

(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
2020年9月10日(10.09.2020)



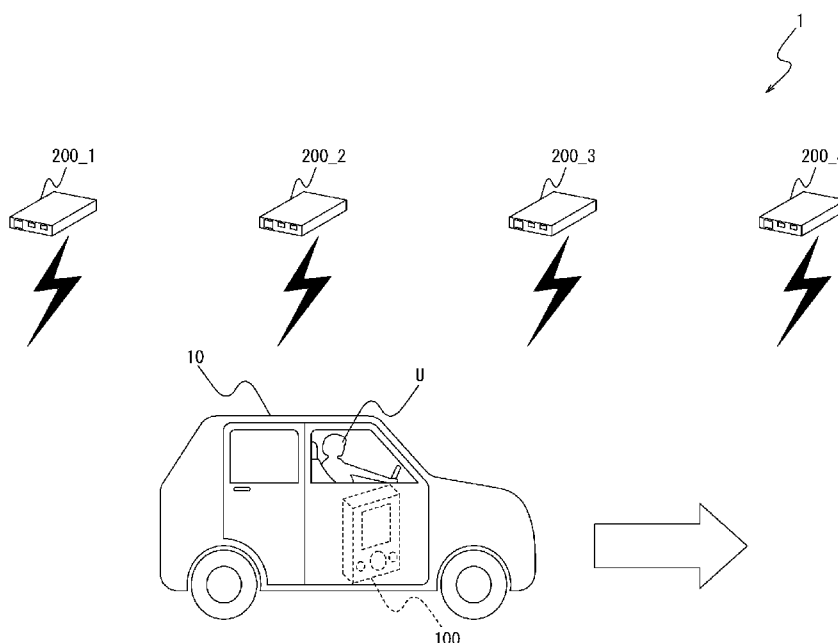
(10) 国際公開番号

WO 2020/179487 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/09 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/006972
- (22) 国際出願日: 2020年2月21日(21.02.2020)
- (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 2019-039713 2019年3月5日(05.03.2019) JP
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 笠原 久稔 (KASAHARA Hisatoshi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 藤本 憲宏(FUJIMOTO Norihiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 水野 等(MIZUNO Hitoshi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 佐藤 聖也(SATO Seiya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館3 6階 Tokyo (JP).

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM, COMMUNICATION METHOD, TERMINAL DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信システム、通信方法、端末装置、及びプログラム



(57) Abstract: A communication system (1) is provided with: a plurality of transmitting devices (200) for transmitting beacon signals to a moving body (10); and a terminal device (100) which is mounted in the moving body (10), and which, upon receiving a beacon signal having at least a prescribed strength from the transmitting devices (200), presents information to a user U on the basis of the beacon signal having at least the prescribed strength, and a past reception record.

(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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 通信システム(1)は、ビーコン信号を移動体(10)へと送信する複数の送信装置(200)と、移動体(10)に搭載されて、送信装置(200)から所定強度以上のビーコン信号を受信すると、所定強度以上のビーコン信号及び過去の受信記録に基づいて、利用者Uに情報を提示する端末装置(100)と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

通信システム、通信方法、端末装置、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、通信システム、通信方法、端末装置、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、百貨店などにおいて、ビーコンが取り付けられた商品に、Bluetooth（登録商標）などの近距離無線通信機能を備える端末装置を近づけることで、利用者に商品情報などを提示する通信システムが知られている（図10参照）。

[0003] また、工事中の道路を走行する車両に搭載されるカーナビゲーションに、渋滞や交通規制などの交通情報を、FM多重放送、電波ビーコン、光ビーコンなどによって、リアルタイムに表示するVICS（登録商標）（Vehicle Information and Communication System）が知られている。また、建物施設内に、端末が相互通信する“フラッド型メッシュネットワーク”を搭載したEXBeaconを配置することで、モノ同士を結ぶネットワークを簡単に構築可能なEXBeaconプラットフォームが知られている（非特許文献1参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：株式会社WHERE，“EXBeaconプラットフォーム”，[online]，[2019年3月4日検索]，インターネット<URL:https://where123.jp/platform>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の通信システムでは、ビーコンと情報とが1：1で対応づけられていたため、利用者に適切な情報を提示できない場合があった。

[0006] 例えば、図 1 1 に示すように、従来の通信システムでは、上り車線を走行する車両の運転手は、「工事現場が先にあります。注意してください。」、「工事現場です。一方通行です。」、「工事現場が終わりました。」、「ご協力ありがとうございました。」などの情報を正しい順序で受け取れる一方で、下り車線を走行する車両の運転手は、これらの情報を誤った順序で受け取ってしまうという問題があった。利用者に適切な情報を提示するために、システムにおけるビーコンの個数を増やすと、道路幅や車線数などに基づいて、ビーコン毎に電波到達範囲などを設定しなければならず、コストと手間がかかってしまうという問題もあった。

[0007] かかる事情に鑑みてなされた本発明の目的は、コストと手間をかけずに、利用者に適切な情報を提示する通信システム、通信方法、端末装置、及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するため、本発明に係る通信システムは、ビーコン信号を移動体へと送信する複数の送信装置と、前記移動体に搭載されて、前記送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信すると、前記所定強度以上のビーコン信号及び過去の受信記録に基づいて、利用者に情報を提示する端末装置と、を備えることを特徴とする。

[0009] また、上記課題を解決するため、本発明に係る通信方法は、複数の送信装置と、移動体に搭載される端末装置と、を備える通信システムの通信方法であって、前記送信装置が、ビーコン信号を前記移動体へと送信するステップと、前記端末装置が、前記送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信すると、前記所定強度以上のビーコン信号及び過去の受信記録に基づいて、利用者に情報を提示するステップと、を含むことを特徴とする。

[0010] また、上記課題を解決するため、本発明に係る端末装置は、複数の送信装置からビーコン信号が送信される移動体に搭載される端末装置であって、前記送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信する受信部と、前記所定強度以上のビーコン信号の受信記録を記憶する記憶部と、前記所定強度以上

のビーコン信号及び過去の前記受信記録に基づいて、情報を決定する制御部と、利用者に前記情報を提示する出力部と、を備えることを特徴とする。

[0011] また、上記課題を解決するため、本発明に係るプログラムは、コンピュータを、上記端末装置として機能させることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、コストと手間をかけずに、利用者に適切な情報を提示可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態に係る通信システムの構成の一例を示す図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る送信装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る通信方法の一例を示すフローチャートである。

[図5]本発明の一実施形態に係る通信方法の適用例を示す図である。

[図6A]本発明の一実施形態に係る通信システムの適用例を示す図である。

[図6B]道路標識に取り付けられた送信装置の一例を示す図である。

[図7]本発明の一実施形態に係る情報の一例を示す図である。

[図8A]本発明の一実施形態に係る端末装置における処理方法の一例を示すフローチャートである。

[図8B]本発明の一実施形態に係る端末装置における処理方法の一例を示すフローチャートである。

[図8C]本発明の一実施形態に係る端末装置における処理方法の一例を示すフローチャートである。

[図8D]本発明の一実施形態に係る端末装置における処理方法の一例を示すフローチャートである。

[図8E]本発明の一実施形態に係る端末装置における処理方法の一例を示すフ

ローチャートである。

[図8F]本発明の一実施形態に係る端末装置における処理方法の一例を示すフローチャートである。

[図9]本発明の一実施形態に係る通信システムを用いた検証結果の一例を示す図である。

[図10]従来例に係る通信システムの構成の一例を示す図である。

[図11]従来例に係る通信システムの構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0015] <通信システム 1 の構成>

図 1 を参照して、本実施形態に係る通信システム 1 について説明する。図 1 は、本実施形態に係る通信システム 1 の構成の一例を示す図である。

[0016] 図 1 に示すように、通信システム 1 は、移動体に搭載される端末装置 100 と、複数の送信装置 200 と、を備える。なお、本明細書では、移動体が車両 10 である場合を一例に挙げて説明するが、移動体は車両 10 に限定されない。

[0017] 端末装置 100 は、利用者 U（例えば、車両 10 の運転手）が所持する端末であり、例えば、スマートフォン、タブレット PC（Personal Computer）、などのスマートデバイスである。端末装置 100 は、例えば、Bluetooth（登録商標）などの近距離無線通信機能を備え、送信装置 200 からビーコン信号を受信する。ビーコン信号とは、例えば、送信元を識別するための送信元識別情報である送信元 ID などを含む無線信号である。

[0018] 端末装置 100 は、一の送信装置 200 から所定強度以上のビーコン信号を受信すると、当該所定強度以上のビーコン信号、及び他の送信装置 200 から受信した過去の受信記録に基づいて、利用者 U に情報を提示する。所定強度とは、端末装置 100 が利用者に情報を提示可能なビーコン信号の電波強度である。受信記録とは、例えば、ビーコン信号の送信元 ID、ビーコン信号の受信位置、ビーコン信号の受信時刻、などを含む記録である。情報と

は、例えば、「工事現場が先にあります。注意してください。」、「工事現場です。一方通行です。」、「工事現場が終わりました。」、「ご協力ありがとうございました。」、などの案内情報である。

[0019] 利用者Uは、例えば、ネットワークを介して、所定のアプリケーションを、端末装置100にインストールする。通信システム1を導入する開発者（例えば、工事現場の管轄会社など）は、所定強度以上のビーコン信号の送信元と案内情報とが対応づけられたプログラムを作成し、利用者Uに案内情報を提示するためのアプリケーションとして提供している。

[0020] 送信装置200は、矩形状であり、ボタン電池などによって電力が供給される。送信装置200は、例えば、工事看板、道路標識、などに取り付け可能である。送信装置200は、例えば、Bluetooth(登録商標)などの近距離無線通信機能を備える端末装置100と通信可能であり、車両10に搭載される端末装置100へとビーコン信号を送信する。送信装置200は、その形状が特に限定されるものではなく、例えば、円形状、楕円形状、正形状、など種々の形状であってよい。

[0021] なお、図1では、端末装置100が1個、送信装置200が4個である場合を一例に挙げて説明したが、これらの個数は、特に限定されない。端末装置100の個数は、単数であっても複数であってもよい。送信装置200の個数は、少なくとも複数であればよい。

[0022] <端末装置100の構成>

次に、図2を参照して、本実施形態に係る端末装置100について説明する。図2は、本実施形態に係る端末装置100の構成の一例を示すブロック図である。

[0023] 端末装置100は、受信部101と、記憶部102と、制御部103と、出力部104と、入力部105と、を備える。

[0024] 受信部101は、複数の送信装置200からビーコン信号を受信する。例えば、受信部101は、所定の送信装置200（例えば、第1の送信装置200__1）から所定強度以上のビーコン信号を受信する場合、当該所定強度

以上のビーコン信号の受信信号を、記憶部 102 及び制御部 103 へと出力する。例えば、受信部 101 は、所定の送信装置 200（例えば、第 1 の送信装置 200__1）から所定強度より小さい強度のビーコン信号を受信する場合、当該所定強度より小さい強度のビーコン信号の受信信号を、記憶部 102 及び制御部 103 へと出力しない。

[0025] 記憶部 102 は、各種の情報を記憶する機能を有するものであれば、特に限定されるものではなく、例えば、D R A M（Dynamic Random Access Memory）、H D D（Hard Disk Drive）、などであってよい。記憶部 102 は、受信部 101 から入力される受信信号に基づいて、受信記録を記憶する。記憶部 102 は、受信記録の他、例えば、案内情報、所定強度以上のビーコン信号の送信元と案内情報とが対応づけられたプログラム、制御部 103 が各種処理を実行するために必要な各種プログラムや各種の情報、各種アプリケーション、などを記憶する。

[0026] 制御部 103 は、例えば、C P U（Central Processing Unit）、メモリなどを含み、端末装置 100 が備える各部の動作を制御する。制御部 103 は、メモリに展開された所定のプログラムなどを実行することによって各種の処理を実施する。

[0027] 制御部 103 は、受信部 101 から入力される受信信号、及び、記憶部 102 に記憶される過去の受信記録に基づいて、案内情報を決定する。そして、制御部 103 は、案内情報に基づいて、制御信号を生成し、出力部 104 へと出力する。

[0028] 具体的には、制御部 103 は、受信部 101 が一の送信装置 200 から所定強度以上のビーコン信号を受信すると、記憶部 102 に記憶される、過去に他の送信装置 200 から受信した受信記録の有無を判定する。

[0029] 制御部 103 は、例えば、記憶部 102 に記憶される過去の受信記録が無いと判定する場合、所定の送信装置 200（例えば、第 1 の送信装置 200__1）に近づく車両 10 に搭載される端末装置 100 を所持する利用者 U に提示する案内情報（例えば、「工事現場が先にあります。注意してください

。」)を決定する。そして、制御部103は、当該案内情報に基づいて、制御信号を生成し、出力部104へと出力する。

[0030] 制御部103は、例えば、記憶部102に記憶される過去の受信記録があると判定する場合、過去の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元を判定する。

[0031] 制御部103は、例えば、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が所定の送信装置200（例えば、第1の送信装置200__1）と隣接する送信装置200（例えば、第2の送信装置200__2）である、即ち、所定の送信装置200（例えば、第1の送信装置200__1）から所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、所定の送信装置200（例えば、第1の送信装置200__1）と隣接する送信装置200（例えば、第2の送信装置200__2）から所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合、所定の送信装置200（例えば、第1の送信装置200__1）に近づく車両10に搭載される端末装置100を所持する利用者Uに提示する案内情報（例えば、「ご協力ありがとうございました。」）を決定する。そして、制御部103は、当該案内情報に基づいて、制御信号を生成し、出力部104へと出力する。

[0032] 制御部103は、例えば、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が所定の送信装置200（例えば、第1の送信装置200__1）と隣接しない送信装置200（例えば、第3の送信装置200__3、第4の送信装置200__4）である、即ち、所定の送信装置200（例えば、第1の送信装置200__1）から所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、所定の送信装置200（例えば、第1の送信装置200__1）と隣接しない送信装置200（例えば、第3の送信装置200__3、第4の送信装置200__4）から所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合、所定の送信装置200（例えば、第1の送信装置200__1）に近づく車両10に搭載される端末装置100を所持する利用者Uに案内情報を提示しないと決定する。そして、制御部103は、案内情報を提示しないという

決定に基づいて、制御信号を生成し、出力部 104 へと出力する。

- [0033] なお、制御部 103 は、受信部 101 が所定の送信装置 200（例えば、第 1 の送信装置 200__1）から所定強度以上のビーコン信号を受信しない状態が、所定時間（例えば、3 分）以上継続した場合には、記憶部 102 に記憶される過去の受信記録を消去する。これにより、記憶部 102 に記憶される不要な過去の受信記録による通信システム 1 の誤動作を抑制できる。
- [0034] 出力部 104 は、制御部 103 から入力される制御信号に基づいて、利用者 U に案内情報を提示する。例えば、出力部 104 は、案内情報を音声で出力することで、利用者 U に案内情報を提示する。例えば、出力部 104 は、案内情報を文字や数字で出力することで、利用者 U に案内情報を提示する。例えば、出力部 104 は、案内情報を動画で出力することで、利用者 U に案内情報を提示する。
- [0035] 出力部 104 は、利用者 U に案内情報を提示することが可能であればどのようなデバイスであってもよく、例えば、スピーカ、ワイヤレスイヤホン、液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、無機 EL ディスプレイ、などが挙げられる。なお、出力部 104 は、利用者 U に案内情報を提示する際に、バイブレーション鳴動や通知音を発するように設定されていてもよい。
- [0036] 入力部 105 は、利用者 U によって各種の操作が可能であればどのようなデバイスであってもよく、例えば、タッチパネル、ソフトウェアキーボード、などが挙げられる。入力部 105 が、利用者 U によって操作されることで、端末装置 100 には、利用者 U に案内情報を提示するためのアプリケーションがインストールされる。
- [0037] なお、上述した端末装置 100 として機能させるためにコンピュータを好適に用いることができ、そのようなコンピュータは、端末装置 100 の各機能を実現する処理内容を記述したプログラムを該コンピュータのデータベースに格納しておき、該コンピュータの CPU (Central Processing Unit) や DSP (Digital Signal Processor) によってこのプログラムを読み出して実行させることで実現することができる。

[0038] また、このプログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよいし、ネットワークを介して提供されてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、CD-ROMやDVD-ROMなどの記録媒体であってもよい。

[0039] <送信装置200の構成>

次に、図3を参照して、本実施形態に係る送信装置200の構成について説明する。図3は、本実施形態に係る送信装置200の一例を示すブロック図である。

[0040] 送信装置200は、制御部201と、記憶部202と、送信部203と、検出部204と、電源部205と、を備える。

[0041] 制御部201は、例えば、CPU、メモリなどを含み、送信装置200が備える各部の動作を制御する。制御部201は、メモリに展開された所定のプログラムなどを実行することによって各種の処理を実施する。

[0042] 制御部201は、送信元IDなどを記憶部202から読み出して、ビーコン信号を端末装置100へと送信させるための制御信号を、送信部203へと出力する。例えば、制御部201は、周期的（例えば、数百ミリ秒から数秒）にビーコン信号を端末装置100へと送信させるための制御信号を、送信部203へと出力する。例えば、制御部201は、検出部204から入力される検出信号に基づいて、ビーコン信号を端末装置100へと送信させるための制御信号を、送信部203へと出力する。

[0043] 記憶部202は、各種の情報を記憶する機能を有するものであれば、特に限定されるものではなく、例えば、DRAM、HDD、などであってもよい。記憶部202は、例えば、送信元ID、制御部201が各種処理を実行するために必要な各種プログラムや各種の情報、などを記憶する。

[0044] 送信部203は、制御部201から入力される制御信号に基づいて、ビー

コン信号を端末装置１００へと送信する。例えば、送信部２０３は、周期的にビーコン信号を端末装置１００へと送信する。例えば、送信部２０３は、端末装置１００が送信装置２００に所定距離以上近づいたなどの所定の条件が満たされた場合に、ビーコン信号を端末装置１００へと送信する。

[0045] 検出部２０４は、例えば、近接センサである。検出部２０４は、車両１０に搭載される端末装置１００の送信装置２００への近接を検出し、検出信号を制御部２０１へと出力する。検出部２０４は、その構成が特に限定されるものではない。

[0046] 電源部２０５は、例えば、送信装置２００から取り外し可能なボタン電池であり、送信装置２００の各部に電力を供給する。なお、送信装置２００は小型であり、全体として使用する電力は僅かであるため、ボタン電池であっても、送信装置２００の各部に電源を十分に供給することが可能である。

[0047] 本実施形態に係る通信システム１によれば、端末装置１００が、送信装置２００から所定強度以上のビーコン信号を受信すると、当該所定強度以上のビーコン信号及び過去の受信記録に基づいて、利用者に案内情報を提示する。即ち、端末装置１００側で、利用者にとって適切な情報を判定して利用者に提示できるため、コストと手間をかけずに、利用者に適切な情報を提示する通信システム１を実現できる。

[0048] <通信システム１の通信方法>

次に、図４及び図５を参照して、本実施形態に係る通信システム１の通信方法について説明する。工事中の道路に設置される送信装置と、工事中の道路を走行する車両の運転手が所持する端末装置と、に通信システム１が適用される場合の通信方法を一例に挙げてについて説明する。

[0049] ステップＳ１００１において、送信装置２００は、ビーコン信号を車両１０へと送信する。例えば、第１の送信装置２００__１は、ビーコン信号を、上り車線６０１を走行する車両１０__１へと送信する。例えば、第３の送信装置２００__３は、ビーコン信号を、下り車線６０２を走行する車両１０__２へと送信する。

- [0050] ステップS 1 0 0 2において、車両 1 0に搭載される端末装置 1 0 0は、送信装置 2 0 0から所定強度以上のビーコン信号を受信する。例えば、車両 1 0__1に搭載される端末装置 1 0 0__1は、第 1の送信装置 2 0 0__1から所定強度以上のビーコン信号を受信する。例えば、車両 1 0__2に搭載される端末装置 1 0 0__2は、第 3の送信装置 2 0 0__3から所定強度以上のビーコン信号を受信する。
- [0051] ステップS 1 0 0 3において、車両 1 0に搭載される端末装置 1 0 0は、所定強度以上のビーコン信号の受信記録を記憶する。例えば、車両 1 0__1に搭載される端末装置 1 0 0__1は、送信元が第 1の送信装置 2 0 0__1である所定強度以上のビーコン信号の受信記録を記憶する。例えば、車両 1 0__2に搭載される端末装置 1 0 0__2は、送信元が第 3の送信装置 2 0 0__3である所定強度以上のビーコン信号の受信記録を記憶する。
- [0052] ステップS 1 0 0 4において、車両 1 0に搭載される端末装置 1 0 0は、所定の送信装置 2 0 0から受信した所定強度以上のビーコン信号、及び、過去の受信記録に基づいて、案内情報を決定する。
- [0053] 例えば、車両 1 0__1に搭載される端末装置 1 0 0__1は、第 1の送信装置 2 0 0__1から所定強度以上のビーコン信号を受信すると、過去の受信記録の有無を判定する。端末装置 1 0 0__1は、過去の受信記録が無いと判定する場合、端末装置 1 0 0__1を所持する利用者 U__1に提示する案内情報を「工事現場が先にあります。注意してください。」と決定する（図 5 参照）。
- [0054] 例えば、車両 1 0__2に搭載される端末装置 1 0 0__2は、第 3の送信装置 2 0 0__3から所定強度以上のビーコン信号を受信すると、過去の受信記録の有無を判定する。端末装置 1 0 0__2は、過去の受信記録が有ると判定する場合、過去の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元を判定する。端末装置 1 0 0__2は、例えば、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第 4の送信装置 2 0 0__4である、即ち、第 3の送信装置 2 0 0__3から所定強度以上のビーコン信号を受信する

直前に、第4の送信装置200__4から所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合、端末装置100__2を所持する利用者U__2に提示する案内情報を、「工事現場です。一方通行です。」と決定する（図5参照）。

[0055] ステップS1005において、車両10に搭載される端末装置100は、利用者Uに案内情報を提示する。例えば、車両10__1に搭載される端末装置100__1は、「工事現場が先にあります。注意してください。」という案内情報を音声で出力することで、利用者U__1に当該案内情報を提示する。例えば、車両10__2に搭載される端末装置100__2は、「工事現場です。一方通行です。」という案内情報を音声で出力することで、利用者U__2に当該案内情報を提示する。

[0056] 本実施形態に係る通信方法によれば、コストと手間をかけずに、利用者に適切な情報を提示することができる。これにより、利用者の不注意や居眠り運転などによって生じる衝突事故、人身事故、などを未然に防ぐことができるため、交通の利便性及び安全性を高めることができる。

[0057] <検証>

次に、本実施形態に係る通信システム1によって、利用者に適切な情報が提示されるか否かを実際に検証する。

[0058] まず、実験者は、送信装置200を6個用意して、6個の送信装置200に番号を振る（図6A参照）。例えば、実験者は、1個目の送信装置に第1の送信装置200__1Xと番号を振り、2個目の送信装置に第2の送信装置200__2Xと番号を振り、3個目の送信装置に第3の送信装置200__3Xと番号を振り、4個目の送信装置に第4の送信装置200__4Xと番号を振り、5個目の送信装置に第5の送信装置200__5Xと番号を振り、6個目の送信装置に第6の送信装置200__6Xと番号を振る。

[0059] 次に、実験者は、工事作業帯Xが存在する上り車線601Xの道路脇に、各工事看板間の最短距離が50mとなるように、6個の工事看板を設置する（図6A参照）。例えば、実験者は、1個目の工事看板を、道路脇の位置P

1 に設置し、2 個目の工事看板を、道路脇の位置 P 2 に設置し、3 個目の工事看板を、道路脇の位置 P 3 に設置し、4 個目の工事看板を、道路脇の位置 P 4 に設置し、5 個目の工事看板を、道路脇の位置 P 5 に設置し、6 個目の工事看板を、道路脇の位置 P 6 に設置する。

[0060] 次に、実験者は、6 個の工事看板のそれぞれに、送信装置 200 を取り付ける。例えば、実験者は、位置 P 1 に設置される工事看板に第 1 の送信装置 200__1 X を取り付け（図 6 B 参照）、位置 P 2 に設置される工事看板に、第 2 の送信装置 200__2 X を取り付け、位置 P 3 に設置される工事看板に、第 3 の送信装置 200__3 X を取り付け、位置 P 4 に設置される工事看板に、第 4 の送信装置 200__4 X を取り付け、位置 P 5 に設置される工事看板に、第 5 の送信装置 200__5 X を取り付け、位置 P 6 に設置される工事看板に、第 6 の送信装置 200__6 X を取り付ける。

[0061] 次に、実験者は、利用者 U に案内情報を提示するためのアプリケーションを、端末装置 100 にインストールする。なお、所定強度以上のビーコン信号の送信元に対応づけられる案内情報は、単数であっても複数であってもよい。

[0062] 図 7 は、端末装置 100 が利用者に提示する案内情報の一例を示す図である。案内情報 A__X を、「この先、電話工事です。この先電話工事中です。」とする。案内情報 B__X を、「電話工事現場が近づいております。電話工事が近くにあります。」とする。案内情報 C__X を、「電話工事現場付近です。電話工事区間、開始です。」とする。案内情報 D__X を、「工事現場です。電話工事中です。」とする。案内情報 E__X を、「工事区間が終わりました。工事区間、終了です。」とする。案内情報 F__X を、「電話工事へのご協力、ありがとうございます。ご協力ありがとうございました。」とする。

[0063] 例えば、所定強度以上のビーコン信号の送信元である第 1 の送信装置 200__1 X 或いは第 6 の送信装置 200__6 X と、案内情報 A__X、案内情報 F__X とが対応づけられて、端末装置 100 に記憶されている。例えば、所

定強度以上のビーコン信号の送信元である第2の送信装置200__2X或いは第5の送信装置200__5Xと、案内情報B__X、案内情報E__Xとが対応づけられて、端末装置100に記憶されている。例えば、所定強度以上のビーコン信号の送信元である第3の送信装置200__3X或いは第4の送信装置200__4Xと、案内情報C__X、案内情報D__Xとが対応づけられて、端末装置100に記憶されている。

[0064] 次に、実験者は、利用者U__1Xに、端末装置100__1Xが搭載される車両10__1Xを運転させて、上り車線601Xを走行させる。また、実験者は、利用者U__2Xに、端末装置100__2Xが搭載される車両10__2Xを運転させて、下り車線602Xを走行させる。

[0065] ここで、図8を参照して、上り車線601Xを走行する車両10__1Xに搭載される端末装置100__1X及び下り車線602Xを走行する車両10__2Xに搭載される端末装置100__2Xが行う処理の一例について説明する。

[0066] [端末装置100が第1の送信装置200__1Xから所定強度以上のビーコン信号を受信した場合の処理]

図8Aに示すように、ステップS901Aにおいて、端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、位置P1に設置される第1の送信装置200__1Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する。

[0067] ステップS902Aにおいて、端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、過去の受信記録の有無を判定する。端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、過去の受信記録が無いと判定する場合（ステップS902A→No）、ステップS903Aの処理へと進む。端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、過去の受信記録があると判定する場合（ステップS902A→Yes）、ステップS904Aの処理へと進む。

[0068] ステップS903Aにおいて、端末装置100__1Xは、案内情報A__Xを発声する。

[0069] ステップS904Aにおいて、端末装置100__2Xは、直前の受信記録

に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第2の送信装置200__2Xである、即ち、第1の送信装置200__1Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第2の送信装置200__2Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したか否かを判定する。端末装置100__2Xは、第1の送信装置200__1Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第2の送信装置200__2Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合（ステップS904A→Yes）、ステップS905Aの処理へと進む。端末装置100__2Xは、第1の送信装置200__1Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第2の送信装置200__2Xから所定強度以上のビーコン信号を受信していないと判定する場合（ステップS904A→No）、ステップS906Aの処理へと進む。

[0070] ステップS905Aにおいて、端末装置100__2Xは、案内情報F__Xを出力する。

[0071] ステップS906Aにおいて、端末装置100__2Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第2の送信装置200__2X以外の送信装置である、即ち、第1の送信装置200__1Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第2の送信装置200__2X以外の送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する。

[0072] ステップS907Aにおいて、端末装置100__2Xは、案内情報を出力しない。

[0073] [端末装置100が第2の送信装置200__2Xから所定強度以上のビーコン信号を受信した場合の処理]

図8Bに示すように、ステップS901Bにおいて、端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、位置P2に設置される第2の送信装置200__2Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する。

[0074] ステップS902Bにおいて、端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、過去の受信記録の有無を判定する。端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、過去の受信記録が無いと判定する場合（ステップS

902B→No)、ステップS903Bの処理へと進む。端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、過去の受信記録が有ると判定する場合(ステップS902B→Yes)、ステップS904Bの処理へと進む。

[0075] ステップS903Bにおいて、端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、案内情報を出力しない。

[0076] ステップS904Bにおいて、端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第1の送信装置200__1Xである、即ち、第2の送信装置200__2Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第1の送信装置200__1Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したか否かを判定する。端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、第2の送信装置200__2Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第1の送信装置200__1Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合(ステップS904B→Yes)、ステップS905Bの処理へと進む。端末装置100__1X及び端末装置100__2Xは、第2の送信装置200__2Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第1の送信装置200__1Xから所定強度以上のビーコン信号を受信していないと判定する場合(ステップS904B→No)、ステップS906Bの処理へと進む。

[0077] ステップS905Bにおいて、端末装置100__1Xは、案内情報B__Xを出力する。

[0078] ステップS906Bにおいて、端末装置100__2Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第3の送信装置200__3Xである、即ち、第2の送信装置200__2Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第3の送信装置200__3Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したか否かを判定する。端末装置100__2Xは、第2の送信装置200__2Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第3の送信装置200__3Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合(ステップS906B→Yes)、ステップS907Bの処

理へと進む。端末装置 100__2X は、第 2 の送信装置 200__2X から所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第 3 の送信装置 200__3X から所定強度以上のビーコン信号を受信していないと判定する場合（ステップ S906B→No）、ステップ S908B の処理へと進む。

[0079] ステップ S907B において、端末装置 100__2X は、案内情報 E__X を出力する。

[0080] ステップ S908B において、端末装置 100__2X は、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第 1 の送信装置 200__1X 及び第 3 の送信装置 200__3X 以外の送信装置である、即ち、第 2 の送信装置 200__2X から所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第 1 の送信装置 200__1X 及び第 3 の送信装置 200__3X 以外の送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する。

[0081] ステップ S909B において、端末装置 100__2X は、案内情報を出力しない。

[0082] [端末装置 100 が第 3 の送信装置 200__3X から所定強度以上のビーコン信号を受信した場合の処理]

図 8C に示すように、ステップ S901C において、端末装置 100__1X 及び端末装置 100__2X は、位置 P3 に設置される第 3 の送信装置 200__3X から所定強度以上のビーコン信号を受信する。

[0083] ステップ S902C において、端末装置 100__1X 及び端末装置 100__2X は、過去の受信記録の有無を判定する。端末装置 100__1X 及び端末装置 100__2X は、過去の受信記録が無いと判定する場合（ステップ S902C→No）、ステップ S903C の処理へと進む。端末装置 100__1X 及び端末装置 100__2X は、過去の受信記録があると判定する場合（ステップ S902C→Yes）、ステップ S904C の処理へと進む。

[0084] ステップ S903C において、端末装置 100__1X 及び端末装置 100__2X は、案内情報を出力しない。

[0085] ステップ S904C において、端末装置 100__1X 及び端末装置 100

__2 Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第2の送信装置200__2 Xである、即ち、第3の送信装置200__3 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第2の送信装置200__2 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したか否かを判定する。端末装置100__1 X及び端末装置100__2 Xは、第3の送信装置200__3 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第2の送信装置200__2 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合（ステップS904C→Yes）、ステップS905Cの処理へと進む。端末装置100__1 X及び端末装置100__2 Xは、第3の送信装置200__3 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第2の送信装置200__2 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信していないと判定する場合（ステップS904C→No）、ステップS906Cの処理へと進む。

[0086] ステップS905Cにおいて、端末装置100__1 Xは、案内情報C__Xを出力する。

[0087] ステップS906Cにおいて、端末装置100__2 Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第4の送信装置200__4 Xである、即ち、第3の送信装置200__3 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第4の送信装置200__4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したか否かを判定する。端末装置100__2 Xは、第3の送信装置200__3 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第4の送信装置200__4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合（ステップS906C→Yes）、ステップS907Cの処理へと進む。端末装置100__2 Xは、第3の送信装置200__3 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第4の送信装置200__4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信していないと判定する場合（ステップS906C→No）、ステップS908Cの処理へと進む。

[0088] ステップS907Cにおいて、端末装置100__2 Xは、案内情報D__Xを出力する。

[0089] ステップS 9 0 8 Cにおいて、端末装置1 0 0 __ 2 Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第2の送信装置2 0 0 __ 2 X及び第4の送信装置2 0 0 __ 4 X以外の送信装置である、即ち、第3の送信装置2 0 0 __ 3 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第2の送信装置2 0 0 __ 2 X及び第4の送信装置2 0 0 __ 4 X以外の送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する。

[0090] ステップS 9 0 9 Cにおいて、端末装置1 0 0 __ 2 Xは、案内情報を出力しない。

[0091] [端末装置1 0 0が第4の送信装置2 0 0 __ 4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信した場合の処理]

図8 Dに示すように、ステップS 9 0 1 Dにおいて、端末装置1 0 0 __ 1 X及び端末装置1 0 0 __ 2 Xは、位置P 4に設置される第4の送信装置2 0 0 __ 4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する。

[0092] ステップS 9 0 2 Dにおいて、端末装置1 0 0 __ 1 X及び端末装置1 0 0 __ 2 Xは、過去の受信記録の有無を判定する。端末装置1 0 0 __ 1 X及び端末装置1 0 0 __ 2 Xは、過去の受信記録が無いと判定する場合（ステップS 9 0 2 D→N o）、ステップS 9 0 3 Dの処理へと進む。端末装置1 0 0 __ 1 X及び端末装置1 0 0 __ 2 Xは、過去の受信記録が有ると判定する場合（ステップS 9 0 2 D→Y e s）、ステップS 9 0 4 Dの処理へと進む。

[0093] ステップS 9 0 3 Dにおいて、端末装置1 0 0 __ 1 X及び端末装置1 0 0 __ 2 Xは、案内情報を出力しない。

[0094] ステップS 9 0 4 Dにおいて、端末装置1 0 0 __ 1 X及び端末装置1 0 0 __ 2 Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第3の送信装置2 0 0 __ 3 Xである、即ち、第4の送信装置2 0 0 __ 4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第3の送信装置2 0 0 __ 3 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したか否かを判定する。端末装置1 0 0 __ 1 X及び端末装置1 0 0 __ 2 Xは、第4の送信装置2 0 0 __ 4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第3の送信装置2 0

0__3 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合（ステップS904D→Yes）、ステップS905Dの処理へと進む。端末装置100__1 X及び端末装置100__2 Xは、第4の送信装置200__4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第3の送信装置200__3 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信していないと判定する場合（ステップS904D→No）、ステップS906Dの処理へと進む。

[0095] ステップS905Dにおいて、端末装置100__1 Xは、案内情報D__Xを出力する。

[0096] ステップS906Dにおいて、端末装置100__2 Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第5の送信装置200__5 Xである、即ち、第4の送信装置200__4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第5の送信装置200__5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したか否かを判定する。端末装置100__2 Xは、第4の送信装置200__4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第5の送信装置200__5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合（ステップS906D→Yes）、ステップS907Dの処理へと進む。端末装置100__2 Xは、第4の送信装置200__4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第5の送信装置200__5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信していないと判定する場合（ステップS906A→No）、ステップS908Dの処理へと進む。

[0097] ステップS907Dにおいて、端末装置100__2 Xは、案内情報C__Xを出力する。

[0098] ステップS908Bにおいて、端末装置100__2 Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第3の送信装置200__3 X及び第5の送信装置200__5 X以外の送信装置である、即ち、第4の送信装置200__4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第3の送信装置200__3 X及び第5の送信装置200__5 X以外の送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する。

[0099] ステップS 9 0 9 Dにおいて、端末装置1 0 0__2 Xは、案内情報を出力しない。

[0100] [端末装置1 0 0が第5の送信装置2 0 0__5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信した場合の処理]

図8 Eに示すように、ステップS 9 0 1 Eにおいて、端末装置1 0 0__1 X及び端末装置1 0 0__2 Xは、位置P 5に設置される第5の送信装置2 0 0__5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する。

[0101] ステップS 9 0 2 Eにおいて、端末装置1 0 0__1 X及び端末装置1 0 0__2 Xは、過去の受信記録の有無を判定する。端末装置1 0 0__1 X及び端末装置1 0 0__2 Xは、過去の受信記録が無いと判定する場合（ステップS 9 0 2 E→N o）、ステップS 9 0 3 Eの処理へと進む。端末装置1 0 0__1 X及び端末装置1 0 0__2 Xは、過去の受信記録があると判定する場合（ステップS 9 0 2 E→Y e s）、ステップS 9 0 4 Eの処理へと進む。

[0102] ステップS 9 0 3 Eにおいて、端末装置1 0 0__1 X及び端末装置1 0 0__2 Xは、案内情報を出力しない。

[0103] ステップS 9 0 4 Eにおいて、端末装置1 0 0__1 X及び端末装置1 0 0__2 Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第4の送信装置2 0 0__4 Xである、即ち、第5の送信装置2 0 0__5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第4の送信装置2 0 0__4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したか否かを判定する。端末装置1 0 0__1 X及び端末装置1 0 0__2 Xは、第5の送信装置2 0 0__5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第4の送信装置2 0 0__4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合（ステップS 9 0 4 E→Y e s）、ステップS 9 0 5 Eの処理へと進む。端末装置1 0 0__1 X及び端末装置1 0 0__2 Xは、第5の送信装置2 0 0__5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第4の送信装置2 0 0__4 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信していないと判定する場合（ステップS 9 0 4 E→N o）、ステップS 9 0 6 Eの処理へと進む。

- [0104] ステップS 9 0 5 Eにおいて、端末装置1 0 0 __ 1 Xは、案内情報E __ Xを出力する。
- [0105] ステップS 9 0 6 Eにおいて、端末装置1 0 0 __ 2 Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第6の送信装置2 0 0 __ 6 Xである、即ち、第5の送信装置2 0 0 __ 5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第6の送信装置2 0 0 __ 6 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したか否かを判定する。端末装置1 0 0 __ 2 Xは、第5の送信装置2 0 0 __ 5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第6の送信装置2 0 0 __ 6 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合（ステップS 9 0 6 E→Y e s）、ステップS 9 0 7 Eの処理へと進む。端末装置1 0 0 __ 2 Xは、第5の送信装置2 0 0 __ 5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第6の送信装置2 0 0 __ 6 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信していないと判定する場合（ステップS 9 0 6 A→N o）、ステップS 9 0 8 Eの処理へと進む。
- [0106] ステップS 9 0 7 Eにおいて、端末装置1 0 0 __ 2 Xは、案内情報B __ Xを出力する。
- [0107] ステップS 9 0 8 Eにおいて、端末装置1 0 0 __ 2 Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第4の送信装置2 0 0 __ 4 X及び第6の送信装置2 0 0 __ 6 X以外の送信装置である、即ち、第5の送信装置2 0 0 __ 5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第4の送信装置2 0 0 __ 4 X及び第6の送信装置2 0 0 __ 6 X以外の送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する。
- [0108] ステップS 9 0 9 Eにおいて、端末装置1 0 0 __ 2 Xは、案内情報を出力しない。
- [0109] [端末装置1 0 0が第6の送信装置2 0 0 __ 6 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信した場合の処理]
図8 Fに示すように、ステップS 9 0 1 Fにおいて、端末装置1 0 0 __ 1 X及び端末装置1 0 0 __ 2 Xは、位置P 6に設置される第6の送信装置2 0

0__6 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する。

[0110] ステップS 9 0 2 Fにおいて、端末装置1 0 0__1 X及び端末装置1 0 0__2 Xは、過去の受信記録の有無を判定する。端末装置1 0 0__1 X及び端末装置1 0 0__2 Xは、過去の受信記録が無いと判定する場合（ステップS 9 0 2 F→N o）、ステップS 9 0 3 Fの処理へと進む。端末装置1 0 0__1 X及び端末装置1 0 0__2 Xは、過去の受信記録があると判定する場合（ステップS 9 0 2 F→Y e s）、ステップS 9 0 4 Fの処理へと進む。

[0111] ステップS 9 0 3 Fにおいて、端末装置1 0 0__2 Xは、案内情報F__Xを出力する。

[0112] ステップS 9 0 4 Fにおいて、端末装置1 0 0__1 Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第5の送信装置2 0 0__5 Xである、即ち、第6の送信装置2 0 0__6 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第5の送信装置2 0 0__5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したか否かを判定する。端末装置1 0 0__1 Xは、第6の送信装置2 0 0__6 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第5の送信装置2 0 0__5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する場合（ステップS 9 0 4 F→Y e s）、ステップS 9 0 5 Fの処理へと進む。端末装置1 0 0__1 Xは、第6の送信装置2 0 0__6 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第5の送信装置2 0 0__5 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信していないと判定する場合（ステップS 9 0 4 F→N o）、ステップS 9 0 6 Fの処理へと進む。

[0113] ステップS 9 0 5 Fにおいて、端末装置1 0 0__1 Xは、案内情報A__Xを出力する。

[0114] ステップS 9 0 6 Fにおいて、端末装置1 0 0__1 Xは、直前の受信記録に含まれる所定強度以上のビーコン信号の送信元が第5の送信装置2 0 0__5 X以外の送信装置である、即ち、第6の送信装置2 0 0__6 Xから所定強度以上のビーコン信号を受信する直前に、第5の送信装置2 0 0__5 X以外の送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信したと判定する。

- [0115] ステップS907Fにおいて、端末装置100__1Xは、案内情報を出力しない。
- [0116] 上述のように、上り車線601Xを走行する車両10__1Xに搭載される端末装置100__1X及び下り車線602Xを走行する車両10__2Xに搭載される端末装置100__2Xは、所定の処理を行う。
- [0117] 次に、実験者は、利用者U__1Xに、端末装置100__1Xが搭載される車両10__1Xの運転を終了させる。また、実験者は、利用者U__2Xに、端末装置100__2Xが搭載される車両10__2Xの運転を終了させる。
- [0118] 次に、実験者は、車両10__1Xが上り車線601Xを走行中に、利用者U__1Xが所持する端末装置100__1Xが、どのような音声を発声していたのかを検証する。また、実験者は、車両10__2Xが下り車線602Xを走行中に、利用者U__2Xが所持する端末装置100__2Xが、どのような音声を発声していたのかを検証する。
- [0119] 図9は、本実施形態に係る通信システム1を用いた検証結果の一例を示す図である。
- [0120] 車両10__1Xが上り車線601Xを走行中に、第1の送信装置200__1Xからビーコン信号を受信すると、利用者U__1Xは、車内で、端末装置100__1から音声で出力される「この先、電話工事があります。この先電話工事中です。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム1によって利用者U__1Xに適切な情報が提示されることを検証できた。
- [0121] 車両10__1Xが上り車線601Xを走行中に、第2の送信装置200__2Xからビーコン信号を受信すると、利用者U__1Xは、車内で、端末装置100__1から音声で出力される「電話工事現場が近づいております。電話工事が近くにあります。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム1によって利用者U__1Xに適切な情報が提示されることを検証できた。
- [0122] 車両10__1Xが上り車線601Xを走行中に、第3の送信装置200__3Xからビーコン信号を受信すると、利用者U__1Xは、車内で、端末装置

100__1から音声で出力される「電話工事現場付近です。電話工事区間、開始です。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム1によって利用者U__1Xに適切な情報が提示されることを検証できた。

[0123] 車両10__1Xが上り車線601Xを走行中に、第4の送信装置200__4Xからビーコン信号を受信すると、利用者U__1Xは、車内で、端末装置100__1から音声で出力される「工事現場です。電話工事中です。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム1によって利用者U__1Xに適切な情報が提示されることを検証できた。

[0124] 車両10__1Xが上り車線601Xを走行中に、第5の送信装置200__5Xからビーコン信号を受信すると、利用者U__1Xは、車内で、端末装置100__1から音声で出力される「工事区間が終わりました。工事区間、終了です。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム1によって利用者U__1Xに適切な情報が提示されることを検証できた。

[0125] 車両10__1Xが上り車線601Xを走行中に、第6の送信装置200__6Xからビーコン信号を受信すると、利用者U__1Xは、車内で、端末装置100__1から音声で出力される「電話工事へのご協力、ありがとうございます。ご協力ありがとうございました。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム1によって利用者U__1Xに適切な情報が提示されることを検証できた。

[0126] また、車両10__2Xが下り車線602Xを走行中に、第1の送信装置200__1Xからビーコン信号を受信すると、利用者U__2Xは、車内で、端末装置100__2から音声で出力される「この先、電話工事があります。この先電話工事中です。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム1によって利用者U__2Xに適切な情報が提示されることを検証できた。

[0127] 車両10__2Xが下り車線602Xを走行中に、第2の送信装置200__2Xからビーコン信号を受信すると、利用者U__2Xは、車内で、端末装置100__2から音声で出力される「電話工事現場が近づいております。電話

工事が近くにあります。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム 1 によって利用者 U__2 X に適切な情報が提示されることを検証できた。

[0128] 車両 1 0__2 X が下り車線 6 0 2 X を走行中に、第 3 の送信装置 2 0 0__3 X からビーコン信号を受信すると、利用者 U__2 X は、車内で、端末装置 1 0 0__2 から音声で出力される「電話工事現場付近です。電話工事区間、開始です。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム 1 によって利用者 U__2 X に適切な情報が提示されることを検証できた。

[0129] 車両 1 0__2 X が下り車線 6 0 2 X を走行中に、第 4 の送信装置 2 0 0__4 X からビーコン信号を受信すると、利用者 U__2 X は、車内で、端末装置 1 0 0__2 から音声で出力される「工事現場です。電話工事中です。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム 1 によって利用者 U__2 X に適切な情報が提示されることを検証できた。

[0130] 車両 1 0__2 X が下り車線 6 0 2 X を走行中に、第 5 の送信装置 2 0 0__5 X からビーコン信号を受信すると、利用者 U__2 X は、車内で、端末装置 1 0 0__2 から音声で出力される「工事区間が終わりました。工事区間、終了です。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム 1 によって利用者 U__2 X に適切な情報が提示されることを検証できた。

[0131] 車両 1 0__2 X が下り車線 6 0 2 X を走行中に、第 6 の送信装置 2 0 0__6 X からビーコン信号を受信すると、利用者 U__2 X は、車内で、端末装置 1 0 0__2 から音声で出力される「電話工事へのご協力、ありがとうございます。ご協力ありがとうございました。」という案内情報を聞いた。従って、実験者は、通信システム 1 によって利用者 U__2 X に適切な情報が提示されることを検証できた。

[0132] 実験者は、上述の検証結果から、本実施形態に係る通信システム 1 によって、利用者に適切な情報が提示されることを検証できた。

[0133] <変形例>

本実施形態では、工事中の道路に設置される送信装置と、工事中の道路を

走行する車両の運転手が所持する端末装置と、に通信システム 1 が適用される場合を一例に挙げて説明したが、通信システム 1 の適用例はこれに限定されない。

[0134] 本実施形態では、「移動体」が車両である場合を一例に挙げて説明したが、「移動体」は、車両に限定されない。本実施形態における「移動体」には、車両、船舶、航空機を含む。車両には、自動車および産業車両を含むが、これに限られず、鉄道車両および生活車両、滑走路を走行する固定翼機を含めてよい。自動車は、乗用車、トラック、バス、二輪車、およびトロリーバス等を含むがこれに限られず、道路上を走行する他の車両を含んでよい。産業車両は、農業および建設向けの産業車両を含む。産業車両には、フォークリフト、およびゴルフカートを含むがこれに限られない。農業向けの産業車両には、トラクター、耕耘機、移植機、バインダー、コンバイン、および芝刈り機を含むが、これに限られない。建設向けの産業車両には、ブルドーザー、スクレーパー、ショベルカー、クレーン車、ダンプカー、およびロードローラを含むが、これに限られない。車両は、人力で走行するものを含む。車両の分類は、上述に限られない。例えば、自動車には、道路を走行可能な産業車両を含んでよく、複数の分類に同じ車両が含まれてよい。本実施形態における船舶には、マリンジェット、ボート、タンカーを含む。本実施形態における航空機には、固定翼機、回転翼機を含む。

[0135] <その他の変形例>

開発者は、例えば、道路幅、車線数、道路が分岐する方向、送信装置の個数、送信装置の位置、などに基づいて、様々な種類のプログラムを予め用意しておくことが好ましい。これにより、本実施形態に係る通信システム 1 を、様々な環境下で適用することが可能になる。また、このプログラムは、コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録されていてもよい。このような記録媒体を用いれば、プログラムをコンピュータにインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録された記録媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、C D (Compact Disk) - R O

M (Read-Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disc) – ROM、BD (Blu-ray (登録商標) Disc) – ROMなどであってもよい。また、このプログラムは、ネットワークを介したダウンロードによって提供することもできる。

[0136] 上述の実施形態は代表的な例として説明したが、本発明の趣旨及び範囲内で、多くの変更及び置換ができることは当業者に明らかである。したがって、本発明は、上述の実施形態によって制限するものと解すべきではなく、請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。例えば、実施形態の構成図に記載の複数の構成ブロックを1つに組み合わせたり、あるいは1つの構成ブロックを分割したりすることが可能である。

符号の説明

[0137]	1	通信システム
	10	車両（移動体）
	100	端末装置
	101	受信部
	102	記憶部
	103	制御部
	104	出力部
	105	入力部
	200	送信装置
	201	制御部
	202	記憶部
	203	送信部
	204	検出部
	205	電源部
	U	利用者

請求の範囲

- [請求項1] ビーコン信号を移動体へと送信する複数の送信装置と、
 前記移動体に搭載されて、前記送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信すると、前記所定強度以上のビーコン信号及び過去の受信記録に基づいて、利用者に情報を提示する端末装置と、
 を備える、通信システム。
- [請求項2] 前記端末装置は、
 前記過去の受信記録の有無に基づいて、前記情報を決定する、
 請求項1に記載の通信システム。
- [請求項3] 前記端末装置は、
 前記過去の受信記録に含まれる前記所定強度以上のビーコン信号の送信元に基づいて、前記情報を決定する、
 請求項1又は2に記載の通信システム。
- [請求項4] 複数の送信装置からビーコン信号が送信される移動体に搭載される
 端末装置であって、
 前記送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信する受信部と、
 、
 前記所定強度以上のビーコン信号の受信記録を記憶する記憶部と、
 前記所定強度以上のビーコン信号及び過去の前記受信記録に基づいて、
 情報を決定する制御部と、
 利用者に前記情報を提示する出力部と、
 を備える、端末装置。
- [請求項5] 複数の送信装置と、移動体に搭載される端末装置と、を備える通信
 システムの通信方法であって、
 前記送信装置が、ビーコン信号を前記移動体へと送信するステップ
 と、
 前記端末装置が、前記送信装置から所定強度以上のビーコン信号を受信すると、
 前記所定強度以上のビーコン信号及び過去の受信記録に

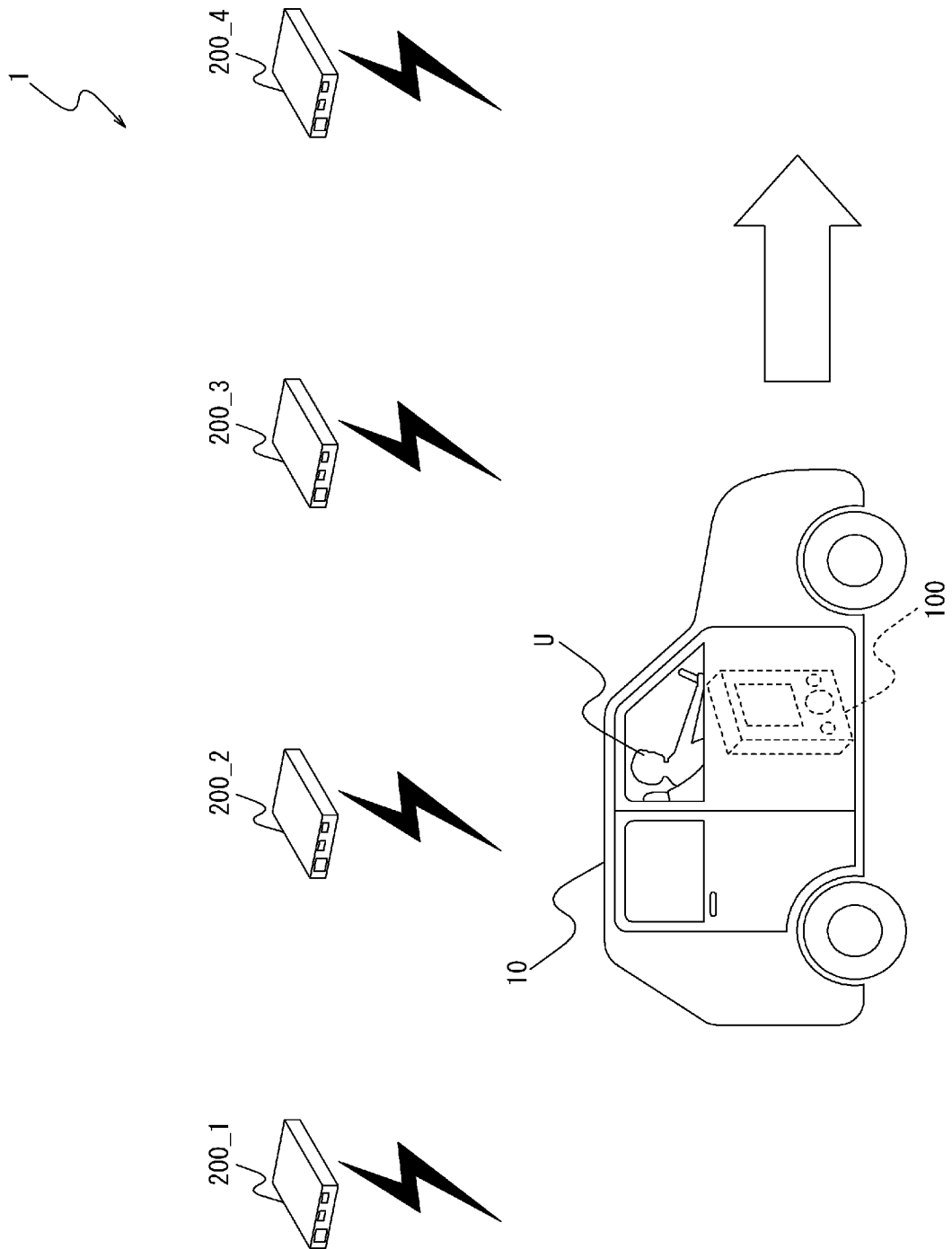
基づいて、利用者に情報を提示するステップと、
を含む、通信方法。

[請求項6] 前記過去の受信記録の有無に基づいて、前記情報を決定するステップを更に含む、
請求項5に記載の通信方法。

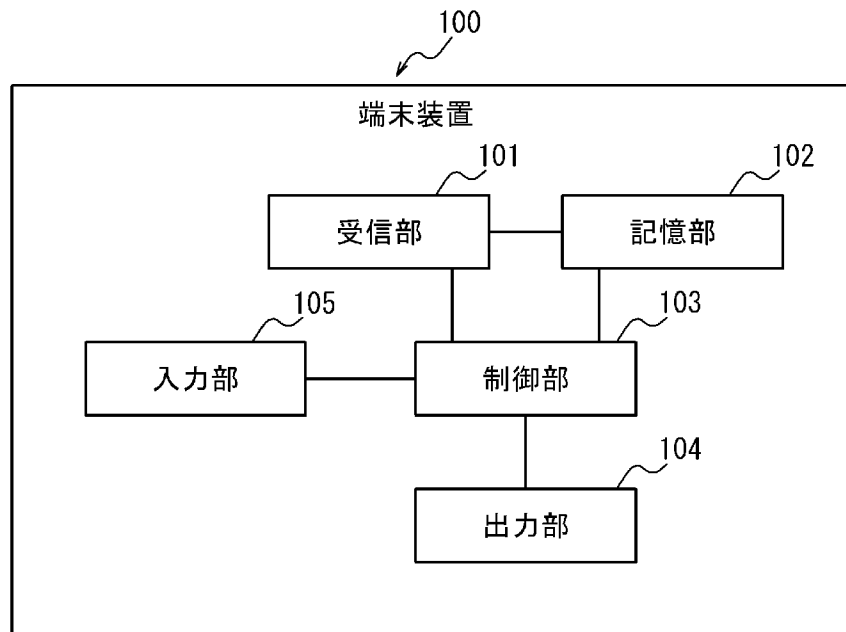
[請求項7] 前記過去の受信記録に含まれる前記所定強度以上のビーコン信号の送信元に基づいて、前記情報を決定するステップを更に含む、
請求項5又は6に記載の通信方法。

[請求項8] コンピュータを、請求項4に記載の端末装置として機能させるプログラム。

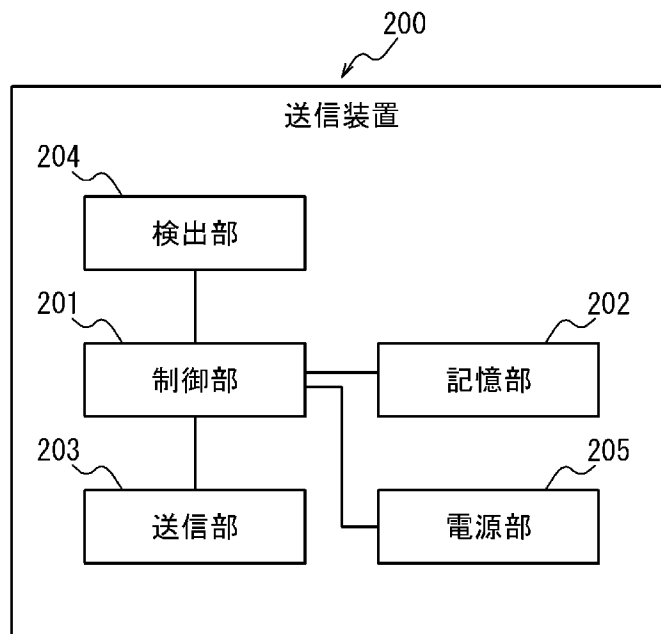
[図1]



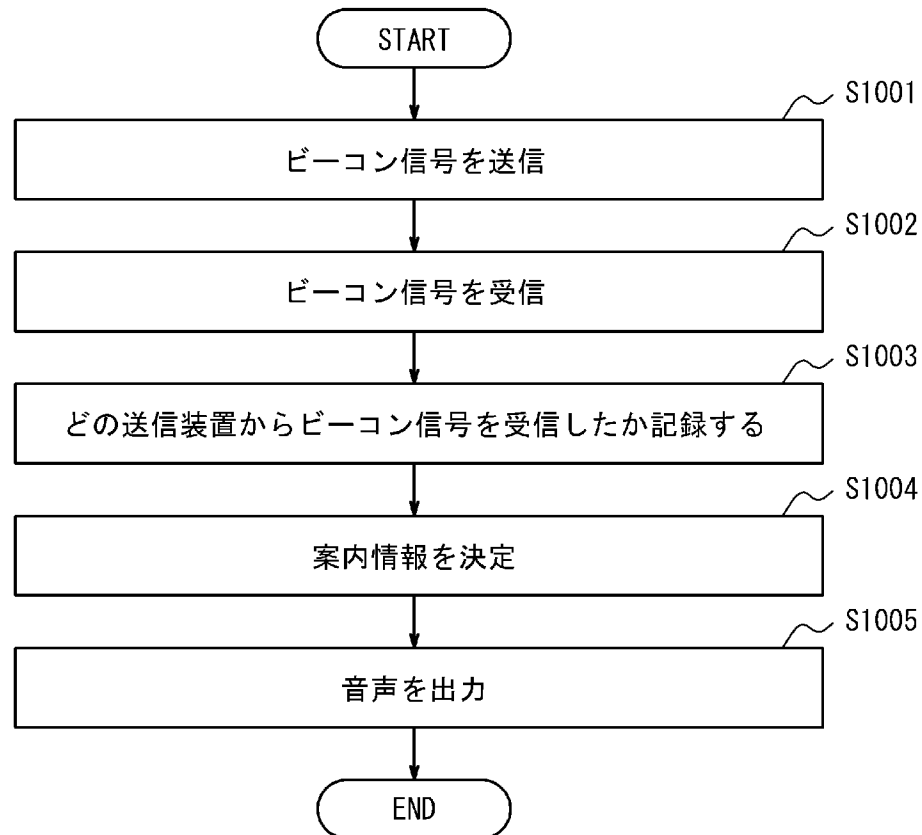
[図2]



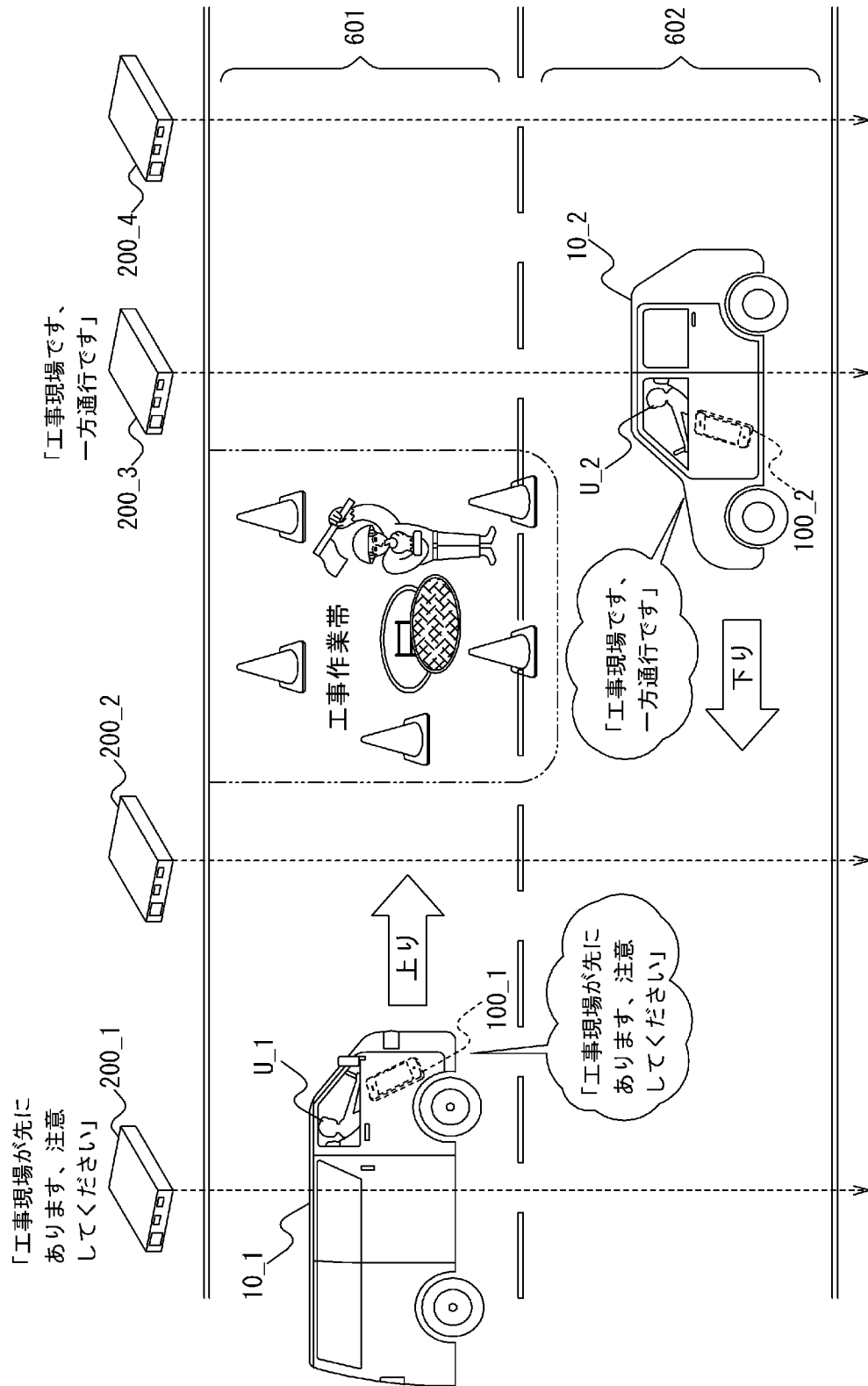
[図3]



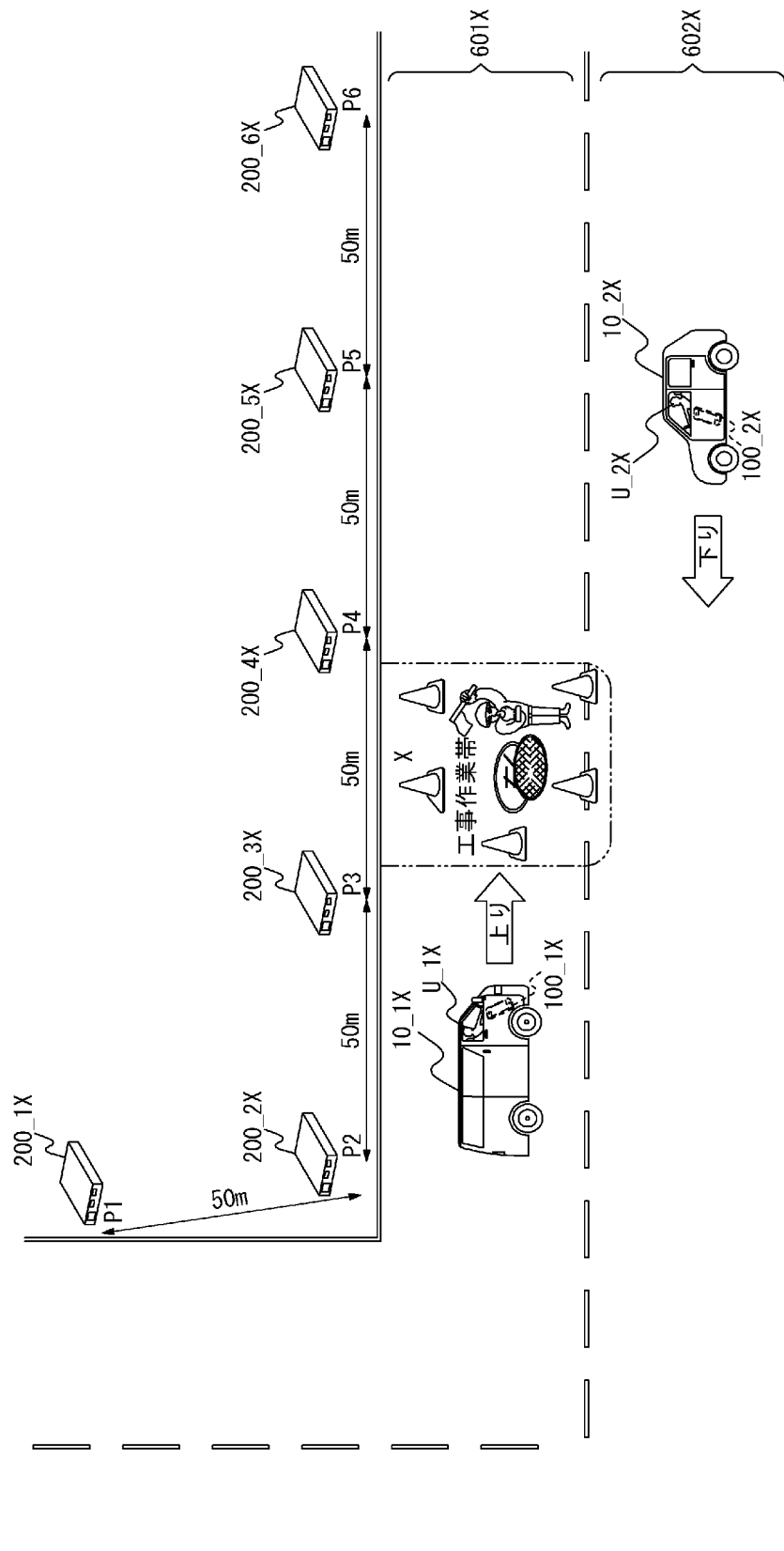
[図4]



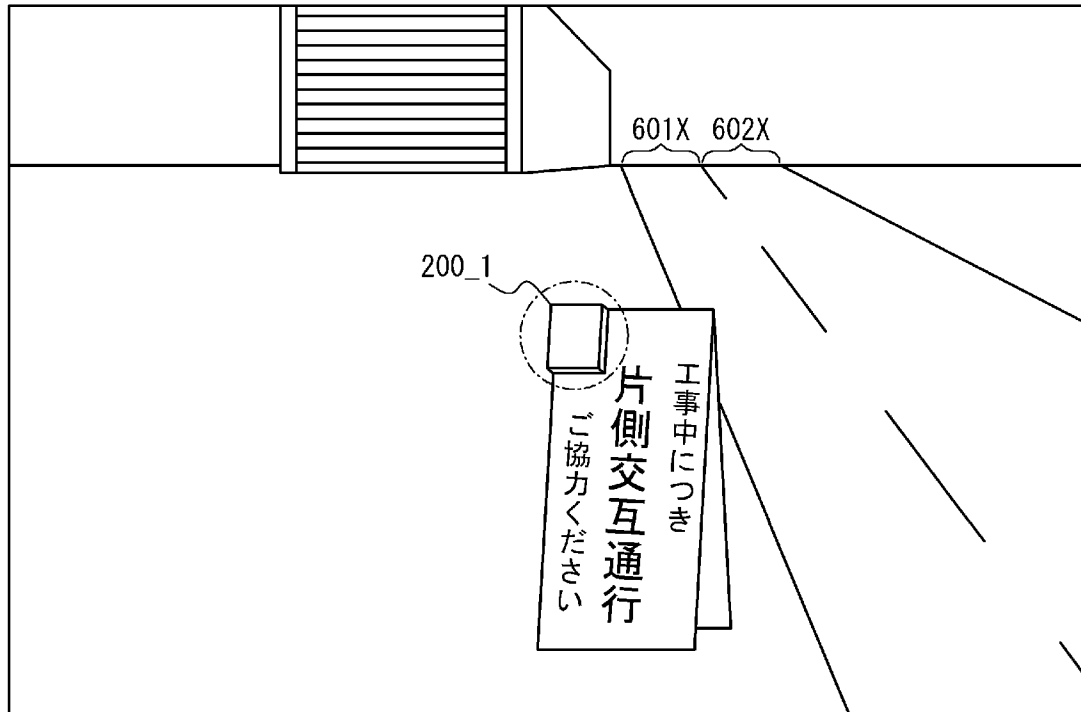
[図5]



[図6A]



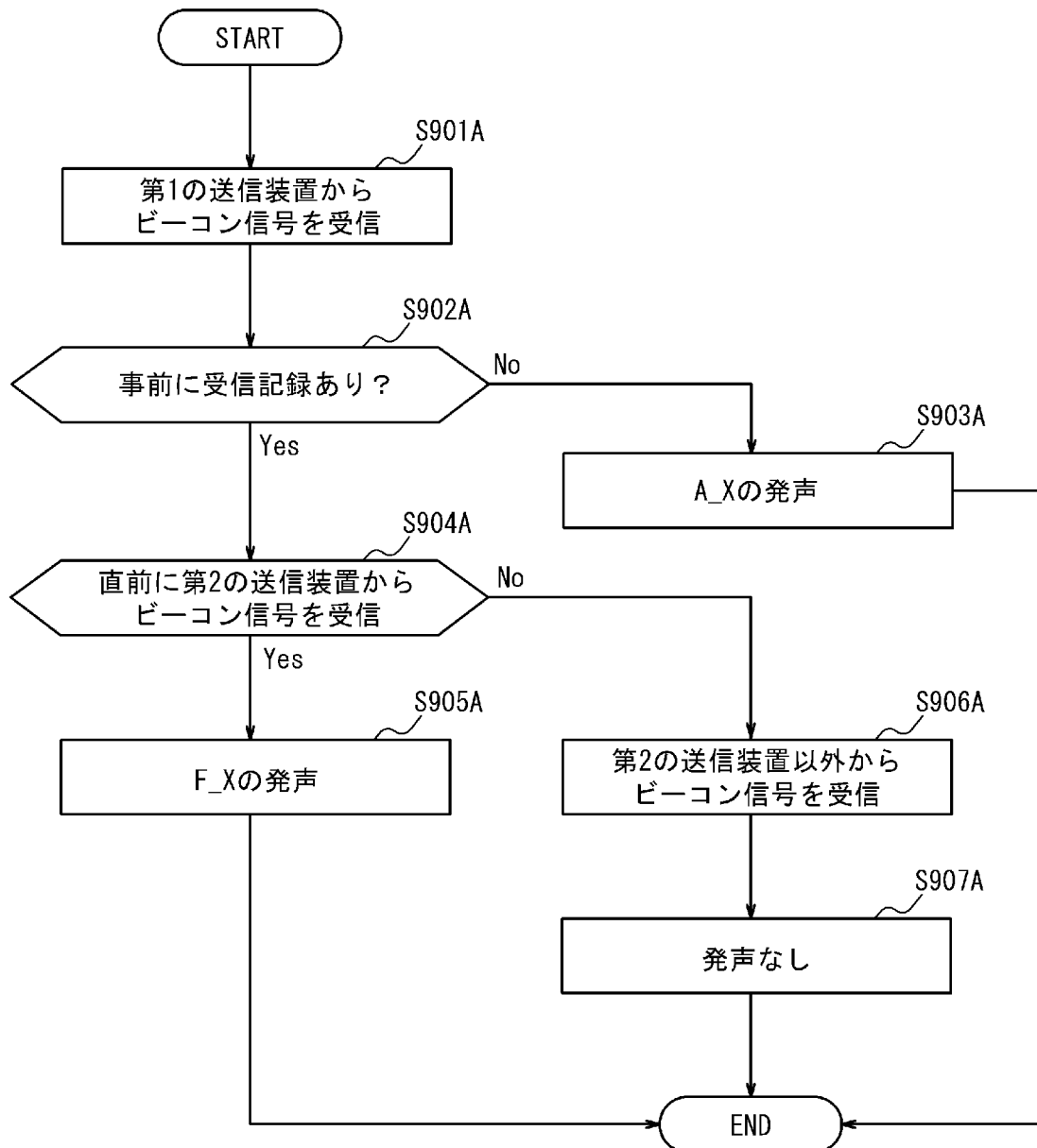
[図6B]



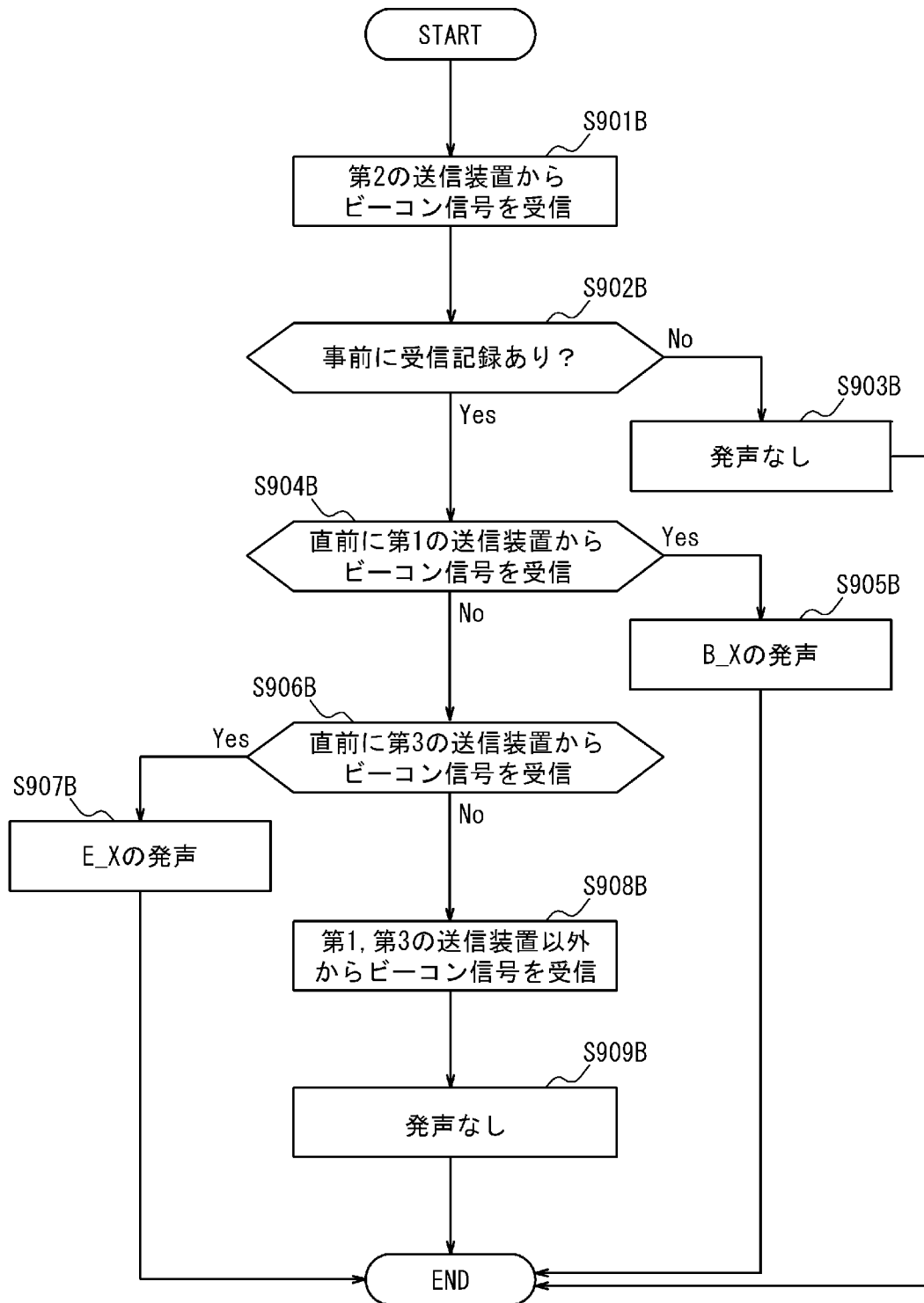
[図7]

記号	案内情報
A_X	この先、電話工事があります。この先電話工事中です。
B_X	電話工事現場が近づいております。電話工事が近くにあります。
C_X	電話工事現場付近です。電話工事区間、開始です。
D_X	工事現場です。電話工事中です。
E_X	工事区間が終わりました。工事区間、終了です。
F_X	電話工事へのご協力、ありがとうございます。ご協力ありがとうございました。

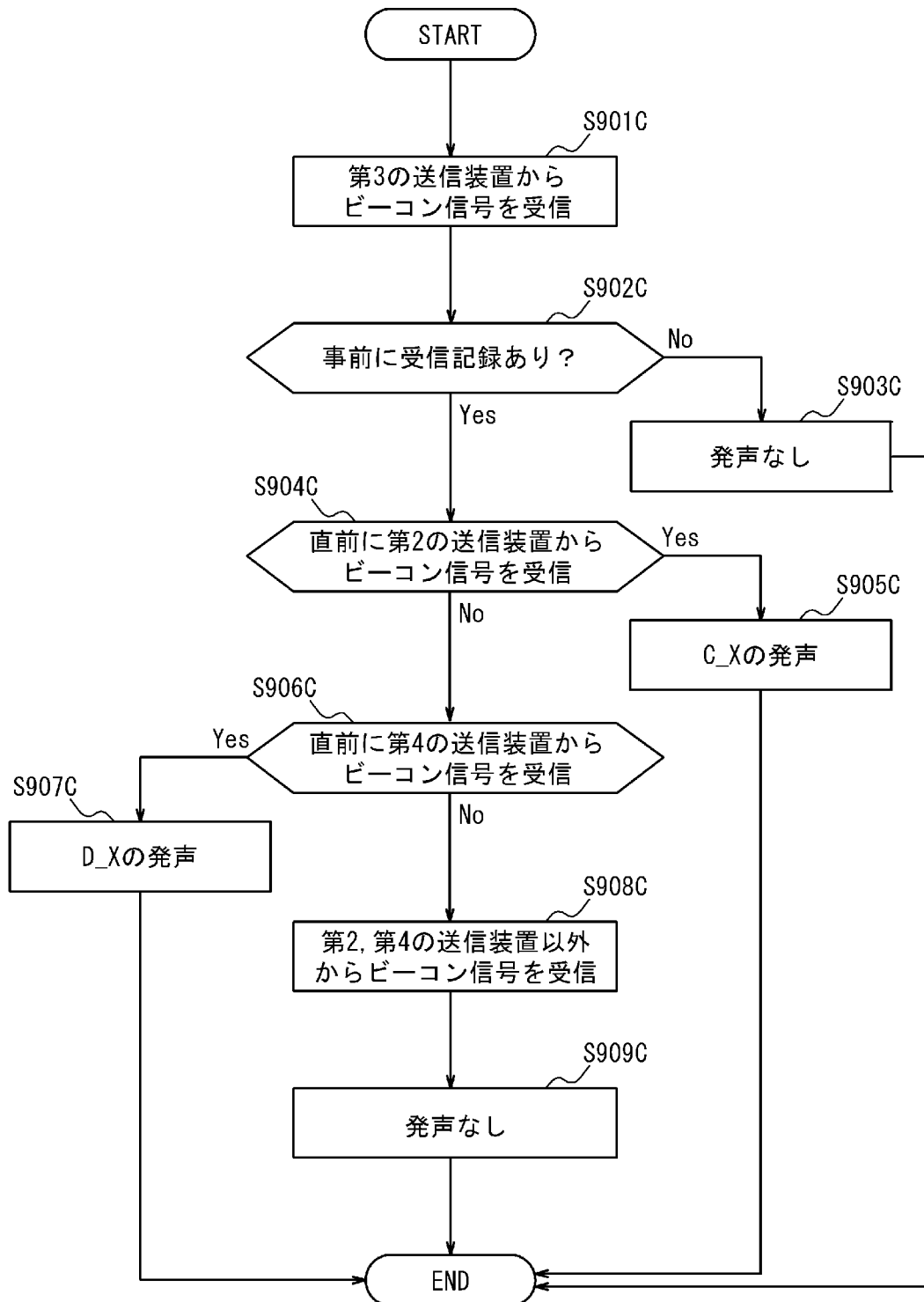
[図8A]



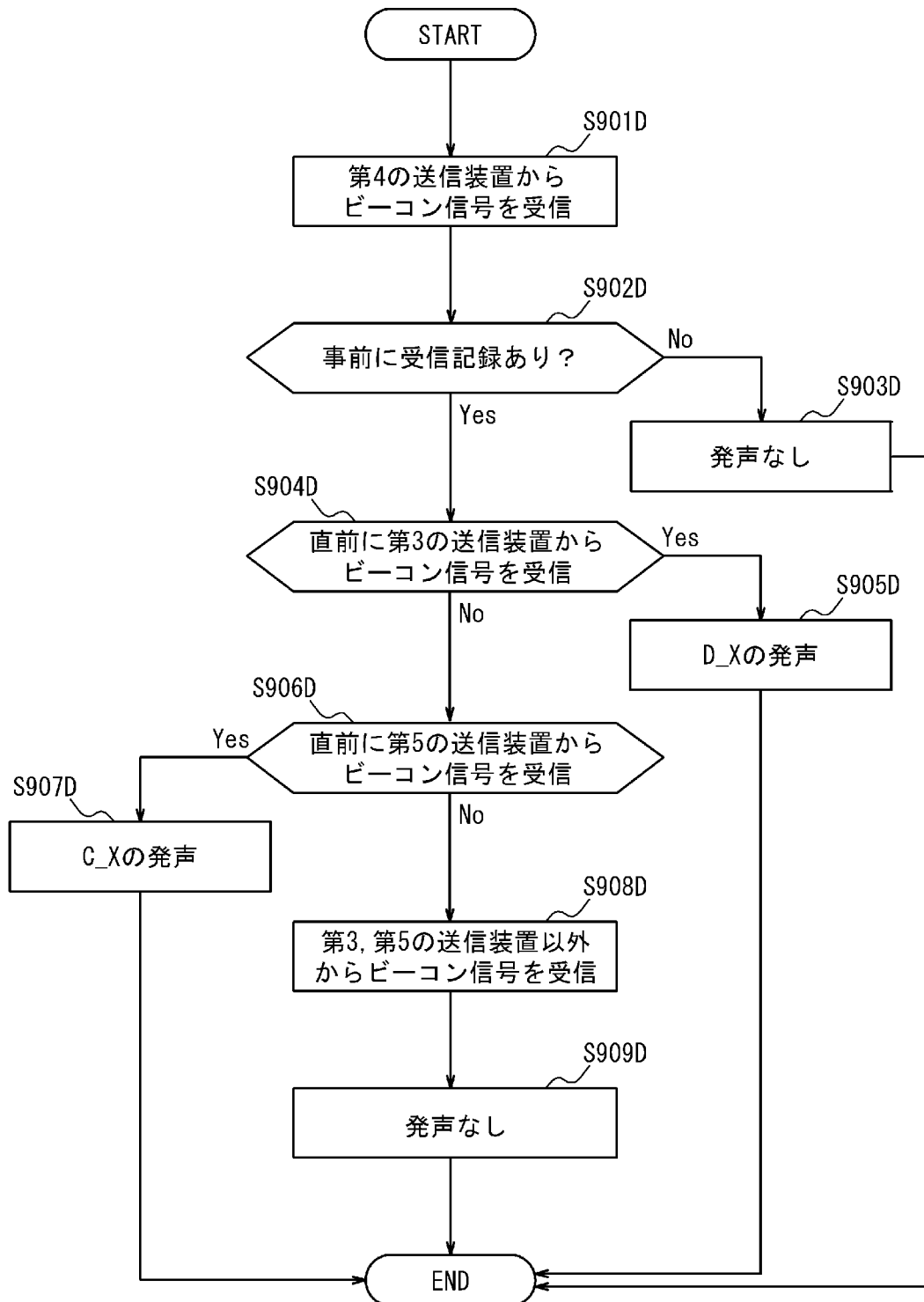
[図8B]



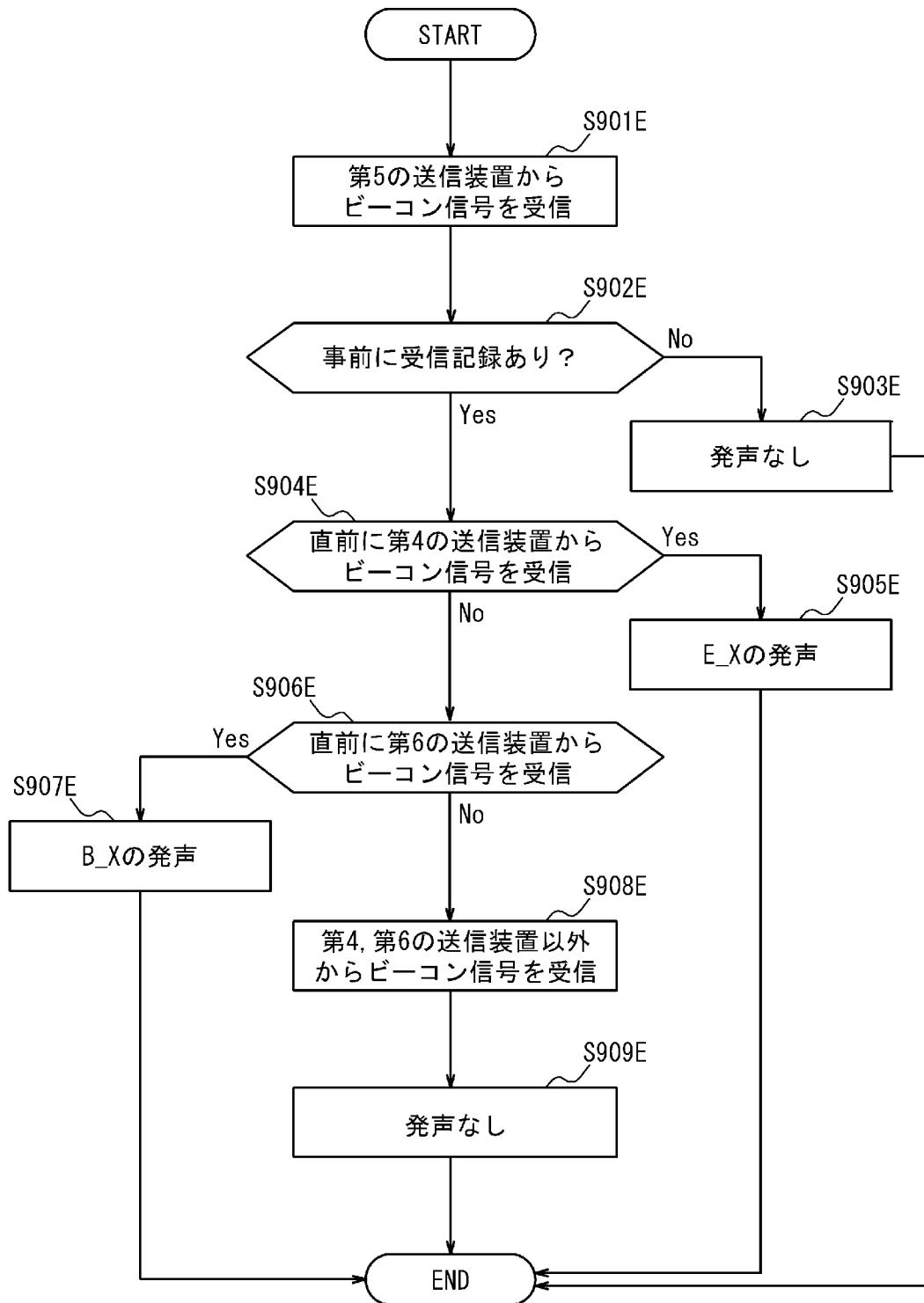
[図8C]



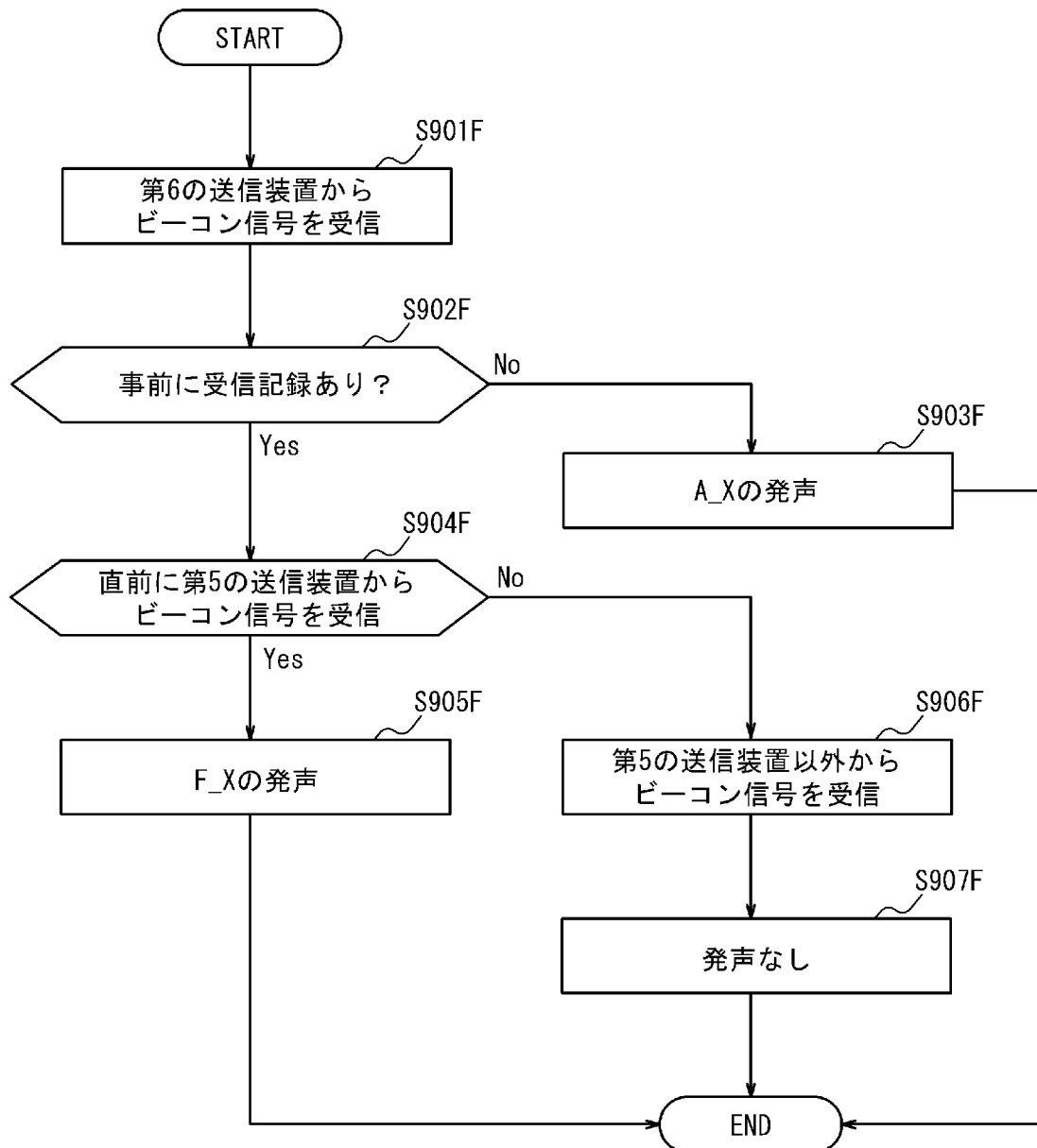
[図8D]



[図8E]



[図8F]

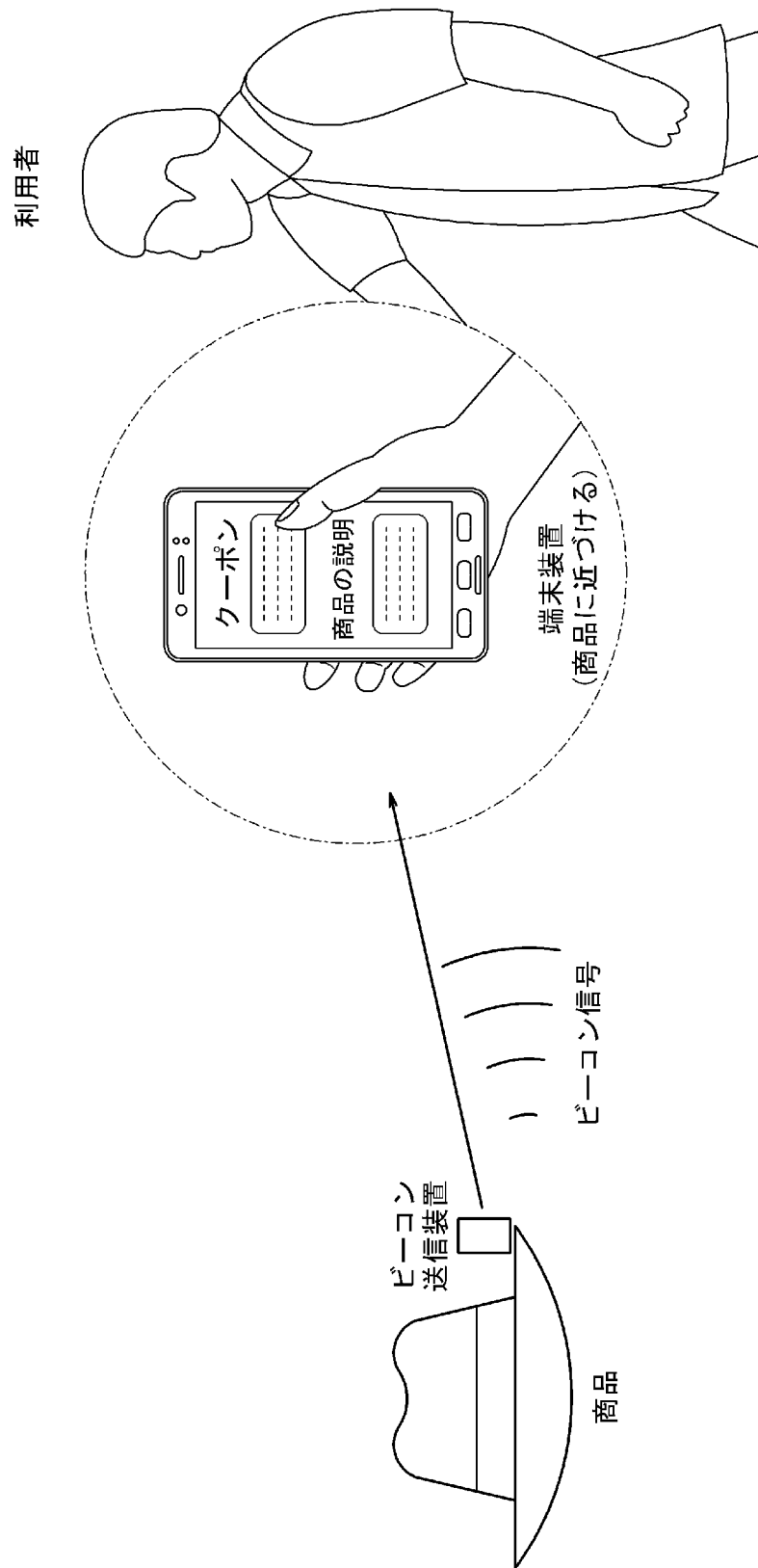


[図9]

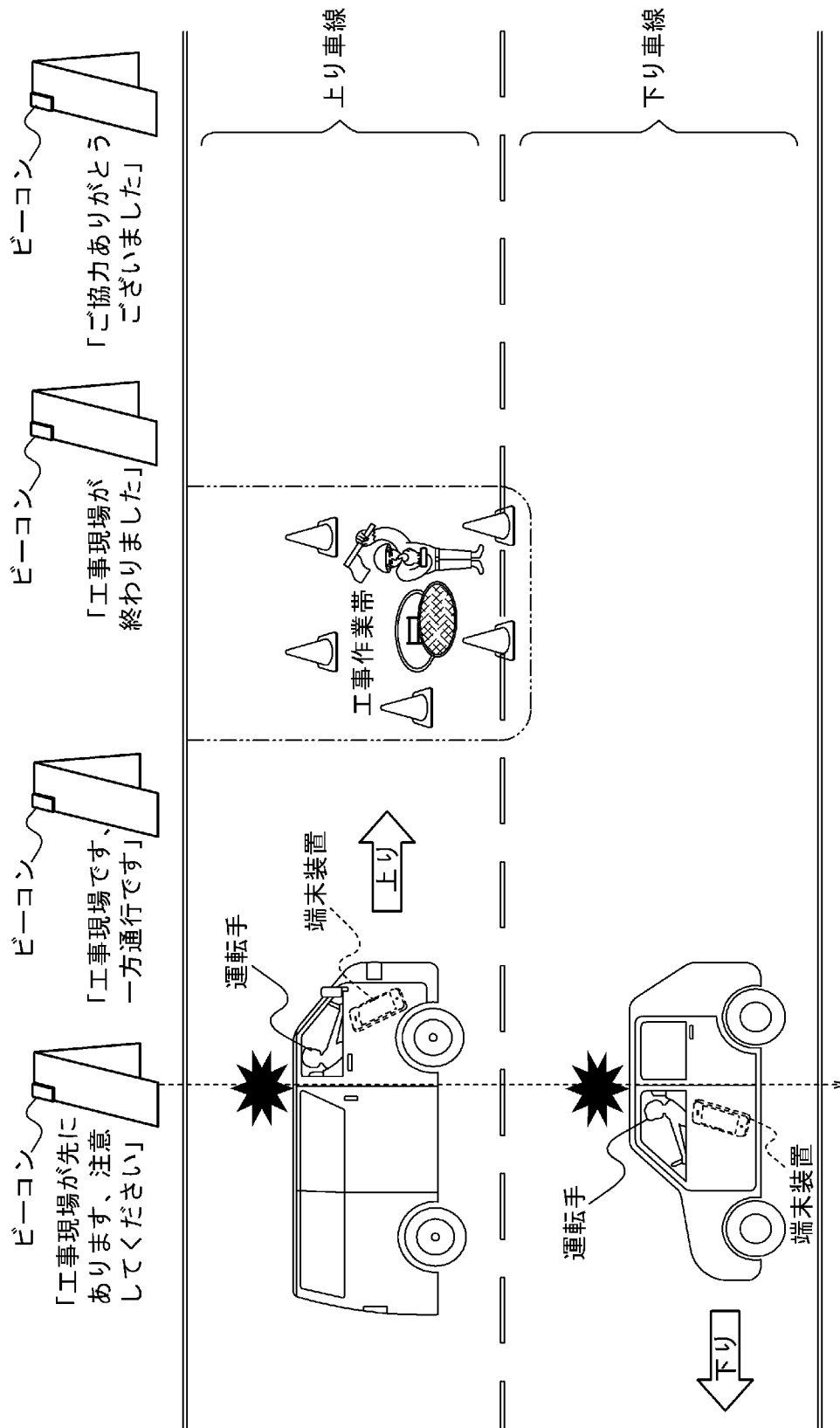
上り	音声
Baecon①	この先、電話工事があります。この先電話工事中です。
Baecon②	電話工事現場が近づいております。電話工事が近くにあります。
Baecon③	電話工事現場付近です。電話工事区間、開始です。
Baecon④	工事現場です。電話工事中です。
Baecon⑤	工事区間が終わりました。工事区間、終了です。
Baecon⑥	電話工事へのご協力、ありがとうございます。ご協力ありがとうございました。

下り	音声
Baecon⑥	この先、電話工事があります。この先電話工事中です。
Baecon⑤	電話工事現場が近づいております。電話工事が近くにあります。
Baecon④	電話工事現場付近です。電話工事区間、開始です。
Baecon③	工事現場です。電話工事中です。
Baecon②	工事区間が終わりました。工事区間、終了です。
Baecon①	電話工事へのご協力、ありがとうございます。ご協力ありがとうございました。

[図10]



[図11]



この位置に来た車両の運転手に対しては、常に「工事現場が先にあります、注意してください」という音声が届くこととなる。この音声内容は上り側の運転手には適切である一方で、既に工事作業帯を通過している下り側の運転手にとっては不適切である。このように上り下りで同じ音声を出した場合、どちらかに不適切な音声となってしまふ。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/006972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08G1/09 (2006.01) i

FI: G08G1/09F

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. G08G1/09

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
A	JP 2018-97534 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 21.06.2018 (2018-06-21), paragraphs [0004]-[0146]	1-8
A	JP 2007-85838 A (ALPINE ELECTRONICS INC.) 05.04.2007 (2007-04-05), paragraphs [0016]-[0035]	1-8
A	JP 2004-280377 A (NATL INST FOR LAND & INFRASTRUCTURE MANAGEMENT MLIT) 07.10.2004 (2004-10-07), paragraphs [0013]-[0021]	1-8
A	JP 2015-230493 A (SUMITOMO ELECTRIC SYSTEM SOLUTIONS CO., LTD.) 21.12.2015 (2015-12-21), paragraphs [0015]-[0166]	1-8
A	JP 2016-99299 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 30.05.2016 (2016-05-30), paragraphs [0009]-[0059]	1-8



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

16.04.2020

Date of mailing of the international search report

28.04.2020

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/006972

JP 2018-97534 A	21.06.2018	US 2018-0165953 A1 paragraphs [0004]-[0161]
JP 2007-85838 A	05.04.2007	(Family: none)
JP 2004-280377 A	07.10.2004	(Family: none)
JP 2015-230493 A	21.12.2015	(Family: none)
JP 2016-99299 A	30.05.2016	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08G 1/09(2006.01)i FI: G08G1/09 F		
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）） G08G1/09		
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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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
A	JP 2018-97534 A（トヨタ自動車株式会社）21.06.2018（2018 - 06 - 21） 段落0004-0146	1-8
A	JP 2007-85838 A（アルパイン株式会社）05.04.2007（2007 - 04 - 05） 段落0016-0035	1-8
A	JP 2004-280377 A（国土交通省国土技術政策総合研究所所長）07.10.2004（2004 - 10 - 07） 段落0013-0021	1-8
A	JP 2015-230493 A（住友電工システムソリューション株式会社）21.12.2015（2015 - 12 - 21） 段落0015-0166	1-8
A	JP 2016-99299 A（大日本印刷株式会社）30.05.2016（2016 - 05 - 30） 段落0009-0059	1-8
☐ 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抵触するものではなく、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 16.04.2020		国際調査報告の発送日 28.04.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 秋山 誠 3Z 4421 電話番号 03-3581-1101 内線 3395

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/006972

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-97534	A	21.06.2018	US 2018-0165953 A1 段落0004-0161	
JP	2007-85838	A	05.04.2007	(ファミリーなし)	
JP	2004-280377	A	07.10.2004	(ファミリーなし)	
JP	2015-230493	A	21.12.2015	(ファミリーなし)	
JP	2016-99299	A	30.05.2016	(ファミリーなし)	