

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/111177 A1

PCT

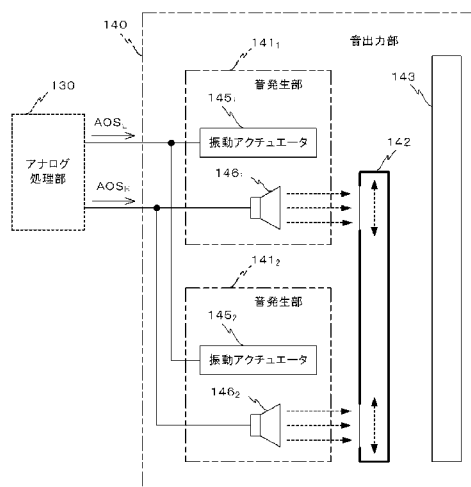
(43) 国際公開日
2011 年 9 月 15 日(15.09.2011)

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) G08B 21/02 (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/053960
- (22) 国際出願日: 2010 年 3 月 10 日(10.03.2010)
- (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]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 羽田 淳 (HADA, Atsushi) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会社川越事業所内 Saitama (JP). 浅尾 幸治 (ASAO, Koji) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会社川越事業所内 Saitama (JP). 杉山 真之 (SUGIYAMA, Masayuki) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会社川越事業所内 Saitama (JP). 清水 章 (SHIMIZU, Akira) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会社川越事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 柴田 五雄 (SHIBATA, Itsuo); 〒1040031 東京都中央区京橋 1 丁目 1 9 番 4 号 T A F 京橋ビル 5 F 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, TH, 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, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PSEUDO-SOUND GENERATOR AND PSEUDO-SOUND GENERATION METHOD

(54) 発明の名称: 擬似音発生装置及び擬似音発生方法

[図5]



130 analog processor
140 sound output unit
141₁, 141₂ sound generator
145₁, 145₂ vibration actuator

(57) Abstract: A high sound component output signal (AOS_H) and a low sound component output signal (AOS_L) are generated as pseudo-sound engine sound data, on the basis of vehicle traveling information acquired by an acquisition unit. The low sound component of pseudo engine sound directed outside of the vehicle is then generated in accordance with the low sound component output signal (AOS_L) by means of a vibration actuator (145_j) (j = 1, 2) vibrating a bumper. In addition, vibration of the bumper causes parts of the vehicle directly or indirectly joined to the bumper to vibrate, and the low sound component of the pseudo engine sound is also generated in these parts. As a result, the low sound component of the pseudo engine sound can be generated at positions close to the engine in a gasoline vehicle, and also the low sound component of the pseudo engine sound can be effectively output to outside of the vehicle without being received inside of the vehicle.

(57) 要約: 取得部により取得された車両の走行情報に基づいて、擬似音エンジン音データとして高音成分出力信号 AOS_H 及び低音成分出力信号 AOS_L が生成される。そして、低音成分出力信号 AOS_L に従って、振動アクチュエータ 145_j (j = 1, 2) がバンパーを振動させることにより、車外へ向かう擬似エンジン音の低音成分を発生させる。また、バンパーを振動させること、バンパーと直接又は間接的に結合された車両の部分の振動させ、それらの部分においても擬似エンジン音の低音成分を発生させる。この結果、ガソリン車におけるエンジンに近い位置で擬似エンジン音の低音成分を発生させることができるとともに、

車両内にこもらせることなく、効率的に擬似エンジン音の低音成分を車外へ出力することができる。

WO 2011/111177 A1

明 細 書

発明の名称： 擬似音発生装置及び擬似音発生方法

技術分野

[0001] 本発明は、擬似音発生装置及び擬似音発生方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、電池を駆動力源とする電気自動車や、電池を駆動力源の一部とするハイブリッド車の普及が進んでいる。こうした自動車が、電池を駆動力源として走行する場合には、従来のガソリン車と比べて、車外における駆動音のレベルが飛躍的に低くなる。この結果、歩行者や自転車の運転者が、後方等の視野外から接近する車両の存在に気付けない事態が起こり得る。かかる事態の発生は、交通安全上、深刻な問題である。

[0003] このため、車両の走行状況に対応する擬似エンジン音を車外へ出力する技術が提案されている（特許文献１：以下、「従来例１」と呼ぶ）。この従来例１の技術では、車速、動力源であるモータの回転数、アクセル開度等の検出結果に基づいて、擬似音信号を生成してスピーカから車外前方等へ擬似音を出力するようになっている。なお、従来例１の技術では、車両が走行している地域の種類に応じて、擬似音出力の実行／非実行を制御するようになっている。

[0004] また、擬似エンジン音を車外へ出力する技術ではないが、車室内の音響情報を車外へ伝達する技術として、車両の外壁を発音体として利用する技術も提案されている（特許文献２参照）。この従来例２の技術では、車両のドア等の中空の外壁部材内部における外板表面に固定された振動アクチュエータを駆動するようになっている。そして、振動アクチュエータを振動させることにより、外板を局所的に振動させる。この結果、外板が発音体となって、車室内の音響情報が車外に伝達されるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-253236号公報

特許文献2：特開2008-207622号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述した従来例1の技術では、スピーカを利用して擬似エンジン音を車外に出力する。しかしながら、スピーカには音出力方向に指向性があり、スピーカが向いている方向の垂直方向や反対方向への音の広がりには期待できない。このため、周囲の歩行者等に対して警告をする目的で擬似エンジン音を出力しても、十分な効果を発揮できるとはいえず、かかる欠点を補うためには、多くのスピーカを用意することが必要であった。

[0007] また、擬似エンジン音の出力に際しては、ガソリン車の場合におけるエンジンの近くから出力することが望ましい。しかしながら、従来例1の技術において、いわゆるエンジンルーム内にスピーカを配置すると、当該エンジンルーム内に音がこもってしまう。

[0008] さらに、十分な音量の擬似エンジン音を出力できるようにしようとすると、従来例1の技術では、重量が大きく、高出力のパワー増幅器などの必要なダイナミック型のスピーカが必要となる。このため、消費電力が大きくなってしまふとともに、車両の燃費の低下を招くことにもなりかねない。

[0009] 上述した従来例2は、車室内の音響情報を車外へ伝達する技術なので、そのままでは、擬似エンジン音の車外への出力には適用できない。また、従来例2の技術では、内板と外板とを有する中空の外壁部材内部に振動アクチュエータを配置するので、振動アクチュエータの設置を有意に行えるとはいいがたい。

[0010] このため、簡易な、かつ、簡易に設置可能な構成で、車両の走行状態に対応した擬似音を車外へ出力することができる技術が望まれている。かかる要請に応えることが、本発明が解決すべき課題の一つとして挙げられる。

[0011] 本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、車両の走行状態に対応した擬似音を適切に車外へ出力することができる新たな擬似音発生装置及

び擬似音発生方法を目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明は、第1の観点からすると、バンパーを有する車両に搭載される擬似音発生装置であって、前記車両の車速を含む走行情報を取得する取得部と；前記取得された走行情報に基づいて、擬似音信号を生成する生成部と；前記バンパーの前記車両の本体側表面上に設置され、前記生成された擬似音信号に従って前記バンパーを振動させる振動アクチュエータと；を備えることを特徴とする擬似音発生装置である。

[0013] 本発明は、第2の観点からすると、バンパーを有する車両に搭載され、前記バンパーの前記車両の本体側表面上に設置され、受信した擬似音信号に従って前記バンパーを振動させる振動アクチュエータを備える擬似音発生装置において使用される擬似音発生方法であって、前記車両の車速を含む走行情報を取得する取得工程と；前記取得された走行情報に基づいて擬似音信号を生成する生成工程と；前記生成された擬似音信号に従って前記振動アクチュエータを振動させることにより、前記バンパーを振動させる擬似音出力工程と；を備えることを特徴とする擬似音発生方法である。

図面の簡単な説明

[0014] [図1] 本発明の一実施形態に係る擬似エンジン音発生装置の構成を概略的に示すブロック図である。

[図2] 図1のデジタル処理部の構成を示すブロック図である。

[図3] 図2の波形テーブルの例を示す図である。

[図4] 図2のH P F及びL P Fの特性の例を示す図である。

[図5] 図1の音出力部の構成を示すブロック図である。

[図6] 図5の音発生部の構造を説明するための図である。

[図7] 図6の音発生部の構成要素の位置関係を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の一実施形態を、図1～図7を参照して説明する。なお、以下の説明及び図面においては、同一又は同等の要素には同一符号を付し、重

複する説明を省略する。

<構成>

図 1 には、一実施形態に係る擬似音発生装置としての擬似エンジン音発生装置 100 の概略的な構成が、ブロック図にて示されている。この図 1 に示されるように、擬似エンジン音発生装置 100 は、フロントバンパー BNF 及びリアバンパー BNR を装着している車両 CR に搭載されている。この車両 CR には、アクセル開度に相当するアクセル情報を検出するアクセル情報センサ 910、及び、エンジン回転数に相当する回転数情報を検出する回転数情報センサ 920 を装備している。

[0016] なお、以下に説明においては、車両 CR の前方方向を X 方向、幅方向を Y 方向、上方向を Z 方向とも呼ぶものとする。

[0017] 擬似エンジン音発生装置 100 は、取得部 110 と、デジタル処理部 120 とを備えている。また、擬似エンジン音発生装置 100 は、アナログ処理部 130 と、音出力部 140 とを備えている。

[0018] 上記の取得部 110 は、車両 CR に装備されたアクセル情報センサ 910 から送られた測定信号 AAS と、回転数情報センサ 920 から送られた測定信号 ERS とを受ける。そして、取得部 110 は、測定信号 AAS をデジタル処理部 120 で処理可能な信号形態を有するアクセル情報 AR に変換する。こうして得られたアクセル情報 AR は、デジタル処理部 120 へ送られる。

[0019] また、取得部 110 は、測定信号 ERS をデジタル処理部 120 で処理可能な形態を有する回転数情報 ER に変換する。こうして得られた回転数情報 ER は、デジタル処理部 120 へ送られる。

[0020] なお、本実施形態では、車両 CR に装備されたアクセル開度センサ等のアクセル情報センサ 910 及びエンジン回転数等の回転数情報センサ 920 と、車両 CR の走行を制御する ECU (Electrical Control Unit) とを接続する信号ハーネスに検出ハーネスを噛ませることにより、又は、ECU からアドオン車載装置向けに引き出されている出力ハーネスを擬似エンジン音発生

装置 100 に接続することにより、測定信号 AAS, ERS が取得部 110 に供給されるようにしている。

- [0021] 上記のデジタル処理部 120 は、取得部 110 から送られたアクセル情報 AR 及び回転数情報 ER を受ける。そして、デジタル処理部 120 は、アクセル情報 AR 及び回転数情報 ER に基づいて、擬似エンジン音の高音成分データ $PE D_H$ 及び低音成分データ $PE D_L$ を生成する。こうして生成された高音成分データ $PE D_H$ 及び低音成分データ $PE D_L$ は、アナログ処理部 130 へ送られる。なお、デジタル処理部 120 の構成の詳細については、後述する。
- [0022] 上記のアナログ処理部 130 は、デジタル処理部 120 から送られた高音成分データ $PE D_H$ 及び低音成分データ $PE D_L$ を受ける。このアナログ処理部 130 には、高音成分データ $PE D_H$ 及び低音成分データ $PE D_L$ のそれぞれに対応して、DA (Digital to Analogue) 変換器及びパワー増幅器の組が用意されている。
- [0023] アナログ処理部 130 では、高音成分データ $PE D_H$ を DA 変換した後にパワー増幅して、高音成分出力信号 $AO S_H$ を生成する。また、アナログ処理部 130 では、低音成分データ $PE D_L$ を DA 変換した後にパワー増幅して、低音成分出力信号 $AO S_L$ を生成する。こうして生成された高音成分出力信号 $AO S_H$ 及び低音成分出力信号 $AO S_L$ は、音出力部 140 へ送られる。
- [0024] 上記の音出力部 140 は、アナログ処理部 130 から送られた高音成分出力信号 $AO S_H$ 及び低音成分出力信号 $AO S_L$ を受ける。そして、音出力部 140 は、アナログ処理部 130 から送られた高音成分出力信号 $AO S_H$ 及び低音成分出力信号 $AO S_L$ に従って擬似エンジン音を発生し、車外へ向けて出力する。なお、デジタル処理部 120 の構成の詳細については、後述する。
- [0025] 次に、上記のデジタル処理部 120 の構成について説明する。デジタル処理部 120 は、図 2 に示されるように、記憶部 121 と、生成部 122 とを備えている。また、デジタル処理部 120 は、ハイパスフィルタ (HPF) 123 と、ローパスフィルタ (LPF) 124 とを備えている。
- [0026] 上記の記憶部 121 には、デジタル処理部 120 が利用する様々な情報デ

ータが記憶される。こうして記憶部 121 に記憶される情報データには、波形テーブル WFT が含まれている。

[0027] かかる波形テーブル WFT には、エンジン回転数に相当する回転数情報と、アクセル開角に相当するアクセル情報との組み合わせに関連付けて、擬似エンジン音の波形パターンが登録されている。本実施形態では、図 3 に示されるように、回転数情報 ER の範囲とアクセル情報 AR の範囲との組み合わせごとに関連付けて、波形パターンが登録されるようになっている。かかる回転数情報 ER の範囲とアクセル情報 AR の範囲との組み合わせと、波形パターンとの関係は、車両 CR の種類に応じて、実験、経験等に基づいて予め得られた、車両 CR の車種について平均的な関係となっている。

[0028] 上記の生成部 122 は、取得部 110 から送られたアクセル情報 AR 及び回転数情報 ER を受ける。引き続き、生成部 122 は、当該アクセル情報 AR と当該回転数情報 ER との組み合わせに関連付けて波形テーブル WFT に登録された波形パターンのデータ WFD を読み取る。そして、生成部 122 は、読み取られたデータ WFD に基づいて、デジタル信号である擬似エンジン音データ PED を生成する。こうして生成された擬似エンジン音データ PED は、HPF 123 及び LPF 124 へ送られる。

[0029] 上記の HPF 123 は、生成部 122 から送られた擬似エンジン音データ PED を受ける。そして、HPF 123 は、擬似エンジン音データ PED における所定周波数 FC よりも高い周波数成分を通過させ、高音成分データ PED_H として、アナログ処理部 130 へ送る。

[0030] 上記の LPF 124 は、生成部 122 から送られた擬似エンジン音データ PED を受ける。そして、LPF 124 は、擬似エンジン音データ PED における所定周波数 FC よりも低い周波数成分を通過させ、低音成分データ PED_L として、アナログ処理部 130 へ送る。

[0031] 以上の HPF 123 及び LPF 124 の通過特性の例が、図 4 に示されている。図 4 においては、HPF 123 の通過特性が PR_H(F) として示されるとともに、LPF 124 の通過特性が PR_L(F) として示されている。

- [0032] なお、「所定周波数 F_C 」は、音出力部140における高音成分出力信号 AOS_H 及び低音成分出力信号 AOS_L の生成特性に対応して、実験、シミュレーション、経験等に基づいて、予め定められる。
- [0033] 次に、上記の音出力部140の構成について説明する。音出力部140は、図5に示されるように、音発生部141₁、141₂と、音導波部材142と、遮音部材143とを備えている。
- [0034] 上記の音発生部141_j ($j = 1, 2$)のそれぞれは、振動アクチュエータ145_jと、スピーカ146_jとを備えている。
- [0035] ここで、振動アクチュエータ145_jは、アナログ処理部130から送られた低音成分出力信号 AOS_L を受ける。そして、振動アクチュエータ145_jは、低音成分出力信号 AOS_L に従って、後述するように振動アクチュエータ145_jが固定されたフロントバンパーBNFを振動させることにより、擬似エンジン音における低音成分を発生させる。
- [0036] 上記のスピーカ146_jは、アナログ処理部130から送られた高音成分出力信号 AOS_H を受ける。そして、スピーカ146_jは、高音成分出力信号 AOS_H に従って、擬似エンジン音における高音成分を発生させる。
- [0037] ところで、音発生部141_j ($j = 1, 2$)のそれぞれは、図6(A)に示されるように、全体として略矩形状をしている。そして、音発生部141_jは、図6(B)に示されるように、振動アクチュエータ145_j及びスピーカ146_jに加えて、スピーカ146_jを固定するための固定部材149を備えている。
- [0038] また、振動アクチュエータ145_jは、振動板147と、振動板147に固定された振動子148とから構成されている。そして、振動板147における振動子148を固定した表面とは反対側の表面が、熱硬化性樹脂からなる接着部材150を介して、フロントバンパーBNFの-X方向側（すなわち、車両本体側）の表面に固着されている。この結果、振動アクチュエータ145_jが振動すると、フロントバンパーBNFが振動するようになっている。
- [0039] また、振動板147と固定部材149とにより、-X方向が開口した内部

空間が形成される。この内部空間に、スピーカ 146_jが、-X方向側を向くように収納されている。この結果、スピーカ 146_jが、-X方向側へ向けて音声を出力するようになっている。

[0040] 上記の音導波部材 142 は、図 7 に示されるように、Y 軸方向に延びる管状部材であり、音発生部 141_j ($j = 1, 2$) の -X 方向側に配置される。音導波部材 142 には、音発生部 141_j との対向位置に、スピーカ 146_j から出力された音を取り込むための開口 142O_j が形成されている。音導波部材 142 は、開口 142O_j から取り込まれた音を Y 軸方向に導波し、Y 軸方向の両端部の開口から出力する。

[0041] なお、音導波部材 142 は、不図示の固定部材により、車体に固定される。

[0042] 上記の遮音部材 143 は、図 7 に示されるように、吸音性を有する柔軟部材であり、音導波部材 142 の -X 方向側であって、音導波部材 142 と車室との間に配置される。この遮音部材 143 は、スピーカ 146_j から出力された音のうち、音導波部材 142 に取り込まれなかったものの車室への伝搬を防止する。

[0043] [動作]

次に、上記のように構成された擬似エンジン音発生装置 100 の動作について、音出力部 140 の動作に主に着目して説明する。

[0044] 擬似エンジン音発生装置 100 では、取得部 110 が、アクセル情報センサ 910 から送られた測定信号 AAS と、回転数情報センサ 920 から送られた測定信号 ERS とを受ける。引き続き、取得部 110 は、測定信号 AAS をデジタル処理部 120 で処理可能な信号形態を有するアクセル情報 AR に変換するとともに、測定信号 ERS をデジタル処理部 120 で処理可能な形態を有する回転数情報 ER に変換する。そして、取得部 110 は、アクセル情報 AR 及び回転数情報 ER をデジタル処理部 120 へ送る (図 1 参照)。

[0045] デジタル処理部 120 では、生成部 122 が、アクセル情報 AR 及び回転

数情報ERを受ける。生成部122は、アクセル情報AR及び回転数情報ERとの組み合わせに関連付けて記憶部121内の波形テーブルWFTに登録された波形パターンのデータWFDを読み取る。次に、生成部122が、新たに読み取られた波形パターンが現時点における波形パターンから変化しているか否かを判定することにより、波形パターンを変化させるべきか否かを判定する。

[0046] 当該判定が否定的であった場合には、生成部122は、現時点において採用している波形パターンに対応する擬似エンジン音データPEDの生成を継続する。そして、生成部122は、生成された擬似エンジン音データPEDをHPF123及びLPF124へ送る（図2参照）。

[0047] 一方、当該判定の結果が肯定的であった場合には、生成部122が、新たに読み取られた波形パターンに基づいた擬似エンジン音信号PEDの生成を開始する。そして、生成部122は、生成された擬似エンジン音データPEDをHPF123及びLPF124へ送る（図2参照）。

[0048] HPF123は、擬似エンジン音データPEDにおける所定周波数FCよりも高い周波数成分を通過させ、高音成分データPED_Hとして、アナログ処理部130へ送る。また、LPF124は、擬似エンジン音データPEDにおける所定周波数FCよりも低い周波数成分を通過させ、低音成分データPED_Lとして、アナログ処理部130へ送る（図2参照）。

[0049] アナログ処理部130では、高音成分データPED_HがDA変換された後にパワー増幅されて、高音成分出力信号AOS_Hが生成される。また、アナログ処理部130では、低音成分データPED_LがDA変換された後にパワー増幅されて、低音成分出力信号AOS_Lが生成される。そして、アナログ処理部130は、生成された高音成分出力信号AOS_H及び低音成分出力信号AOS_Lを音出力部140へ送る（図1参照）。

[0050] 音出力部140では、音発生部141_j（ $j = 1, 2$ ）のそれぞれのスピーカ146_jが、高音成分出力信号AOS_Hを受ける。また、音出力部140では、音発生部141_j（ $j = 1, 2$ ）のそれぞれの振動アクチュエータ145_jが

、低音成分出力信号 AOS_L を受ける（図5参照）。

[0051] 高音成分出力信号 AOS_H を受けたスピーカ 146_j は、高音成分出力信号 AOS_H に従って擬似エンジン音の高音成分を、 $-X$ 方向側（車体本体側）へ向けて出力する。こうして、スピーカ 146_j から出力された音の大部分は、開口 142_{Oj} から音導波部材 142 の内部に取り込まれる。こうして取り込まれた音は、音導波部材 142 の内部空間内を Y 軸方向（車両 CR の幅方向）に沿って導波された後、音導波部材 142 における Y 軸方向の両端部の開口から、車外へ向けて出力される。この結果、擬似エンジン音の高音成分の大部分が、車内にこもることなく、車外に出力される。

[0052] なお、スピーカ 146_j から出力された音のうちで音導波部材 142 の内部に取り込まれなかった部分は、車室へ向かって進行するが、その進行が遮音部材 143 により遮断される。この結果、擬似エンジン音の高音成分の車室への到達量の減少が図られる。

[0053] 低音成分出力信号 AOS_L を受けた振動アクチュエータ 145_j は、低音成分出力信号 AOS_L に従って振動する。この結果、振動アクチュエータ 145_j が固定されているフロントバンパー BNF が振動し、車外へ向かう擬似エンジン音の低音成分が発生する。また、フロントバンパー BNF の振動により、フロントバンパー BNF と直接又は間接的に結合された車両の部分が振動し、それらの部分においても擬似エンジン音の低音成分が発生する。

[0054] なお、フロントバンパー BNF 等で発生し、車室へ向けて進行する擬似エンジン音の低音成分の多くが、遮音部材 143 により遮断される。この結果、擬似エンジン音の低音成分の多くの車室への到達量の減少が図られる。

[0055] 以上説明したように、本実施形態では、取得部 110 により取得された車両の走行情報に基づいて、生成部 122 が擬似エンジン音データ PED を生成する。引き続き、 $HPF123$ 及び $LPF124$ により、擬似エンジン音データ PED が高音成分データ PED_H と低音成分データ PED_L とに分離された後、アナログ処理部 130 を介することにより、高音成分出力信号 AOS_H 及び低音成分出力信号 AOS_L が生成される。

- [0056] そして、低音成分出力信号 AOS_L に従って、振動アクチュエータ 145_j がフロントバンパー BNF を振動させ、車外へ向かう擬似エンジン音の低音成分が発生する。このため、ガソリン車におけるエンジンに近い位置で擬似エンジン音の低音成分を発生させることができるとともに、車両内にこもらせることなく、効率的に擬似エンジン音の低音成分を車外へ出力することができる。
- [0057] また、フロントバンパー BNF の振動により、フロントバンパー BNF と直接又は間接的に結合された車両の部分が振動し、それらの部分においても擬似エンジン音の低音成分が発生する。このため、ガソリン車におけるエンジンの動作に伴うエンジン音と同様の態様で、擬似エンジン音の低音成分を車外へ出力することができる。
- [0058] したがって、本実施形態によれば、車両 CR の走行状態に対応した擬似エンジン音を適切に車外へ出力することができる。
- [0059] また、上記の実施形態では、音発生部 141_j ($j = 1, 2$) を熱硬化性樹脂からなる接着部材 150 を介してフロントバンパー BNF に固定するようにしているので、車種によるフロントバンパー BNF の形状の相違にかかわらず、音発生部 141_j をフロントバンパー BNF に固定することができる。
- [0060] また、本実施形態では、フロントバンパー BNF 付近に配置されたスピーカ 146_j が、車両の後方へ向けて擬似エンジン音の高音成分を出力する。こうして出力された擬似エンジン音の高音成分の大部分を、開口 $142O_j$ を介して音導波部材 142 の内部に取り込んだ後、音導波部材 142 により、音導波部材 142 の内部空間内を車両 CR の幅方向に沿って導波し、車両 CR の側方から車外へ向けて出力する。このため、ガソリン車におけるエンジンに近い位置で擬似エンジン音の高音成分を発生させることができるとともに、車両内にこもらせることなく、効率的に擬似エンジン音の高音成分を車外へ出力することができる。
- [0061] また、本実施形態では、擬似エンジン音の発生源と車室との間に遮音部材 143 を配置している。このため、車室へ向かう擬似エンジン音の多くを遮

断でき、車室内への擬似エンジン音の浸入を防止することができる。

[0062] [実施形態の変形]

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

[0063] 例えば、上記の実施形態では、スピーカ 1 4 6_j (j = 1, 2) としてコーン型スピーカを例示したが、平面スピーカを採用することもできる。

[0064] また、上記の実施形態では、音発生部 1 4 1_j (j = 1, 2) のそれぞれは、振動アクチュエータ 1 4 5_j とスピーカ 1 4 6_j を備えることとしたが、スピーカ 1 4 6_j は備えていなくても良い。この場合は、振動アクチュエータ 1 4 5_j が、アナログ処理部 1 3 0 から送られた低音及び高音の出力信号を受け、これらの信号に従ってフロントバンパー B N F を振動させる。そして、音導波部材 1 4 2 は、開口 1 4 2 O_j によって、フロントバンパー B N F の振動により発生した音波を取り込み、Y 軸方向の両端部の開口から出力する。

[0065] また、上記の実施形態では、音発生部 1 4 1_j (j = 1, 2) をフロントバンパー B N F にのみ固定するようにしたが、リアバンパー B N R にも固定するようにすることもできる。

[0066] また、上記の実施形態では、接着部材 1 5 0 として熱硬化性樹脂を採用したが、光硬化性樹脂や熱可塑性樹脂を採用することもできる。

[0067] また、上記の実施形態では、音発生部 1 4 1 の数を 2 個としたが、1 個であってもよいし、3 個以上であってもよい。

[0068] また、上記の実施形態では、車外へ出力する音を擬似エンジン音としたが、他の種類の擬似音としたり、他の種類の擬似音を擬似エンジン音に重畳させたりしてもよい。

[0069] また、上記の実施形態では、音導波部材 1 4 2 を車両部品とは別途に用意することにしたが、例えば、車両部品の一つであるリーンフォースが管状であれば、当該リーンフォースに開口 1 4 2 O_j を形成し、音導波部材 1 4 2 として利用してもよい。

[0070] また、上記の実施形態では、擬似エンジン音信号を高音成分出力信号 A O

S_H 及び低音成分出力信号 AOS_L に分離するようにしたが、擬似エンジン音信号そのものを、音発生部 141_j ($j = 1, 2$)へ供給するようにしてもよい。

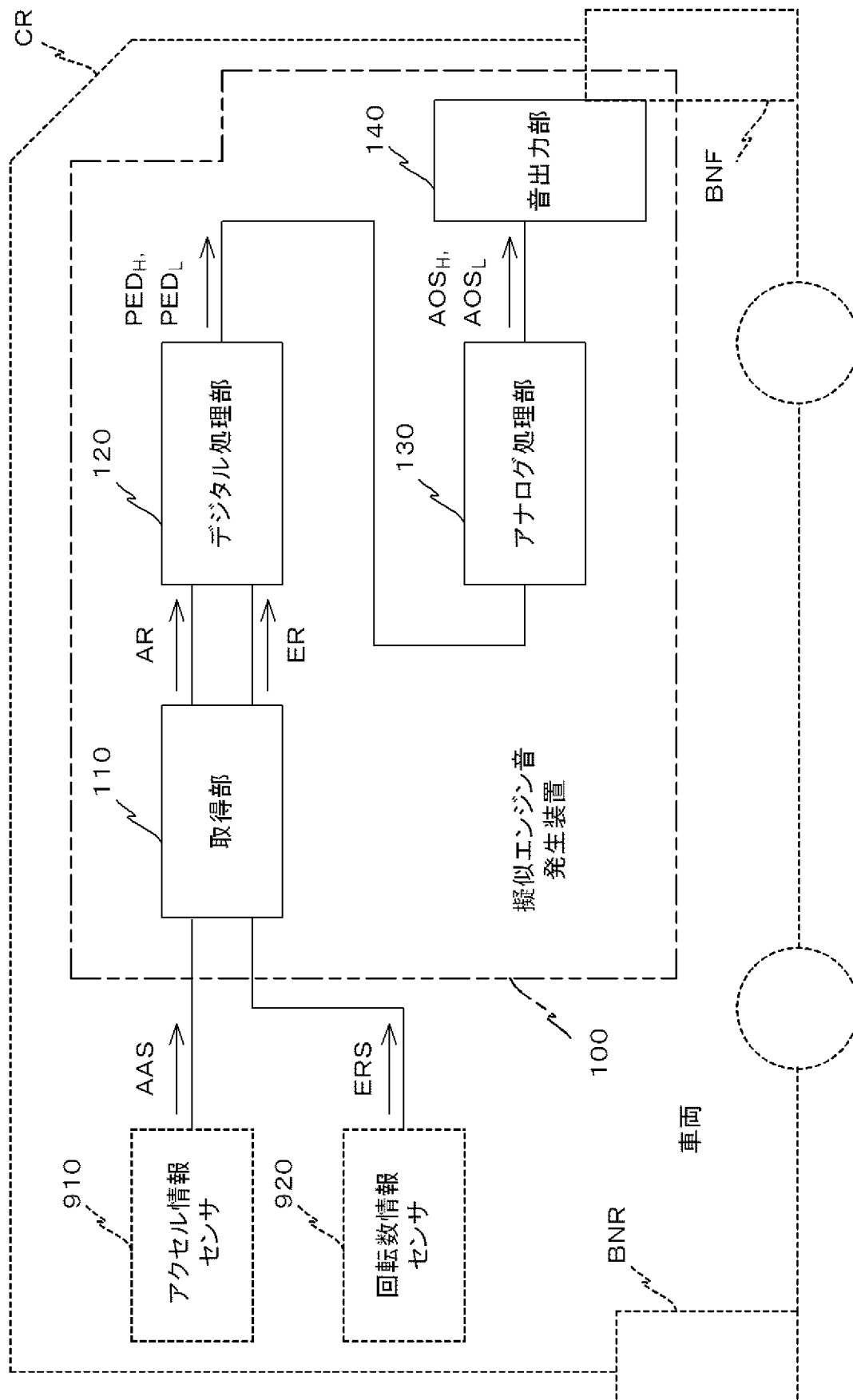
[0071] また、上記の実施形態では、擬似エンジン音データの生成に際して参照する車両 CR の走行情報として、アクセル情報及び回転数情報を採用したが、これらの情報に代えて、又は、これらの情報に加えて、車速情報、加速度情報、イグニッションスイッチ情報等を参照するようにしてもよい。

請求の範囲

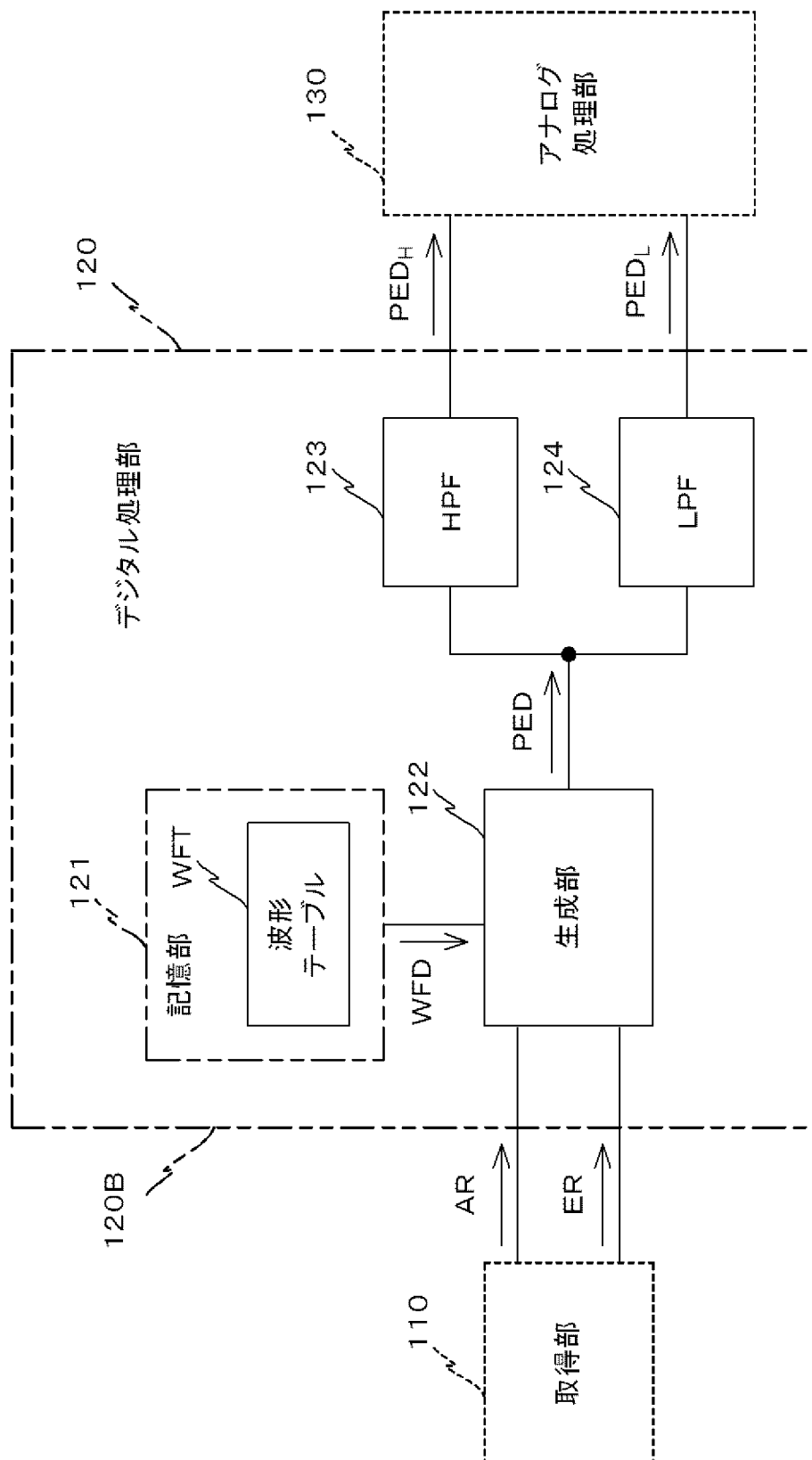
- [請求項1] バンパーを有する車両に搭載される擬似音発生装置であって、
前記車両の車速を含む走行情報を取得する取得部と；
前記取得された走行情報に基づいて、擬似音信号を生成する生成部と；
前記バンパーの前記車両の本体側表面上に設置され、前記生成された擬似音信号に従って前記バンパーを振動させる振動アクチュエータと；
を備えることを特徴とする擬似音発生装置。
- [請求項2] 前記振動アクチュエータは、熱硬化性の接着層を介して、前記バンパーの前記車両の本体側表面上に固定される、ことを特徴とする請求項1に記載の擬似音発生装置。
- [請求項3] 音波を取り込む開口が形成されるとともに、前記開口から取り込んだ音波を車両の進行方向に対して垂直な方向へ伝達し、両端の開口から出力する管状導波部材を更に備え、
前記管状導波部材は、前記音波を取り込む開口により、前記バンパーの振動により発生する音波を取り込む、
ことを特徴とする請求項1又は2に記載の擬似音発生装置。
- [請求項4] 前記バンパーの前記車両の本体側近傍に設置され、前記生成された擬似音信号に従って、前記車両の本体側へ向けて音を出力する少なくとも1つのスピーカを更に備え、
前記管状導波部材は、前記音波を取り込む開口により、前記スピーカのそれぞれにより生成された音波を取り込む、
ことを特徴とする請求項3に記載の擬似音発生装置。
- [請求項5] 前記バンパーと前記車両の車室との間に配置され、前記振動アクチュエータの振動により発生した擬似音の前記車室内への侵入を抑制する遮音部材を更に備える、ことを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の擬似音発生装置。

- [請求項6] バンパーを有する車両に搭載され、前記バンパーの前記車両の本体側表面上に設置され、受信した擬似音信号に従って前記バンパーを振動させる振動アクチュエータを備える擬似音発生装置において使用される擬似音発生方法であって、
- 前記車両の車速を含む走行情報を取得する取得工程と；
- 前記取得された走行情報に基づいて擬似音信号を生成する生成工程と；
- 前記生成された擬似音信号に従って前記振動アクチュエータを振動させることにより、前記バンパーを振動させる擬似音出力工程と；
- を備えることを特徴とする擬似音発生方法。

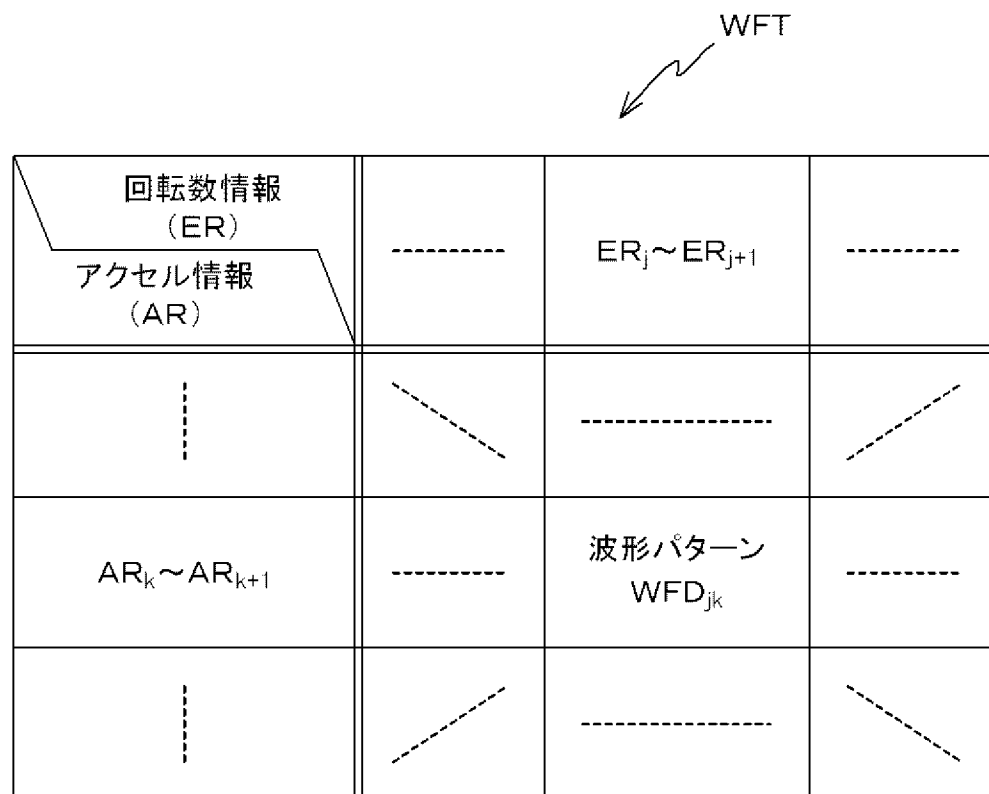
[図1]



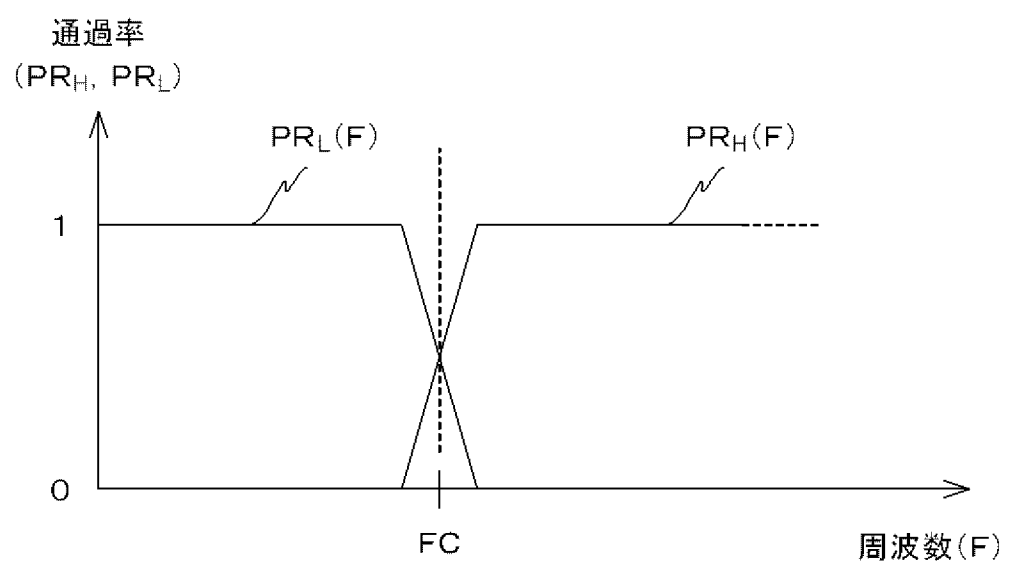
[図2]



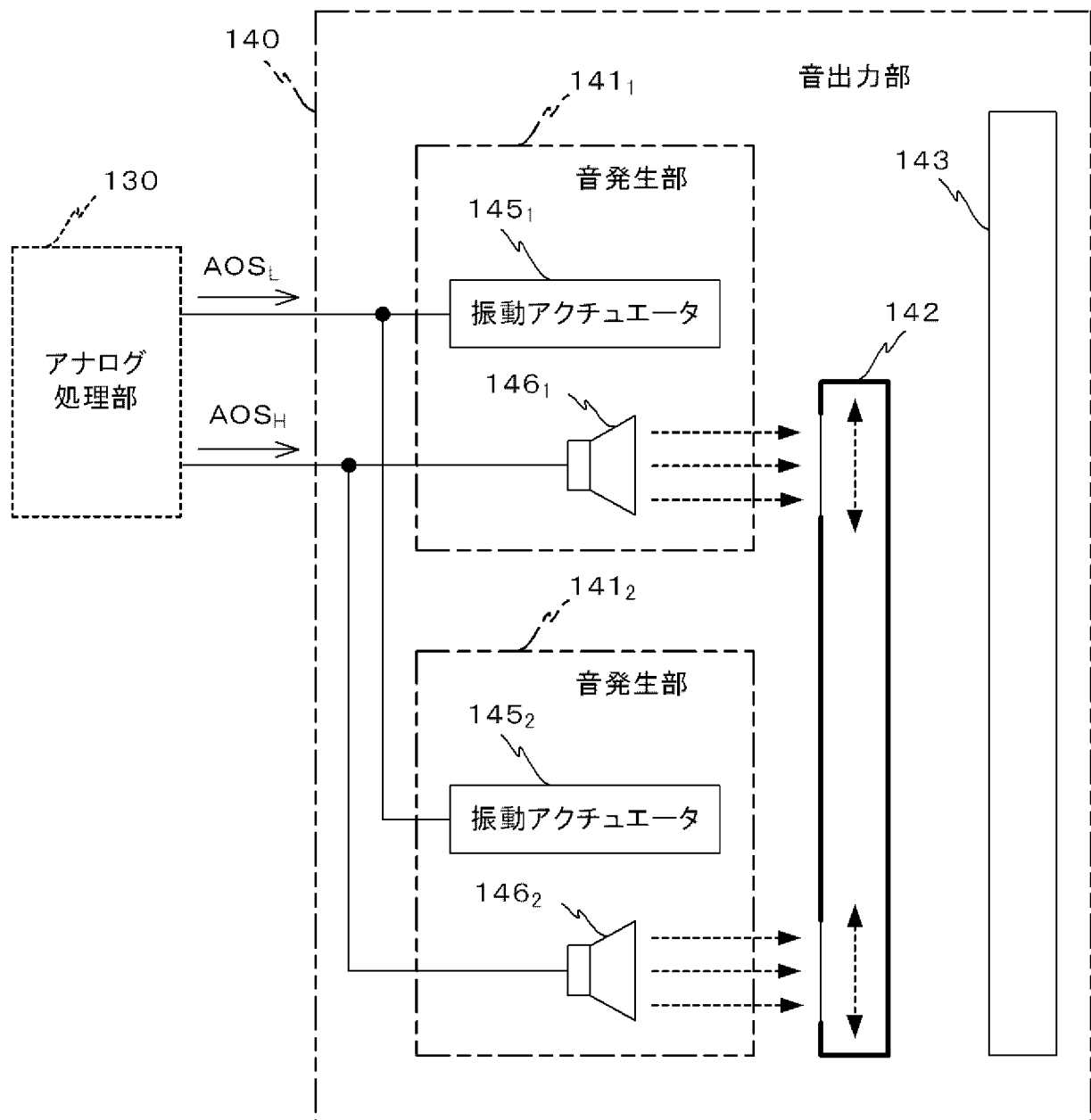
[図3]



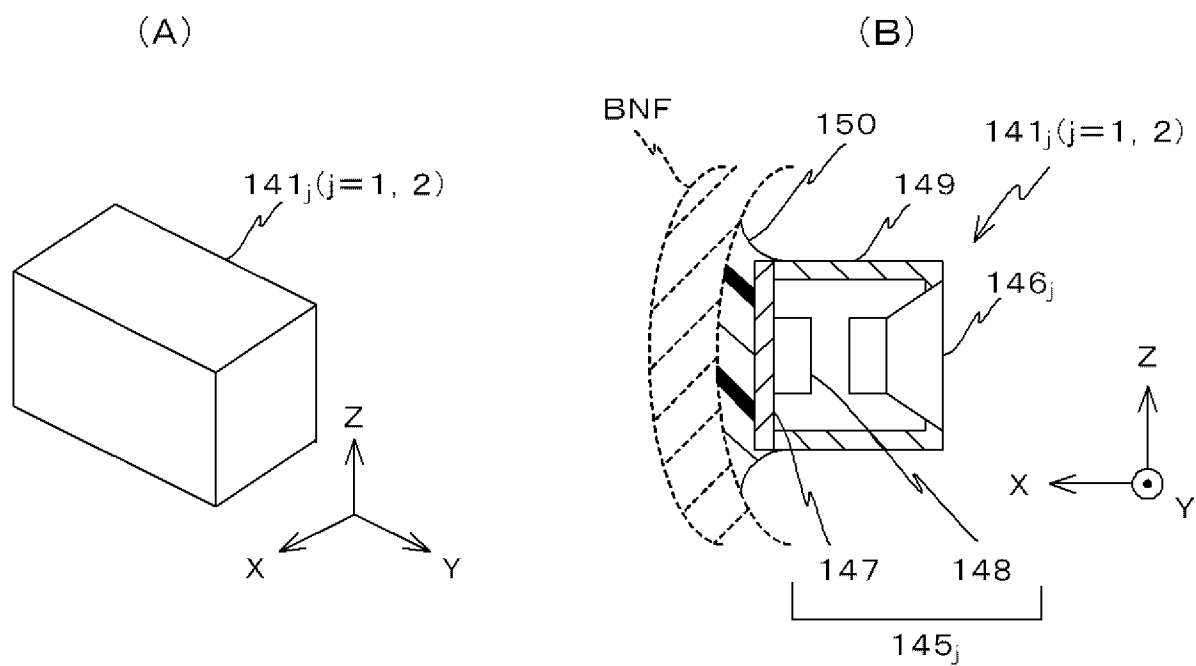
[図4]



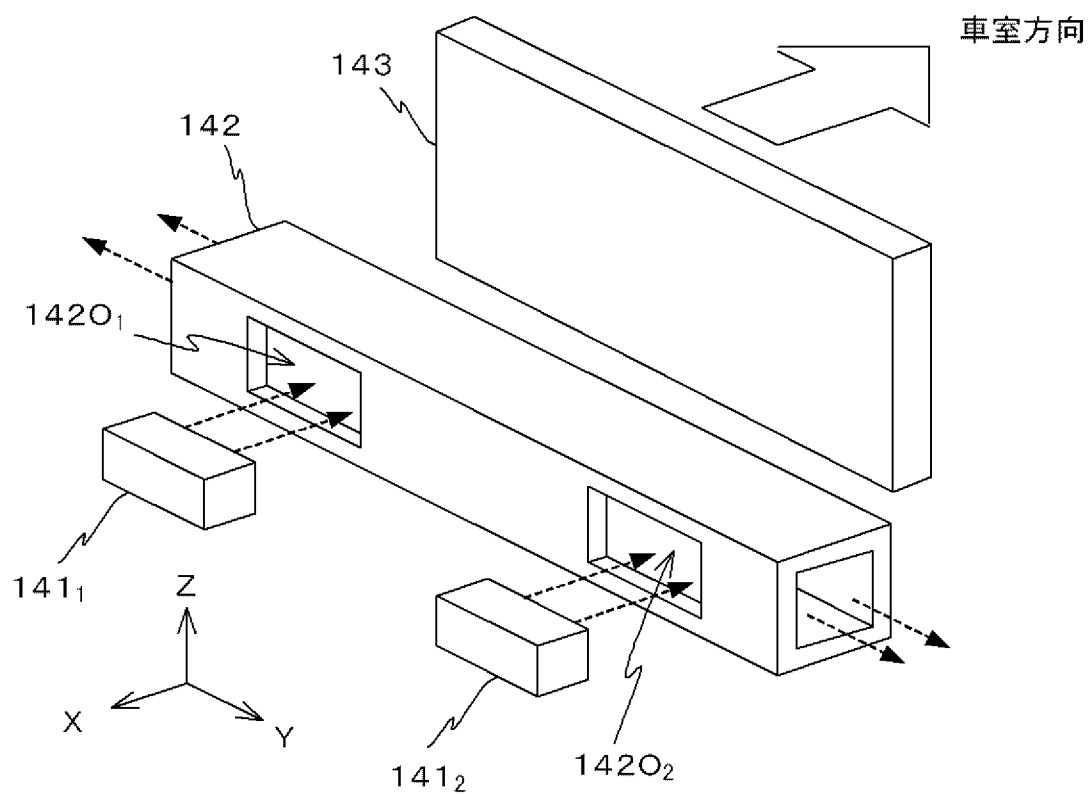
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01) i, B60R21/00(2006.01) i, G08B21/02(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)

G08G1/16, B60R21/00, G08B21/02

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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	JP 7-32948 A (Toyota Motor Corp.), 03 February 1995 (03.02.1995), paragraphs [0007], [0008], [0015] to [0020]; fig. 1, 4 (Family: none)	1, 2, 5, 6
Y	JP 2007-283809 A (Anden Co., Ltd.), 01 November 2007 (01.11.2007), paragraphs [0018], [0028], [0034] to [0038]; fig. 3 (Family: none)	1, 2, 5, 6

☒ 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
13 April, 2010 (13.04.10)Date of mailing of the international search report
27 April, 2010 (27.04.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053960

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-500448 A (GEC-Marconi Ltd.), 14 January 1997 (14.01.1997), page 5, lines 15 to 17; page 6, lines 8 to 9; fig. 2 & JP 3469243 B & GB 2279745 A & EP 710389 A & WO 1995/002237 A1 & DE 69407794 C & AU 7080494 A & ES 2111311 T	2, 5
A	JP 2008-162477 A (Toyota Motor Corp.), 17 January 2008 (17.01.2008), paragraphs [0044] to [0052]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2004-136831 A (Kabushiki Kaisha Takumakkusu), 31 May 2004 (31.05.2004), paragraphs [0006] to [0017]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, G08B21/02(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. G08G1/16, B60R21/00, G08B21/02

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 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 1 0 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	JP 7-32948 A（トヨタ自動車株式会社）1995.02.03, 段落0007、 0008、0015－0020、図1、4（ファミリーなし）	1、2、5、 6
Y	JP 2007-283809 A（アンデン株式会社）2007.11.01, 段落0018、 0028、0034－0038、図3（ファミリーなし）	1、2、5、 6

☒ 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 3 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 4 . 2 0 1 0

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100-8915

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）

柏崎 茂美

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

3 H

4 4 7 6

C (続き) . 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	JP 9-500448 A (ジーイーシー マルコニ リミテッド) 1997.01.14、 第5頁第15行～第17行、第6頁第8行～第9行、第2図 & JP 3469243 B & GB 2279745 A & EP 710389 A & W0 1995/002237 A1 & DE 69407794 C & AU 7080494 A & ES 2111311 T	2、5
A	JP 2008-162477 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.01.17、落O O 4 4 - O O 5 2、図1、2 (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 2004-136831 A (株式会社タクマックス) 2004.05.31、段落O O O 6 - O O 1 7、図1 - 3 (ファミリーなし)	1 - 6