他の一態様では、前記帯域毎遅延手段は、前記近接スピーカ対のレベル差が0となるように前記遅延量を決定し、前記一定遅延手段は、前記近接スピーカ対以外のスピーカ対のレベル差が0となるように前記遅延量を決定する。この場合、音場調整装置は、聴取位置や当該聴取位置の付近における、前後のレベル差及び左右のレベル差をほぼ0とすることができる。

[0016] 上記の音場調整装置の他の一態様では、前記帯域毎遅延手段は、低域信号に与える遅延量よりも高域信号に与える遅延量を大きくする。一般的に、聴取位置に位置する頭部の影響を受けて音圧レベルバランスが悪化するの、所定の周波数から高い場合に特に顕著となる。そこで、音場調整装置は、低域信号に与える遅延量よりも高域信号に与える遅延量を大きくすることにより、聴取位置に位置する人の頭部等の影響を受け、音響空間の音圧レベル差が生じてしまうことを回避することができる。

[0017] 上記の音場調整装置の他の一態様では、前記帯域毎遅延手段は、基準周波数以上の所定周波数範囲に属する信号について、周波数が増加するにつれて遅延量を段階的に大きくすることを特徴とする。この場合、音場調整装置は

、聴取位置に位置する頭部等の影響に即して遅延量を決定することができる。

[0018] 上記の音場調整装置の他の一態様では、前記複数のスピーカ対は、前記音響空間において前記聴取位置の後方に配置される後方スピーカ対を含み、前記帯域毎遅延手段及び前記一定遅延手段は、遅延を与える対象となるスピーカ対から前記後方スピーカ対を除外する。

[0019] この場合、音場調整装置は、音圧バランスの調整に影響が少ない後方スピーカ対について、遅延対象から除外することにより、遅延処理の負荷を軽減することができる。

[0020] 上記の音場調整装置の他の一態様では、前記近接スピーカ対は、前記複数のスピーカ対のうち、前記聴取位置からの垂直距離が近いスピーカ対である。このように、音場調整装置は、聴取位置に位置する頭部等の影響が最もある、近接スピーカ対を特定し、当該近接スピーカ対について、周波数毎に適切な遅延量を設定することにより、適切な音圧バランス改善を実現することができる。

実施例

[0021] 以下、図面を参照して本発明の好適な実施例について説明する。

[0022] [スピーカレイアウトについて]

図1(A)に、音場調整装置に係るスピーカレイアウトを示す。図1(A)は、車内におけるスピーカ及び聴取位置(リスナ)を模式的に示す。車内の前方には、右側にスピーカFR、左側にスピーカFLが配置され、車内の後方には、右側にスピーカSR、左側にスピーカSLが配置される。また、運転席は右スピーカ寄りにあり、助手席は左スピーカ寄りにある。4つのスピーカ、運転席及び助手席の位置関係は図1(A)に示す数値の通りである。

[0023] 図1(B)を用いて、音場調整装置の概要を説明する。音場調整装置は、上記の各スピーカから出力される信号に遅延量を付加する遅延部(図示しない)を備えている。また、スピーカSLとスピーカFLとのペアをスピーカ

対 10A、スピーカFLとスピーカFRとのペアをスピーカ対10B、スピーカFRとスピーカSRとのペアをスピーカ対10Cとし、スピーカSLとスピーカSRとのペアをスピーカ対10Dとする。なお、ここでは運転席を基準に音場調整を行なうものとする。

[0024] また、上記の複数のスピーカ対のうち、リスナ位置と各スピーカ対を構成するスピーカ間を結ぶ直線である直線L1～L4との垂直距離が最も近いスピーカ対を近接スピーカ対とする。本実施例の場合、スピーカ対10Cが近接スピーカ対となる。

[0025] 本実施例における音場調整装置は、近接スピーカ対となるスピーカ対10Cに供給される信号に対して周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与え、近接スピーカ対ではないスピーカ対に供給される信号に対しては、周波数帯域に関わらず一定の遅延量の遅延を与える。本実施例における音場調整装置は、スピーカ対10A及びスピーカ対10Bに供給される信号に対して、一定の遅延量を与える。

[0026] なお、車内後方のスピーカ対に該当するスピーカ対10Dについては、音圧バランスに影響が少ないので遅延対象から除外する。このように、音場調整装置は、音圧バランスの調整に影響が少ない後方スピーカ対を遅延対象から除外することにより、遅延処理の負荷を軽減することができる。

[0027] [音場調整装置について]

図2は、音場調整装置の構成を概略的に示す。図示しない音響ソースからの入力信号は、信号処理部5SL、5FL、5FR、及び5SRへ入力される。なお、以下の説明において、信号処理部5SL～5SR全体をいう場合、単に信号処理部5とも呼び、個々の信号処理部をいう場合には信号処理部5SLなどと添え字を付す。他の構成要素についても同様である。

[0028] 信号処理部5は、入力信号に対して遅延制御処理を行い、遅延処理を施した信号をスピーカに供給する。図示の通り、信号処理部5は、ミキサ6と、帯域分割部8と、遅延部9とを備える。信号処理部5において、入力信号が帯域分割部8に供給される。帯域分割部8は、複数の帯域分割フィルタなど

を備え、入力信号を所定の複数帯域の信号に分割する。具体的に、帯域分割部 8 は、各帯域幅を $1/3$ オクターブとし、各帯域の中心周波数 $f(1) \sim f(N)$ を $250\text{ Hz} \sim 2\text{ kHz}$ とする。

[0029] 分割された各帯域の信号は、遅延部 9 へ送られる。遅延部 9 は、各帯域の信号に対して異なる遅延量又は同一の遅延量で遅延を与え、ミキサ 6 へ出力する。ミキサ 6 は、遅延部 9 により与えられた信号を合成し、各スピーカへ出力する。

[0030] なお、複数の遅延部 9 のうち、入力信号の全周波数帯域について同一の遅延量の遅延を与える遅延部 9 が一定遅延手段に相当し、入力信号の周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与える遅延部 9 が帯域毎遅延手段に相当する。

[0031] [遅延量の決定方法について]

次に、図 3～図 5 を用いて、各スピーカ対における遅延量の決定方法について説明する。音場調整装置は、各スピーカ対における遅延量を決定する際、レベル差を計測し、遅延量を決定する。リスナの左右方向と平行なスピーカ対であるスピーカ対 10B における遅延量を決定する際には、リスナの左右に配置されたマイクにおけるレベル差に基づいて遅延量を決定する。そして、リスナの前後方向と平行なスピーカ対であるスピーカ対 10A 及び 10C における遅延量を決定する際には、リスナの前後方向に配置されたマイクにおけるレベル差に基づいて遅延量を決定する。

[0032] まず、図 3 (A) 及び図 3 (B) を用いて、スピーカ対 10A に供給される信号に与える時間差を決定する方法について説明する。図 3 (A) に示すように、音場調整装置のスピーカ FL やスピーカ SL から出力するピンクノイズなどを計測することにより、ダミーヘッド 30 に付されているマイク M1 とマイク M2 とのレベル差を計測し、計測した結果に基づいてスピーカ対 10A に供給される信号に与える時間差を決定する。なお、マイク M1～M4 は、音場調整装置と接続されている。

[0033] 音場調整装置は、測定用信号であるピンクノイズを発生させ、スピーカ FL 及びスピーカ SL から同時にピンクノイズを出力する。そして、音場調整

装置は、上記のピンクノイズをマイクM1及びマイクM2から收音し、レベル差を検出する。

[0034] レベル差が所定の閾値（例えば、0）に達していない場合、音場調整装置の遅延部9FLは、遅延量を変更する。そして、音場調整装置は、レベル差を再度検出する。音場調整装置は、レベル差が上記閾値に達するまで、遅延量の変更とレベル差の検出とを繰り返す。各帯域の遅延量を変えた時のレベル差の分布図を図3（B）に示す。図3（B）において、マイクM1とM2のレベル差が0となるときの遅延量をグラフ11Aで示す。

[0035] 図3（B）に示すグラフ11Aによれば、マイクM1とM2のレベル差が0となるときの遅延量は、周波数帯域に関わらず0.7 msecとなつているので、音場調整装置は、遅延部9FLにおける遅延量を全ての周波数帯域について0.7 msecとする。これにより、音場調整装置は、スピーカ対10Aに供給される信号に与える時間差を設けることができる。

[0036] 次に、図4（A）及び図4（B）を用いて、スピーカ対10Bに供給される信号に与える時間差を決定する方法について説明する。図4（A）に示すように、音場調整装置のスピーカFLやスピーカFRから出力するピンクノイズ等を計測することにより、ダミーヘッド30に付されているマイクM3とマイクM4とのレベル差を計測し、スピーカ対10Bに供給される信号に与える時間差を決定する。

[0037] 音場調整装置は、測定用信号であるピンクノイズを発生させ、スピーカFL及びスピーカFRから同時にピンクノイズを出力する。そして、音場調整装置は、上記のピンクノイズをマイクM3及びマイクM4から收音し、レベル差を検出する。音場調整装置の遅延部9FRは、所定の閾値に達していない場合、遅延量を変更する。そして、音場調整装置は、レベル差を再度検出する。このように、音場調整装置は、レベル差が閾値に達するまで、遅延量の変更とレベル差の検出を繰り返す。各帯域の遅延量を変えた時のレベル差の分布図を図4（B）に示す。図4（B）において、マイクM3とM4のレベル差が0となるときの遅延量をグラフ11Bで示す。

[0038] 図4 (B) に示すグラフ 11 Bによれば、マイクM3とM4のレベル差が0となるときの遅延量は、周波数帯域に関わらず1.3 msecとなっているので、音場調整装置は、遅延部9FRにおける遅延量を全ての周波数帯域について1.3 msecとする。これにより、音場調整装置は、スピーカ対10Bに供給される信号に与える時間差を設けることができる。

[0039] 次に、図5 (A) ~ (C) を用いて、スピーカ対10Cに供給される信号に与える時間差を決定する方法について説明する。図5 (A) に示すように、音場調整装置のスピーカFRやスピーカSRから出力するピンクノイズ等を計測することにより、ダミーヘッド30に付されたマイクM1とマイクM2とのレベル差を測定し、スピーカ対10Cに供給される信号に与える時間差を決定する。

[0040] 音場調整装置は、測定用信号であるピンクノイズを発生させ、スピーカFR及びスピーカSRから同時にピンクノイズを出力する。そして、音場調整装置は、上記のピンクノイズをマイクM1及びマイクM2から收音し、レベル差を検出する。レベル差が所定の閾値に達していない場合、音場調整装置の遅延部9SRは、遅延量を変更する。そして、音場調整装置は、レベル差を再度検出する。このように、音場調整装置は、レベル差が所定の閾値に達するまで、遅延量の変更とレベル差の検出とを繰り返す。各帯域の遅延量を変えた時のレベル差の分布図を図5 (B) に示す。図5 (B) において、マイクM1とM2のレベル差が0となるときの遅延量をグラフ11Cで示す。

[0041] 図5 (B) に示すグラフ 11 Cによれば、周波数帯域によってレベル差が0になる遅延量が異なる。ここで、各周波数帯域におけるレベル差が0となる遅延量の表を図5 (C) に示す。図5 (B) 及び図5 (C) に示すように、周波数が500 Hzになるまでは、レベル差が0となる遅延量である最適遅延量は0.85 msec前後となるが、周波数が500 Hzを超えると、徐々に最適遅延量が増加していく。即ち、周波数が500 Hz以上の周波数帯域（例えば、630 Hz等）の最適遅延量は、周波数500 Hz以下の最適遅延量に比して大きくなる。

- [0042] 音場調整装置は、遅延部 9 F Rにおける遅延量をグラフ 1 1 Cに基づいて、周波数帯域毎で異なる遅延量とすることにより、スピーカ対 1 0 Cに供給される信号について時間差を設ける。
- [0043] 次に、音場調整装置で与える遅延量を決定する手順について説明する。まず、音場調整装置は、近接スピーカ対を決定する。本実施例では、音場調整装置は、スピーカ対 1 0 Cを近接スピーカ対とする。そして、音場調整装置は、リスナ位置から最も遠いスピーカを特定する。本実施例では、音場調整装置は、スピーカ S Lを最も遠いスピーカであると特定する。そして、音場調整装置は、最も遠いスピーカであるスピーカ S Lに接続されている遅延部 9 S Lについては、遅延させず、0. 7 m s e cの遅延量を遅延部 9 F Lに付加する。これにより、音場調整装置は、図 3 (A) 及び (B) についての説明で決定した時間差をスピーカ対 1 0 Aに対して設けることができる。
- [0044] そして、音場調整装置は、遅延部 9 F Rに対して、図 4 (A) 及び (B) についての説明で決定した遅延量と、遅延部 9 F Lに付加する遅延量とを加算した遅延量を付加する。本実施例では、図 4 (A) 及び (B) についての説明で決定した遅延量である 1. 3 m s e cと、遅延部 9 F Lに付加されている遅延量である 0. 7 m s e cとを加算した 2. 0 m s e cを遅延部 9 F Rに付加する遅延量とする。これにより、音場調整装置は、図 4 (A) 及び (B) についての説明で決定した時間差をスピーカ対 1 0 Bに対して設けることができる。
- [0045] そして、音場調整装置は、スピーカ対 1 0 Cに対して、図 5 (A) ~ (C) の説明で決定した時間差を設ける。本実施例では、遅延部 9 F Lに付加されている遅延量と図 5 (B) のグラフ 1 1 Cに基づく遅延量との差分値を遅延部 9 S Rに対する遅延量とする。これにより、音場調整装置は、図 5 (A) ~ (C) についての説明で決定した時間差をスピーカ対 1 0 Cに設けることができる。なお、スピーカ対 1 0 Cでは、帯域毎で異なる時間差が設けられることとなる。
- [0046] 以上より、音場調整装置は、スピーカ対 1 0 A ~ スピーカ対 1 0 Cについ

て、図3～図5の説明で決定した時間差を設けることができる。なお、スピーカSLに接続されている遅延部9SLから遅延量を決定したが、本発明は、これに限られず、スピーカSRに接続されている遅延部9SRを基準に遅延量を決定するようにしても良い。

[0047] [頭部の影響を加味せずに遅延量を設定する手法と本願発明との比較について]

頭部の影響を加味せずに遅延量を設定する音場補正と本願発明との比較について、以下に記載する。まず、図7(A)に示すように、頭部の影響を加味せずに遅延量を設定する手法の一例として、各スピーカから出力される信号に対して全ての周波数帯域で一律に周波数の高低に関わらず一定の遅延量を付加することを想定する。例えば、スピーカFRから出力される信号に対しては、グラフ18FRに基づき、遅延量を2 msecとし、スピーカSRから出力される信号に対しては、グラフ18SRに基づき、遅延量を1.1 msecとし、スピーカFLから出力される信号に対しては、グラフ18FLに基づき、0.55 msecとし、スピーカSLから出力される信号に対しては、遅延量を付加しないこととする。この場合、リスナと各スピーカとの位置関係に基づき、干渉のピークがリスナの位置に来るような遅延量を設定することになる。

[0048] 図7(B)は、ダミーヘッド30近傍における、周波数315 Hzの帯域の信号の音圧分布を示すグラフである。また、図7(B)は、スピーカFRから出力される信号とスピーカSRから出力される信号との時間差が0.9 msecである場合の音圧分布である。縦軸及び横軸はダミーヘッド30近傍の位置を示し、グラフ中の等高線が音圧レベルを示す。この場合、音圧レベルが高い範囲(−4 dB～2 dB)に属する等高線であるピーク縞25 Aがダミーヘッド30の前後に渡って存在する。従って、ダミーヘッド30の前後で音圧が均一となっていることになる。

[0049] 図7(C)は、ダミーヘッド30近傍における、周波数794 Hzの帯域の信号の音圧分布を示すグラフである。図7(C)は、スピーカFRから出

力される信号とスピーカSRから出力される信号との時間差が0.9 msecである場合のグラフである。図7(C)のグラフによれば、音圧レベルが高い範囲(-4 dB~2 dB)に属する等高線であるピーク縞25 Bがダミーヘッド30の中心位置に存在する。この場合、ダミーヘッド30の近傍では、信号がダミーヘッド30の影響を強く受けると考えられ、その結果ダミーヘッド30の前後でレベル差が乱れてしまう。また、実際に、運転席に運転手が座った場合、当該運転手の頭部により頭部前後の音圧レベル差が乱れることになる。図7(B)に示すように、低域の信号については、周波数の高低に関わらず一定の遅延量を信号に対して付加した場合でも、ダミーヘッド30前後で音圧レベル差が均一となる。

[0050] しかし、図7(C)に示すように、高域の信号については、周波数の高低に関わらず一定の遅延量を信号に対して付加した場合、ピーク縞25 Bがダミーヘッド30の中心に位置することとなり、当該ダミーヘッド30の影響を受けるために、ダミーヘッド30前後で音圧レベルが乱れてしまう。

[0051] 次に、本発明による遅延量の決定方法により決定した遅延量に基づいた場合を想定する。図6を用いて説明した方法により、遅延部9の遅延量を決定すると、各遅延部9の遅延量は、図8(A)に示すグラフのようになる。具体的には、遅延部9FLには、グラフ15FLで示す遅延量が設定され、遅延部9FRには、グラフ15FRで示す遅延量が設定され、遅延部9SRには、グラフ15SRで示す遅延量が設定される。従って、グラフ15SRに示すように、遅延部9SRには、帯域によって異なる遅延量が設定される。なお、遅延部9SLには、グラフ15SLで示すように、遅延量はない。

[0052] 図8(B)は、ダミーヘッド30近傍における、周波数794 Hzの帯域の信号の音圧分布を示すグラフである。また、図8(B)は、スピーカFRから出力される信号とスピーカSRから出力される信号との時間差が0.9 msecである場合のグラフである。縦軸及び横軸はダミーヘッド30近傍の位置を示し、グラフ中の等高線が音圧レベルを示す。

[0053] この場合、音圧レベルが高い範囲(-4 dB~2 dB)に属する等高線で

あるピーク縞 25 C がダミーヘッド 30 の前方位置に存在する。図 6 で説明した方法により、遅延部 9 の遅延量を決定し、ダミーヘッド 30 に近いスピーカ対 10 C についての時間差を帯域毎に設けることにより、ピーク縞 25 C がダミーヘッド 30 の前方に存在する。

[0054] 従って、本発明による遅延量の決定方法により遅延量を定めた場合、ピーク縞 25 C が当該ダミーヘッド 30 の影響をそれほど受けない箇所に位置することとなるため、ダミーヘッド 30 の前後でレベル差が乱れることがない。

[0055] このように、音場調整装置は、近接スピーカ対から出力される信号に対して、周波数毎に異なる遅延量を付加することにより、リスナ位置のダミーヘッド 30 の影響を回避することができるので、周波数帯域によって一律の遅延量を信号に付加する場合に比して、適切に音場調整をすることができる。

[0056] また、音場調整装置は、近接スピーカ対から出力される信号に対して、所定の帯域以上の周波数の信号については、低域の信号に比して大きい遅延量を与えているので、聴取位置に位置する人の頭部等の影響によって音圧レベル差が生じてしまうことを回避することができる。

[0057] 次に、リスナ位置で実施例の音場調整をした場合と、従来手法の音場補正をした場合と、補正処理を行っていない場合とにおける、前後マイクレベル差と左右マイクレベル差の測定結果を図 9、図 10 を用いて説明する。ここでいう従来手法の音場補正とは、レベル調整や、周波数の高低に関わらず一定の遅延量を付加する音場補正をいう。即ち、入力信号について、運転席から遠くのスピーカに比して、運転席から近いスピーカの音量を下げたり、図 13 (C) に示したような遅延部 D1 ~ D4 によりタイムアライメント補正を施したりすることにより、運転席での音圧バランスの調整を図ることをいう。

[0058] まず、図 9 (A) ~ (C) を用いて、前後マイクレベル差の測定結果について説明する。図 9 (A) に示すように、リスナ位置のダミーヘッド 30 前後に置いたマイク M1 及びマイク M2 の音圧レベル差を測定する。そして、

測定結果のグラフを図 9 (B) に示す。グラフ 2 1 A は、音場補正をしていない場合のグラフであり、グラフ 2 2 A は、本実施例の音場調整をした場合のグラフであり、グラフ 2 3 A は、従来手法の音場補正をした場合のグラフである。

[0059] また、実施例の音場調整をした場合と、従来手法の音場補正をした場合と、補正処理を行っていない場合のそれぞれにおける前後レベル差の平均値を図 9 (C) に示す。

[0060] 本実施例の音場調整をした場合のグラフ 2 2 A を、グラフ 2 1 A やグラフ 2 3 A と比較すると、前後マイク間のレベル差がほとんど無い。従って、本実施例の音場調整装置は、従来技術等に比してリスナ位置の前後のレベル差をほとんど無い状態にすることができ、適切に音場調整することができる。

[0061] 次に、図 1 0 (A) ~ (C) を用いて、左右マイクレベル差の測定結果について説明する。図 1 0 (A) に示すように、リスナ位置のダミーヘッド 3 0 の左右に置いたマイク M 3 及びマイク M 4 の音圧レベル差を測定する。そして、測定結果のグラフを図 1 0 (B) に示す。

[0062] グラフ 2 1 B は、音場補正をしていない場合のグラフであり、グラフ 2 2 B は、本実施例の音場調整をした場合のグラフであり、グラフ 2 3 B は、従来手法の音場補正をした場合のグラフである。

[0063] 実施例の音場調整をした場合、従来手法の音場補正をした場合、及び補正処理を行っていない場合のそれぞれにおける左右レベル差の平均値を図 1 0 (C) に示す。

[0064] 従来手法の音場補正をした場合と、本実施例による音場調整をした場合とを比較すると、従来手法の音場補正をした場合の方が、左右レベル差の平均値は少ない。しかし、本実施例による音場調整をした場合の左右レベル差の絶対値の平均は、3 d B 以下となっていることから聴取者にとって実質的に問題ない範囲であると考えられる。よって、実質的な差異はないと考えられる。

[0065] 次に、図 1 1 (A) に示す、助手席におけるスピーカ F R とスピーカ F L

との出力の音圧レベルの比較について、図 1 1 (B) 及び図 1 1 (C) を用いて説明する。

[0066] 図 1 1 (B) は、従来手法の音場補正を行なった場合の、助手席におけるスピーカ F R とスピーカ F L との音圧レベルのグラフである。グラフ 1 6 F R がスピーカ F R の各周波数における音圧レベルを示すグラフであり、グラフ 1 6 F L がスピーカ F L の各周波数における音圧レベルを示すグラフである。平均するとスピーカ F R とスピーカ F L との音圧レベル差は、1 3 . 6 d B ある。

[0067] 図 1 1 (C) は、助手席における、本願発明の音場調整装置のスピーカ F R とスピーカ F L との音圧レベルのグラフである。グラフ 1 7 F R がスピーカ F R の各周波数における音圧レベルを示すグラフであり、グラフ 1 7 F L がスピーカ F L の各周波数における音圧レベルを示すグラフである。平均するとスピーカ F R とスピーカ F L との音圧レベル差は、4 . 4 d B ある。よって、本実施例による音場調整装置は、従来手法の音場補正を行った場合に比して助手席における音圧レベル差を少なく抑えることができる。

[0068] このように、本願発明の音場調整装置は、レベル調整することなく、信号の干渉によって音圧バランスの調整を行なっているので、運転席に対応する聴取位置で、従来手法の音場補正と同様の音場補正効果を保ちつつ、さらに他の聴取位置（例えば、助手席等）においては、従来手法の音場補正に比して悪影響を改善させることができる。

[0069] 以上説明したように、音響空間に配置された複数のスピーカ対から信号を再生する音場調整装置は、複数のスピーカに信号を供給する信号供給手段と、複数のスピーカのうち、少なくとも聴取位置から最も近いスピーカ対である近接スピーカ対に供給される信号に対して周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与える帯域毎遅延手段と、帯域毎遅延手段が遅延を与えたスピーカ対以外のスピーカ対に対して周波数帯域に関わらず一定の遅延量の遅延を与える一定遅延手段と、を備える。

[0070] この場合、音場調整装置は、レベル調整することなく、遅延量による調整

のみで音場調整しているので、聴取位置で音圧バランスを調整した結果、聴取位置以外の位置で音圧バランスが悪化してしまうことを回避することができる、さらに聴取位置での音圧バランスの改善を図ることができる。

[0071] 一般的に、頭部の影響を無視すれば、周波数に関わらず、一定の遅延量を付加し、音圧レベルが高い範囲（本実施例におけるピーク値 25）を聴取位置付近に位置させることで、音圧バランスを整えることが可能となる。しかし、聴取位置に聴取者の頭部が位置すると、当該頭部の影響を受け、聴取位置前後のレベルが乱れてしまう。この頭部による影響は、周波数が高ければ高い程影響を受けやすく、聴取位置との距離が近いほど影響を大きく受けると言われている。

[0072] そこで、本願発明の音場調整装置は、近接スピーカ対に供給される信号については、周波数帯域毎に異なる遅延量を付加している。このように、音場調整装置は、聴取位置の頭部による影響を受けやすいスピーカ対に対して、周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与えているので、聴取位置及び当該聴取位置に近接する位置における前後の音圧バランスの悪化を回避することができる。

[0073] また、音場調整装置は、スピーカ対 10A～10C のレベル差が 0 となるように、遅延量を決定している。これにより、音場調整装置は、聴取位置の前後方向及び左右方向のレベル差を軽減させることができる。

[0074] 上述の実施例では、マイク M1～マイク M4 の計測結果に基づいて、近接スピーカ対の遅延量を決定する場合について述べたが、本発明は、これに限られず、リスナ位置からスピーカまでの距離等に基づいて、基準周波数を算出し、当該基準周波数から所定範囲の周波数まで、周波数の増加する分、段階的に遅延量を設定するようにしても良い。基準周波数を算出し、当該基準周波数に基づいた遅延量のグラフ 26 を図 12 に示す。グラフ 26 の場合、460 Hz が基準周波数となり、460 Hz～580 Hz が増加対象となる周波数範囲になる。

[0075] この場合、上述の実施例と異なり、計測処理の負担を軽減すると共に、音

場調整装置は、聴取位置に位置する頭部等の影響に即して遅延量を決定することができる。

[0076] 上述の実施例では、音場調整装置は、スピーカ対 10D に供給される信号に対して遅延量を与えなかったが、本発明は、これに限られず、スピーカ対 10D に供給される信号に対して一定の遅延量を与えるようにしても良い。

[0077] 上述の実施例では、音場調整装置は、近接スピーカ対を 1 つに定める場合について述べたが、本発明は、これに限られず、ほぼ同じ距離にある複数のスピーカ対を近接スピーカ対とするようにしても良い。

[0078] 上述の実施例では、音場調整装置は、近接スピーカ対であるスピーカ対 10C のレベル差が 0 となるように、遅延量を決定する場合について述べたが、本発明は、これに限られず、レベル差を所定値以下（例えば、3 dB）とするようにしても良い。この場合でも、音場調整装置は、運転席及び助手席における前後方向及び左右方向のレベル差を軽減させることができる。

産業上の利用可能性

[0079] 本発明は、音場を調整する装置について利用することができる。

符号の説明

- [0080] 5 信号処理部
 6 ミキサ
 8 帯域分割部
 9 遅延部
 10 スピーカ対

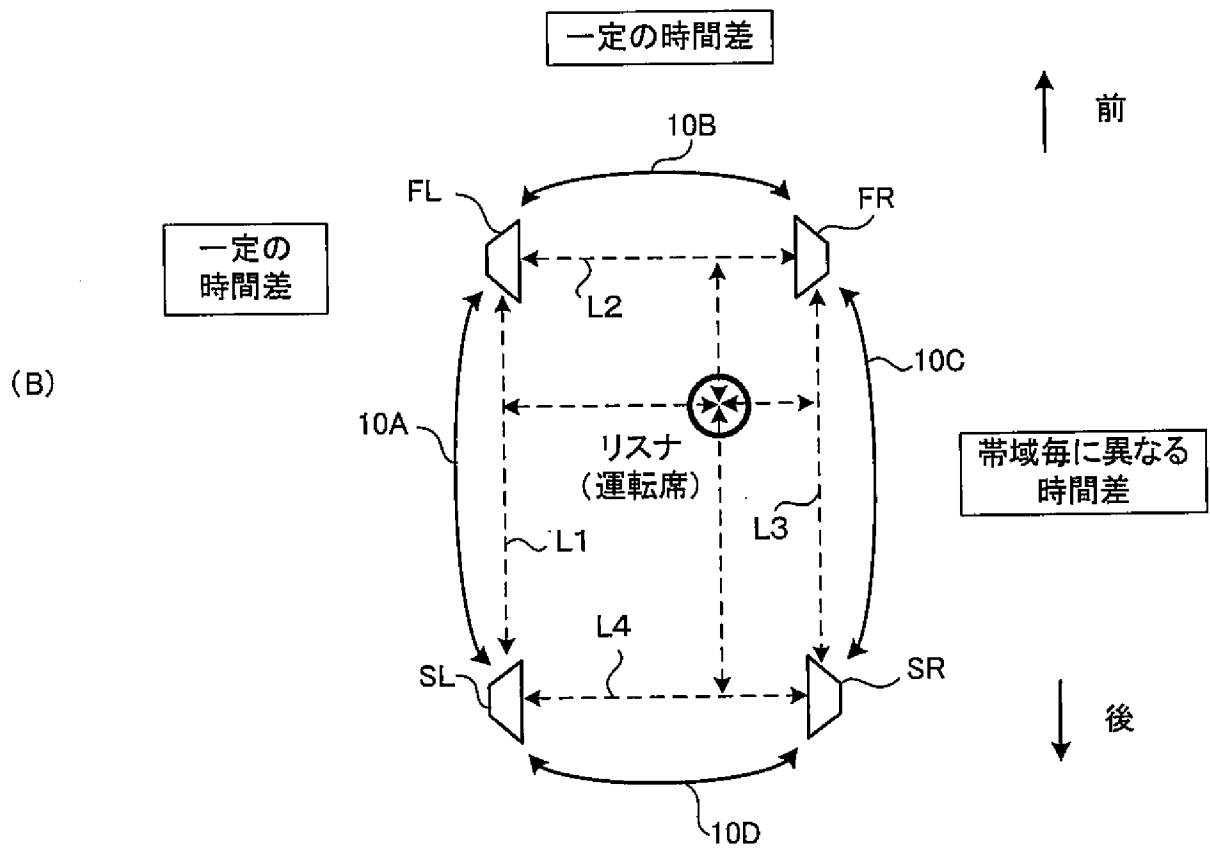
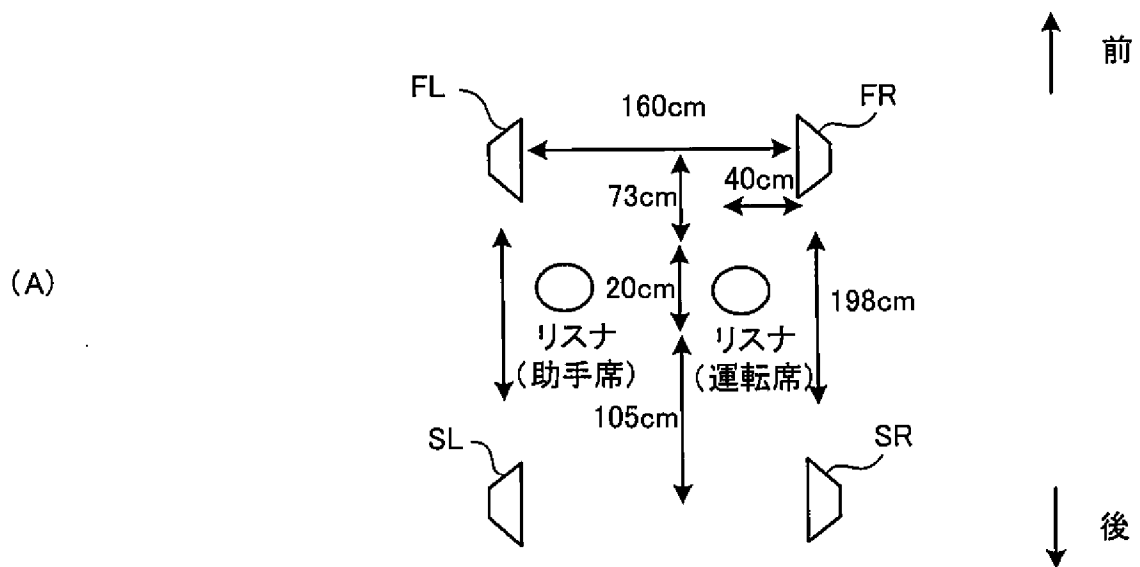
請求の範囲

- [請求項1] 音響空間に配置された複数のスピーカから信号を再生する音場調整装置であって、
- 前記複数のスピーカに信号を供給する信号供給手段と、
- 前記複数のスピーカのうち、少なくとも聴取位置から最も近いスピーカ対である近接スピーカ対に供給される信号に対して周波数帯域毎に異なる遅延量の遅延を与える帯域毎遅延手段と、
- 前記帯域毎遅延手段が遅延を与えたスピーカ対以外のスピーカ対に対して周波数帯域に関わらず一定の遅延量の遅延を与える一定遅延手段と、
- を備えることを特徴とする音場調整装置。
- [請求項2] 前記近接スピーカ対のレベル差が所定値以下となる遅延量を決定することを特徴とする請求項1に記載の音場調整装置。
- [請求項3] 前記帯域毎遅延手段は、前記近接スピーカ対のレベル差が0となるように前記遅延量を決定し、
- 前記一定遅延手段は、前記近接スピーカ対以外のスピーカ対のレベル差が0となるように前記遅延量を決定することを特徴とする請求項1に記載の音場調整装置。
- [請求項4] 前記帯域毎遅延手段は、低域信号に与える遅延量よりも高域信号に与える遅延量を大きくすることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の音場調整装置。
- [請求項5] 前記帯域毎遅延手段は、基準周波数以上の所定周波数範囲に属する信号について、周波数が増加するにつれて遅延量を段階的に大きくすることを特徴とする請求項4に記載の音場調整装置。
- [請求項6] 前記複数のスピーカ対は、前記音響空間において前記聴取位置の後方に配置される後方スピーカ対を含み、
- 前記帯域毎遅延手段及び前記一定遅延手段は、遅延を与える対象となるスピーカ対から前記後方スピーカ対を除外することを特徴とする

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の音場調整装置。

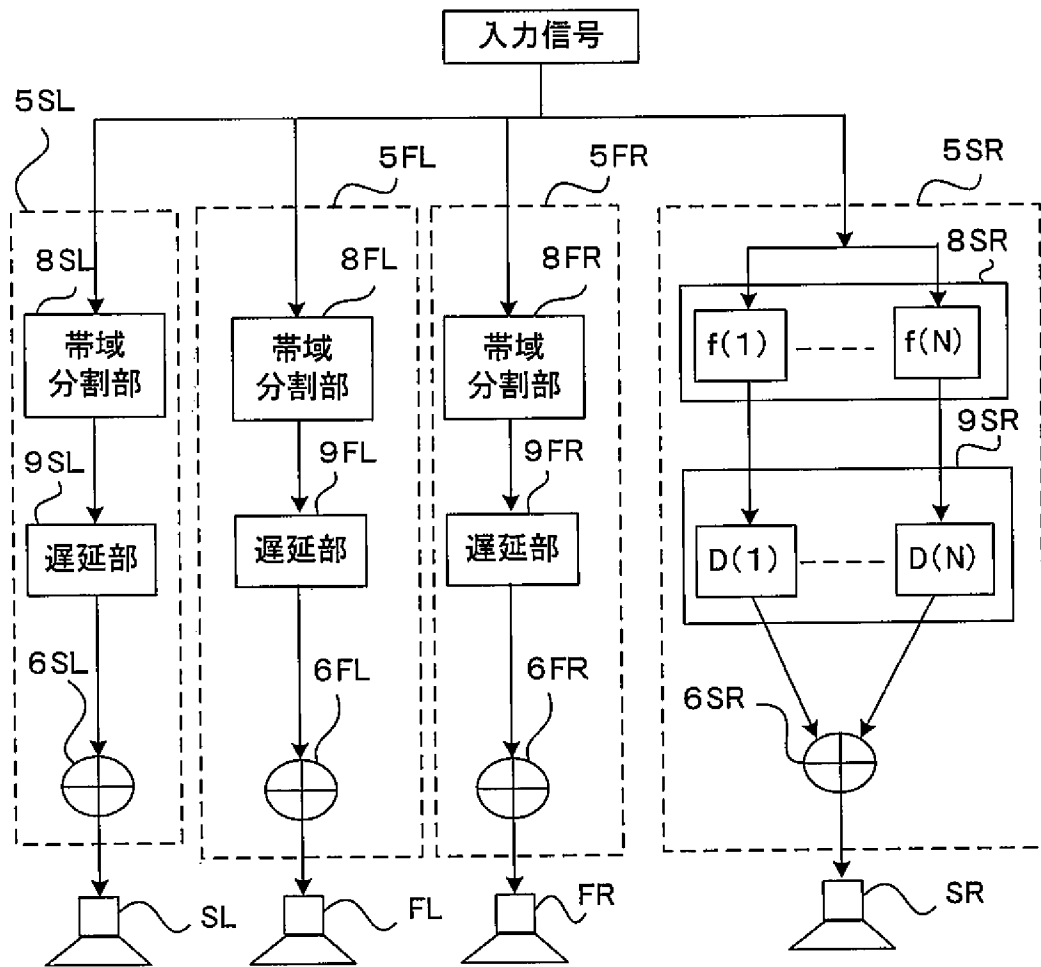
[請求項 7] 前記近接スピーカ対は、前記複数のスピーカ対のうち、前記聴取位置からの垂直距離が近いスピーカ対であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の音場調整装置。

[図1]

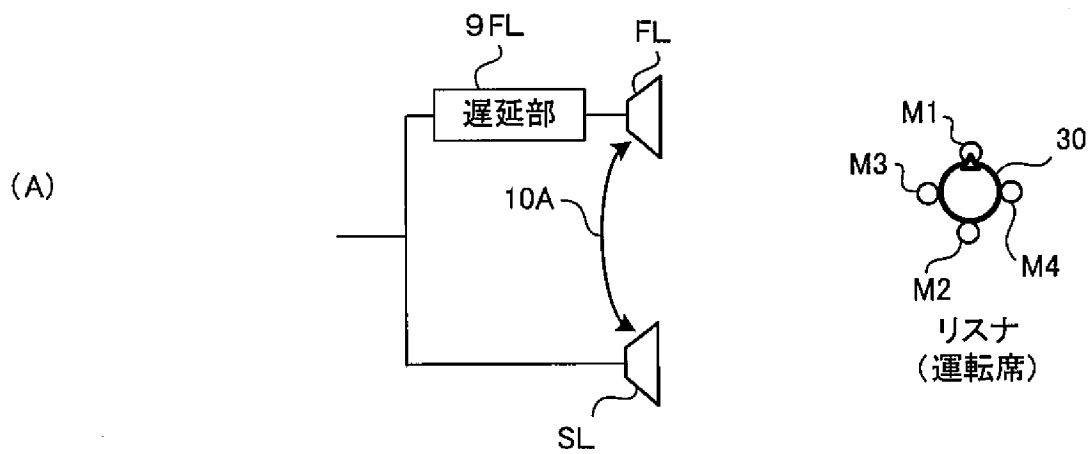


[図2]

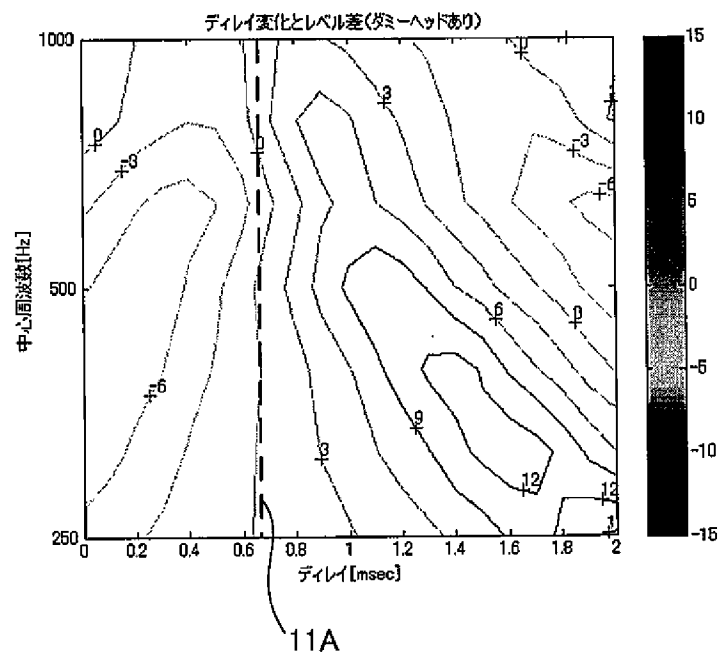
[音場調整装置]



[図3]

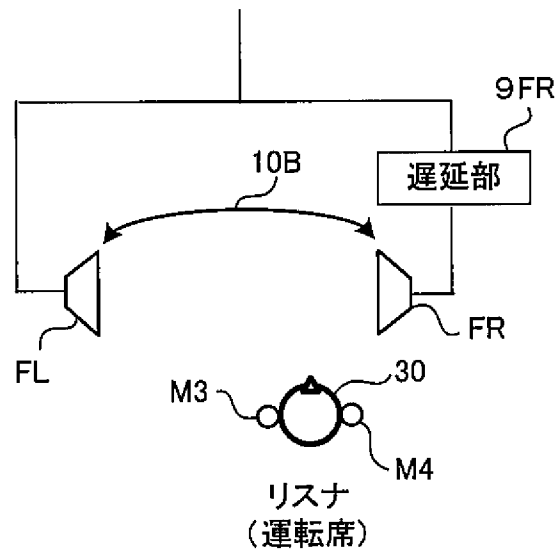


(B)

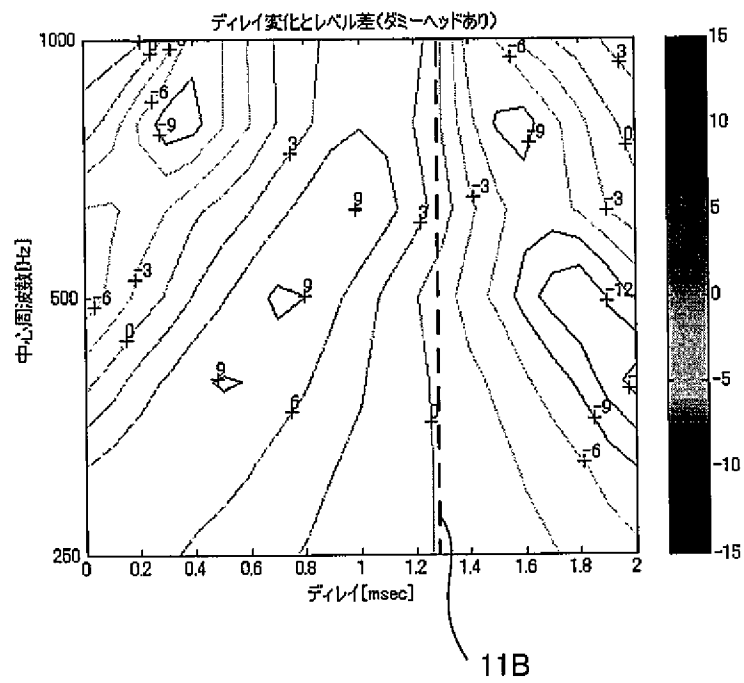


[図4]

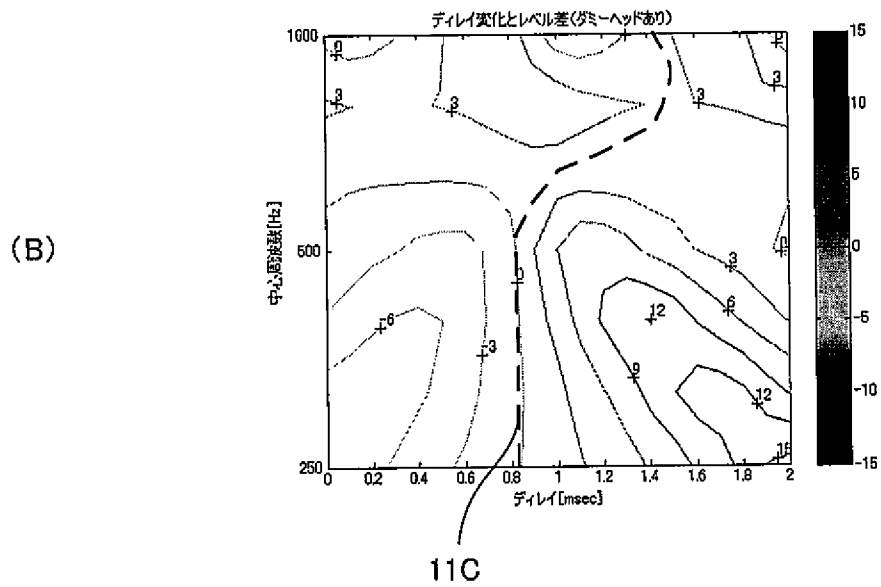
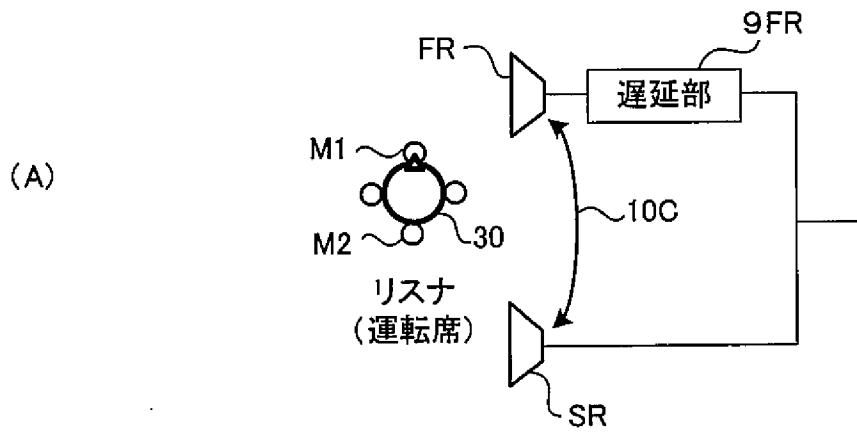
(A)



(B)



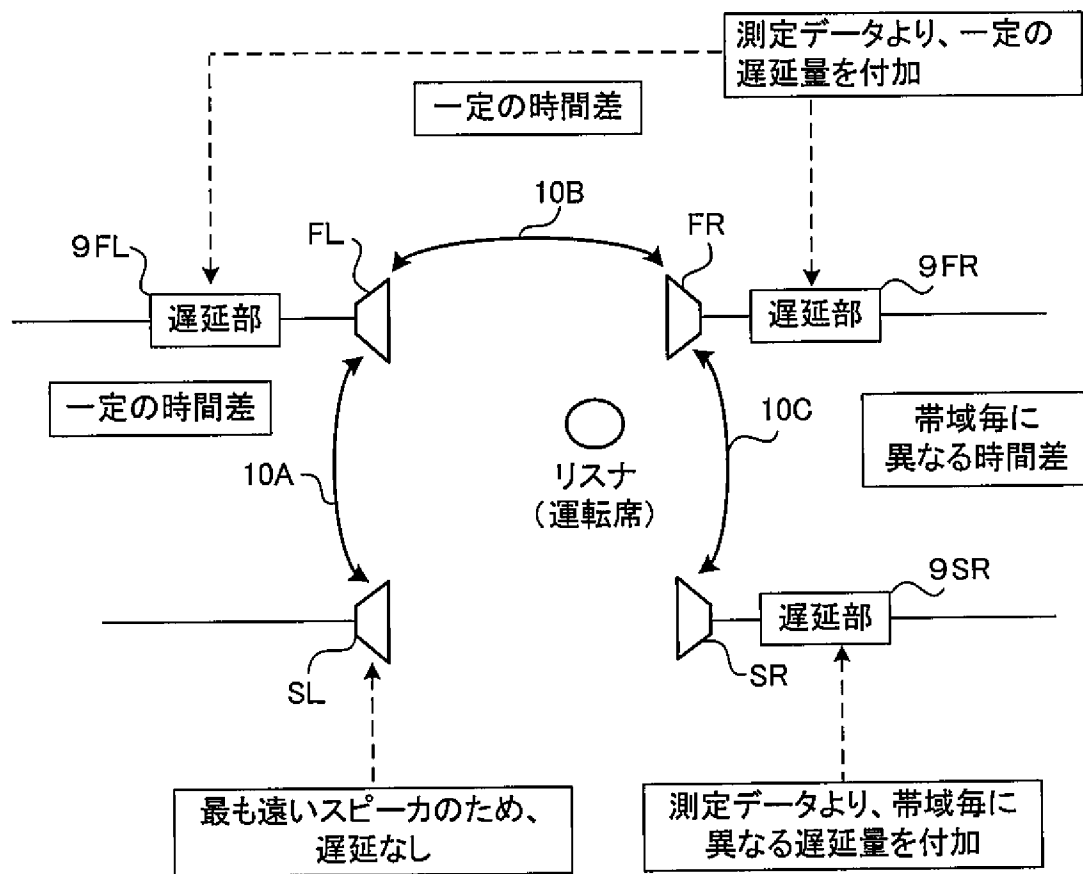
[図5]



(C)

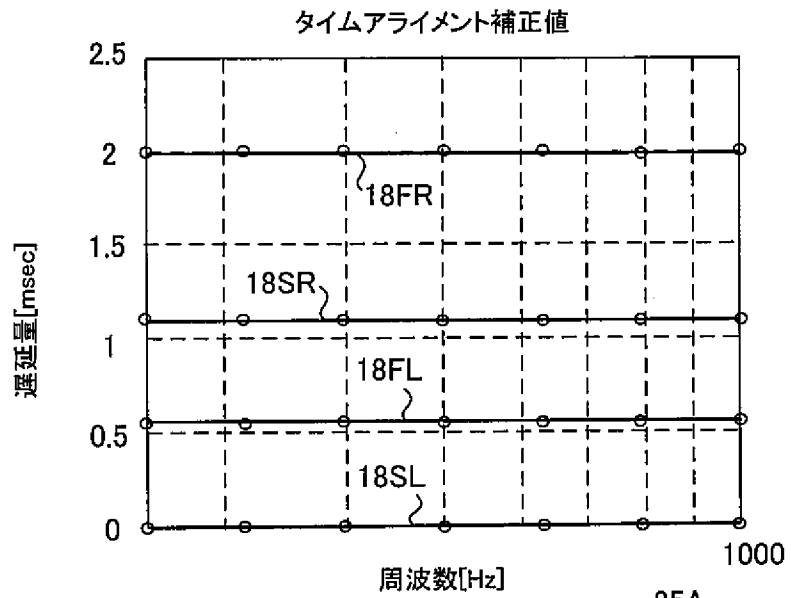
周波数	最適遅延量
250Hz	0.85msec
315Hz	0.85msec
397Hz	0.9msec
500Hz	0.9msec
630Hz	1.1msec
794Hz	1.55msec
1000Hz	1.2msec

[図6]

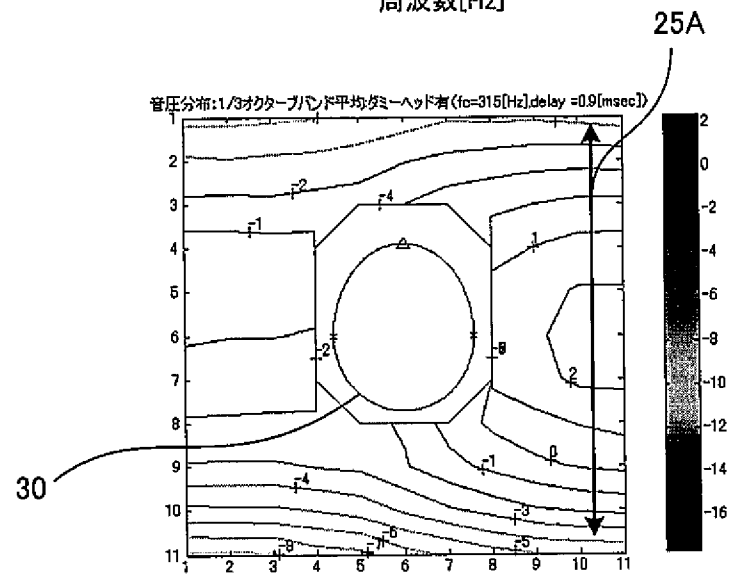


[図7]

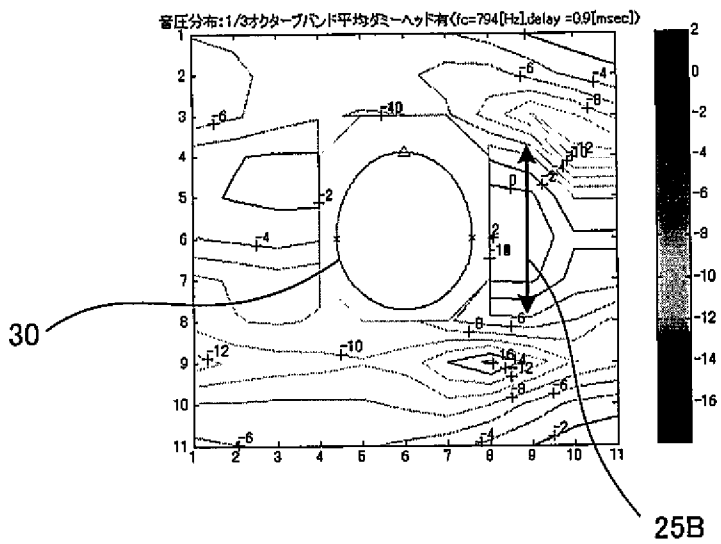
(A)



(B)

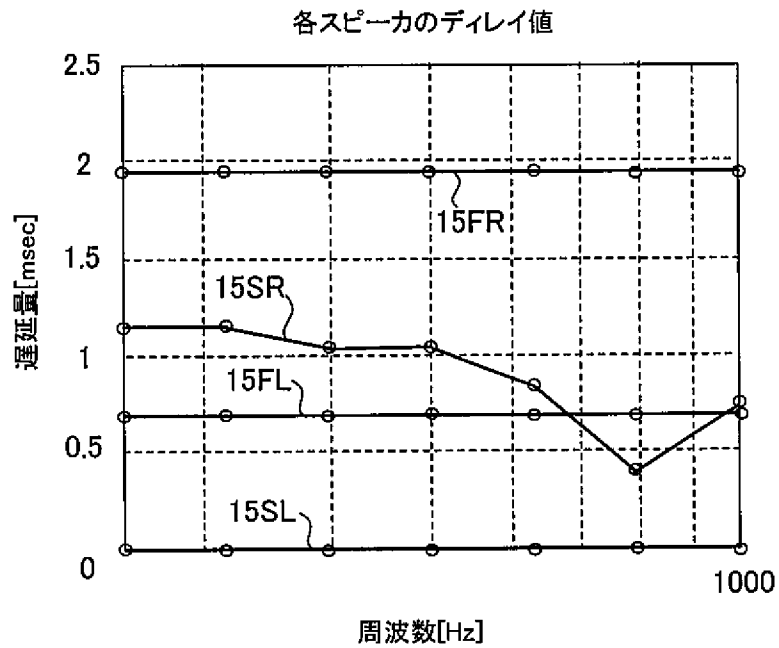


(C)

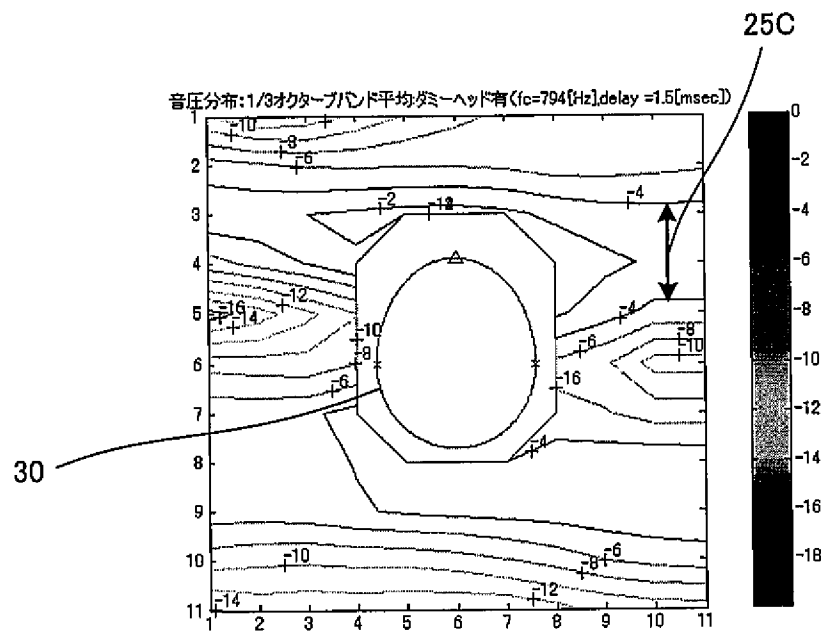


[図8]

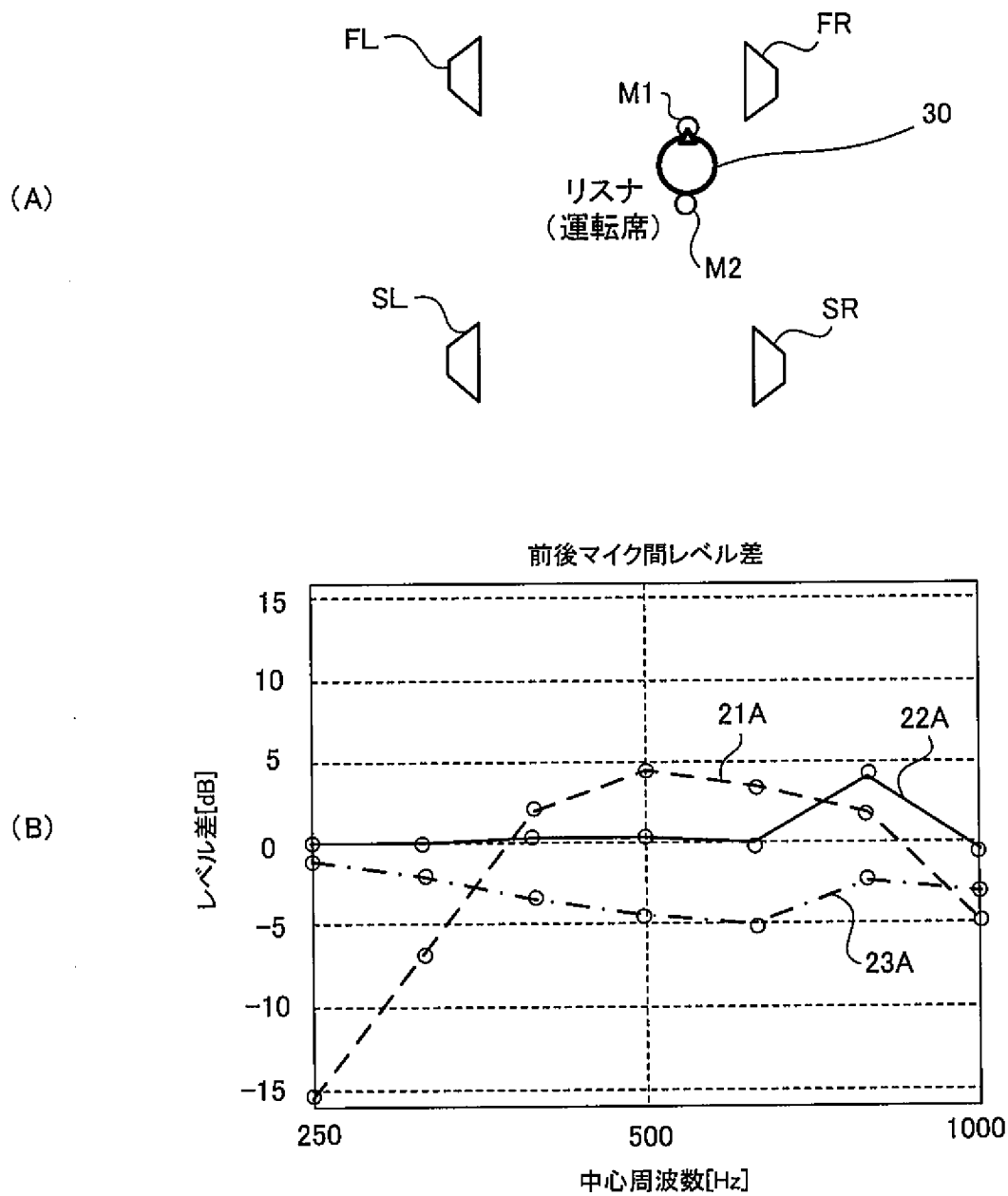
(A)



(B)



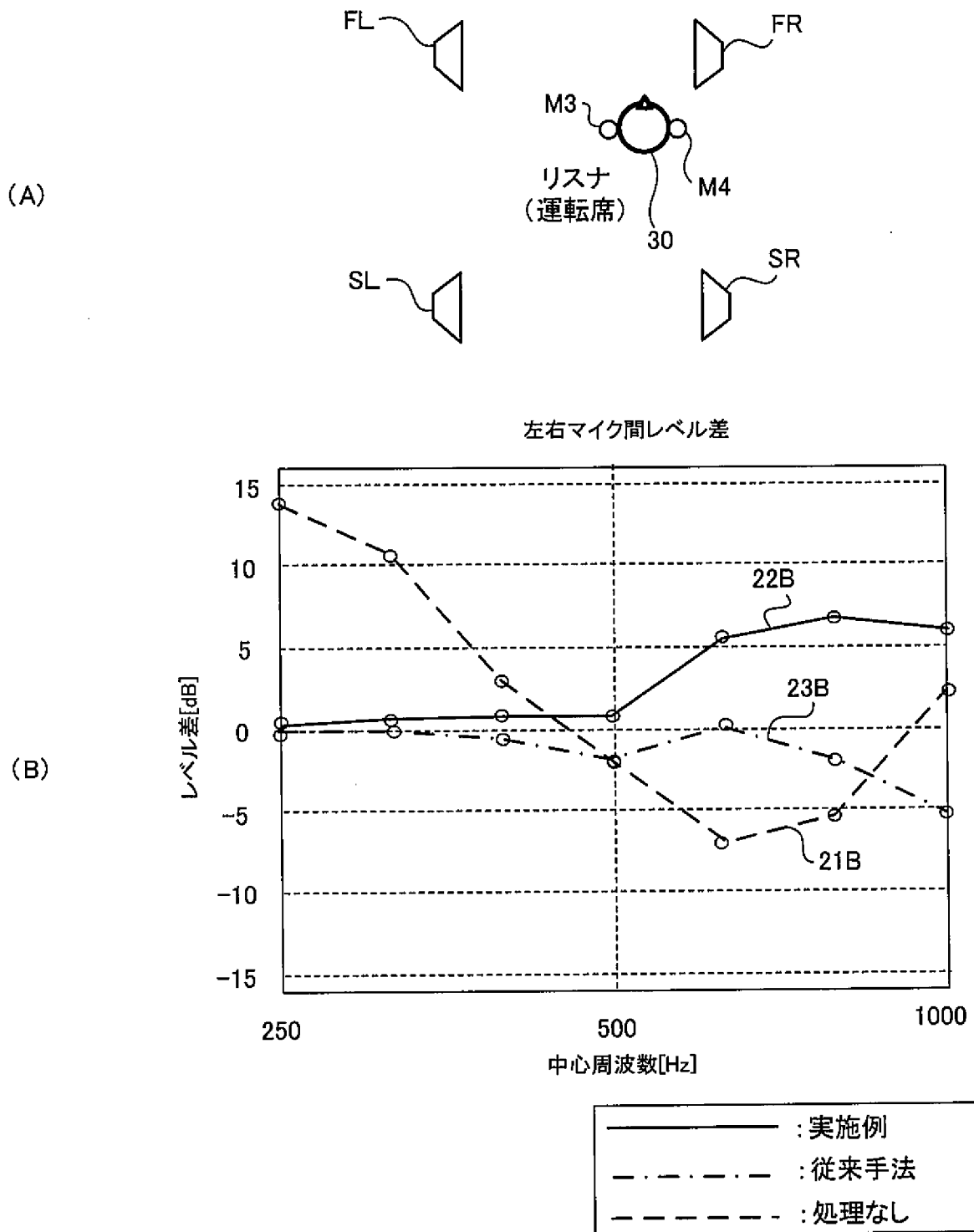
[図9]



(C)

	前後レベル差の絶対値の 平均[dB]
従来手法	3.06
実施例	0.81
処理なし	5.55

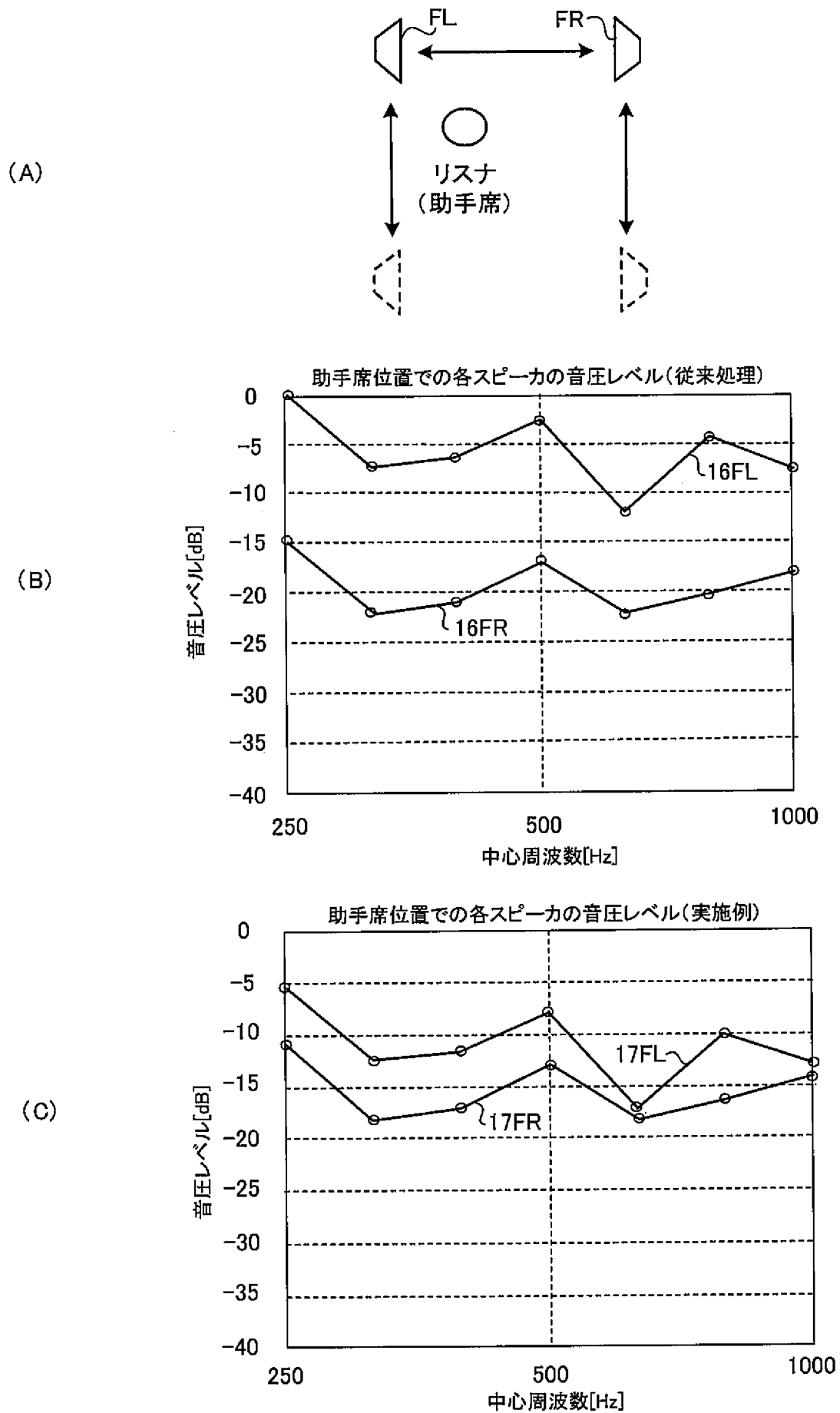
[図10]



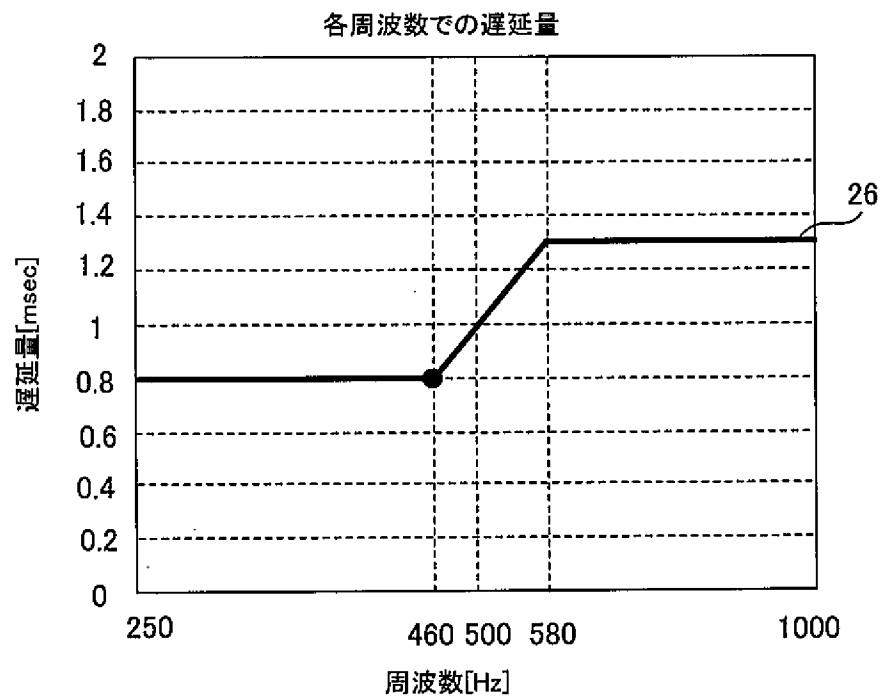
(C)

	左右レベル差の絶対値の 平均[dB]
従来手法	1.45
実施例	2.93
処理なし	6.29

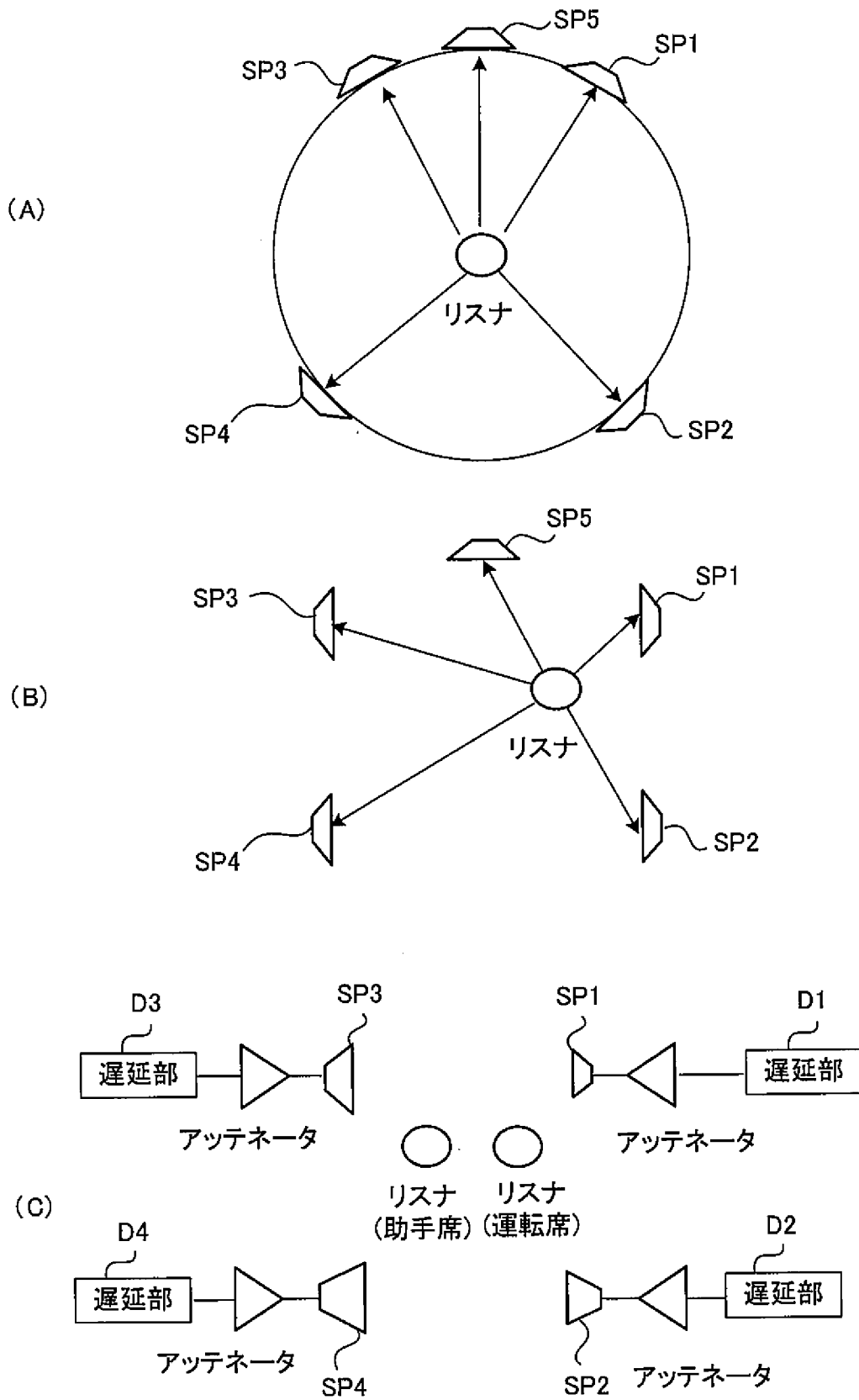
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/061503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04S5/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04S5/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-199199 A (Alpine Electronics, Inc.), 11 July, 2003 (11.07.03), Par. Nos. [0014] to [0020] (Family: none)	1, 4-7 2, 3
Y A	JP 63-217900 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 09 September, 1988 (09.09.88), Page 1, lower right column, line 15 to page 3, lower right column, line 14 (Family: none)	1, 4-7 2, 3
A	JP 5-297881 A (Alpine Electronics, Inc.), 12 November, 1993 (12.11.93), Par. Nos. [0003] to [0005] (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 July, 2009 (17.07.09)

Date of mailing of the international search report
28 July, 2009 (28.07.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

<With respect to search subjects>

1. The subject matter specified by the inventions in claims 2 and 3 is the determination of a delay amount based on a difference in level between a pair of speakers. What is supported in the description, however, is the subject matter only to the effect that the determination of a delay amount is made based on a difference in level between microphones arranged in the front and rear directions of a listener in the case where a pair of speakers are formed in the front and rear directions as described in paragraphs [0031] and [0039] or that the determination of a delay amount is made based on a difference in level between microphones arranged in the right and left directions of a listener in the case where a pair of speakers are formed in the right and left directions as described in paragraph [0036]. Thus, it cannot be said that the inventions in claims 2-7 are fully supported by the description in the meaning of PCT Article 6.

Therefore, the search has been carried out for the portion supported by the description as set forth above.

2. Since a technical matter indicated by the "vertical distance" in claim 7 is not clear, the description in claim 7 is not clear or concise in the meaning of PCT Article 6.

Therefore, the search has been carried out for the portion disclosed and supported by the description or drawings, that is, the matter to indicate the shortest distance defined from the line (including a straight line extending to the outside of a pair of speakers) connecting the pair of the speakers to a listener as seen in Fig. 1(B).

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04S5/02(2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04S5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2003-199199 A（アルパイン株式会社）2003.07.11, 【0014】 - 【0020】（ファミリーなし）	1, 4 - 7 2, 3
Y A	JP 63-217900 A（日本ビクター株式会社）1988.09.09, 第1頁右下欄第15行目-第3頁右下欄第14行目（ファミリーなし）	1, 4 - 7 2, 3
A	JP 5-297881 A（アルパイン株式会社）1993.11.12, 【0003】 - 【0005】（ファミリーなし）	1 - 7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 7 . 0 7 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 7 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

井出 和水

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 1

5 Z

9 0 7 2

<調査の対象について>

1. 請求項2及び3では、スピーカ対のレベル差により遅延量を決定することを発明特定事項とするものである。しかしながら、明細書で裏付けられているものは[0031]及び[0039]に記載されているように前後方向でスピーカ対を形成した場合にはリスナの前後方向に配置されたマイクのレベル差に基づき遅延量を決定し、[0036]に記載されているように左右方向でスピーカ対を形成している場合にはリスナの左右方向に配置されたマイクのレベル差に基づき遅延量を決定するものだけである。してみると、請求項2～7に係る発明はPCT第6条の意味において明細書により十分な裏付けがされているものとはいえない。

よって、調査は上述の明細書で裏付けられた部分について行った。

2. 請求項7における「垂直距離」という文言が指し示す技術的事項が明確でなく、請求項7の記載はPCT第6条の意味において明確かつ簡潔に記載したものではない。

よって、調査は明細書又は図面に開示され裏付けられている部分すなわち第1図(B)に見られるようにスピーカ対を結ぶ直線(スピーカ対の外側に延長した直線を含む)からリスナまでの最短距離を指すものとして行った。