

(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
2018年9月7日(07.09.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/159397 A1

(51) 国際特許分類:

G01H 3/00 (2006.01) *E01D 22/00* (2006.01)
B60R 11/02 (2006.01) *G01H 17/00* (2006.01)
E01C 23/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/006141

(22) 国際出願日: 2018年2月21日(21.02.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2017-036694 2017年2月28日(28.02.2017) JP

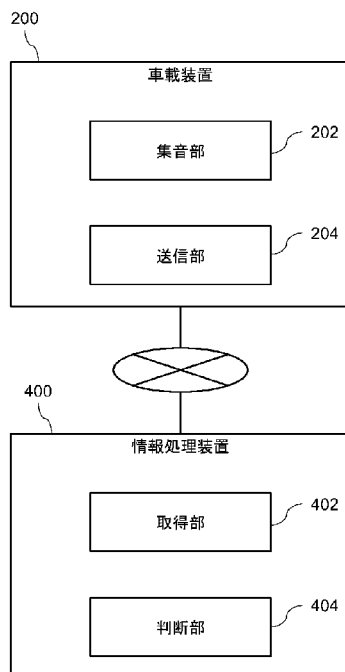
(71) 出願人: パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1130021 東京都文京区本駒込二丁目28番8号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 河内 洋人 (KAWAUCHI Hiroto); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).
奥山 洋一 (OKUYAMA Youichi); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).
藤吉 昭光 (FUJIYOSHI Akimitsu); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).

(54) Title: IN-VEHICLE DEVICE, INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION GATHERING METHOD, METHOD FOR DETERMINING DETERIORATION OF INFRASTRUCTURE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 車載装置、情報処理装置、情報収集方法、インフラストラクチャの劣化判断方法、及びプログラム

[図2]



200... IN-VEHICLE DEVICE
202... SOUND COLLECTING UNIT
204... TRANSMISSION UNIT
400... INFORMATION PROCESSING DEVICE
402... ACQUISITION UNIT
404... DETERMINING UNIT

(57) Abstract: An information gathering system (1) is provided with: an in-vehicle device (200) that is disposed in a vehicle; and an information processing device (400) communicably connected to the in-vehicle device (200). The in-vehicle device (200) is provided with: a sound collecting unit (202) that collects road noise that is generated when the vehicle is



(74) 代理人: 速水 進治, 外 (HAYAMI Shinji et al.);
〒1410031 東京都品川区西五反田 7 丁目 9 番 2
号 KDX 五反田ビル 9 階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

travelling; and an information processing device (400) that transmits the road noise to the information processing device (400) by associating the road noise with sound-collected location information indicating the location where the road noise was collected. The information processing device (400) is provided with: an acquisition unit (402) that acquires, from the in-vehicle device, the road noise collected by the in-vehicle device (200), said road noise being acquired in association with the sound-collected location information indicating the location where the road noise was collected; and a determining unit (404) that determines the deterioration state of an infrastructure at the location indicated by the sound-collected location information, said deterioration state being determined by analyzing the road noise associated with the sound-collected location information.

(57) 要約: 情報収集システム (1) は、車両に配置される車載装置 (200) と、車載装置 (200) と通信可能に接続される情報処理装置 (400) とを備える。車載装置 (200) は、車両の走行時のロードノイズを集音する集音部 (202) と、ロードノイズを集音した位置を示す集音位置情報と対応付けて、ロードノイズを情報処理装置 (400) に送信する情報処理装置 (400) を備える。情報処理装置 (400) は、車載装置 (200) によって集音されたロードノイズを、当該ロードノイズの集音位置を示す集音位置情報と対応付けて、車載装置から取得する取得部 (402) と、集音位置情報によって示される位置のインフラストラクチャーの劣化状態を、当該集音位置情報と対応付けられているロードノイズを解析することによって判断する判断部 (404) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

車載装置、情報処理装置、情報収集方法、インフラストラクチャーの劣化判断方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、車載装置、情報処理装置、情報収集方法、インフラストラクチャーの劣化判断方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 自動車でなどの車両が走行中に収集可能な情報を活用する技術が開発されている。例えば特許文献1には、車両の走行時の鉛直方向の振動測定値を、測定位置と共に管理装置に発信することで、路面の損傷状況をマッピングする技術が開示されている。また、下記特許文献2では、橋梁用伸縮継手の異常を検知するための技術として、走行音を収集および解析する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-095184号公報
特許文献2：特開2011-242294号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の技術では、鉛直方向の振動測定値を用いているが、鉛直方向の振動は、路面そのものの状態のみならず、路上の障害物などによっても検出され得る。そのため、路上の障害物などによる振動（ノイズ）によって、路面の損傷状況の判別精度が下がる可能性がある。なお、路面の損傷状況の判別精度が下がると、例えば、路面損傷の判別に基づいて車両に対し安全な運転を支援したとしても実際は誤った支援になってしまうという虞がある。

[0005] 本発明は、上述の課題鑑みてなされたものであり、路面の劣化状況を精度よく判別可能とする技術を提供し、例えば、安全な運転を支援する機能の精度を低下させないことを一つの目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項 1 に記載の発明は、
車両の走行時のロードノイズを集音する集音部と、
前記集音部が前記ロードノイズを集音した位置を示す集音位置情報と対応付けて、前記ロードノイズを外部装置に送信する送信部と、
を備える車載装置である。

[0007] 請求項 10 に記載の発明は、
車載装置によって集音されたロードノイズを、当該ロードノイズの集音位置を示す集音位置情報と対応付けて、前記車載装置から取得する取得部と、
前記集音位置情報によって示される位置のインフラストラクチャーの劣化状態を、当該集音位置情報と対応付けられている前記ロードノイズを解析することによって判断する判断部と、
を備える情報処理装置である。

[0008] 請求項 21 に記載の発明は、
コンピュータによって実行される情報収集方法であって、
車両の走行時のロードノイズを集音する集音工程と、
前記ロードノイズの集音位置を示す集音位置情報と対応付けて、前記ロードノイズを外部装置に送信する送信工程と、
を有する情報収集方法である。

[0009] 請求項 22 に記載の発明は、
コンピュータによって実行されるインフラストラクチャーの劣化判断方法であって、
車載装置によって集音されたロードノイズを、当該ロードノイズの集音位置を示す集音位置情報と対応付けて、前記車載装置から取得する取得工程と、
、

前記集音位置情報によって示される位置のインフラストラクチャーの劣化状態を、当該集音位置情報と対応付けられている前記ロードノイズを解析することによって判断する判断工程と、

を有するインフラストラクチャーの劣化判断方法である。

[0010] 請求項 2 3 に記載の発明は、

車両の走行時のロードノイズを集音する集音手段、及び、

前記ロードノイズの集音位置を示す集音位置情報と対応付けて、前記ロードノイズを外部装置に送信する送信手段、

として機能させるためのプログラムである。

[0011] 請求項 2 4 に記載の発明は、

コンピュータを、

車載装置によって集音されたロードノイズを、当該ロードノイズの集音位置を示す集音位置情報と対応付けて、前記車載装置から取得する取得手段、及び、

前記集音位置情報によって示される位置のインフラストラクチャーの劣化状態を、当該集音位置情報と対応付けられている前記ロードノイズを解析することによって判断する判断手段、

として機能させるためのプログラムである。

図面の簡単な説明

[0012] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

[0013] [図1]本発明にかかる車載装置の使用環境を例示する図である。

[図2]第 1 実施形態における情報収集システムのシステム構成を例示する図である。

[図3]車載装置のハードウェア構成を例示する図である。

[図4]情報処理装置のハードウェア構成を例示する図である。

[図5]第 1 実施形態の車載装置の処理の流れを例示するフローチャートである

。

[図6]第1実施形態の情報処理装置の処理の流れを例示するフローチャートである。

[図7]第2実施形態における情報収集システムのシステム構成を例示する図である。

[図8]第2実施形態の情報処理装置の処理の流れを例示するフローチャートである。

[図9]第2実施形態の車載装置の処理の流れを例示するフローチャートである。

[図10]第2実施形態の車載装置の処理の流れを例示するフローチャートである。

[図11]第3実施形態における情報収集システムのシステム構成を例示する図である。

[図12]第3実施形態の情報処理装置の処理の流れを例示するフローチャートである。

[図13]第3実施形態の車載装置の処理の流れを例示するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。また、特に説明する場合を除き、ブロック図における各ブロックは、ハードウェア単位の構成ではなく、機能単位の構成を表している。

[0015] [概要説明]

図1は、本発明にかかる車載装置200の使用環境を例示する図である。なお、図1は車載装置200に関する理解を容易にするための図であり、車載装置200の動作を何ら限定するものではない。

[0016] 車両500は、自動車などの任意の車両である。車両500が走行しているとき、車両500の車輪と走行路（例えば、道路などのインフラストラク

チャー)の路面との接触によって、音(ロードノイズ)が発生する。インフラストラクチャーが劣化してくると、路面の状態(凹凸など)が変化し、車両500が走行するときに発生するロードノイズに変化が現れてくる。そのため、ロードノイズは、インフラストラクチャーの劣化状態を判断する指標として利用することができる。

[0017] そこで、図1に示すように、車両500の外周部には、車両500の走行時に発生する音(車両500が走行しているときに生じるロードノイズ)を拾う集音部202(例えば、マイクロフォン)を有する車載装置200が設けられている。なお、図1の例に限らず、集音部202(マイクロフォン)と車載装置200が、有線または無線により接続される別々の装置であってもよい。この場合において、集音部202のみが車両500の外部に配置され、車載装置200は車両の内側に配置されていてもよい。

[0018] 以下の実施形態では、ロードノイズを収集する車載装置200と、車載装置200により収集されたロードノイズを用いてインフラストラクチャーの状態を判定する情報処理装置について説明する。

[0019] [第1実施形態]

[システム構成]

図2は、第1実施形態における情報収集システム1のシステム構成を例示する図である。図2に示されるように、車載装置200と情報処理装置400とを含んで構成される。車載装置200と情報処理装置400は、ネットワークを介して互いに通信可能に接続されている。

[0020] <車載装置200の機能構成>

図2に示されるように、車載装置200は、集音部202と送信部204とを備える。集音部202は、所謂マイクロフォンである。集音部202は、車両500の走行時に発生する音(ロードノイズ)を拾って、その音による振動を電気信号に変換して音データを生成する。送信部204は、集音部202によって生成された音データを、そのロードノイズを拾った位置(以下、「集音位置」とも表記)と対応付けて、外部装置に送信する。なお、本

実施形態では外部装置は情報処理装置４００である。

[0021] ここで、集音部２０２を用いて拾った音の中には、ロードノイズ以外の音が含まれ得る。ロードノイズは、例えば１００～５００Ｈｚの帯域の周波数を含む。そのため、送信部２０４は、集音部２０２を用いて拾った音を周波数フィルタに通して、ロードノイズの周波数帯域の音を抽出するフィルタ部（図示せず）を更に備えていると好ましい。この場合には、送信部２０４は、フィルタ部により抽出された、ロードノイズの周波数帯域の音の音データを情報処理装置４００に送信する。

[0022] <情報処理装置４００の機能構成>

図２に示されるように、情報処理装置４００は、取得部４０２と判断部４０４とを備える。取得部４０２は、車載装置２００によって集音されたロードノイズの音データを、当該ロードノイズの集音位置を示す集音位置情報と対応付けて取得する。判断部４０４は、取得部４０２により取得された集音位置情報によって示される位置のインフラストラクチャー（例えば道路）の劣化状態を、当該集音位置情報に対応付けられているロードノイズの音データを解析することによって判断する。判断部４０４による解析処理の詳細については、後述する。

[0023] 以上、本実施形態では、車載装置２００によって集音されたロードノイズの音データが、そのロードノイズの集音位置を示す情報と対応付けて、インフラストラクチャーの劣化状態の解析処理を行う情報処理装置４００に送信される。そして、情報処理装置４００によって、車載装置２００から取得したロードノイズの音データを用いてインフラストラクチャーの劣化状態が解析される。車載装置２００から取得されるロードノイズの音データには、そのロードノイズの集音位置を示す情報が対応付けられているため、その音データの解析結果（インフラストラクチャーの劣化状態）がどの位置に対応するものであるかを特定することができる。つまり、本実施形態の情報収集システムによれば、様々な場所におけるインフラストラクチャーの劣化状態を把握することができる。

[0024] 以下、第1実施形態をより詳細に説明する。

[0025] [車載装置200のハードウェア構成]

車載装置200の各機能構成部は、各機能構成部を実現するハードウェア（例：ハードワイヤードされた電子回路など）で実現されてもよいし、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせ（例：電子回路とそれを制御するプログラムの組み合わせなど）で実現されてもよい。以下、車載装置200の各機能構成部がハードウェアとソフトウェアとの組み合わせで実現される場合について、さらに説明する。

[0026] 図3は、車載装置200のハードウェア構成を例示する図である。計算機100は、車載装置200を実現する計算機である。例えば計算機100は、車両500に設けられている種々のハードウェアを制御するECU (Electronic Control Unit) である。また、例えば、計算機100は、車両500に設けられているカーナビゲーション装置であってもよい。また、計算機100は、車載装置200を実現するために専用に設計された計算機であってもよいし、汎用の計算機であってもよい。計算機100が専用に設計されたものである場合、計算機100は車両の外周部、好ましくは、車両の外周部の下面に取り付けられるように構成されていてもよい。

[0027] 計算機100は、バス102、プロセッサ104、メモリ106、ストレージデバイス108、入出力インタフェース110、及びネットワークインタフェース112を有する。バス102は、プロセッサ104、メモリ106、ストレージデバイス108、入出力インタフェース110、及びネットワークインタフェース112が、相互にデータを送受信するためのデータ伝送路である。ただし、プロセッサ104などを互いに接続する方法は、バス接続に限定されない。プロセッサ104は、マイクロプロセッサ、CPU (Central Processing Unit)、又はGPU (Graphics Processing Unit) などを用いて実現される演算処理装置である。メモリ106は、RAM (Random Access Memory) などを用いて実現される主記憶装置である。ストレージデバイス108は、ROM (Read Only Memory) やフラッシュメモリなどを用い

て実現される補助記憶装置である。ただし、ストレージデバイス108は、RAMなど、主記憶装置を構成するハードウェアと同様のハードウェアで構成されてもよい。

[0028] 入出力インタフェース110は、計算機100を周辺機器と接続するためのインタフェースである。図3において、入出力インタフェース110には、マイク1101やGPSモジュール1102が接続されている。マイク1101は、上述の集音部202の少なくとも一部の機能を実現する。GPSモジュール1102は、車両の位置情報を生成する。GPSモジュール1102により生成される位置情報は、マイク1101で音を拾ったタイミングに対応させることで、上述の集音位置情報として利用することができる。

[0029] 計算機100には、入出力インタフェース110を介し、車両500の制御に用いる各種のアナログ信号やデジタル信号が入力又は出力される。例えば、マイク1101から出力される音声信号は、入出力インタフェース110を介して、計算機100へ入力される。なお、マイク1101は、Bluetooth（登録商標）などの無線通信規格をサポートするネットワークインタフェース112を介して接続されていてもよい。

[0030] 入出力インタフェース110には、アナログの入力信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータや、デジタルの出力信号をアナログ信号に変換するD/Aコンバータなどが適宜含まれる。例えばマイク1101から出力される音声信号がアナログ信号である場合、入出力インタフェース110が有するA/Dコンバータによってこのアナログ信号がデジタル信号に変換され、このデジタル信号がプロセッサ104によって処理される。

[0031] 入出力インタフェース110は、所定の帯域の周波数成分を抽出するフィルタ回路1103を更に備えていてもよい。フィルタ回路1103は、上述のフィルタ部の機能を実現する。フィルタ回路1103は、ロードノイズの周波数帯域、特に限定されないが、例えば100～500Hzの帯域などを抽出可能に構成される。この周波数帯域を抽出する場合、例えば、フィルタ回路1103としては、1kHz付近にカットオフ周波数を有し、1kHz

以下の周波数成分を抽出するローパスフィルタが利用できる。また、フィルタ回路 1103 は、100～500Hz を通過帯域に含むバンドパスフィルタ（例：50Hz～1kHz を通過帯域に含むバンドパスフィルタ）であってもよい。またここで挙げた例に限らず、フィルタ回路 1103 は、ターゲットとする周波数帯域の音を抽出可能に構成されていればよい。フィルタ回路 1103 は、ロードノイズを加工する加工部と呼ぶこともできる。

[0032] ネットワークインタフェース 112 は、計算機 100 を通信網に接続するためのインタフェースである。この通信網は、例えば CAN (Controller Area Network) 通信網や WAN (Wide Area Network) などである。ネットワークインタフェース 112 が通信網に接続する方法は、無線接続であってもよいし、有線接続であってもよい。

[0033] ストレージデバイス 108 は、車載装置 200 の各機能構成部を実現するためのプログラムモジュールを記憶している。プロセッサ 104 は、このプログラムモジュールをメモリ 106 に読み出して実行することで、車載装置 200 の機能を実現する。

[0034] なお、車載装置 200 を実現する計算機 100 のハードウェア構成は図 3 の例に限定されない。例えば、車載装置 200 は、取り付け部材などを用いて、車両の外周部に取り付け可能に構成されてもよい。マイク 1101 を備える車載装置 200 を車両の下部分に取り付けることによって、周囲の別の車両などによる関係ない音が入りにくくなり、ロードノイズを効率よく拾うことができる。この場合において、車載装置 200 は、当該車載装置 200 が車両に取り付けられたとき、マイク 1101 が車両の下部の路面に向けられるように構成された支持部材を更に備えていてもよい。この構成によっても、ロードノイズを効率よく拾うことができる。

[0035] [情報処理装置 400 のハードウェア構成]

情報処理装置 400 の各機能構成部は、各機能構成部を実現するハードウェア（例：ハードワイヤードされた電子回路など）で実現されてもよいし、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせ（例：電子回路とそれを制御す

るプログラムの組み合わせなど）で実現されてもよい。以下、情報処理装置 400 の各機能構成部がハードウェアとソフトウェアとの組み合わせで実現される場合について、さらに説明する。

[0036] 図 4 は、情報処理装置 400 のハードウェア構成を例示する図である。計算機 300 は、情報処理装置 400 を実現する計算機である。計算機 300 は、情報処理装置 400 を実現するために専用に設計された計算機であってもよいし、汎用の計算機であってもよい。

[0037] 計算機 300 は、バス 302、プロセッサ 304、メモリ 306、ストレージデバイス 308、入出力インタフェース 310、及びネットワークインタフェース 312 を有する。バス 302 は、プロセッサ 304、メモリ 306、ストレージデバイス 308、入出力インタフェース 310、及びネットワークインタフェース 312 が、相互にデータを送受信するためのデータ伝送路である。ただし、プロセッサ 304 など相互に接続する方法は、バス接続に限定されない。プロセッサ 304 は、マイクロプロセッサ、CPU (Central Processing Unit)、又は GPU (Graphics Processing Unit) などを用いて実現される演算処理装置である。メモリ 306 は、RAM (Random Access Memory) などを用いて実現される主記憶装置である。ストレージデバイス 308 は、ROM (Read Only Memory) やフラッシュメモリなどを用いて実現される補助記憶装置である。ただし、ストレージデバイス 108 は、RAM など、主記憶装置を構成するハードウェアと同様のハードウェアで構成されてもよい。

[0038] 入出力インタフェース 310 は、計算機 300 を周辺機器 35 と接続するためのインタフェースである。図 4 において、入出力インタフェース 310 には、キーボードやマウスといった入力装置 352 と、LCD (Liquid Crystal Display) といった表示装置 354、これらの入力装置 352 と表示装置 354 が一体となったタッチパネルなどが接続されている。

[0039] ネットワークインタフェース 312 は、計算機 300 を通信網に接続するためのインタフェースである。この通信網は、例えば WAN (Wide Area Net

work) などである。ネットワークインタフェース 312 が通信網に接続する方法は、無線接続であってもよいし、有線接続であってもよい。

[0040] ストレージデバイス 308 は、情報処理装置 400 の各機能構成部を実現するためのプログラムモジュールを記憶している。プロセッサ 304 は、このプログラムモジュールをメモリ 306 に読み出して実行することで、情報処理装置 400 の機能を実現する。

[0041] [動作例]

図 5 および図 6 を用いて、第 1 実施形態における処理の流れについて説明する。図 5 は、第 1 実施形態の車載装置 200 の処理の流れを例示するフローチャートである。図 6 は、第 1 実施形態の情報処理装置 400 の処理の流れを例示するフローチャートである。

[0042] <車載装置 200 の動作例>

まず、図 5 を用いて第 1 実施形態における車載装置 200 の処理の流れを説明する。

[0043] 集音部 202 は、マイク 1101 を用いて車両の走行時に発生する音（ロードノイズ）を拾い、音データを生成する（S102）。また、集音部 202 は、GPS モジュール 1102 から位置情報を取得し、音（ロードノイズ）を拾った位置を示す集音位置情報として、S102 で生成した音データに対応付ける（S104）。

[0044] S104 の処理において、集音部 202 は、音（ロードノイズ）を拾った時刻を示す時刻情報、音（ロードノイズ）を拾った環境（例：天候や車両の速度など）を示す環境情報、又は、車載装置 200 を搭載する車両の車種を示す車種情報を更に取得して、音データに対応付けてもよい。集音部 202 は、例えば、計算機 100 に備えられるクロック部（図示せず）や GPS モジュール 1102 から時刻情報を取得することができる。また、集音部 202 は、ネットワークインタフェース 112 を介してネットワーク上のサーバ装置などから、車両の現在位置付近の天候情報を取得することができる。また、集音部 202 は、車両に搭載されたセンサ類（例えば、雨滴センサ、照

度センサ、湿度センサなど）のセンシング情報を、天候に関する情報としてネットワークインタフェース１１２を介して取得することができる。また、集音部２０２は、ネットワークインタフェース１１２を介して接続されたＥＣＵから車両の速度の情報等を取得することができる。また、例えば車種情報の事前登録操作を行って車種情報をメモリ１０６等に予め記憶しておくことにより、集音部２０２は、当該メモリ１０６等に記憶された車種情報を必要に応じて取得することができる。

[0045] 集音部２０２は、音データと、当該音データに対応付けられた情報を、ストレージデバイス１０８などの記憶領域に一旦蓄積してもよいし、情報処理装置４００に送信するために送信部２０４に渡してもよい。

[0046] 送信部２０４は、Ｓ１０２で生成された音声データを、当該音声データに対応付けられた集音位置情報と共に、情報処理装置４００に送信する（Ｓ１０６）。Ｓ１０４の処理において時刻情報や環境情報が取得されている場合、送信部２０４は、当該時刻情報や環境情報を音声情報に更に対応付けて、情報処理装置４００に送信することができる。

[0047] なお、情報処理装置４００の宛先情報（例えば、ＩＰ（Internet Protocol）アドレスなど）は、例えばメモリ１０６などに予め登録されている。送信部２０４は、予め決められたタイミングでＳ１０６の処理を実行してもよいし、集音部２０２がロードノイズを拾ったタイミングに応じてＳ１０６の処理を実行してもよい。前者の場合において、音声データと当該音声データに対応付けられた各情報はストレージデバイス１０８等に蓄積されており、送信部２０４は、音声データ及び当該音声データに対応付けた各情報をストレージデバイス１０８等から読み出して情報処理装置４００に送信する。なお、送信部２０４は、情報処理装置４００に送信した情報をストレージデバイス１０８等から削除することができる。また、後者の場合において、音声データと当該音声データに対応付けられた情報は集音部２０２から送信部２０４に渡される。

[0048] <情報処理装置４００の動作例>

次に、図6を用いて、第1実施形態における情報処理装置400の処理の流れについて説明する。

[0049] 取得部402は、車載装置200から送信された情報（音声データと当該音声データに対応付けられた各情報）を取得する（S202）。取得部402で取得された情報は、ストレージデバイス308等に蓄積され、後述の判断部404による処理に利用される。

[0050] 判断部404は、情報処理装置400のオペレータによる実行指示などに応じて、ストレージデバイス308等に蓄積された音声データ（以下、「比較対象データ」とも表記）を読み出し、インフラストラクチャーの劣化判断処理を実行する（S204）。判断部404は、ストレージデバイス308等に蓄積された音声データの解析結果（例えば、周波数分布など）を、インフラストラクチャーの劣化を判断する際の基準となるロードノイズデータ（以下、「基準ノイズデータ」とも表記）と比較する。

[0051] 基準ノイズデータは、例えば、正常な路面を走行したときのロードノイズのサンプルデータである。この他にも、基準ノイズデータは、比較対象データに対応するロードノイズよりも過去の時点に収集され、かつ、対応付けられている集音位置情報が共通するロードノイズの音データであってもよい。基準ノイズデータは、例えばメモリ306やストレージデバイス308に予め記憶されている。そして、判断部404は、例えば、比較結果から得られる差分（ロードノイズの差分）の度合いに基づいて、道路等のインフラストラクチャーの劣化状態を判断することができる。一例として、判断部404は、比較結果から得られる差分と判断基準となる閾値とを比較して、インフラストラクチャーが劣化したか否かを判定することができる。その他の例として、判断基準となる閾値が複数の段階に分けて設けられていてもよい。この場合、判断部404は、当該複数の閾値と比較結果から得られる差分との比較結果から、インフラストラクチャーの劣化状態を段階的なレベルで判別することができる。またその他の例として、判断部404は、比較結果から得られる差分、或いは、当該差分を特定の基準に沿って変換した数値などを

、劣化状態の判断指標となるスコアとして生成してもよい。

[0052] また、判断部404は、過去の複数の時点におけるロードノイズの音データを基準ノイズデータとして用いてもよい。具体的には、判断部404は、比較対象データに対応するロードノイズよりも第1の時間前に集音されたロードノイズ（第1の過去のロードノイズ）の音データと、当該第1の時間よりも更に前の時間である、第2の時間前に集音されたロードノイズ（第2の過去のロードノイズ）の音データを基準ノイズデータとして用いることができる。この場合、判断部404は、比較対象データと第1の過去のロードノイズに対応する基準ノイズデータとを比較すると共に、当該比較対象データと第2の過去のロードノイズに対応する基準ノイズデータとを比較することによって、インフラストラクチャーの劣化状態を判断することができる。なお、ここでは過去の複数の時点が2つである場合を例示しているが、判断部404は、基準ノイズデータとして、過去のロードノイズの音データを3つ以上用いてもよい。このようにすることで、ある期間におけるロードノイズの変化を時間経過と共に比較することができ、インフラストラクチャーの劣化状態をより高精度に判断することができる。

[0053] S202の処理において、集音部202が、ロードノイズの集音時刻を示す時刻情報が紐付けられている音声データを取得し、当該音声データを時刻情報と共にストレージデバイス308等に記憶していたとする。この場合、判断部404は、音声データに紐付けられた時刻情報に基づいて、ストレージデバイス308等に蓄積されている音声データを分類することができる。例えば、判断部404は、音声データに紐付けられた時刻情報に基づいて、ストレージデバイス308等に蓄積されている音声データを、例えば時間帯別などに分類することができる。そして、判断部404は、時刻情報に基づく分類毎に、ロードノイズを解析することができる。ここで、同じ場所でも時間帯などによって集音環境（例えば、他のノイズ源（対向車や歩行者等）が存在するか否か、他のノイズ源がどの程度存在するか、等）が異なり得る、集音部202によって集音される音の特性も変わってくる。ここで説明し

たような構成を採用すれば、ロードノイズをより詳細に分類することができ、インフラストラクチャーの劣化状態を高精度に判断することが可能となる。

[0054] また、S 2 0 2 の処理において、集音部 2 0 2 が、ロードノイズを集音したときの環境情報（集音時の天候や集音時の車両の速度など）が紐付けられている音声データを取得し、当該音声データを時刻情報と共にストレージデバイス 3 0 8 等に記憶していたとする。この場合、判断部 4 0 4 は、音声データに紐付けられた環境情報に基づいて、ストレージデバイス 3 0 8 等に蓄積されている音声データを分類することができる。例えば、判断部 4 0 4 は、音声データに紐付けられた天候に関する環境情報に基づいて、ストレージデバイス 3 0 8 等に蓄積されている音声データを、天候別に分類することができる。また、例えば、判断部 4 0 4 は、音声データに紐付けられた車両の速度に関する環境情報に基づいて、ストレージデバイス 3 0 8 等に蓄積されている音声データを、車両の速度別に分類することができる。そして、判断部 4 0 4 は、環境情報に基づく分類毎に、ロードノイズを解析することができる。ここで、天候が異なれば、集音部 2 0 2 によって集音される音の特性も変わってくる。例えば、天候が晴れの場合、雨の場合、風が強い／弱い場合など、それぞれの天候に応じて集音部 2 0 2 によって集音される音の特性が変わってくる。また、車両の速度に応じて、集音部 2 0 2 によって集音される音の特性が変わってくる。ここで説明したような構成を採用すれば、ロードノイズをより詳細に分類することができ、インフラストラクチャーの劣化状態を高精度に判断することが可能となる。

[0055] S 2 0 2 の処理において、集音部 2 0 2 が、車載装置 2 0 0 が配置されている車両の種類を示す車種情報が紐付けられている音声データを取得し、当該音声データを車種情報と共にストレージデバイス 3 0 8 等に記憶していたとする。この場合、判断部 4 0 4 は、音声データに紐付けられた車種情報に基づいて、ストレージデバイス 3 0 8 等に蓄積されている音声データを分類することができる。例えば、判断部 4 0 4 は、音声データに紐付けられた車

種情報に基づいて、ストレージデバイス308等に蓄積されている音声データを、車種別、車重別などといった分類に分けることができる。そして、判断部404は、車種情報に基づく分類毎に、ロードノイズを解析することができる。ここで、車種が異なれば、車両の特性（例えば、車両の重さ、ホイール数、ホイールベースなど）が変わり、それによって、集音部202で集音される音の特性も変わってくる。ここで説明したような構成を採用すれば、ロードノイズをより詳細に分類することができ、インフラストラクチャーの劣化状態を高精度に判断することが可能となる。

[0056] また、集音部202によって集音された音の中には、ロードノイズ以外のノイズが含まれる可能性がある。例えば、路面に水たまりがある、或いは、何らかの物体が落ちている場合において、車両がその上を通過すれば、それらに起因するノイズが発生し、集音部202によって収集され得る。このようなノイズを除去するために、判断部404は、特定の時間帯における音データの解析結果が、その他の時間帯（例えば、特定の時間帯のすぐ前の時間帯など）における音データの解析結果と異なるか否かを判定するように構成されていてもよい。具体的には、特定の時間帯における音データの解析結果を、その他の時間帯における音データの解析結果と比較した結果として所定以上の相違が検出された場合に、判断部404は、当該特定の時間帯における音データをインフラストラクチャーの劣化状態を判断する要素から除外することができる。このようにすることで、明らかなノイズを含む音データを解析対象から除外して、インフラストラクチャーの劣化状態を高精度に判断することが可能となる。

[0057] 判断部404は、S204の処理による、インフラストラクチャーの劣化状態の解析結果を、所定の記憶部（例えば、ストレージデバイス308等）に格納する（S206）。このようにすることで、今回の解析結果を、次回以降の解析にフィードバックさせることが可能となる。

[0058] [第2実施形態]

本実施形態は、以下の点を除いて、第1実施形態と同様の構成を有する。

[0059] 〔システム構成〕

図7は、第2実施形態における情報収集システム1のシステム構成を例示する図である。図7に示されるように、車載装置200と情報処理装置400とを含んで構成される。車載装置200と情報処理装置400は、ネットワークを介して互いに通信可能に接続されている。

[0060] ＜車載装置200の機能構成＞

本実施形態の車載装置200は、第1実施形態の構成に加えて、指定位置情報取得部206を更に備える。指定位置情報取得部206は、情報処理装置400（外部装置）によって指定された位置を示す指定位置情報を取得する。

[0061] 本実施形態の送信部204は、指定位置情報取得部206が取得した指定位置情報によって示される位置に対応する位置において集音部202が拾ったロードノイズの音データを、情報処理装置400に送信するように構成される。送信部204の具体的な動作については後述する。

[0062] ＜情報処理装置400の機能構成＞

本実施形態の情報処理装置400は、指定位置情報送信部406を更に備える。指定位置情報送信部406は、例えば、入出力インタフェース310に接続された入力装置352などを介して、位置の指定入力を受け付ける。そして、指定位置情報送信部406は、入力された位置を示す情報（指定位置情報）を、車載装置200に対して送信する。指定位置情報送信部406は、上述の指定位置情報取得部206と対をなす処理部である。

[0063] 〔車載装置200のハードウェア構成〕

本実施形態の車載装置200は、第1実施形態と同様のハードウェア構成（例：図3）を有する。本実施形態において、ストレージデバイス108は、指定位置情報取得部206の機能を実現するためのプログラムモジュールを更に記憶している。プロセッサ104は、このプログラムモジュールをメモリ106に読み出して実行することで、指定位置情報取得部206の機能を更に実現する。

[0064] 〔情報処理装置４００のハードウェア構成〕

本実施形態の情報処理装置４００は、第１実施形態と同様のハードウェア構成（例：図４）を有する。本実施形態において、ストレージデバイス３０８は、指定位置情報送信部４０６の機能を実現するためのプログラムモジュールを更に記憶している。プロセッサ３０４は、このプログラムモジュールをメモリ３０６に読み出して実行することで、指定位置情報送信部４０６の機能を更に実現する。

[0065] 〔動作例〕

図８乃至図１０を用いて、第２実施形態における処理の流れについて説明する。図８は、第２実施形態の情報処理装置４００の処理の流れを例示するフローチャートである。図９及び図１０は、第２実施形態の車載装置２００の処理の流れを例示するフローチャートである。

[0066] ＜情報処理装置４００の動作例＞

まず、図８を用いて第２実施形態における情報処理装置４００の処理の流れを説明する。以下で説明する処理は、車載装置２００に指定位置情報を送信するまでの処理の流れである。

[0067] 指定位置情報送信部４０６は、入力装置３５２などを介して、指定位置情報の入力操作を受け付ける（Ｓ３０２）。例えば、情報処理装置４００のオペレータの操作によって、位置座標（ x ， y ）が入力された場合、指定位置情報送信部４０６は、位置座標（ x ， y ）を示す指定位置情報を生成する。なお、指定位置情報に含められる位置は複数であってもよい。また、指定位置情報は、３つの地点の位置情報を用いて定義される範囲を示す情報であってもよい。

[0068] また、指定位置情報送信部４０６は、判断部４０４による解析結果の履歴データに基づいて、指定位置情報を自動的に生成可能に構成されていてもよい。この場合、指定位置情報送信部４０６は、図６におけるＳ２０６の処理でストレージデバイス３０８等に格納された解析結果を読み出して用いることができる。一例として、指定位置情報送信部４０６は、ストレージデバイ

ス 3 0 8 の過去の解析結果を参照して、近くインフラストラクチャーの劣化による問題が表面化し得る解析結果（例えば、指標となるスコアが所定の閾値以上、劣化状態のレベルが所定レベル以上、など）が得られた位置を特定し、その位置を示す情報を生成することができる。また、指定位置情報送信部 4 0 6 は、特定された位置を中心に所定の範囲を示す情報を生成してもよい。

[0069] 指定位置情報送信部 4 0 6 は、S 3 0 2 の処理で生成された指定位置情報を車載装置 2 0 0 に送信する（S 3 0 4）。指定位置情報送信部 4 0 6 は、予め定められた車載装置 2 0 0 に対して指定位置情報を送信してもよいし、ランダムにピックアップした車載装置 2 0 0 に対して指定位置情報を送信してもよい。また、指定位置情報送信部 4 0 6 は、車載装置 2 0 0 から得られる各車両の現在位置情報に基づいて、指定位置情報から所定の範囲内に位置する車両または指定位置情報が示す位置に向かっている車両などに搭載される車載装置 2 0 0 を特定し、その車載装置 2 0 0 に対して指定位置情報を送信してもよい。また、指定位置情報には、収集期間（すなわち、指定位置情報の有効期間）を示す情報が含まれていてもよい。なお、各車載装置 2 0 0 の宛先アドレスは、例えば、ストレージデバイス 3 0 8 などに予め登録されている。

[0070] <車載装置 2 0 0 の動作例 1>

次に、図 9 を用いて第 2 実施形態における車載装置 2 0 0 の処理の流れを説明する。以下の処理では、車載装置 2 0 0 が指定位置情報によって示される位置で集音部 2 0 2 を駆動させる処理の一例を説明する。

[0071] 指定位置情報取得部 2 0 6 は、指定位置情報送信部 4 0 6 から送信された指定位置情報を取得する（S 4 0 2）。指定位置情報取得部 2 0 6 は、ここで取得した指定位置情報をメモリ 1 0 6 やストレージデバイス 1 0 8 等に記憶する。

[0072] 集音部 2 0 2 は、例えば所定の間隔で GPS モジュール 1 1 0 2 から車両の現在位置情報を取得する（S 4 0 4）。そして、集音部 2 0 2 は、S 4 0

2の処理で取得した指定位置情報と比較し、所定の基準を満たすか否かを判定する（S406）。車両の現在位置情報によって示される位置が指定位置情報によって示される位置（又は範囲）に対して所定の基準を満たす場合（S406：YES）、集音部202は、集音動作（音データを生成し、当該音データと集音位置情報とを少なくとも対応付ける動作）を開始する（S408）。例えば、現在位置情報によって示される位置と指定位置情報によって示される位置（又は範囲）との距離が所定値以下である場合に、集音部202は、集音動作を開始することができる。この場合において、現在位置情報によって示される位置と指定位置情報によって示される位置（又は範囲）との距離は、単純な直線距離で算出されてもよいし、実際の経路上における距離で算出されてもよい。一方、車両の現在位置情報によって示される位置が指定位置情報によって示される位置（又は範囲）に対して所定の基準を満たす場合（S406：NO）、集音部202は、集音動作を開始しない、又は、集音動作を停止させる（S410）。例えば、集音部202は、現在位置情報によって示される位置と指定位置情報によって示される位置（又は範囲）との距離が所定の閾値以上である場合は、集音動作を開始しない。また、このときに既に集音動作を行っている場合には、集音部202は、集音動作を停止させる。

[0073] なお、上述の集音動作によって生成される音データを送信する流れは、第1実施形態で説明した流れと同様である。送信部204は、例えば、集音部202が集音動作を開始した後でその集音動作を停止したタイミングに応じて、その間に生成された音データを情報処理装置400に送信することができる。また、集音部202は、集音動作を開始してからその集音動作を停止するまでの間に生成された音データを、即座に情報処理装置400に送信せずに、ストレージデバイス108等に一時的に蓄積しておいてもよい。この場合、送信部204は、情報処理装置400からの音データの送信要求や予め決められた音データの送信タイミングに応じて、ストレージデバイス108に蓄積された音データを送信してもよい。

[0074] <車載装置２００の動作例２>

次に、図１０を用いて第２実施形態における車載装置２００の処理の他の流れを説明する。以下の処理では、送信部２０４が、車載装置２００が指定位置情報によって示される位置で収集された音データを選別して情報処理装置４００に送信する処理の一例を説明する。

[0075] 指定位置情報取得部２０６は、指定位置情報送信部４０６から送信された指定位置情報を取得する（Ｓ５０２）。指定位置情報取得部２０６は、ここで取得した指定位置情報をメモリ１０６やストレージデバイス１０８等に記憶する。

[0076] 集音部２０２は、Ｓ５０２の指定位置情報の取得処理とは別に、走行中に発生する音（ロードノイズ）を収集して音データを生成する（Ｓ５０４）。このとき、集音部２０２は、例えばＧＰＳモジュール１１０２から車両の現在位置情報を取得し、Ｓ５０４で生成された音データに対応付ける（Ｓ５０６）。Ｓ５０６で取得される現在位置情報は、音（ロードノイズ）を収集した位置を示す集音位置情報と呼ぶこともできる。ここで生成された音データは、ストレージデバイス１０８等に一旦蓄積されてもよいし、送信部２０４に直接渡されてもよい。以下では、音データがストレージデバイス１０８等に一旦蓄積された場合について説明する。

[0077] 集音部２０２によって生成された音データは、送信部２０４によって送信される。ここで、送信部２０４は、Ｓ５０２の処理でメモリ１０６やストレージデバイス１０８に記憶された指定位置情報を読み出す（Ｓ５０８）。そして、送信部２０４は、ストレージデバイス１０８等に蓄積された音データの中から、Ｓ５０８の処理で読み出した指定位置情報に対応する集音位置情報と対応付けられている音データを特定する（Ｓ５１０）。一例として、送信部２０４は、指定位置情報によって示される位置（又は範囲）との距離が所定値以下となる位置を示す現在位置情報が対応付けられている音データを特定する。そして、送信部２０４は、Ｓ５１０の処理で特定した音データを、情報処理装置４００に対して送信する（Ｓ５１２）。情報処理装置４００

は、このように送信された音データを用いて、第1実施形態で説明したように、インフラストラクチャーの劣化状態を判断する処理を実行することができる。

[0078] 以上、本実施形態では、情報処理装置400で指定された位置に応じた音データが、車載装置200から送信される。情報処理装置400で指定される位置は、例えば、オペレータの操作入力や過去の解析結果に基づいて決定される。これにより、オペレータが重点的に確認したい位置での音データ、又は、過去の解析結果から劣化状態がある程度進んでいる位置での音データを選択的に収集し、解析を行うことが可能となる。

[0079] [第3実施形態]

本実施形態は、以下の点を除いて、第1実施形態と同様の構成を有する。

[0080] [システム構成]

図11は、第3実施形態における情報収集システム1のシステム構成を例示する図である。図11に示されるように、車載装置200と情報処理装置400とを含んで構成される。車載装置200と情報処理装置400は、ネットワークを介して互いに通信可能に接続されている。

[0081] <車載装置200の機能構成>

本実施形態の車載装置200は、第1実施形態の構成に加えて、注意情報取得部208、および制御部210を更に備える。注意情報取得部208は、情報処理装置400（外部装置）から送信される注意情報を取得する。注意情報は、判断部404により「劣化した」と判断されたインフラストラクチャーの位置に関する情報を少なくとも含んでいる。制御部210は、注意情報取得部208により取得された注意情報に基づいて、車両500に搭載される様々な装置の動作を制御する。一例として、制御部210は、注意情報取得部208により取得された注意情報を用いて特定される位置において、車載装置200を搭載する車両500の乗員に対して注意喚起メッセージを提示するよう、図示しない表示装置または音声出力装置を制御する。

[0082] <情報処理装置400の機能構成>

上述の各実施形態では、判断部404が、車載装置200を用いて収集されたロードノイズに基づいて、インフラストラクチャーの劣化状態を判断する流れを説明した。ここで、判断部404により「劣化している」と判断されたインフラストラクチャーの位置は、走行時に注意を要する位置、場合によっては、走行を避けることが好ましい位置と言える。すなわち、判断部404により「劣化している」と判断されたインフラストラクチャーの位置は、車載装置200を搭載する車両500の乗員に対する注意喚起メッセージを出力すべき位置の基準として利用できる。そこで、本実施形態の情報処理装置400は、第1実施形態の構成に加えて、注意情報送信部408を更に備える。

[0083] 注意情報送信部408は、判断部404によりインフラストラクチャーの劣化状態のレベルが所定レベル以上と判断された場合に、当該インフラストラクチャーの位置（劣化位置）に関する情報を含む注意情報を生成する。そして、注意情報送信部408は、生成した注意情報を車載装置200に送信する。注意情報送信部408は、上述の注意情報取得部208と対をなす処理部である。

[0084] [車載装置200のハードウェア構成]

本実施形態の車載装置200は、第1実施形態と同様のハードウェア構成（例：図3）を有する。本実施形態において、ストレージデバイス108は、注意情報取得部208、および制御部210の機能を実現するためのプログラムモジュールを更に記憶している。プロセッサ104は、このプログラムモジュールをメモリ106に読み出して実行することで、注意情報取得部208、および制御部210の機能を更に実現する。

[0085] [情報処理装置400のハードウェア構成]

本実施形態の情報処理装置400は、第1実施形態と同様のハードウェア構成（例：図4）を有する。本実施形態において、ストレージデバイス308は、注意情報送信部408の機能を実現するためのプログラムモジュールを更に記憶している。プロセッサ304は、このプログラムモジュールをメ

モリ 306 に読み出して実行することで、注意情報送信部 408 の機能を更に実現する。

[0086] 〔動作例〕

図 12 および図 13 を用いて、第 3 実施形態における処理の流れについて説明する。図 12 は、第 3 実施形態の情報処理装置 400 の処理の流れを例示するフローチャートである。図 13 は、第 2 実施形態の車載装置 200 の処理の流れを例示するフローチャートである。

[0087] ＜情報処理装置 400 の動作例＞

まず、図 12 を用いて第 3 実施形態における情報処理装置 400 の処理の流れを説明する。なお、本図の S602、S604、および、S610 の処理は、それぞれ、図 6 の S202、S204、および S206 の処理と同様であるため、ここでは説明を割愛する。

[0088] 注意情報送信部 408 は、判断部 404 によりインフラストラクチャーの劣化状態のレベルが所定レベル以上に劣化していると判断された否かを判定する（S606）。インフラストラクチャーの劣化状態のレベルが所定レベル以上と判断された場合（S606：YES）、注意情報送信部 408 は、所定レベル以上に劣化していると判断されたインフラストラクチャーの位置に関する劣化位置情報を取得する。ここで所定レベル以上に劣化していると判断されたインフラストラクチャーの位置は、判断部 404 が当該インフラストラクチャーの劣化状態の判断を行うために解析したロードノイズの集音位置である。そして、注意情報送信部 408 は、取得した劣化位置情報を用いて、注意情報を生成する。一例として、注意情報送信部 408 は、取得した劣化位置情報と、注意喚起メッセージを示す情報と、を含む注意情報を生成する。例えば、注意情報送信部 408 は、判断部 404 によるインフラストラクチャーの劣化状態の判断結果（劣化の度合い）に応じた、注意喚起メッセージを選択することができる。注意喚起メッセージは、例えば、情報処理装置 400 のストレージデバイス 308 などに記憶されている。そして、注意情報送信部 408 は、生成した注意情報を車載装置 200 に送信する（

S 6 0 8)。そしてS 6 1 0に進み、判断部4 0 4は、インフラストラクチャーの劣化状態の解析結果を、所定の記憶部に格納する。インフラストラクチャーの劣化状態のレベルが所定レベル以上と判断されなかった場合（S 6 0 6：N O）、注意情報の送信は行われずS 6 1 0に進み、判断部4 0 4は、インフラストラクチャーの劣化状態の解析結果を、所定の記憶部に格納する。

[0089] <車載装置2 0 0の動作例>

次に、図1 3を用いて第3実施形態における車載装置2 0 0の処理の流れを説明する。以下の処理では、車載装置2 0 0が注意情報によって示される位置で注意喚メッセージを提示する処理の一例を説明する。

[0090] 注意情報取得部2 0 8は、注意情報送信部4 0 8から送信された注意情報を受信したかを判定する（S 7 0 2）。注意情報を受信したと判定された場合（S 7 0 2：Y E S）、注意情報取得部2 0 8は、取得した注意情報に含まれる劣化位置情報および注意喚起メッセージを、メモリ1 0 6やストレージデバイス1 0 8等に記憶する（S 7 0 4）。

[0091] 続いて、制御部2 1 0は、注意情報によって示される位置に接近したか否かを判定する（S 7 0 6）。例えば、制御部2 1 0は、GPSモジュール1 1 0 2から取得される車両の現在位置情報と、S 7 0 4の処理で記憶した劣化位置情報とを比較し、所定レベル以上に劣化したインフラストラクチャーの位置に車両が接近したかを判定することができる。具体的には、制御部2 1 0は、車両の現在位置情報によって示される位置が劣化位置情報によって示される位置（又は範囲）に対して所定の基準（例えば、“両者の差分が所定の閾値以下”など）を満たすか否かを判定することで、劣化位置情報によって示される位置への接近を判定することができる。劣化したインフラストラクチャーの位置に車両が接近したと判定された場合（S 7 0 6：Y E S）、制御部2 1 0は、S 7 0 4の処理で記憶した注意喚起メッセージを提示する（S 7 0 8）。ここで、注意喚起メッセージは、例えば、「この先の路面状態にご注意ください。」といった内容であり、表示や音声の形態で提示さ

れる。

[0092] [第3実施形態の変形例]

本実施形態の動作は、上述した例に限定されない。

[0093] 例えば、情報処理装置400は、注意喚起メッセージを含まない注意情報を送信してもよい。この場合、注意情報を受信した車載装置200は、車両が所定レベル以上に劣化したインフラストラクチャーの位置に接近した際に、車載装置200側で予め設定された注意喚起メッセージや警告音などを提示する。この注意喚起メッセージや警告音は、例えば、車載装置200のストレージデバイス108などに予め記憶されている。また例えば、注意喚起メッセージや警告音が車載装置200側に記憶されている場合、情報処理装置400は、劣化位置情報に加え、注意喚起メッセージまたは警告音を識別するための識別情報を含む注意情報を生成し、車載装置200に送信してもよい。この場合、制御部210は、情報処理装置400から送信された注意情報に含まれる識別情報に基づいて、出力すべき注意喚起メッセージまたは警告音を識別することができる。

[0094] また例えば、制御部210は、注意情報を受信した場合に注意喚起メッセージを提示することに代えて、車両の走行中の安全に貢献する他の処理を行うようにしてもよい。

[0095] まず、車載装置200を搭載する車両が自動運転車両であり、公知の自動運転制御技術により自動走行が可能である場合、制御部210は、劣化したインフラストラクチャーの位置に自動運転車両が接近した際に、当該劣化したインフラストラクチャーの位置を避けて通行するように自動運転車両を自動操舵させてもよい。例えば、車両が自動走行中であり、劣化したインフラストラクチャーの位置が片側2車線道路のうちの1車線であった場合、制御部210は、劣化したインフラストラクチャーが存在しない方の車線を通行するように自動運転車両を制御する。具体的には、制御部210は、取得した注意情報に含まれる劣化位置情報に基づく劣化したインフラストラクチャーの位置を、走行回避地点として自動運転車両の自動運転制御装置に設定さ

せる。自動運転制御装置は、走行回避地点を回避するような走行軌道を計算し、自動運転車両の操舵を制御する。自動運転制御装置は、走行回避地点を回避する走行軌道が見つからない場合に、自動運転車両の走行速度を減速させて走行回避地点を通行するようにしてもよい。

[0096] あるいは、車載装置 200 を実現する計算機 100 がナビゲーション装置である場合、制御部 210 は、当該ナビゲーション装置を、目的地までの経路を探索する際、取得した注意情報に含まれる劣化位置情報に基づく劣化したインフラストラクチャーの位置を迂回する経路を探索し、これを推奨経路として図示しない表示部に提示するように制御してもよい。このように第 3 実施形態では、車載装置 200 は、車両の走行中の安全に貢献する各種処理を実行することができる。

[0097] なお、ここまで、情報処理装置 400 が、インフラストラクチャーの劣化状態のレベルが所定レベル以上と判断した場合に、注意情報を、図に例示されるような車載装置 200 に送信する例を説明したが、情報処理装置 400 が送信する注意情報の送信先は、図に例示されるような車載装置 200 に限定されない。例えば、情報処理装置 400 は、ロードノイズを集音して情報処理装置 400 に送信する機能を備えず、注意情報取得部 208、および制御部 210 を備える車載装置に対して注意情報を送信してもよい。また、情報処理装置 400 は、注意情報取得部 208 を備える車載装置を搭載するインフラストラクチャー整備用の車両に対して注意情報を送信するようにしてもよい。

[0098] 以上、本実施形態では、集音されたロードノイズの解析結果に基づいてインフラストラクチャーの劣化状態のレベルが所定レベル以上と判断された場合に、当該インフラストラクチャーの位置に関する情報を含む注意情報を、複数の車載装置に送信する。注意情報を受信した車載装置は、劣化したインフラストラクチャーの位置に車両が接近した場合に、車両の乗員に注意を促すための情報を提示する。これにより、劣化したインフラストラクチャーの位置に接近する車両に対して、事前に注意喚起を促すことが可能となる。

[0099] 以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記各実施形態の組み合わせ、又は上記以外の様々な構成を採用することもできる。

[0100] 上記の実施形態の一部又は全部は、特に限定されないが、例えば以下の付記のようにも記載され得る。

1.

車両の走行時に発生する音を拾う集音部と、

前記集音部を用いて拾った音を周波数フィルタに通し、所定の周波数帯域の音を抽出するフィルタ部と、

前記所定の周波数帯域の音を、当該音を拾った位置を示す集音位置情報と対応付けて、外部装置に送信する送信部と、

を備える車載装置。

2.

前記所定の周波数帯域は1 kHz以下の帯域である、

1. に記載の車載装置。

3.

前記車載装置を前記車両に取り付けたとき、前記集音部が前記車両の下部の路面に向くように構成されている支持部材を更に備える、

1. または2. に記載の車載装置。

4.

前記車載装置は、前記車両の外周部の下面に取り付け可能である、

1. ～3. のいずれか1つに記載の車載装置。

5.

コンピュータによって実行される情報収集方法であって、

車両の走行時に発生する音を拾う集音工程と、

前記集音工程で拾った音を周波数フィルタに通して所定の周波数帯域の音を抽出するフ工程と、

前記所定の周波数帯域の音を外部装置に送信する送信工程と、

を有する情報収集方法。

6.

コンピュータを、

車両の走行時に発生する音を拾う集音部、

前記集音部で拾った音を周波数フィルタに通して所定の周波数帯域の音を
抽出するフィルタ部、及び、

前記所定の周波数帯域の音を外部装置に送信する送信部、

として機能させるためのプログラム。

[0101] この出願は、2017年2月28日に提出された日本出願特願2017-036694号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の走行時のロードノイズを集音する集音部と、
前記集音部が前記ロードノイズを集音した位置を示す集音位置情報と対応付けて、前記ロードノイズを外部装置に送信する送信部と、
を備える車載装置。
- [請求項2] 前記外部装置によって指定された位置を示す指定位置情報を取得する指定位置情報取得部を更に備え、
前記送信部は、前記指定位置情報によって示される位置に対応する位置で集音されたロードノイズを送信する、
請求項1に記載の車載装置。
- [請求項3] 前記集音部は、前記ロードノイズを集音すると共に、前記集音位置情報を取得して当該ロードノイズに対応付け、
前記送信部は、前記集音位置情報のうち、前記指定位置情報が示す位置に対応する位置情報と対応付けられている前記ロードノイズを、
前記外部装置に送信する、
請求項2に記載の車載装置。
- [請求項4] 前記ロードノイズの中からフィルタ特性に応じた周波数帯の音を抽出する周波数フィルタを更に備える、
請求項1～3に記載の車載装置。
- [請求項5] 前記送信部は、前記ロードノイズの集音時刻を示す時刻情報を前記ロードノイズに更に対応付けて、前記外部装置に送信する、
請求項1～4のいずれか1項に記載の車載装置。
- [請求項6] 前記送信部は、前記ロードノイズを集音したときの環境情報を前記ロードノイズに更に対応付けて、前記外部装置に送信する、
請求項1～5のいずれか1項に記載の車載装置。
- [請求項7] 前記送信部は、前記車両の車種を示す車種情報を前記ロードノイズに更に対応付けて、前記外部装置に送信する、
請求項1～6のいずれか1項に記載の車載装置。

- [請求項8] 前記外部装置から、劣化していると判断されたインフラストラクチャーの位置を含む注意情報を取得する注意情報取得部を更に備える、請求項1～7のいずれか1項に記載の車載装置。
- [請求項9] 前記注意情報取得部により取得された注意情報に基づいて、前記車両または当該車両に搭載される装置の動作を制御する制御部を更に備える、請求項8に記載の車載装置。
- [請求項10] 車載装置によって集音されたロードノイズを、当該ロードノイズの集音位置を示す集音位置情報と対応付けて、前記車載装置から取得する取得部と、
前記集音位置情報によって示される位置のインフラストラクチャーの劣化状態を、当該集音位置情報と対応付けられている前記ロードノイズを解析することによって判断する判断部と、
を備える情報処理装置。
- [請求項11] 前記取得部は、前記車載装置から、前記ロードノイズの集音時刻を示す時刻情報を更に取得し、
前記判断部は、前記時刻情報に基づいて前記ロードノイズを分類し、前記時刻情報に基づく分類毎に前記ロードノイズを解析する、
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項12] 前記取得部は、前記車載装置から、前記ロードノイズの集音時の環境情報を更に取得し、
前記判断部は、前記環境情報に基づいて前記ロードノイズを分類し、前記環境情報に基づく分類毎に前記ロードノイズを解析する、
請求項10または11に記載の情報処理装置。
- [請求項13] 前記取得部は、前記車載装置から、当該車載装置が配置されている車両の車種を示す車種情報を更に取得し、
前記判断部は、前記車種情報に基づいて前記ロードノイズを分類し、前記車種情報に基づく分類毎に前記ロードノイズを解析する、

請求項 10～12 いずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項14] 位置の指定入力を受け付け、当該指定入力の位置を示す指定位置情報を前記車載装置に対して送信する指定位置送信部を更に備える、

請求項 10～13 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項15] 前記指定位置送信部は、前記判断部による解析結果の履歴データに基づいて、前記指定位置情報を生成する、

請求項 14 に記載の情報処理装置。

[請求項16] 前記判断部は、特定の時間帯における前記ロードノイズの解析結果が、他の時間帯における前記ロードノイズの解析結果と異なる場合、前記インフラストラクチャーの劣化状態を判断する要素から除外する、

請求項 10～15 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項17] 前記判断部は、基準ノイズと前記ロードノイズとの対比結果を用いて、前記インフラストラクチャーの劣化状態を判断する、

請求項 10～16 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項18] 前記判断部は、前記ロードノイズよりも過去に集音されたロードノイズであって、前記集音位置が等しい前記過去に集音されたロードノイズを、前記基準ノイズとして用いる、

請求項 17 に記載の情報処理装置。

[請求項19] 前記判断部は、前記ロードノイズと、当該ロードノイズよりも第 1 の時間前に集音された第 1 の過去のロードノイズとを比較すると共に、前記ロードノイズと、前記第 1 の時間よりも前の時間である第 2 の時間前に集音された第 2 の過去のロードノイズとを比較することによって、前記インフラストラクチャーの劣化状態を判断する、

請求項 18 に記載の情報処理装置。

[請求項20] 前記判断部により前記インフラストラクチャーの劣化状態が所定のレベルより劣化していると判断された場合に、前記インフラストラクチャーの位置に関する情報を含む注意情報を、複数の車両の車載装置

に送信する注意情報送信部を更に備える、

請求項10～19のいずれか1項に記載の情報処理装置。

[請求項21] コンピュータによって実行される情報収集方法であって、
 車両の走行時のロードノイズを集音する集音工程と、
 前記ロードノイズの集音位置を示す集音位置情報と対応付けて、前
 記ロードノイズを外部装置に送信する送信工程と、
 を有する情報収集方法。

[請求項22] コンピュータによって実行されるインフラストラクチャーの劣化判
 断方法であって、

 車載装置によって集音されたロードノイズを、当該ロードノイズの
 集音位置を示す集音位置情報と対応付けて、前記車載装置から取得す
 る取得工程と、

 前記集音位置情報によって示される位置のインフラストラクチャー
 の劣化状態を、当該集音位置情報と対応付けられている前記ロードノ
 イズを解析することによって判断する判断工程と、

 を有するインフラストラクチャーの劣化判断方法。

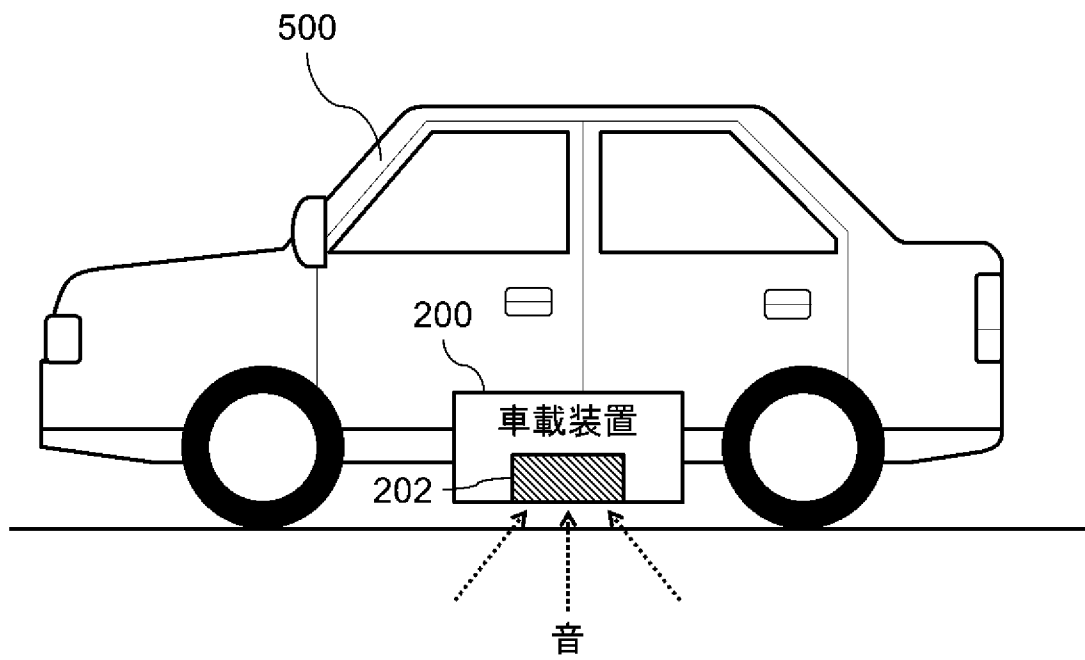
[請求項23] コンピュータを、
 車両の走行時のロードノイズを集音する集音手段、及び、
 前記ロードノイズの集音位置を示す集音位置情報と対応付けて、前
 記ロードノイズを外部装置に送信する送信手段、
 として機能させるためのプログラム。

[請求項24] コンピュータを、
 車載装置によって集音されたロードノイズを、当該ロードノイズの
 集音位置を示す集音位置情報と対応付けて、前記車載装置から取得す
 る取得手段、及び、

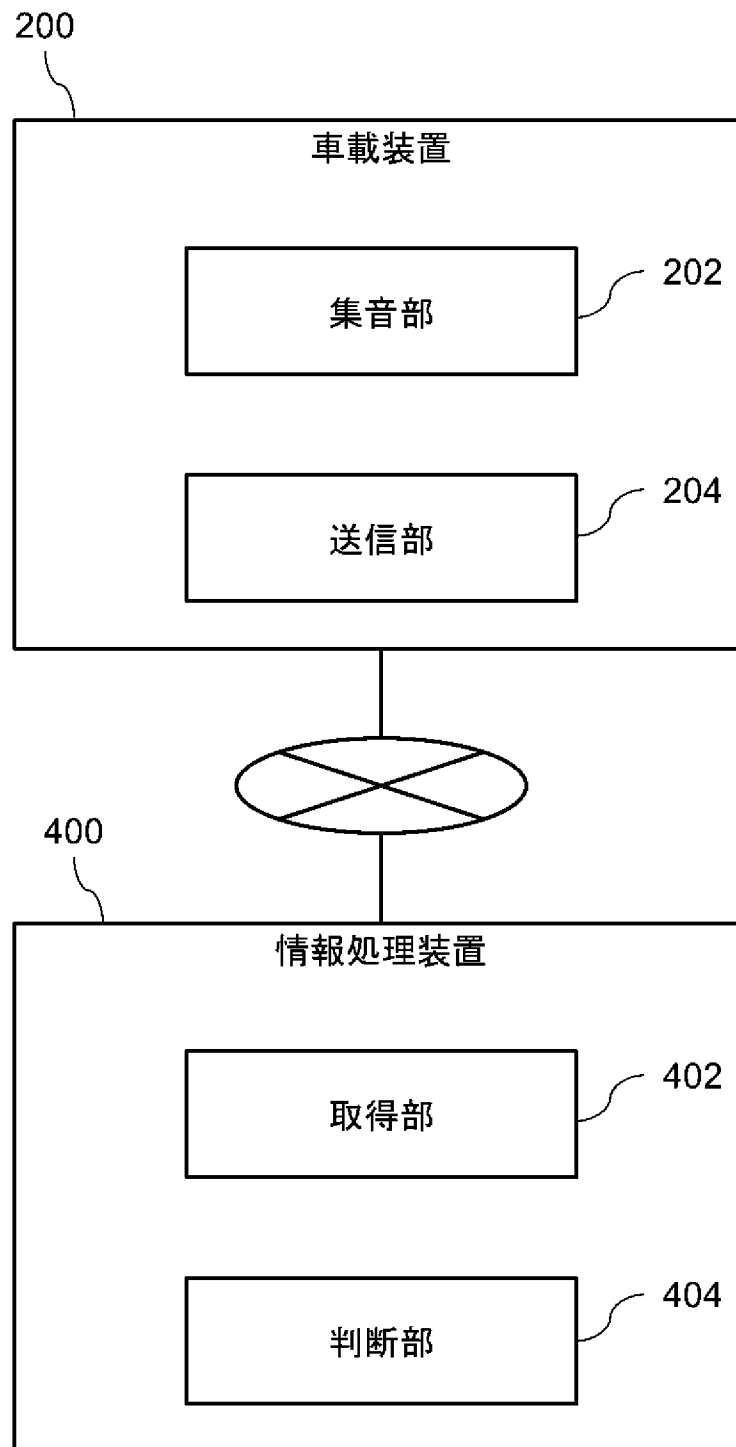
 前記集音位置情報によって示される位置のインフラストラクチャー
 の劣化状態を、当該集音位置情報と対応付けられている前記ロードノ
 イズを解析することによって判断する判断手段、

として機能させるためのプログラム。

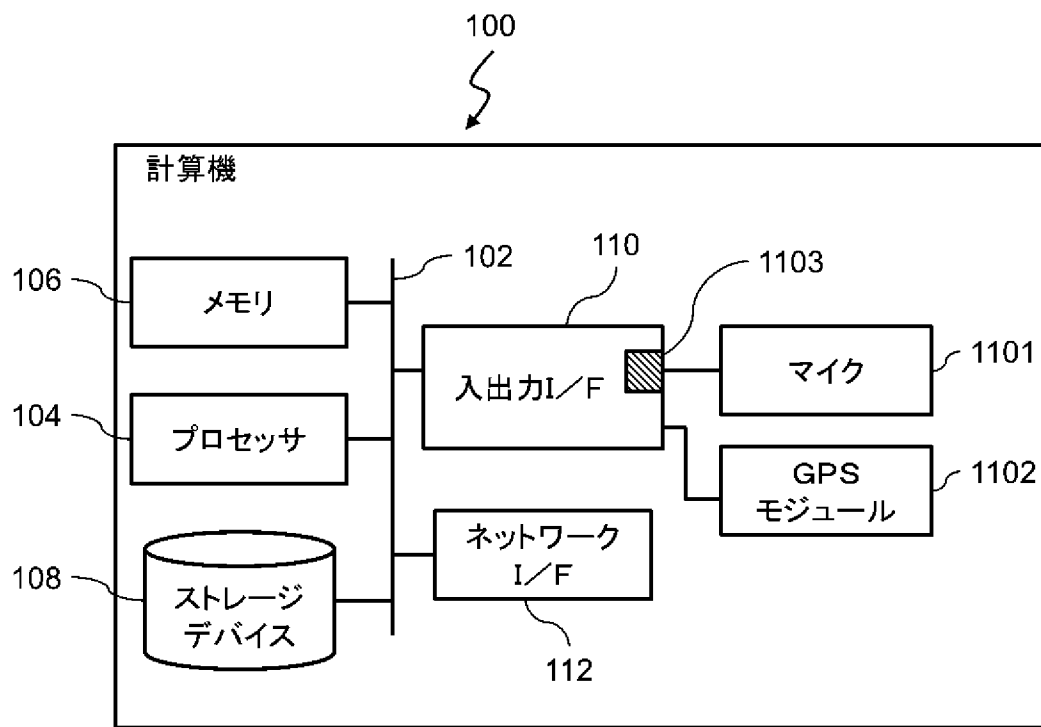
[図1]



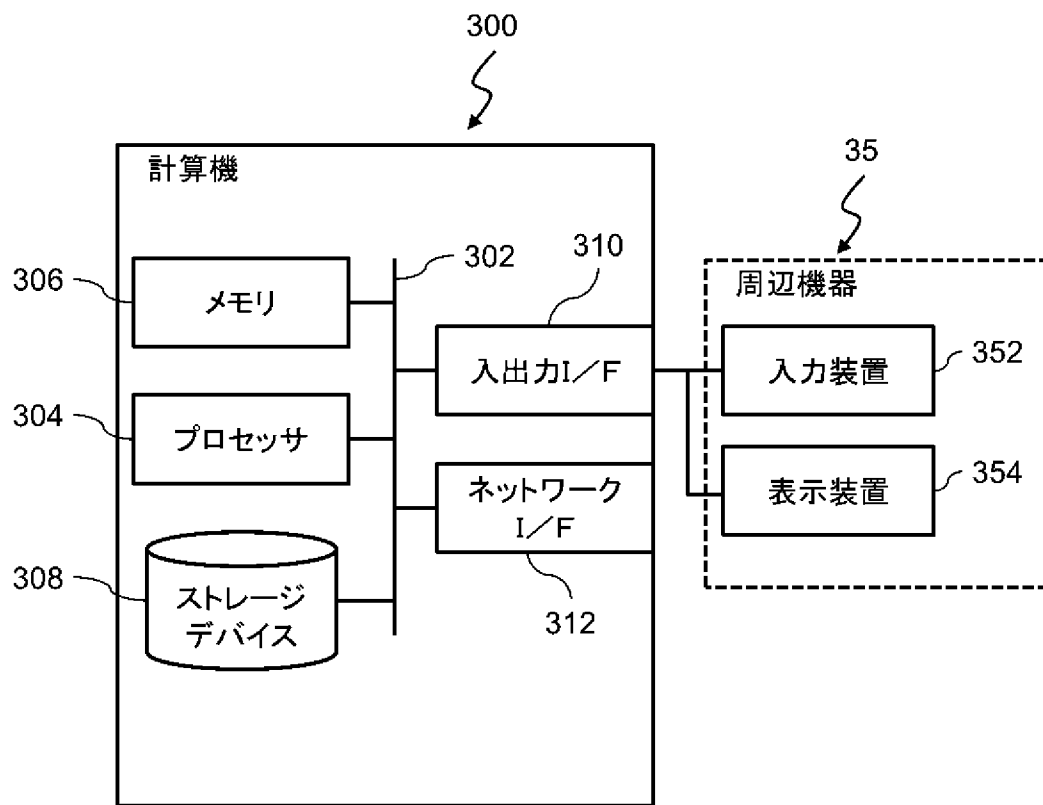
[図2]



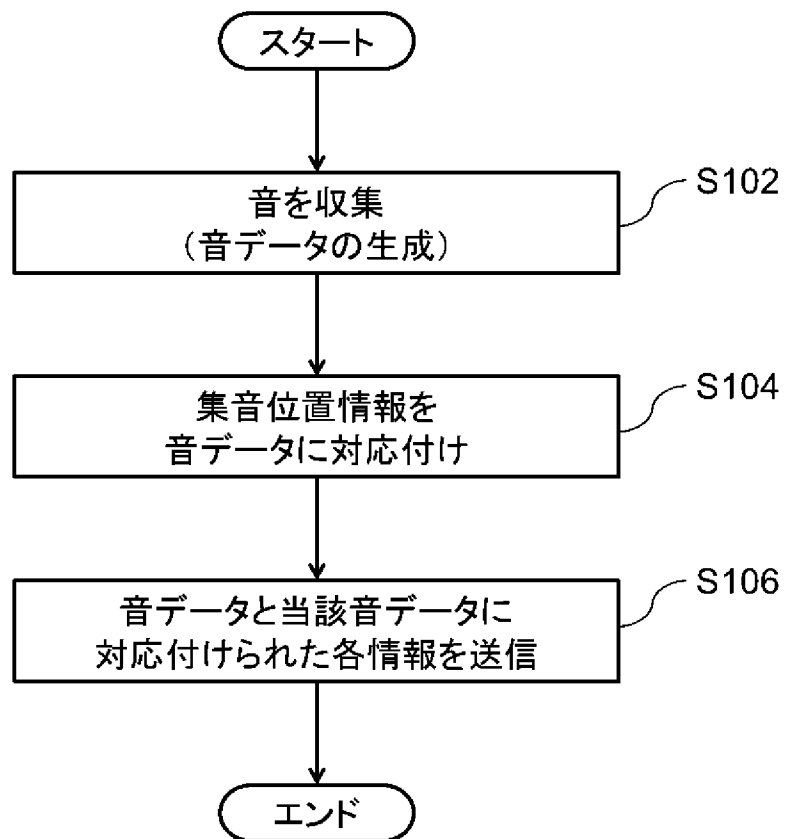
[図3]



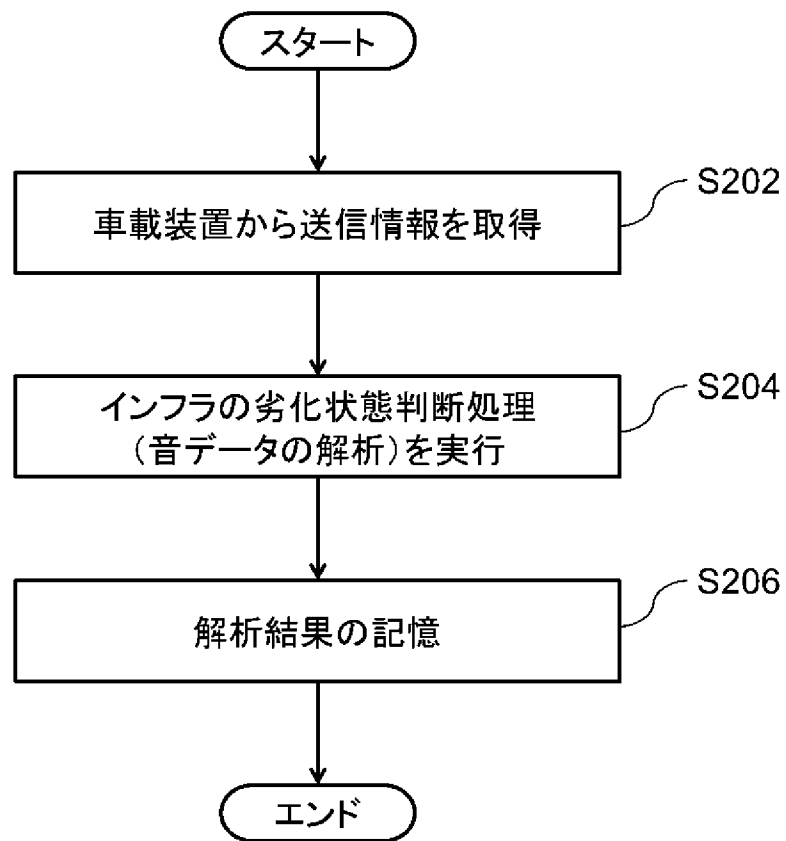
[図4]



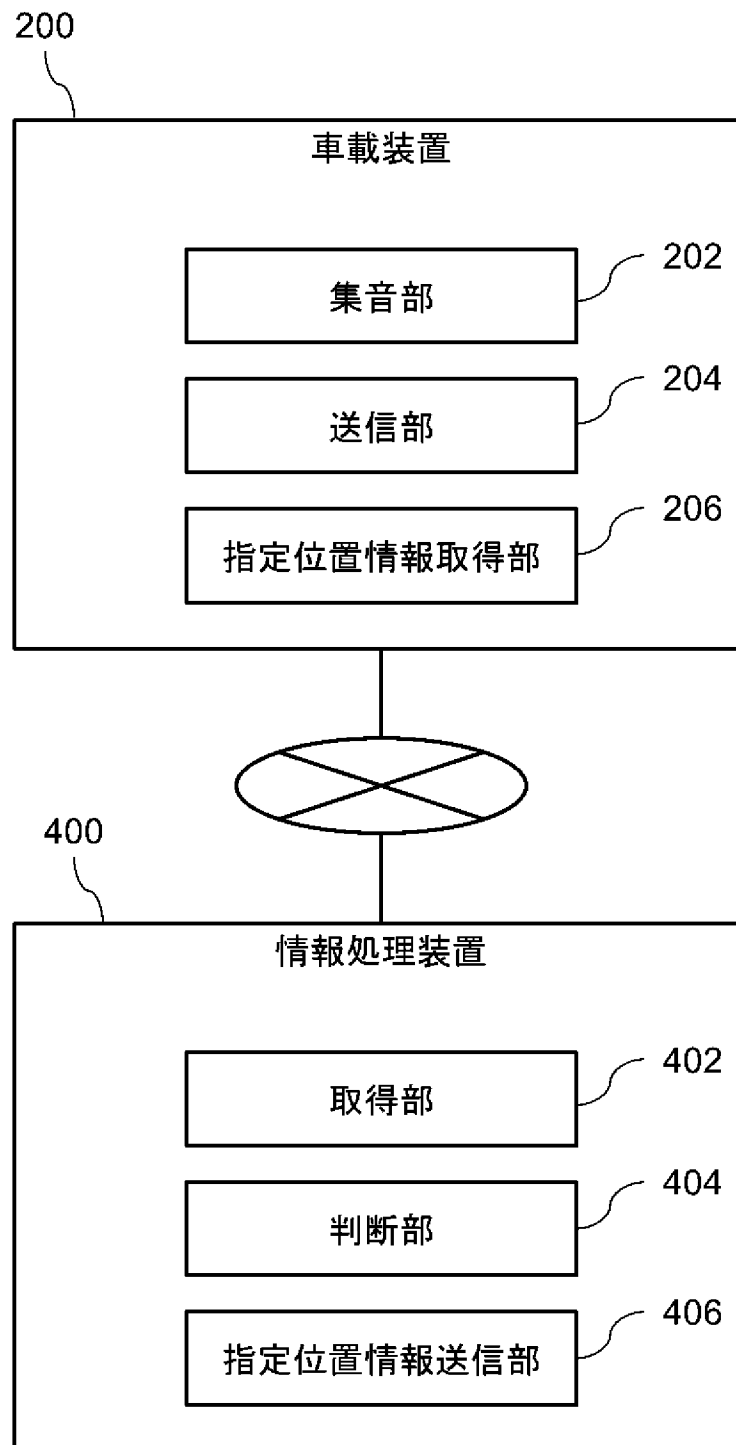
[図5]



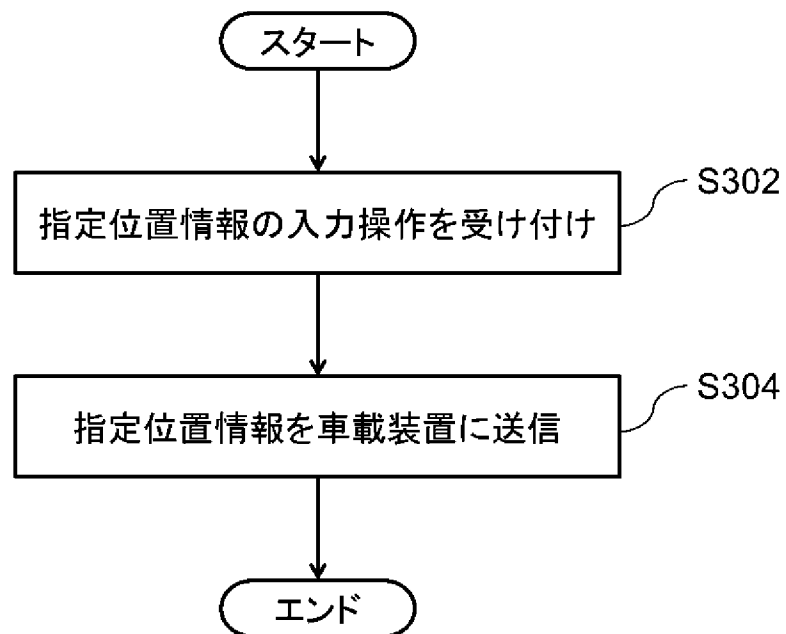
[図6]



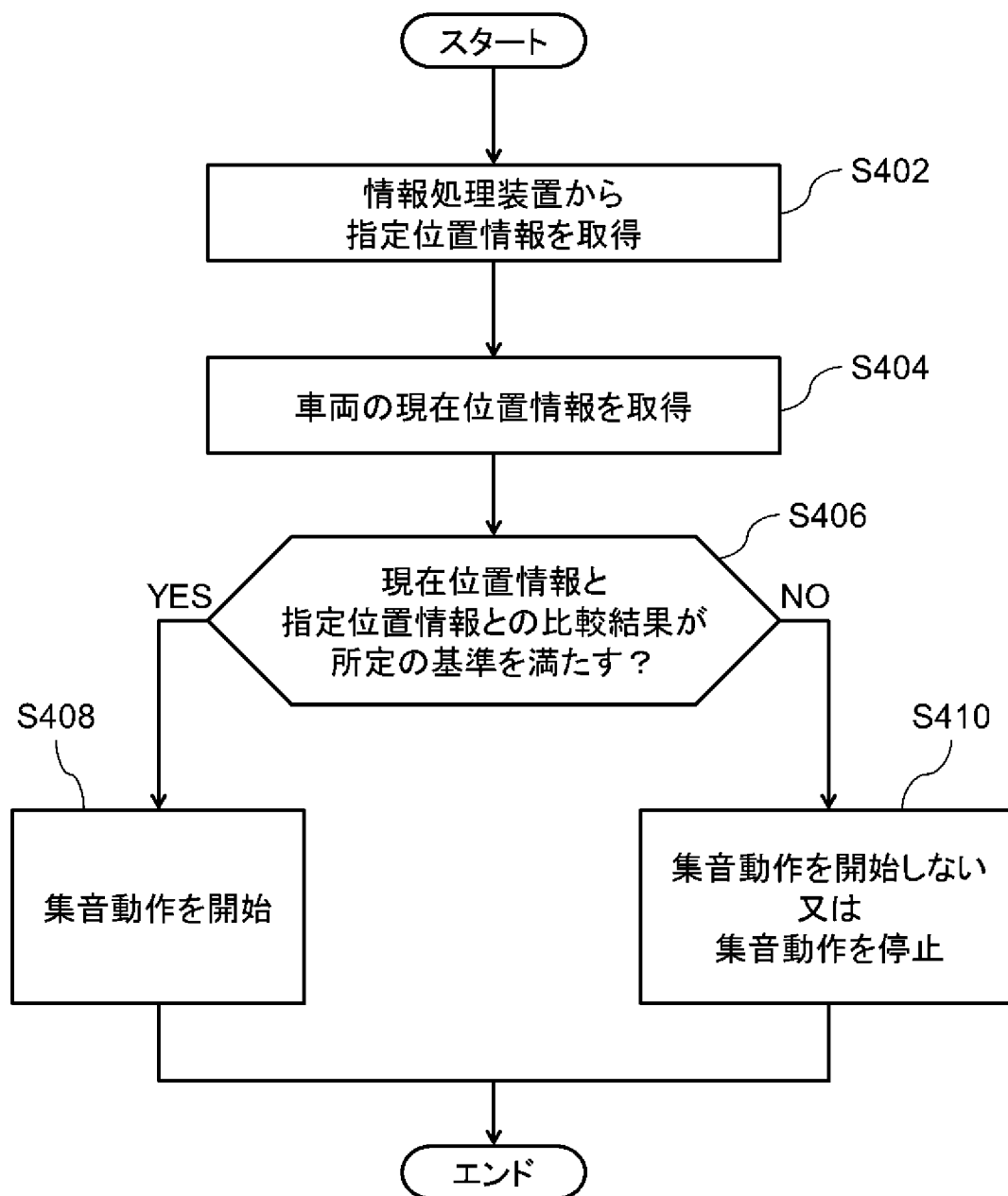
[図7]



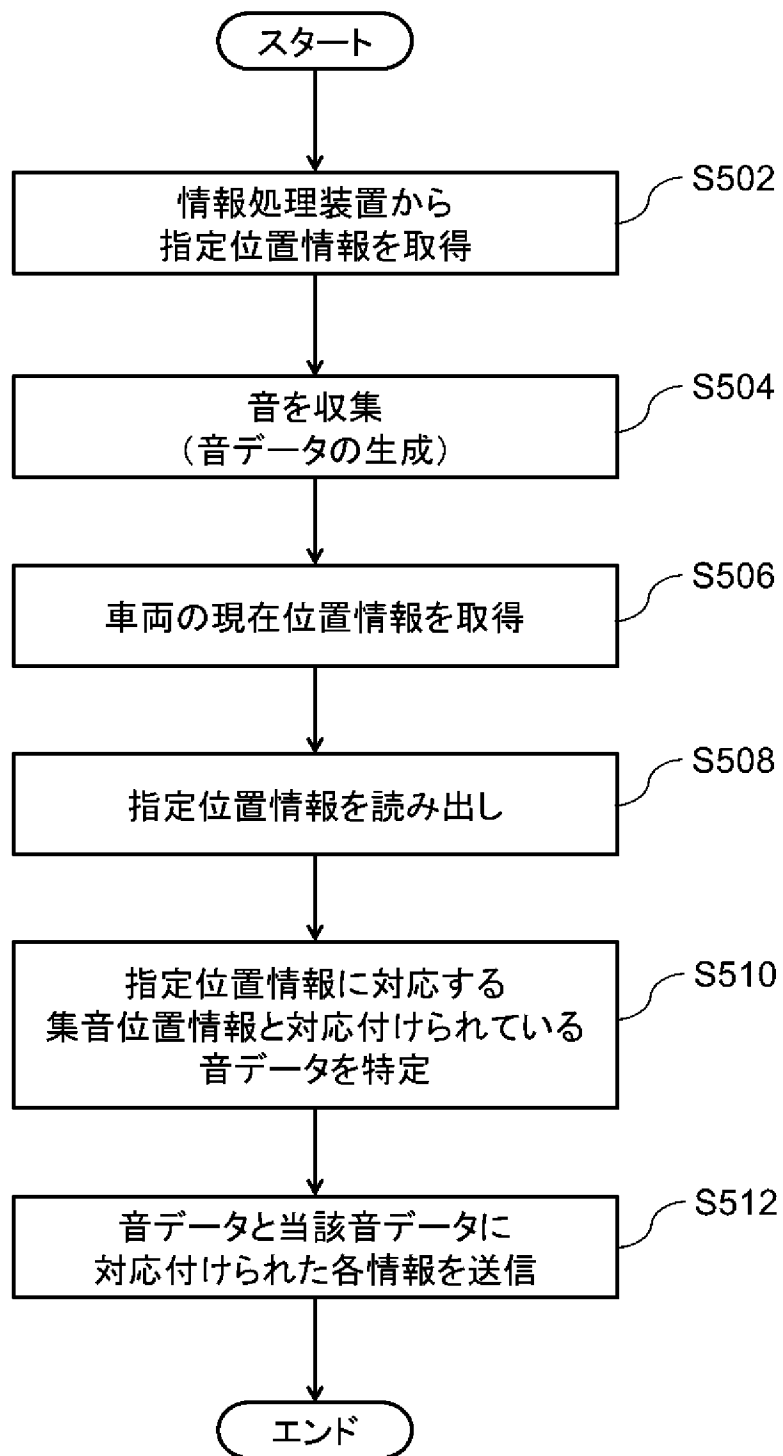
[図8]



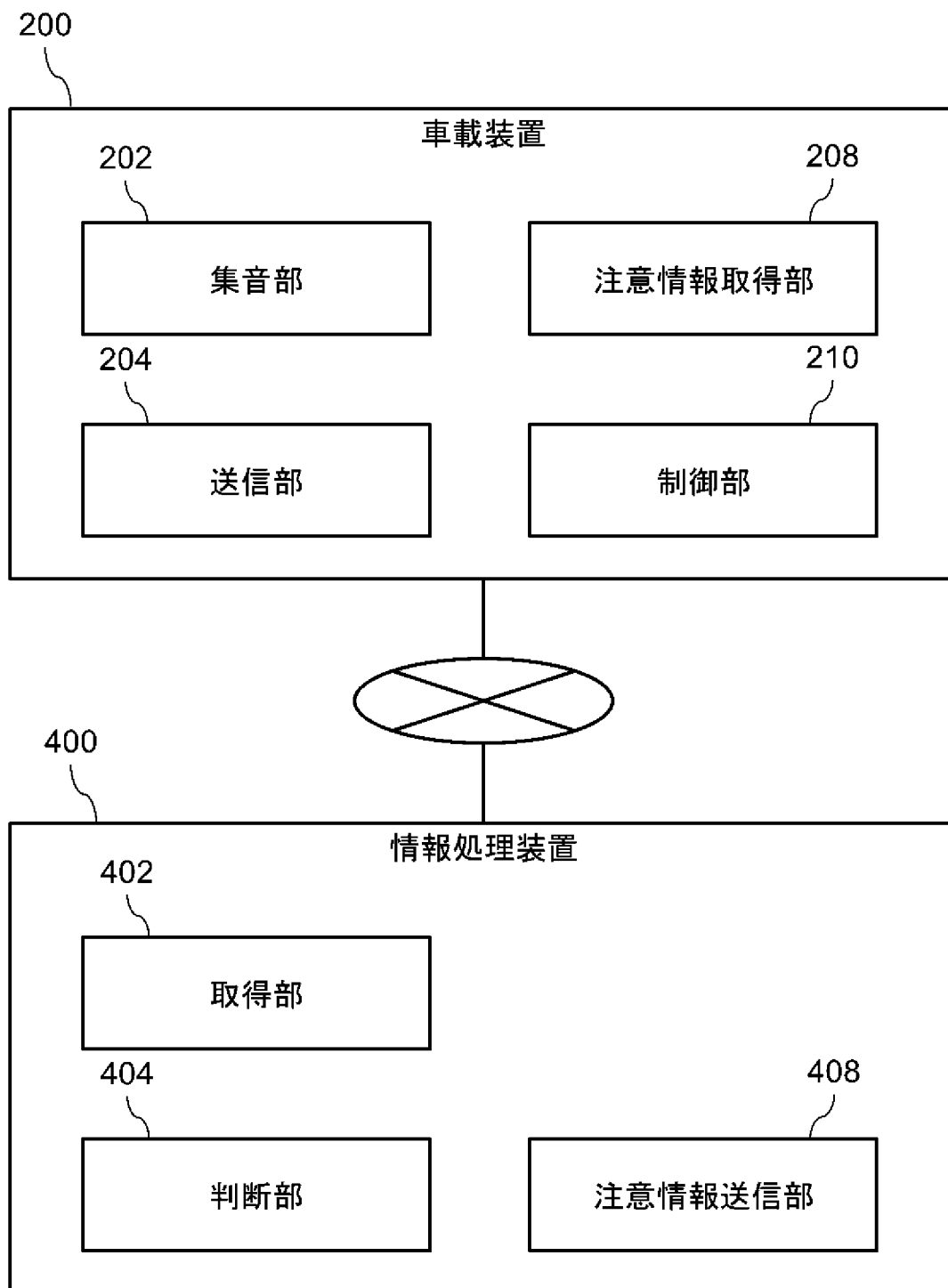
[図9]



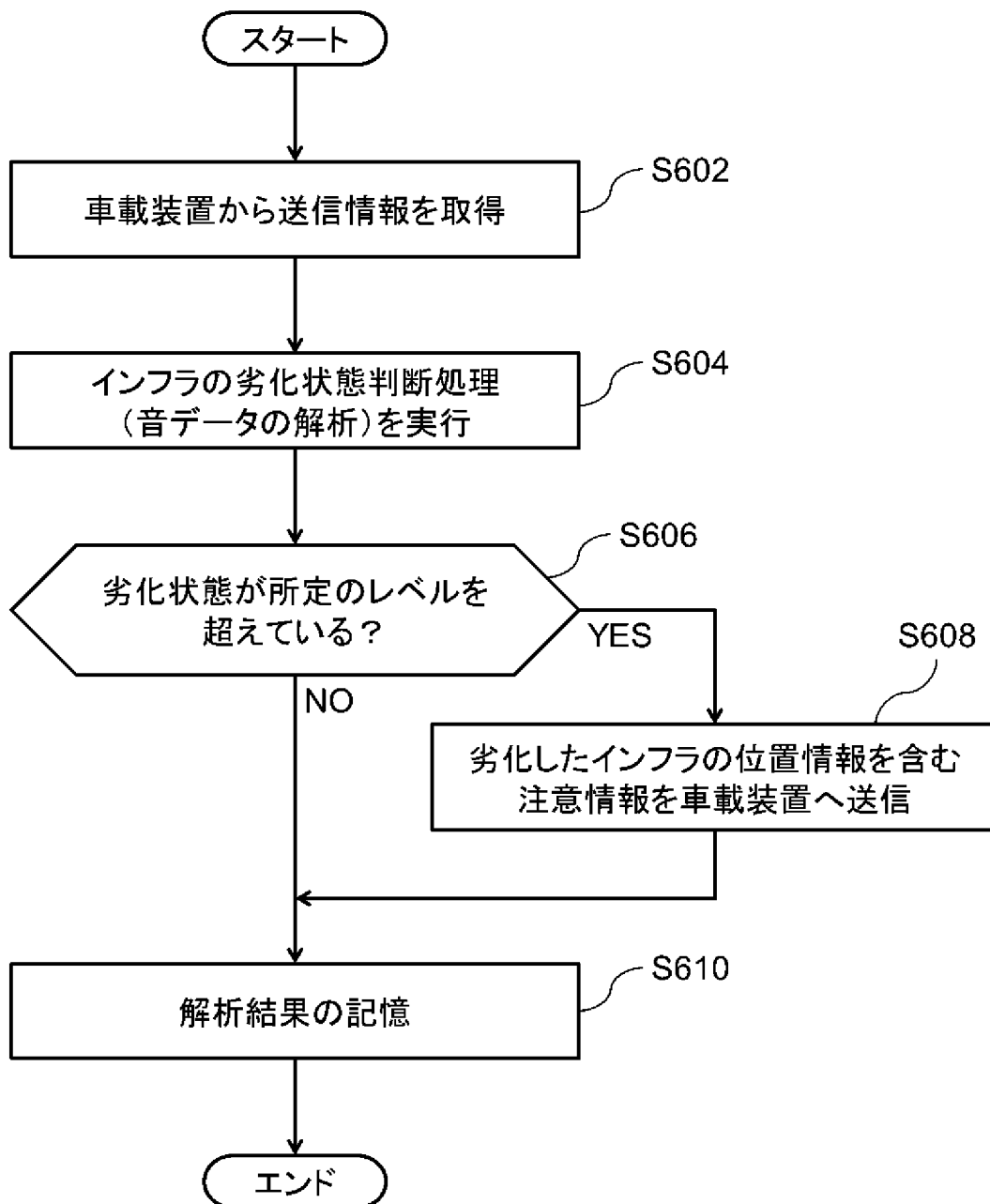
[図10]



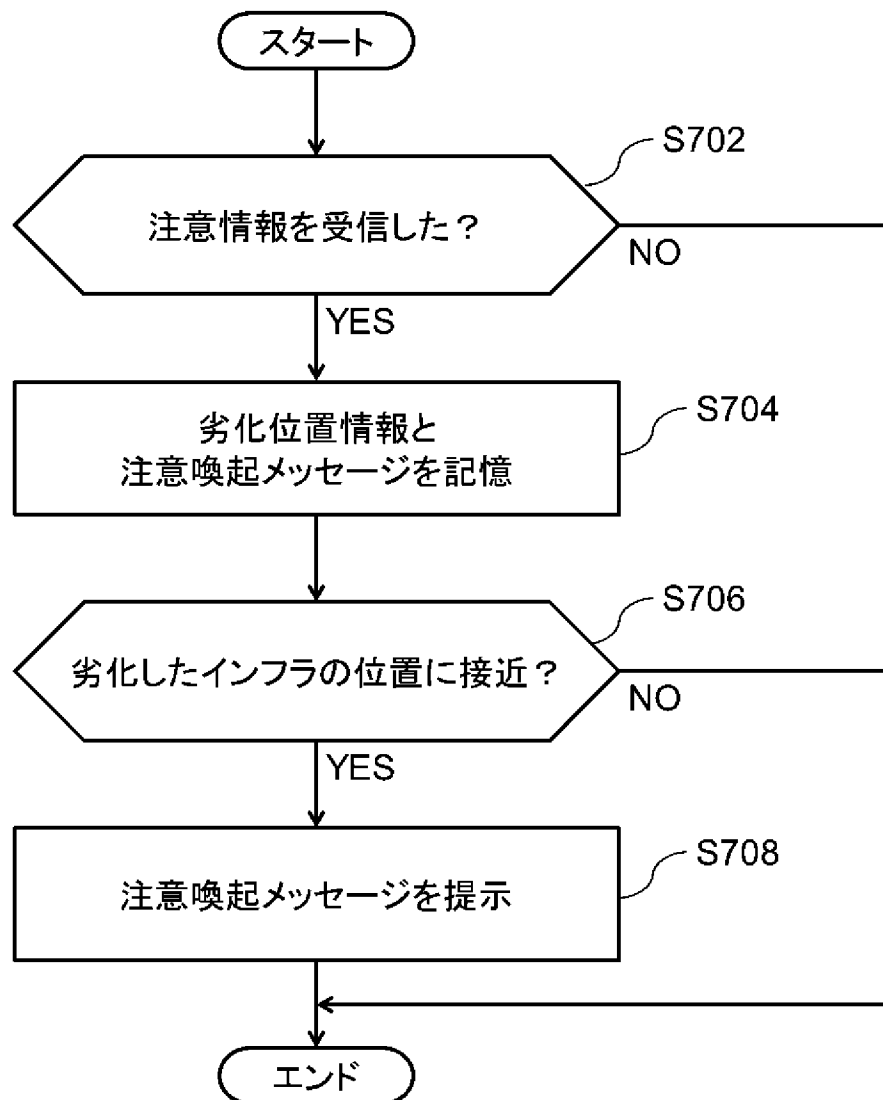
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01H3/00 (2006.01) i, B60R11/02 (2006.01) i, E01C23/01 (2006.01) i,
E01D22/00 (2006.01) i, G01H17/00 (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)

Int.Cl. G01H1/00-17/00, B60R11/02, E01C23/01, E01D22/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2016-33493 A (FUJITSU LTD.) 10 March 2016, paragraphs [0012]-[0065], fig. 1-9 (Family: none)	1-10, 14, 17, 18, 20-24 11-13, 15, 16, 19
Y	JP 2007-309832 A (FUJITSU TEN LTD.) 29 November 2007, paragraphs [0015]-[0058], fig. 1-6 (Family: none)	1-10, 14, 17, 18, 20-24
Y	JP 2009-223460 A (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) 01 October 2009, paragraphs [0016]-[0062], fig. 1-5 (Family: none)	2, 3, 6-9, 14, 17, 18, 20
Y	JP 2002-243535 A (OMRON CORP.) 28 August 2002, paragraphs [0014]-[0107], fig. 1-10 (Family: none)	6-9, 17, 18, 20



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

"I" 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 2018 (13.04.2018)

Date of mailing of the international search report

24 April 2018 (24.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006141

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 2016-57836 A (HITACHI, LTD.) 21 April 2016, paragraphs [0012]-[0029], [0034]-[0035], [0056]-[0072], [0083]-[0089], [0092]-[0095], fig. 1-5, 7, 16-20, 26, 27, 30 (Family: none)	8, 9, 20
Y	WO 2016/199285 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 15 December 2016, paragraphs [0016]-[0077], fig. 1-9 (Family: none)	9
A	JP 2016-95184 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 26 May 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-24
A	JP 2005-213928 A (TOEN, KK) 11 August 2005, entire text, all drawings (Family: none)	1-24

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01H3/00(2006.01)i, B60R11/02(2006.01)i, E01C23/01(2006.01)i, E01D22/00(2006.01)i,
G01H17/00(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（IPC））

Int.Cl. G01H1/00-17/00, B60R11/02, E01C23/01, E01D22/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2016-33493 A（富士通株式会社）2016.03.10, 段落[0012]-[0065], 第1-9図（ファミリーなし）	1-10, 14, 17, 18, 20-24 11-13, 15, 16, 19
Y	JP 2007-309832 A（富士通テン株式会社）2007.11.29, 段落[0015]-[0058], 第1-6図（ファミリーなし）	1-10, 14, 17, 18, 20-24

☑ 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

13.04.2018

国際調査報告の発送日

24.04.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

安田 明央

2 J

9309

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

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 2009-223460 A (株式会社日立国際電気) 2009. 10. 01, 段落[0016]-[0062], 第 1-5 図 (ファミリーなし)	2, 3, 6-9, 14, 17, 18, 20
Y	JP 2002-243535 A (オムロン株式会社) 2002. 08. 28, 段落[0014]-[0107], 第 1-10 図 (ファミリーなし)	6-9, 17, 18, 20
Y	JP 2016-57836 A (株式会社日立製作所) 2016. 04. 21, 段落[0012]-[0029], [0034]-[0035], [0056]-[0072], [0083]-[0089], [0092]-[0095], 第 1-5, 7, 16-20, 26, 27, 30 図 (ファミリーなし)	8, 9, 20
Y	WO 2016/199285 A1 (三菱電機株式会社) 2016. 12. 15, 段落[0016]-[0077], 第 1-9 図 (ファミリーなし)	9
A	JP 2016-95184 A (大日本印刷株式会社) 2016. 05. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 2005-213928 A (東エン株式会社) 2005. 08. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24