

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6278118号  
(P6278118)

(45) 発行日 平成30年2月14日(2018.2.14)

(24) 登録日 平成30年1月26日(2018.1.26)

(51) Int.Cl. F I  
**E O 5 B 49/00 (2006.01)** E O 5 B 49/00 J  
**B 6 O R 25/24 (2013.01)** B 6 O R 25/24

請求項の数 5 (全 35 頁)

|               |                              |           |   |
|---------------|------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号     | 特願2016-536007 (P2016-536007) | (73) 特許権者 | 395011665<br>株式会社オートネットワーク技術研究所<br>三重県四日市市西末広町1番14号 |
| (86) (22) 出願日 | 平成27年7月27日(2015.7.27)        | (73) 特許権者 | 000183406<br>住友電装株式会社<br>三重県四日市市西末広町1番14号           |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2015/071208            | (73) 特許権者 | 000002130<br>住友電気工業株式会社<br>大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号      |
| (87) 国際公開番号   | W02016/013678                | (74) 代理人  | 100114557<br>弁理士 河野 英仁                              |
| (87) 国際公開日    | 平成28年1月28日(2016.1.28)        | (74) 代理人  | 100078868<br>弁理士 河野 登夫                              |
| 審査請求日         | 平成28年12月26日(2016.12.26)      |           |   |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2014-152092 (P2014-152092) |           |   |
| (32) 優先日      | 平成26年7月25日(2014.7.25)        |           |   |
| (33) 優先権主張国   | 日本国(JP)                      |           |   |
| 早期審査対象出願      |                              |           |   |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載通信システム及び携帯機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車輛に設けられた複数のアンテナから検出用信号を送信する車載機と、該車載機から送信された前記検出用信号を受信し、受信した前記検出用信号に応じた応答信号を送信する複数の携帯機とを備え、前記車載機は該携帯機から送信された前記応答信号を受信することで前記携帯機の位置検出を行う車載通信システムであって、

前記検出用信号は前記複数の携帯機が共通で受信する信号であり、

前記車載機は、

前記検出用信号の送信に先立って、前記携帯機による該検出用信号の受信処理を開始させるための処理開始信号を前記アンテナから送信し、次いで前記アンテナから検出用信号を送信する車載送信部と、

前記携帯機から送信された前記応答信号を受信する車載受信部と

を備え、

前記携帯機は、

前記車載機から送信される前記処理開始信号及び前記検出用信号を受信する携帯受信部と、

該携帯受信部が前記処理開始信号を受信してからの経過時間を計時する計時部と、

前記携帯受信部が前記検出用信号を受信した場合、受信した前記検出用信号に応じた情報を含む第1応答信号を送信し、前記携帯受信部が前記処理開始信号を受信してから前記複数の携帯機毎に異なる所定時間が経過した場合、該情報と同一の情報を含む第2応答信号

を送信する携帯送信部と  
を備える車載通信システム。

【請求項 2】

前記車載送信部は、  
前記複数のアンテナから異なるタイミングで連続的に前記検出用信号を送信するようにしてあり、

前記処理開始信号は、前記車輛のドアスイッチがオン状態になった場合、操作されたドアスイッチに対応する前記アンテナから送信され、エンジンスタートスイッチがオン状態になった場合、車内にある前記携帯機に対して信号を送信する前記アンテナから送信される

10

請求項 1 に記載の車載通信システム。

【請求項 6】

前記携帯送信部は、  
前記計時部によって第 1 所定時間の経過が計時された場合、前記第 1 応答信号を送信し、前記計時部によって、前記複数の携帯機毎に異なる第 2 所定時間の経過が計時された場合、前記第 2 応答信号を送信する

請求項 1 又は請求項 2 に記載の車載通信システム。

【請求項 7】

車輛に設けられた複数のアンテナから検出用信号を送信する車載機と、該車載機から送信された前記検出用信号を受信し、受信した前記検出用信号に応じた応答信号を送信する複数の携帯機とを備え、前記車載機は該携帯機から送信された前記応答信号を受信することで前記携帯機の位置検出を行う車載通信システムを構成する携帯機であって、

20

前記検出用信号に先立って、該検出用信号の受信処理を開始させるために前記車載機から送信された処理開始信号、及び前記車載機から送信される前記検出用信号を受信する携帯受信部と、

前記車載機から送信された前記処理開始信号を前記携帯受信部が受信してからの経過時間を計時する計時部と、

前記携帯受信部が前記検出用信号を受信した場合、受信した検出用信号に応じた情報を含む第 1 応答信号を送信し、前記携帯受信部が前記処理開始信号を受信してから前記複数の携帯機毎に異なる所定時間が経過した場合、該情報と同一の情報を含む第 2 応答信号を異なる時点で送信する携帯送信部と

30

を備える携帯機。

【請求項 12】

前記携帯送信部は、  
前記計時部によって第 1 所定時間の経過が計時された場合、前記第 1 応答信号を送信し、前記計時部によって、前記複数の携帯機毎に異なる第 2 所定時間の経過が計時された場合、前記第 2 応答信号を送信する

請求項 7 に記載の携帯機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、車載通信システム、及び該車載通信システムを構成する携帯機に関する。

【背景技術】

【0002】

メカニカルキーを用いることなく、車輛ドアの解錠及び施錠を可能にするパッシブエントリーシステムが実用化されている。パッシブエントリーシステムは、使用者が所有する携帯機、使用者がドアハンドルを握ったことを検知する接触センサ、使用者がドアハンドルを握った際、携帯機の位置を検出し、車輛ドアの施錠処理又は解錠処理を実行する車載機等によって構成される。

使用者がドアハンドルを握ったことを接触センサが検出した場合、車載機は車輛に設け

50

られた複数のLF送信アンテナからウェイクアップ信号を送信し、携帯機を起動させる。起動した携帯機は自身の存在を示す所定の信号を車載機へ送信する。車載機は該信号を受信した場合、携帯機の位置を検出するための検出用信号をLF送信アンテナから送信する。携帯機は各送信LF送信アンテナから送信された検出用信号を受信し、受信信号強度を測定する。そして、携帯機は測定した受信信号強度の情報を車載機へ送信する。車載機は、携帯機から送信された受信信号強度の情報を受信し、携帯機が車外にあるか否かを判定し、判定結果に応じた処理を実行する。例えば、携帯機が車外に位置している場合、車載機は車庫ドアを施錠又は解錠する処理を実行する。

#### 【0003】

特許文献1には処理時間の短縮化を図ることができる車載機及び携帯機が開示されている。特許文献1の車載機は、車内の複数のLF送信アンテナから位相差を設けて信号を同時的に送信することにより、通信処理速度を向上させることを可能にしている。

#### 【0004】

一方、従来のパッシブエントリーシステムにおいては、携帯機が複数ある場合、LF送信アンテナ毎に携帯機を起動させ、起動した携帯機との間で携帯機毎に車内外判定に必要な情報の送受信を個別に行っている。

図22は、従来技術における携帯機の位置検出処理で送受信される信号を示したタイミングチャートである。車庫には、携帯機の位置を検出するための検出用信号を送信する第1～第5のLF送信アンテナが車庫に設けられており、車載機は各LF送信アンテナから検出用信号等の各種信号を送信することによって、携帯機の位置を検出する。パッシブエントリーシステムを構成する携帯機は6つあるものとし、各携帯機を第1携帯機乃至第6携帯機と呼ぶ。図22中、「車載機」は、車載機が備える車載制御部の処理実行状態を示したタイミングチャートである。図22中、「第1のLF送信アンテナ」～「第5のLF送信アンテナ」は、各LF送信アンテナから信号を送信するタイミングを示したタイミングチャート、「第1携帯機」～「第6携帯機」は、第1携帯機～第6携帯機から信号を送信するタイミングを示したタイミングチャートである。

#### 【0005】

図22に示すように、車載機は、所定の場合において、第1のLF送信アンテナからウェイクアップ信号を送信する。図22中、左斜め下がりハッチングが付された矩形部分はウェイクアップ信号が送信されたタイミングを示している。ウェイクアップ信号は第1携帯機～第6携帯機に向けて送信される。ウェイクアップ信号の受信に成功した携帯機はスリープ状態から起動し、自身の存在を示すID信号を車載機へ送信する。図22中、バツ印が付された矩形部分はID信号が送信されたタイミングを示している。図22に示す例では、第1携帯機及び第2携帯機がウェイクアップ信号の受信に成功し、各携帯機は自身のID信号を車載機へ送信している。

#### 【0006】

ID信号を受信した車載機は、起動した各携帯機に対して個別に検出用信号を送信する。例えば、第1携帯機及び第2携帯機が起動している場合、車載機は、まず第1携帯機へ第1～第6のLF送信アンテナから検出用信号を送信する。図22中、黒塗りの矩形部分は、携帯機の位置を検出するための検出用信号が送信されるタイミングを示している。第1携帯機は該検出用信号の受信信号強度を測定し、測定して得られた受信信号強度を含む応答信号を車載機へ送信する。図22中、右斜め下がりハッチングが付された矩形部分は応答信号が送信されるタイミングを示している。車載機は第1携帯機からの応答信号を受信し、第1携帯機の位置検出を行う。つまり、車載機は第1携帯機が車内にあるか、車外にあるかの判定を行う。第1車載機が車外に無い場合、起動している第2携帯機へ、第1～第6LF送信アンテナから検出用信号を送信し、同様に第2携帯機の位置検出を行う。

車載機は、第1のLF送信アンテナからのウェイクアップ信号によって起動した第1携帯機及び第2携帯機が車外に無い場合、次に、第2のLF送信アンテナからウェイクアップ信号を送信し、起動した携帯機に対して同様に検出用信号を送信し、該携帯機からの応

10

20

30

40

50

答信号に基づいて各携帯機の位置検出を行う。図 2 2 に示す例では、第 2 の L F 送信アンテナから送信されたウェイクアップ信号によって第 3 携帯機が起動し、車載機は第 3 携帯機の位置検出を行っている。

以下、同様にして第 3 ~ 第 6 の L F 送信アンテナからウェイクアップ信号を送信し、起動した携帯機に対して検出用信号を送信し、該携帯機の位置検出を行う。車載機は、以上の処理を、車外にある携帯機を検出するまで繰り返し実行する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2010 - 236346 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

このように、従来のパッシブエントリーシステムにおいては、ウェイクアップ信号により起動した携帯機が複数ある場合、起動した携帯機毎に該携帯機との間で携帯機の位置検出に必要な情報の送受信を個別に行う構成であるため、車輦ドアの施錠処理又は解錠処理に要する情報の通信に時間を要するという問題があった。

なお、位置検出の時間を短縮するために、車載機が複数の携帯機と同時に通信し位置検出を行うという方法も考えられる。しかし、複数の携帯機から同時に信号が送信された場合に車載機が受信に失敗することがあり、通信が不安定となる恐れもあった。

20

【0009】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、携帯機の位置検出に要する時間を短縮化し、且つ、車載機及び携帯機間の安定的な情報通信が可能な車載通信システム及び該車載通信システムを構成する携帯機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る車載通信システムは、車輦に設けられたアンテナから検出用信号を送信する車載機と、該車載機から送信された前記検出用信号を受信し、受信した前記検出用信号に応じた応答信号を送信する複数の携帯機とを備え、前記車載機は該携帯機から送信された前記応答信号を受信することで前記携帯機の位置検出を行う車載通信システムであって、前記検出用信号は前記複数の携帯機が共通で受信する信号であり、前記車載機は、前記アンテナから検出用信号を送信する車載送信部と、前記携帯機から送信された前記応答信号を受信する車載受信部とを備え、前記携帯機は、前記車載機から送信される前記検出用信号を受信する携帯受信部と、該携帯受信部が前記検出用信号を受信した場合、受信した前記検出用信号に応じた情報を含む第 1 応答信号及び該情報と同一の情報を含む第 2 応答信号を異なる時点で送信する携帯送信部とを備える。

30

【0011】

本発明に係る車載通信システムは、前記複数の携帯機の前記携帯送信部は、前記第 2 応答信号を前記複数の携帯機毎に異なる時点で送信する。

【0012】

40

本発明に係る車載通信システムは、前記車載送信部は、計時開始信号を前記アンテナから送信するようにしてあり、前記携帯機は、前記携帯受信部が前記計時開始信号を受信してからの経過時間を計時する計時部を備え、前記携帯送信部は、前記携帯受信部が前記計時開始信号を受信してから前記複数の携帯機毎に異なる所定時間が経過した場合、前記第 2 応答信号を送信する。

【0013】

本発明に係る車載通信システムは、前記車載送信部は、前記検出用信号の送信に先立って、前記携帯機による該検出用信号の受信処理を開始させるための処理開始信号を前記アンテナから送信するようにしてあり、前記処理開始信号は前記計時開始信号として機能し、前記計時部は前記携帯受信部が前記処理開始信号を受信してからの経過時間を計時する

50

## 【 0 0 1 4 】

本発明に係る車載通信システムは、前記検出用信号は前記計時開始信号として機能し、前記計時部は前記携帯受信部が前記検出用信号を受信してからの経過時間を計時する。

## 【 0 0 1 5 】

本発明に係る車載通信システムは、前記携帯送信部は、前記計時部によって第1所定時間の経過が計時された場合、前記第1応答信号を送信し、前記計時部によって、前記複数の携帯機毎に異なる第2所定時間の経過が計時された場合、前記第2応答信号を送信する。

## 【 0 0 1 6 】

本発明に係る車載通信システムは、前記携帯機は、前記携帯受信部が受信する前記検出用信号の受信信号強度を検出する検出部を備え、前記携帯送信部は、前記検出部にて検出した前記受信信号強度の情報を含む第1応答信号及び第2応答信号を送信するようにしてあり、前記車載機は、前記第1応答信号又は第2応答信号に含まれる前記受信信号強度に基づいて、前記携帯機の位置を特定する。

## 【 0 0 1 7 】

本発明に係る車載通信システムは、前記携帯機は、前記携帯受信部が受信する前記検出用信号の受信信号強度を検出する検出部を備え、該検出部が検出した前記受信信号強度に基づいて、前記携帯機の位置を特定するものであって、前記携帯送信部は、特定した位置情報を含む第1応答信号及び第2応答信号を送信する。

## 【 0 0 1 8 】

本発明に係る車載機は、車輻に設けられたアンテナから検出用信号を送信し、外部の複数の携帯機から該検出用信号に応じて異なる時点で送信された第1応答信号及び第2応答信号を受信することで前記携帯機の位置検出を行う車載機であって、前記検出用信号は前記複数の携帯機が共通で受信する信号であり、前記車輻に設けられた前記アンテナから前記検出用信号を送信する車載送信部と、前記携帯機から送信された前記第1応答信号又は第2応答信号を受信する車載受信部とを備える。

## 【 0 0 1 9 】

本発明に係る携帯機は、車輻に設けられたアンテナから検出用信号を送信する車載機と、該車載機から送信された前記検出用信号を受信し、受信した前記検出用信号に応じた応答信号を送信する複数の携帯機とを備え、前記車載機は該携帯機から送信された前記応答信号を受信することで前記携帯機の位置検出を行う車載通信システムを構成する携帯機であって、前記車載機から送信される前記検出用信号を受信する携帯受信部と、該携帯受信部が検出用信号を受信した場合、受信した検出用信号に応じた情報を含む第1応答信号及び該情報と同一の情報を含む第2応答信号を異なる時点で送信する携帯送信部とを備える。

## 【 0 0 2 0 】

本発明に係る携帯機は、前記第2応答信号を前記複数の携帯機毎に異なる時点で送信する。

## 【 0 0 2 1 】

本発明に係る携帯機は、前記車載機から送信された計時開始信号を前記携帯受信部が受信してからの経過時間を計時する計時部を備え、前記携帯送信部は、前記携帯受信部が前記計時開始信号を受信してから前記複数の携帯機毎に異なる所定時間が経過した場合、前記第2応答信号を送信する。

## 【 0 0 2 2 】

本発明に係る携帯機は、前記携帯受信部は、前記検出用信号の送信に先立って、該検出用信号の受信処理を開始させるために前記車載機から送信された処理開始信号を受信するようにしてあり、前記処理開始信号は前記計時開始信号として機能し、前記計時部は前記携帯受信部が前記処理開始信号を受信してからの経過時間を計時する。

## 【 0 0 2 3 】

本発明に係る携帯機は、前記検出用信号は前記計時開始信号として機能し、前記計時部は前記携帯受信部が前記計時開始信号を受信してからの経過時間を計時する。

【0024】

本発明に係る携帯機は、前記携帯送信部は、前記計時部によって第1所定時間の経過が計時された場合、前記第1応答信号を送信し、前記計時部によって、前記複数の携帯機毎に異なる第2所定時間の経過が計時された場合、前記第2応答信号を送信する。

【0025】

本発明にあつては、車載送信部は車輻に設けられたアンテナから、携帯機の位置を検出するための検出用信号を送信する。該検出用信号は、複数の携帯機が共通で受信する信号であり、特定の携帯機に向けて送信される信号では無い。

携帯機は車載機から送信される信号を携帯受信部にて受信し、携帯送信部は受信した信号に応じた情報を含む第1応答信号と、該情報と同一の情報を含む第2応答信号を車載機へ送信する。携帯機が複数ある場合、複数の携帯機から同時的に第1応答信号が送信され、車載機が該第1応答信号の受信に失敗する可能性がある。しかし、携帯機は第1応答信号に含まれる情報と同一の情報を含む第2応答信号を送信するため、車載機は第1応答信号の受信に失敗しても第2応答信号を受信することができ、第2応答信号によって携帯機の位置検出を行うことができる。

なお、第1応答信号及び第2応答信号は必ずしも同一の信号でなくてもよい。第1及び第2応答信号に含まれる情報の一部に、共通する情報が含まれていれば十分である。例えば、第1応答信号が、位置検出に係る情報と、1回目の応答信号であることを示す情報を含み、第2応答信号が、前記位置検出に係る情報と、2回目の応答信号であることを示す情報を含むような場合も、本発明に含まれる。

また、第1及び第2応答信号に含まれる同一の情報は、実質的に同一であれば良く、見かけ上、異なる情報であっても良い。例えば、第1応答信号に含まれる情報が示す数値と、第2応答信号に含まれる情報が示す数値とが異なる単位の数値であったり、異なるフォーマットの情報であっても、前記情報が実質的に同一であれば、かかる第1及び第2応答信号を送受信するシステムは、本発明に含まれる。

【0026】

本発明にあつては、複数の携帯機は、第1応答信号を送信し、次いで第2応答信号を互いに異なる時点で送信する。従つて、車載機から送信された検出用信号の受信範囲内に一つの携帯機が存在する場合、いずれの携帯機が存在していても、車載機は第1応答信号を受信し、第1応答信号に応じた所定処理を実行することができる。第1応答信号は第2応答信号より早期に携帯機から送信される信号であるため、車載機は第1応答信号を早期に受信し、所定処理を実行することができる。車載機から送信された検出用信号の受信範囲内に複数の携帯機が存在する場合、車載機は第1応答信号の受信に失敗する可能性があるが、各携帯機は異なる時点で第2応答信号を送信するため、車載機は第2応答信号を確実に受信し、第2応答信号に応じた所定処理を実行することができる。

なお、第1応答信号は各携帯機から同時的に送信されることが好ましいが、必ずしも同時に第1応答信号が送信されるように構成する必要は無い。例えば、複数の携帯機は、検出用信号を受信して行う所定処理の実行を終えた時点で、第1応答信号を送信すれば良い。この場合、複数の携帯機から、同じタイミングで第1応答信号が送信される可能性があるが、前記複数の携帯機は、更に第2応答信号を車載機へ送信するため、車載機は第1応答信号又は第2応答信号のいずれかを受信することができる。

【0027】

本発明にあつては、車載機は、計時開始信号を送信する。携帯機は計時開始信号を受信し、該計時開始信号を受信してからの経過時間に応じて、第2応答信号を送信する。つまり、各携帯機は、車載機から送信される計時開始信号を受信した時点に基づいて、第2応答信号を送信するため、各携帯機から第2応答信号が送信されるタイミングを確実に異ならせることができる。従つて、車載機は第2応答信号を確実に受信し、第2応答信号に応じた所定処理を実行することができる。

## 【0028】

本発明にあつては、車載機は、携帯機的位置を判定するための検出用信号の送信に先立って、携帯機による該検出用信号の受信処理を開始させるための処理開始信号を送信する。携帯機は処理開始信号を受信し、該処理開始信号を受信してからの経過時間に応じて、第2応答信号を送信する。つまり、各携帯機は、車載機から送信される処理開始信号を受信した時点に基づいて、第2応答信号を送信するため、各携帯機から第2応答信号が送信されるタイミングを確実に異ならせることができる。従つて、車載機は第2応答信号を確実に受信し、第2応答信号に応じた所定処理を実行することができる。

なお、前記処理開始信号は、携帯機が第1応答信号及び第2応答信号を送信するタイミングを図るための前記計時開始信号の一例である。つまり、ここでは、処理開始信号を計時開始信号に兼用している。

10

## 【0029】

本発明にあつては、携帯機は検出用信号を受信し、該検出用信号を受信してからの経過時間に応じて、第2応答信号を送信する。つまり、各携帯機は、車載機から送信される検出用信号を受信した時点に基づいて、第2応答信号を送信するため、各携帯機から第2応答信号が送信されるタイミングを確実に異ならせることができる。従つて、車載機は第2応答信号を確実に受信し、第2応答信号に応じた所定処理を実行することができる。

なお、前記検出用信号は、携帯機が第1応答信号及び第2応答信号を送信するタイミングを図るための前記計時開始信号の一例である。つまり、ここでは、検出用信号を計時開始信号に兼用している。

20

## 【0030】

本発明にあつては、携帯機は計時部が計時する経過時間に応じて、第1応答信号及び第2応答信号を送信する。具体的には、各携帯機は、第1所定時間が経過したときに第1応答信号を送信し、第2所定時間が経過したときに第2応答信号を送信する。従つて、車載機は、第1応答信号を速やかに受信し、該第1応答信号の受信に失敗したとしても第2応答信号を確実に受信し、第2応答信号に応じた所定処理を実行することができる。

複数の携帯機から第1応答信号が送信されるタイミングを合わせることによって、複数の携帯機から送信される信号の送信タイミングが多少ずれても、一の携帯機から送信される第1応答信号の送信期間と、他の携帯機から送信される第2応答信号の送信期間とが被ることにより第1及び第2応答信号が混信することを防止することができる。

30

また、複数の携帯機から第1応答信号が送信されるタイミングを合わせない構成の場合、第1応答信号及び第2応答信号の混信を防止するために、第1応答信号の送信タイミングと、第2応答信号の送信タイミングを十分に離しておく必要がある。この場合、車載通信システムの応答性が悪くなるおそれがある。しかし、本発明は、複数の携帯機から同時に第1応答信号が送信される構成であるため、第2応答信号の送信タイミングと、第1応答信号の送信タイミングとの送信タイミングを近づけても問題は無く、車載通信システムの応答性を向上させることができる。

## 【0031】

本発明にあつては、携帯機は車載機から送信された信号の受信信号強度を検出し、検出された受信信号強度の情報を含む第1応答信号及び第2応答信号を送信する。携帯機が検出する検出用信号の受信信号強度は、車載機に対する携帯機的位置によって変化する。従つて、検出用信号の受信信号強度によって、携帯機的位置を特定することが可能である。車載機は、受信信号強度の情報を用いて、前記携帯機的位置検出に係る所定処理を実行することができる。つまり、車載機は携帯機から送信された応答信号によって、携帯機的位置を検出する。

40

## 【0032】

本発明にあつては、携帯機は、アンテナから送信された検出用信号の受信信号強度を検出する。携帯機が検出する各検知用信号の受信信号強度は、車載機に対する携帯機的位置によって変化する。従つて、検出用信号の受信信号強度によって、携帯機位置を特定することが可能である。携帯機は、検出された受信信号強度に基づいて携帯機位置を特定

50

し、特定された位置情報を含む第1応答信号及び第2応答信号を車載機へ送信する。車載機は特定された携帯機の位置情報を含む第1応答信号及び第2応答信号を受信することによって、携帯機の位置を検出する。

【発明の効果】

【0033】

本発明によれば、携帯機の位置検出に要する時間を短縮化し、且つ、車載機及び携帯機間の安定的な情報通信が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】車載通信システムの一構成例を示す模式図である。

10

【図2】車載機の一構成例を示すブロック図である。

【図3】携帯機の一構成例を示すブロック図である。

【図4】車輻ドアの施錠又は解錠に係る車載機の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】車輻ドアの施錠又は解錠に係る携帯機の処理手順を示すフローチャートである。

【図6】車輻ドアの施錠又は解錠に係る処理の第1の例を示す説明図である。

【図7】車輻ドアの施錠又は解錠に係る処理の第2の例を示す説明図である。

【図8】車輻ドアの施錠又は解錠に係る処理の第3の例を示す説明図である。

【図9】車輻ドアの施錠又は解錠に係る処理の第4の例を示す説明図である。

【図10】車輻ドアの施錠又は解錠に係る処理の第5の例を示す説明図である。

【図11】車輻ドアの施錠又は解錠に係る処理の第6の例を示す説明図である。

20

【図12】エンジン始動時における処理手順を示すフローチャートである。

【図13】エンジンの始動に係る処理の第1の例を示す説明図である。

【図14】エンジンの始動に係る処理の第2の例を示す説明図である。

【図15】エンジンの始動に係る処理の第3の例を示す説明図である。

【図16】エンジンの始動に係る処理の第4の例を示す説明図である。

【図17】エンジンの始動に係る処理の第5の例を示す説明図である。

【図18】トランク閉じ込め防止に係る処理手順を示すフローチャートである。

【図19】トランク閉じ込め防止に係る処理の第1の例を示す説明図である。

【図20】トランク閉じ込め防止に係る処理の第2の例を示す説明図である。

【図21】トランク閉じ込め防止に係る処理の第3の例を示す説明図である。

30

【図22】従来技術における携帯機の位置検出処理で送受信される信号を示したタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、本発明をその実施形態を示す図面に基づいて詳述する。

(実施形態1)

<車載通信システムの構成>

図1は車載通信システムの一構成例を示す模式図である。本実施形態に係る車載通信システムは、車輻Cに設けられた複数のLF送信アンテナ22及びRF受信アンテナ21を用いて各種信号を送受信する車載機1と、該車載機1との間で該信号を送受信する複数の携帯機3とを備える。車載機1は、携帯機3の位置検出を行い、車輻ドアの施錠処理又は解錠処理等、携帯機3の位置検出の結果を利用した所定処理を実行する。本実施形態において位置検出とは、携帯機3が車内にあるか、車外にあるかの判定を行う車内外判定を言う。なお、本発明における位置検出の意味は必ずしもこれに限定されるものではない。

40

複数のLF送信アンテナ22は、例えば、運転席アンテナ22a、助手席アンテナ22b、第1車内アンテナ22c、第2車内アンテナ22d、バックドアアンテナ22e等であり、各LF送信アンテナ22はLF帯の電波を用いて信号を送信する。なおLF帯は信号を送信する電波帯域の一例であり、必ずしもこれに限定されない。運転席アンテナ22a及び助手席アンテナ22bは、それぞれ運転席側のピラー及び助手席側のピラーに配されている。第1車内アンテナ22cは車輻Cの前部に設けられ、第2車内アンテナ22d

50



は車輛Cの中央部に配されている。バックドアアンテナ22eは車輛Cのバックドアに配されている。

ここで第1車内アンテナ22c及び第2車内アンテナ22dは主に車内にある携帯機3に対して各種信号を送信することにより、車内にある携帯機3の位置検出を行うためのものである。第1車内アンテナ22c及び第2車内アンテナ22dは、主に各アンテナ近傍の車内領域に対してそれぞれ各種信号を送信している。より詳細には、第1車内アンテナ22c及び第2車内アンテナ22dは、主に車内にある携帯機3に対して、該携帯機3の位置を検出するための処理を開始させるための処理開始信号を送信する車内アンテナとして機能する。なお、携帯機3の位置を検出するための検出用信号は、基本的に全てのLF送信アンテナ22から送信する構成であり、車外にある携帯機3の位置を検出する際も、第1車内アンテナ22c及び第2車内アンテナ22dは該携帯機3へ検出用信号を送信するアンテナとして機能する。

10

2つの車内アンテナ、即ち第1車内アンテナ22c及び第2車内アンテナ22dを設けているのは、車内の全領域を1つのLF送信アンテナ22ではカバーできない、つまり1つのLF送信アンテナ22から送信される各種信号を車内の全領域で携帯機3が受信できるものではないためである。

一方、運転席アンテナ22a、助手席アンテナ22b、バックドアアンテナ22eは主に車外にある携帯機3に対して各種信号を送信することにより、車外にある携帯機3の位置検出を行うためのものである。運転席アンテナ22a、助手席アンテナ22b、バックドアアンテナ22eは、主に各アンテナ近傍の車外領域に対してそれぞれ各種信号を送信している。より詳細には、運転席アンテナ22a、助手席アンテナ22b、バックドアアンテナ22eは、主に車外にある携帯機3に対して処理開始信号を送信する車外アンテナとして機能する。なお、携帯機3の位置を検出するための検出用信号は、基本的に全てのLF送信アンテナ22から送信する構成であり、車内にある携帯機3の位置を検出する際も、運転席アンテナ22a、助手席アンテナ22b、バックドアアンテナ22eは該携帯機3へ検出用信号を送信するアンテナとして機能する。

20

なお、以下の説明では、位置検出用信号を全てのLF送信アンテナ22から送信する例を説明するが、状況に応じて一部の複数のLF送信アンテナ22から検出用信号を送信する構成が本発明から排除されるものではない。

本実施形態1では6個の携帯機3、即ち第1携帯機31、第2携帯機32、第3携帯機33、第4携帯機34、第5携帯機35及び第6携帯機36が存在するものとして説明する。

30

#### 【0036】

図2は車載機1の一構成例を示すブロック図である。車載機1は、該車載機1の各構成部の動作を制御する車載制御部10を備える。車載制御部10は、例えば一又は複数のCPU(Central Processing Unit)、マルチコアCPU等を有するマイコンである。車載制御部10には、車載受信部11、車載送信部12、車載機用記憶部13及び車載機用計時部14が設けられている。

#### 【0037】

車載制御部10は、車載機用記憶部13に記憶されている後述の制御プログラムを実行することにより、各構成部の動作を制御し、携帯機3の位置検出、及び該位置検出の結果に応じた所定処理を実行する。

40

#### 【0038】

車載機用記憶部13は、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリである。車載機用記憶部13は、車載制御部10が車載機1の各構成部の動作を制御することにより、携帯機3の車内外判定等を行い、車輻ドアの施錠処理又は解錠処理を実行するための制御プログラムを記憶している。

#### 【0039】

車載受信部11はRF受信アンテナ21に接続されており、携帯機3からUHF帯の電波を用いて送信された応答信号等の各種信号を受信し、受信した信号を車載制御部10へ

50

出力する。UHF帯の電波で通信可能な領域は広いので、車輦CにおけるRF受信アンテナ21の配置は特に限定され無い。

【0040】

車載送信部12は複数のLF送信アンテナ22に接続されており、車載制御部10の制御に従って、携帯機3の車内外判定を行うための検出用信号を送信する。各LF送信アンテナ22から送信される検出用信号の強度は、車内又は車外にある携帯機3が2つ以上のLF送信アンテナ22からの検出用信号を受信できるように設定されている。

【0041】

車載機用計時部14は車載制御部10の制御に従って計時を開始し、計時結果を車載制御部10に与える。車載機用計時部14は、車載機1から送信された検出用信号に対して携帯機3からの応答信号が無かった場合のタイムアウト処理等を行うためのものである。

10

【0042】

車載制御部10には、運転席ドアスイッチ41、助手席ドアスイッチ42、バックドアスイッチ43等が接続されており、各ドアスイッチの操作状態に対応したドア信号が車載制御部10に入力する。以下、運転席ドアスイッチ41、助手席ドアスイッチ42、バックドアスイッチ43のいずれかを適宜ドアスイッチと呼ぶ。車載制御部10は各ドアスイッチからのドア信号に基づいて、運転席ドアスイッチ41、助手席ドアスイッチ42及びバックドアスイッチ43の操作状態を認識することができる。運転席ドアスイッチ41又は助手席ドアスイッチ42は、それぞれ運転席側又は助手席側の車輦ドアを施錠又は開錠するためのスイッチであり、運転席外側又は助手席外側のドアハンドルに設けられている。バックドアスイッチ43は、車輦ドアの一つであるバックドアを施錠又は開錠するためのスイッチであり、バックドアの外側に設けられている。各ドアスイッチは押しボタンである。なお、押しボタンに代えて、ドアハンドルに対する使用者の接触を検出する接触センサを設けても良い。また、車載制御部10は、各ドアスイッチの操作に対応したドア信号を直接取得しても良いし、ドアECU(Electronic Control Unit)、その他のECU等を介してドア信号を取得しても良い。

20

【0043】

また、車載制御部10には各車輦ドアの開閉を検出するドア開閉検出スイッチ44が接続されている。ドア開閉検出スイッチ44は、車輦ドアの開閉に応じてオンオフするスイッチであり、オンオフ状態に対応した開閉信号が車載制御部10に入力するように構成されている。

30

【0044】

図3は携帯機3の一構成例を示すブロック図である。第1乃至第6携帯機31, 32, ..., 36は同様の構成であるため、第1携帯機31の構成を説明し、他の携帯機3の構成の説明を省略する。携帯機3は、該携帯機3の各構成部の動作を制御する携帯制御部31aを備える。携帯制御部31aは、例えば一又は複数のCPU、マルチコアCPU等を有するマイコンである。携帯制御部31aには、携帯受信部31b、携帯送信部31e、携帯機用記憶部31g及び携帯機用計時部31hが設けられている。

【0045】

携帯制御部31aは、携帯機用記憶部31gに記憶されている後述の制御プログラムを読み出し、各構成部の動作を制御することにより、各構成部の動作を制御し、携帯機3の車内外判定に必要な情報を車載機1へ送信する送信する処理を実行する。

40

【0046】

携帯機用記憶部31gは、車載機用記憶部13と同様の不揮発性メモリである。携帯機用記憶部31gは、携帯制御部31aが携帯機3の各構成部の動作を制御することにより、携帯機3の車内外判定等を行うための情報を含む応答信号等を車載機1へ送信する処理を実行するための制御プログラムを記憶している。

【0047】

携帯受信部31bは受信信号強度検出部31cを介して受信アンテナ31dに接続されており、車載機1からLF帯の電波を用いて送信された各種信号を受信し、携帯制御部3

50

1 aへ出力する。受信アンテナ3 1 dは例えば3軸アンテナであり、車輛Cに対する携帯機3の向き又は姿勢に拘わらず、一定の受信信号強度が得られる。

【0048】

受信信号強度検出部3 1 cは、受信アンテナ3 1 dが受信した検出用信号の受信信号強度を検出し、検出した受信信号強度を携帯制御部3 1 aへ出力する回路である。

【0049】

携帯送信部3 1 eはRF送信アンテナ3 1 fに接続されており、携帯制御部3 1 aの制御に従って、車載機1から送信された検出用信号に応じた応答信号を送信する。携帯送信部3 1 eはUHF帯の電波を用いて応答信号を送信する。なおUHF帯は信号を送信する電波帯域の一例であり、必ずしもこれに限定されない。

10

【0050】

携帯機用計時部3 1 hは携帯制御部3 1 aの制御に従って計時を開始し、計時結果を携帯制御部3 1 aに与える。計時部は、応答信号を送信するタイミングを計るためのものである。

【0051】

<車輛ドアの施錠又は解錠に係る処理>

図4は車輛ドアの施錠又は解錠に係る車載機1の処理手順を示すフローチャート、図5は車輛ドアの施錠又は解錠に係る携帯機3の処理手順を示すフローチャート、図6は車輛ドアの施錠又は解錠に係る処理の第1の例を示す説明図である。以下、車載機1の車載制御部10が実行する処理、携帯機3の携帯制御部3 1 aが実行する処理を順に説明する。

20

【0052】

図6A中、「トリガ」は、本実施形態1に係る携帯機3の車内外判定を開始するトリガ信号を示したタイミングチャートである。車載機1に入出力するトリガ信号は太線で示されている。本実施形態におけるトリガ信号の信号レベルはドアスイッチの操作状態によって変化するものとする。ハイレベルのトリガ信号はドアスイッチが押下されていない状態に対応し、ローレベルのトリガ信号はドアスイッチが押下された状態に対応している。特に図6A中の「トリガ」は運転席ドアスイッチ4 1の操作状態を示している。車載機1は、トリガ信号のハイレベルからローレベルへ立ち下がりタイミングで、車内外判定の処理を開始する。

【0053】

図6A中、「処理状態」は、車輛ドアの施解錠状態を示したタイミングチャートである。太線で示した上下の高さによって施解錠状態が示されている。太線が上側に位置した状態は施錠状態、太線が下側に位置した状態は解錠状態に対応している。

30

【0054】

図6A中、「車載機」は、車載機1が備える車載制御部10の処理実行状態を示したタイミングチャートである。白抜き矩形部分は車載制御部10が何らかの処理を実行している時間帯を示している。車載機1は、トリガ信号の立ち下がりトリガにして、車室内外判定の処理を開始し、各LF送信アンテナ2 2から各種信号を送信させる指示を車載送信部1 2に与える。

【0055】

図6A中、「運転席アンテナ」、「助手席アンテナ」、「第1車内アンテナ」、「第2車内アンテナ」、「バックドアアンテナ」は、各LF送信アンテナ2 2から信号を送信するタイミングを示したタイミングチャートである。左斜め下がりハッチングが付された矩形部分は運転席アンテナ2 2 a、助手席アンテナ2 2 b、第1車内アンテナ2 2 c、第2車内アンテナ2 2 d、又はバックドアアンテナ2 2 eから処理開始信号が送信されるタイミングを示している。図6Aに示した例では、運転席ドアスイッチ4 1が押下され、運転席アンテナ2 2 aから処理開始信号が送信されている。処理開始信号は、第1乃至第6携帯機3 1, 3 2, ..., 3 6の位置を検出するための処理を開始させるための信号である。

40

また、黒塗りの矩形部分は、携帯機3の車内外判定を行うための検出用信号が送信され

50

るタイミングを示している。

【 0 0 5 6 】

図 6 A 中、「第 1 携帯機」～「第 6 携帯機」は、第 1 携帯機 3 1 乃至第 6 携帯機 3 6 が応答信号を送信するタイミングを示したタイミングチャートである。右斜め下がりの矩形部分は第 1 携帯機 3 1 乃至第 6 携帯機 3 6 から送信される応答信号を示している。図 6 A に示した例では、第 1 携帯機 3 1 のみが存在しており、第 1 携帯機 3 1 から応答信号が送信されている。応答信号は、携帯機 3 の位置を検出するための情報を含んだ信号である。

なお、上記説明した図 6 A 中のタイミングチャートの矩形部分の様態と各種信号との対応関係については、他のタイミングチャートを示す図においても同様である。

【 0 0 5 7 】

図 4 を用いて車載制御部 1 0 の処理手順を説明する。車載機 1 の車載制御部 1 0 は、運転席ドアスイッチ 4 1、助手席ドアスイッチ 4 2 又はバックドアスイッチ 4 3 等のドアスイッチの操作状態を監視しており、ドアスイッチがオン状態であるか否かを判定する（ステップ S 1 1 1）。オン状態はドアスイッチが押下された状態、オフ状態はドアスイッチが押下されていない状態である。図 6 A 中、「トリガ」で示すハイレベルのトリガ信号はドアスイッチが押下されていない状態に対応し、ローレベルのトリガ信号はドアスイッチが押下された状態に対応している。車載制御部 1 0 はトリガ信号の信号レベルに基づいて、ドアスイッチの操作状態を認識することができる。ドアスイッチがオフ状態であると判定した場合（ステップ S 1 1 1：NO）、車載制御部 1 0 は処理を終える。ドアスイッチがオン状態であると判定した場合（ステップ S 1 1 1：YES）、車載制御部 1 0 は、操作されたドアスイッチに対応する LF 送信アンテナ 2 2 から LF 帯の電波を用いて処理開始信号が送信されるように車載送信部 1 2 の動作を制御する（ステップ S 1 1 2）。

処理開始信号は、後述するように、携帯機 3 が第 1 応答信号及び第 2 応答信号を送信するタイミングを図るために携帯機用計時部 3 1 h による計時を開始させるための計時開始信号の一例である。つまり、本実施形態 1 では、処理開始信号を計時開始信号に兼用している。

なお、車載制御部 1 0 は、計時開始信号が処理開始信号と異なる信号として送信されるように、車載送信部 1 2 の動作を制御しても良い。例えば、車載機 1 は処理開始信号を送信し、次いで計時開始信号を送信するように構成しても良い。また、処理開始信号及び計時開始信号を別の信号として送信する場合、車載機 1 は、同じ LF 送信アンテナ 2 2 から処理開始信号及び計時開始信号を送信すると良い。処理開始信号は、携帯機 3 が該処理開始信号を受信し易い LF 送信アンテナ 2 2 から送信されるため、計時開始信号も同じ LF 送信アンテナ 2 2 から送信することによって、携帯機 3 が該計時開始信号を確実に受信できるようにすることができる。

次いで、車載制御部 1 0 は、携帯機 3 からの応答を待つこと無く処理開始信号の送信に続いて、携帯機 3 の位置を検出するための所定の信号強度を有する検出用信号が、LF 帯の電波を用いて助手席アンテナ 2 2 b、第 1 車内アンテナ 2 2 c、第 2 車内アンテナ 2 2 d、バックドアアンテナ 2 2 e、運転席アンテナ 2 2 a から複数の LF 送信アンテナ 2 2 毎に異なるタイミングで連続的に送信されるように車載送信部 1 2 の動作を制御する（ステップ S 1 1 3）。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 1 1 ～ステップ S 1 1 3 の処理動作を図 6 A に基づいて説明する。図 6 A に示すように、車載制御部 1 0 はドアスイッチの押下に対応してステップ S 1 1 2 に示す処理を実行して車載送信部 1 2 の動作を制御する。つまり、車載制御部 1 0 は、トリガ信号の立ち下がりトリガにして車内外判定の処理を開始し、車載送信部 1 2 に対して制御命令を与える。

図 6 A 中、「車載機」のタイミングチャートに示す白抜き矩形部分は、車内外判定の主要処理の一部、即ちステップ S 1 1 2 及びステップ S 1 1 3 の処理を車載制御部 1 0 が実行しているタイミングを示している。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

車載送信部 12 は、車載制御部 10 の制御に従って、送信アンテナ 22 から処理開始信号及び検出用信号の送信を行う。図 6 A に示す本実施形態 1 では運転席ドアスイッチ 41 が操作された場合を示している。この場合、車載送信部 12 は運転席アンテナ 22 a から処理開始信号（左斜め下がりのハッチングが付された矩形部分）を送信する。処理開始信号は、携帯機 3 の位置を検出するための処理を開始させるための信号である。例えば、処理開始信号は、スリープ状態にある携帯機 3 をウェイクアップさせるための情報、携帯機 3 における車載機 1 の認証に必要な情報等を含む。また、処理開始信号は、携帯機 3 の車内外判定に要する情報を含む。例えば、処理開始信号には、処理開始信号の送信元である車載機 1 の正当性を認証するための情報、携帯機 3 の車内外判定を行うために必要な情報の要求情報等を含む。

10

**【0060】**

なお、例えば、助手席ドアスイッチ 42 が操作された場合、車載送信部 12 は助手席アンテナ 22 b から処理開始信号を送信する。バックドアスイッチ 43 が操作された場合、車載送信部 12 はバックドアアンテナ 22 e から処理開始信号を送信する。つまり、操作されたドアスイッチに近い LF 送信アンテナ 22 から処理開始信号は送信される。

**【0061】**

続いて車載送信部 12 は、複数の LF 送信アンテナ 22 から、複数の LF 送信アンテナ 22 毎に異なるタイミングで連続的に検出用信号（黒塗りの矩形部分）を送信する。検出用信号は、携帯機 3 の車内外判定に用いられる信号である。各 LF 送信アンテナ 22 から信号を送信するタイミングは予め定められている。例えば、車載機 1 は、処理開始信号の送信時を基準時にして、LF 送信アンテナ 22 毎に異なる所定のタイミングで各 LF 送信アンテナ 22 から信号を送信させる。

20

**【0062】**

なお、本実施形態においては、処理開始信号を送信した LF 送信アンテナ 22（ここでは運転席アンテナ 22 a）は最後に検出用信号を送信する点にも特徴がある。一の LF 送信アンテナ 22 から処理開始信号を送信した直後に、同一の該 LF 送信アンテナ 22 から検出用信号を送信すると、該 LF 送信アンテナ 22 に負荷がかかる。しかし、一の LF 送信アンテナ 22 から処理開始信号を送信した場合、他の LF 送信アンテナ 22 から検出用信号を送信し、最後に該一の LF 送信アンテナ 22 から検出用信号を送信するように構成することによって、該一の LF 送信アンテナ 22 に信号送信による負荷が集中することを防ぐことができる。

30

ただし、本発明においては、検出用信号を送信する複数の LF 送信アンテナ 22 の順序は上記のように特に限定されることは無く、任意の順序で設定することができる。

**【0063】**

図 4 に戻り、車載制御部 10 の処理手順を説明する。ステップ S113 の処理を終えた車載制御部 10 は、携帯機 3 からの応答を待つ待機時間、つまりタイムアウト時間の計時を車載機用計時部 14 によって開始する（ステップ S114）。なお、車載機用計時部 14 による計時を開始するタイミングは、タイムアウト処理を実行することができれば、特に限定されることは無い。例えば、ドアスイッチがオン状態になった時点、処理開始信号の送信を開始又は終了した時点から計時を開始しても良い。

40

**【0064】**

次いで、車載制御部 10 は、第 1 乃至第 6 携帯機 31, 32, ..., 36 の内のいずれか一つの携帯機 3 から送信される応答信号を車載受信部 11 が受信したか否かを判定する（ステップ S115）。後述するように処理開始信号を受信した携帯機 3 は、各 LF 送信アンテナ 22 から送信された検出用信号を受信し、受信した各検出用信号の受信信号強度を検出する。携帯機 3 は、各 LF 送信アンテナ 22 から検出用信号が送信されるタイミングを予め記憶しているため、所定のタイミングで受信アンテナ 31 d が受信する検出用信号の受信信号強度を検出することによって、各 LF 送信アンテナ 22 から送信される検出用信号の受信信号強度を特定することができる。そして、携帯機 3 は、処理開始信号の送信元である車載機 1 を認証し、認証に成功した場合、検出した受信信号強度の情報、車載機

50

1側で携帯機3を認証するための情報等を含む応答信号を車載機1へ送信する。応答信号は図6Aに示すように携帯機3から2回送信される。右斜め下がりの矩形部分は携帯機3から送信される応答信号を示している。図6Aに示す例では一機の第1携帯機から応答信号が送信されている場合が示されている。1回目に送信される応答信号は第1応答信号、2回目に送信される応答信号は第2応答信号である。

また応答信号は、第1乃至第6携帯機31, 32, ..., 36の存在位置によって、第1乃至第6携帯機31, 32, ..., 36の全てから送信されることもあるし、第1乃至第6携帯機31, 32, ..., 36の内一部の携帯機3から送信されることもある。しかし、各携帯機3は同じ周波数帯の電波を用いて応答信号を送信するため、車載機1は2つ以上の携帯機3から同時に応答信号が送信された場合、該応答信号を正常に受信することが

10

【0065】

携帯機3から送信された応答信号を受信したと判定した場合(ステップS115: YES)、車載制御部10は応答信号に含まれる情報に基づいて携帯機3を認証し、認証に成功したか否かを判定する(ステップS116)。認証に成功したと判定した場合(ステップS116: YES)、車載制御部10は、受信した応答信号に含まれる受信信号強度の情報に基づいて、応答信号の送信元である携帯機3と、車内及び車外との統計距離を算出する(ステップS117)。

応答信号に含まれる受信信号強度はベクトルである。該ベクトルの成分は、各LF送信アンテナ22から送信される複数の検出用信号それぞれの受信信号強度である。本実施形態1においては、5本のLF送信アンテナ22から送信される複数の検出用信号それぞれに対応する受信信号強度を成分として有するため、前記ベクトルは5次元である。車載機1の車載機用記憶部13は、例えば、車内の複数箇所で携帯機3が検出した受信信号強度のサンプル群に基づいて求められる受信信号強度の平均ベクトル、分散行列又は逆分散行列等の統計値を記憶している。車載制御部10は、車内にある携帯機3が検出する受信信号強度のサンプル群と、ステップS115で受信した応答信号に含まれる受信信号強度のベクトルとの統計距離を算出する。言い換えると、ステップS115で受信した応答信号に含まれる受信信号強度と、車内に配置した携帯機3が検出する受信信号強度との類似度に対応する値を算出する。統計距離は、例えばマハラノビス距離であるが、特に限定される

20

30

同様にして車載機1の車載機用記憶部13は、車外の複数箇所で携帯機3が検出した受信信号強度のサンプル群に基づいて求められる受信信号強度の平均ベクトル、分散行列又は逆分散行列等の統計値を記憶している。車載制御部10は、車外にある携帯機3が検出する受信信号強度のサンプル群と、ステップS115で受信した応答信号に含まれる受信信号強度のベクトルとの統計距離を算出する。

【0066】

ステップS117の処理を終えた車載制御部10は、ステップS117で算出した統計距離に基づいて、ステップS115で受信した応答信号の送信元である携帯機3が車外にあるか否かを判定する(ステップS118)。つまり、車載制御部10は、ステップS117~ステップS118の処理によって、携帯機3の位置を特定する。車載制御部10は、応答信号に含まれる受信信号強度と、車外にある携帯機3が検出する受信信号強度のサンプル群との統計距離が、車内にある携帯機3が検出する受信信号強度のサンプル群との統計距離に比べて短い場合、携帯機3は車外にあると判定する。携帯機3が車外にあると判定した場合(ステップS118: YES)、車載制御部10は、車輻ドアの施錠処理又は解錠処理を実行し(ステップS119)、処理を終える。車輻ドアが解錠されている状態でドアスイッチが操作された場合、車載制御部10は車輻ドアを施錠する処理を実行し、車輻ドアが施錠されている状態でドアスイッチが操作された場合、車載制御部10は車輻ドアを解錠する処理を実行する。より具体的には車載機1の車載制御部10は、ドアの施錠又は解錠を指示する信号を図示しないドアECUへ送信する処理を実行する。

40

50

なお、本実施形態においては、携帯機 3 が一機でも車外にあると判定した場合は、他の携帯機 3 からの応答信号を待つことなく、車載制御部 10 は、車輦ドアの施錠処理又は解錠処理を実行する。

【0067】

ステップ S 115 で応答信号を受信していないと判定した場合（ステップ S 115：NO）、ステップ S 116 認証に失敗したと判定した場合（ステップ S 116：NO）、又はステップ S 118 で携帯機 3 が車内にあると判定した場合（ステップ S 118：NO）、車載制御部 10 は、車載機用計時部 14 による計時を開始してから所定応答時間が経過したか否かを判定する（ステップ S 120）。所定応答時間が経過していないと判定した場合（ステップ S 120：NO）、車載制御部 10 は処理をステップ S 115 へ戻し、他の携帯機 3 からの応答信号の受信乃至車内外判定を実行する。所定応答時間が経過したと判定した場合（ステップ S 120：YES）、車載制御部 10 は処理を終える。

なお、上で説明した携帯機 3 の車内外判定の方法は一例であり、複数の LF 送信アンテナ 22 からの検出用信号に基づいて、携帯機 3 の車内外判定を行うことが可能な任意の方法を本発明に適用することができる。

【0068】

次に携帯機 3 の処理を説明する。第 1 乃至第 6 携帯機 31, 32, ..., 36 の処理は応答信号の送信タイミングのみが異なるため、ここでは第 1 携帯機 31 の処理を説明する。携帯機 3 の携帯制御部 31a は、携帯受信部 31b が受信する信号を監視しており、車載機 1 から送信された処理開始信号を携帯受信部 31b が受信したか否かを判定する（ステップ S 131）。処理開始信号を受信していないと判定した場合（ステップ S 131：NO）、携帯制御部 31a は処理を終える。処理開始信号を受信したと判定した場合（ステップ S 131：YES）、携帯制御部 31a は、携帯機用計時部 31h による計時を開始する（ステップ S 132）。

なお、本実施形態 1 では、処理開始信号を受信した時点をも、携帯機用計時部 31h による計時開始タイミングとしているが、上述のように、車載機 1 から処理開始信号とは別に、計時開始信号が送信される構成の場合、該計時開始信号を受信した時点をも計時開始タイミングとしても良い。具体的には、携帯制御部 31a は、携帯受信部 31b が受信する信号を監視し、計時開始信号を携帯受信部 31b が受信したと判定した場合、携帯機用計時部 31h による計時を開始するように構成すると良い。

また、携帯制御部 31a は、携帯受信部 31b が受信する信号を監視し、検出用信号を携帯受信部 31b が受信したと判定した場合、携帯機用計時部 31h による計時を開始するように構成しても良い。この場合、処理開始信号を送信した LF 送信アンテナ 22 と同じ LF 送信アンテナ 22 から送信される検出用信号を計時開始信号として機能させることが好ましい。処理開始信号を送信した LF 送信アンテナ 22 と異なる LF 送信アンテナ 22 から送信された検出用信号を計時開始信号とする場合、処理開始信号を受信した携帯機 3 が計時開始信号として機能する検出用信号を受信できない可能性がある。検出用信号を受信できないと、携帯機 3 は計時を開始できない。処理開始信号は、基本的に携帯機 3 が該処理開始信号を受信し易い LF 送信アンテナ 22 から送信されるため、処理開始信号を送信した LF 送信アンテナ 22 と同じ LF 送信アンテナ 22 から送信される検出用信号を計時開始用信号として機能させることにより、処理開始信号を受信した携帯機 3 が、計時開始信号として機能する検出用信号も受信できる可能性を高めることができる。

【0069】

次いで、携帯制御部 31a は、車載機 1 の各 LF 送信アンテナ 22 から送信される検出用信号の受信信号強度を、受信信号強度検出部 31c にて検出する（ステップ S 133）。各 LF 送信アンテナ 22 から検出用信号が送信されるタイミングは予め定められている。従って、携帯制御部 31a は、携帯機用計時部 31h が計時する特定のタイミングで受信信号強度検出部 31c が検出する受信信号強度を取得することによって、各 LF 送信アンテナ 22 から送信される検出用信号の受信信号強度を検出することができる。そして、携帯制御部 31a は、先に受信した処理開始信号に含まれる情報に基づいて、処理開始信

10

20

30

40

50

号等の送信元が正規の車載機 1 であるか否かを認証し、認証に成功したか否かを判定する（ステップ S 1 3 4）。認証に失敗したと判定した場合（ステップ S 1 3 4：NO）、携帯制御部 3 1 a は処理を終える。

【0070】

認証に成功したと判定した場合（ステップ S 1 3 4：YES）、携帯制御部 3 1 a は処理開始信号を受信してから第 1 所定時間が経過したか否かを判定する（ステップ S 1 3 5）。第 1 所定時間は第 1 乃至第 6 携帯機 3 1, 3 2, ..., 3 6 で共通である。第 1 所定時間が経過していないと判定した場合（ステップ S 1 3 5：NO）、携帯制御部 3 1 a は再度、ステップ S 1 3 5 の処理を実行し、第 1 所定時間が経過するまで待機する。第 1 所定時間が経過したと判定した場合（ステップ S 1 3 5：YES）、携帯制御部 3 1 a は、第 1 応答信号を携帯送信部 3 1 e に送信させる（ステップ S 1 3 6）。携帯送信部 3 1 e は UHF 帯の電波にて RF 送信アンテナ 3 1 f から第 1 応答信号を送信する。第 1 応答信号は、ステップ S 1 3 3 で検出した受信信号強度の情報、該情報の送信元である携帯機 3 の正当性を車載機 1 側で認証するための情報等を含む。

第 1 携帯機 3 1 以外の他の携帯機 3 も略同一の第 1 所定時間が経過した場合に第 1 応答信号を送信する。従って、使用者が複数の携帯機 3 を保持しているような場合、複数の携帯機 3 から同一タイミングで第 1 応答信号が送信される。このため車載機 1 は第 1 応答信号の受信に失敗する場合がある（図 1 1 A 参照）。そこで携帯制御部 3 1 a は以下の処理を実行する。

【0071】

携帯制御部 3 1 a は、処理開始信号を受信してから第 2 所定時間が経過したか否かを判定する（ステップ S 1 3 7）。第 2 所定時間は第 1 乃至第 6 携帯機 3 1, 3 2, ..., 3 6 毎に異なる。本実施形態 1 では、第 1 携帯機 3 1、第 2 携帯機 3 2、第 3 携帯機 3 3、第 4 携帯機 3 4、第 5 携帯機 3 5、第 6 携帯機 3 6 の順で第 2 所定時間が長いものとして説明する。各携帯機 3 の第 2 所定時間は、一の携帯機 3 及び車載機 1 の間で第 2 応答信号の送受信が行われる期間と、他の携帯機 3 及び車載機 1 の間で第 2 応答信号の送受信が行われる期間とが重複せず、第 6 携帯機 3 6 が第 2 応答信号をなるべく早期に車載機 1 へ送信できるように設定されている。第 2 所定時間が経過していないと判定した場合（ステップ S 1 3 7：NO）、携帯制御部 3 1 a は再度、ステップ S 1 3 7 の処理を実行し、第 1 所定時間が経過するまで待機する。第 2 所定時間が経過したと判定した場合（ステップ S 1 3 7：YES）、携帯制御部 3 1 a は、第 2 応答信号を携帯送信部 3 1 e に送信させ（ステップ S 1 3 8）、処理を終える。第 2 応答信号は、第 1 応答信号と同様、ステップ S 1 3 3 で検出した受信信号強度の情報、該情報の送信元である携帯機 3 の正当性を認証するための情報等を含む。

なお、第 1 応答信号及び第 2 応答信号は、受信信号強度に係る実質的に同一の情報を含んでいれば良く、第 1 及び第 2 応答信号が一部に異なる情報を含んでいても良い。

【0072】

このように構成された携帯機 3 は、処理開始信号を受信した場合、各 LF 送信アンテナ 2 2 から送信される検出用信号の受信信号強度を検出し、各携帯機 3 に共通のタイミングで第 1 応答信号を送信し、携帯機 3 毎に異なるタイミングで第 2 応答信号を送信する（図 1 1 A 参照）。

【0073】

なお、図 4 及び図 5 を用いて説明した例では、統計距離の算出及び携帯機 3 の車内外判定を車載制御部 1 0 が実行する例を説明したが、統計距離の算出及び車内外判定の主要な処理を携帯機 3 が実行し、車内外判定の結果を含む応答信号を車載機 1 へ送信するように構成しても良い。具体的には携帯機用記憶部 3 1 g は車内外判定のための情報として、車内の複数箇所で携帯機 3 が検出した受信信号強度のサンプル群に基づいて求められる受信信号強度の平均ベクトル、分散行列又は逆分散行列等の統計値と、車外の複数箇所で携帯機 3 が検出した受信信号強度のサンプル群に基づいて求められる受信信号強度の平均ベクトル、分散行列又は逆分散行列等の統計値とを記憶している。携帯制御部 3 1 a は、ステ



ステップS 1 3 3にて各L F送信アンテナ2 2から送信される検出用信号の受信信号強度を受信信号強度検出部3 1 cにて検出した後、ステップS 1 1 7及びステップS 1 1 8と同様の処理を実行する。つまり携帯制御部3 1 aは、受信信号強度の情報に基づいて、自身の携帯機3と、車内及び車外との統計距離を算出する。そして、携帯制御部3 1 aは、算出した統計距離に基づいて、自身が車外にあるか否かを判定する。つまり、携帯制御部3 1 aは、自身の位置を特定する。携帯制御部3 1 aは、検出した受信信号強度と、車外にある携帯機3が検出する受信信号強度のサンプル群との統計距離が、車内にある携帯機3が検出する受信信号強度のサンプル群との統計距離に比べて短い場合、自身は車外にあると判定する。同様に、携帯制御部3 1 aは、検出した受信信号強度と、車内にある携帯機3が検出する受信信号強度のサンプル群との統計距離が、車外にある携帯機3が検出する受信信号強度のサンプル群との統計距離に比べて短い場合、自身は車内にあると判定する。以下、図5のステップS 1 3 4～ステップS 1 3 8と同様の処理を実行することによって、携帯制御部3 1 aは、車内外判定の結果を含む第1応答信号及び第2応答信号を携帯送信部3 1 eにて車載機1へ送信する。

10

#### 【0074】

車載機10は、携帯機3から送信された応答信号を車載受信部11にて受信し(ステップS 1 1 5: YES)、応答信号に含まれる情報に基づいて携帯機3を認証し、認証に成功したか否かを判定する(ステップS 1 1 6)。認証に成功したと判定した場合(ステップS 1 1 6: YES)、車載制御部10は、応答信号に含まれる車室内外判定の結果に基づいて、携帯機3が車室内にあるか否かを判定する(ステップS 1 1 8)。携帯機3が車室内外判定を行う構成においては、車載制御部10はステップS 1 1 7の処理を実行しない。携帯機3が車外にあると判定した場合(ステップS 1 1 8: YES)、車載制御部10は、車輻ドアの施錠処理又は解錠処理を実行し(ステップS 1 1 9)、処理を終える。

20

#### 【0075】

ステップS 1 1 5で応答信号を受信していないと判定した場合(ステップS 1 1 5: NO)、ステップS 1 1 6で認証に失敗したと判定した場合(ステップS 1 1 6: NO)、又はステップS 1 1 8で携帯機3が車内にあると判定した場合(ステップS 1 1 8: NO)、車載制御部10は、車載機用計時部14による計時を開始してから所定応答時間が経過したか否かを判定する(ステップS 1 2 0)。所定応答時間が経過していないと判定した場合(ステップS 1 2 0: NO)、車載制御部10は処理をステップS 1 1 5へ戻し、他の携帯機3からの応答信号の受信乃至車内外判定を実行する。所定応答時間が経過したと判定した場合(ステップS 1 2 0: YES)、車載制御部10は処理を終える。

30

次に、このように構成された車載通信システムの作用を説明する。

#### 【0076】

(第1の例)

第1の例は、図6Bに示すように、第1携帯機31が車外にある場合である。使用者が運転席ドアスイッチ41を押下した場合、図6Aに示すように、車載機1は運転席アンテナ22aから処理開始信号を送信し、続いて各L F送信アンテナ22から車内外判定のための検出用信号を複数のL F送信アンテナ22毎に異なるタイミングで連続的に送信する。使用者は第1携帯機31を保持しているため、第1携帯機31は処理開始信号を受信し、各L F送信アンテナ22から送信された信号の受信信号強度を測定し、測定された受信信号強度の情報を有する第1応答信号と、第2応答信号とを順次車載機1へ送信する。車内及び車外近傍には第1携帯機31のみが存在するため、車載機1は、第1携帯機31から送信された第1応答信号を正常に受信することができる。従って、車載機1は第1携帯機31から送信された第1応答信号に基づいて、第1携帯機31の車内外判定を行う。第1の例では第1携帯機31は車外にあるため、車載機1の車載制御部10は、第1携帯機31から最初に送信される第1応答信号に基づいて、車輻ドアの施錠処理又は解錠処理を実行する。特に、図6Aに示すように車輻ドアが施錠されている状態で運転席ドアスイッチ41が押下された場合、車輻ドアは解錠される。以下図7～図11においても同様である。

40

50

## 【 0 0 7 7 】

## ( 第 2 の 例 )

図 7 は車輛ドアの施錠又は解錠に係る処理の第 2 の例を示す説明図である。第 2 の例は、図 7 B に示すように、第 6 携帯機 3 6 が車外にある場合である。処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号の送受信の手順は第 1 の例と同様である。

なお、背景技術のように各携帯機と個別に通信を行う場合、第 6 携帯機 3 6 との通信は複数の携帯機 3 の中で一番後回しにされる傾向にあるため、本例のように第 6 携帯機 3 6 しかない場合は、所定の処理が実行されるまでに時間を要する。これに対して本発明では、複数の携帯機 3 が共通で受信できる検出用信号を利用することで、第 6 携帯機 3 6 しかない場合であっても、通信に要する時間を短縮することができる。

また、第 6 携帯機 3 6 は、第 1 応答信号と、第 2 応答信号とを順次車載機 1 へ送信するが、第 2 応答信号の送信タイミングは、第 1 乃至第 6 携帯機 3 1, 3 2, ..., 3 6 中最も遅いタイミングである。しかし、車内及び車外近傍には第 6 携帯機 3 6 のみが存在するため、車載機 1 は、第 6 携帯機 3 6 から送信された第 1 応答信号を正常に受信することができる。従って、車載機 1 は第 6 携帯機 3 6 から送信された第 1 応答信号に基づいて、第 6 携帯機 3 6 の車内外判定を行い、車輛ドアの施錠処理又は解錠処理を実行することができる。つまり、車載機 1 は第 6 携帯機 3 6 から送信される第 2 応答信号を待つことなく、最初に送信される第 1 応答信号に基づいて、ドアの施錠処理又は解錠処理を実行することができる。第 1 応答信号を送信するタイミングは第 1 携帯機 3 1 と同じであるため、使用者が第 6 携帯機 3 6 を保持していても、車載機 1 は、使用者が第 1 携帯機 3 1 を保持している場合と同じ処理時間で車輛ドアを施錠又は解錠することができる。第 2 携帯機 3 2、第 3 携帯機 3 3、第 4 携帯機 3 4 及び第 5 携帯機 3 5 を用いた場合も同様であり、車載機 1 は速やかに車輛ドアを施錠又は解錠することができる。

## 【 0 0 7 8 】

## ( 第 3 の 例 )

図 8 は車輛ドアの施錠又は解錠に係る処理の第 3 の例を示す説明図である。第 3 の例は、図 8 B に示すように第 1 携帯機 3 1 が車外にあり、第 2 携帯機 3 2 が車内にある場合である。処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号の送受信の手順は第 1 の例と同様である。ただし、図 8 A に示すように、第 1 携帯機 3 1 及び第 2 携帯機 3 2 は同じタイミングで第 1 応答信号を送信する。そして、第 1 応答信号の送信に引き続き、第 1 携帯機 3 1 は第 2 応答信号を送信し、第 2 携帯機 3 2 は、第 1 携帯機 3 1 及び車載機 1 の間で第 2 応答信号の送受信が行われた後、第 2 応答信号を送信する。第 3 の例においては、車内及び車外近傍に第 1 携帯機 3 1 及び第 2 携帯機 3 2 の双方が存在し、同じタイミングで第 1 応答信号が第 1 携帯機 3 1 及び第 2 携帯機 3 2 から送信されるため、車載機 1 は第 1 応答信号の受信に失敗する場合がある。

しかし、車載機 1 は、第 1 携帯機 3 1 から送信される第 2 応答信号を受信することができる。従って、車載機 1 は第 1 携帯機 3 1 から送信された第 2 応答信号に基づいて、第 1 携帯機 3 1 の車内外判定を行うことができる。第 3 の例では第 1 携帯機 3 1 が車外にあるため、車輛ドアの施錠処理又は解錠処理が実行される。つまり、車載機 1 は第 2 携帯機 3 2 から送信される第 2 応答信号を待つことなく、第 1 携帯機 3 1 から先に送信される第 2 応答信号に基づいて、ドアの施錠処理又は解錠処理を実行することができる。なお、図 8 A に示すように車輛ドアが施錠されている状態で運転席ドアスイッチ 4 1 が押下された場合、車輛ドアは解錠される。

## 【 0 0 7 9 】

## ( 第 4 の 例 )

図 9 は車輛ドアの施錠又は解錠に係る処理の第 4 の例を示す説明図である。第 4 の例は、図 9 B に示すように第 1 携帯機 3 1 が車内にあり、第 2 携帯機 3 2 が車外にある場合である。処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号、並びに応答信号の送受信の手順は第 3 の例と同様である。第 4 の例においては、車内及び車外近傍に第 1 携帯機 3 1 及び第 2 携帯機 3 2 の双方が存在し、図 9 A に示すように同じタイミングで第 1 応答信号が第

1 携帯機 3 1 及び第 2 携帯機 3 2 から送信されるため、車載機 1 は第 1 応答信号の受信に失敗する場合がある。しかし、車載機 1 は、第 1 携帯機 3 1 から送信される第 2 応答信号を受信することができ、該第 2 応答信号に基づいて、第 1 携帯機 3 1 の車内外判定を行うことができる。第 4 の例では第 1 携帯機 3 1 が車内にあるため、車輻ドアの施錠又は解錠は行われない。次に、車載機 1 は、第 2 携帯機 3 2 から送信される第 2 応答信号を受信し、受信した該第 2 応答信号に基づいて、第 2 携帯機 3 2 の車内外判定を行うことができる。第 2 携帯機 3 2 は車外に存在するため、車載機 1 は第 2 携帯機 3 2 からの第 2 応答信号に基づいて、車輻ドアの施錠処理又は解錠処理を実行することができる。第 4 の例では、第 3 の例に比べて処理が遅くなるが、遅くとも第 2 携帯機 3 2 からの第 2 応答信号に基づいて、施錠処理又は解錠処理を実行することができる。なお、図 9 A に示すように車輻ドアが施錠されている状態で運転席ドアスイッチ 4 1 が押下された場合、車輻ドアは解錠される。

10

【 0 0 8 0 】

( 第 5 の例 )

図 1 0 は車輻ドアの施錠又は解錠に係る処理の第 5 の例を示す説明図である。第 5 の例は、図 1 0 B に示すように第 1 携帯機 3 1 が車内にあり、第 6 携帯機 3 6 が車外にある場合である。処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号、並びに応答信号の送受信の手順は第 4 の例と同様である。第 5 の例においては、車内及び車外近傍に第 1 携帯機 3 1 及び第 6 携帯機 3 6 の双方が存在し、図 1 0 A に示すように同じタイミングで第 1 応答信号が第 1 携帯機 3 1 及び第 6 携帯機 3 6 から送信されるため、車載機 1 は第 1 応答信号の受信に失敗する場合がある。しかし、車載機 1 は、第 1 携帯機 3 1 から送信される第 2 応答信号を受信することができ、該第 2 応答信号に基づいて、第 1 携帯機 3 1 の車内外判定を行うことができる。第 5 の例では第 1 携帯機 3 1 が車内にあるため、車輻ドアの施錠又は解錠は行われない。次に、車載機 1 は、第 6 携帯機 3 6 から送信される第 2 応答信号を受信し、受信した該第 2 応答信号に基づいて、第 6 携帯機 3 6 の車内外判定を行うことができる。第 6 携帯機 3 6 は車外に存在するため、車載機 1 は第 2 携帯機 3 2 からの第 2 応答信号に基づいて、車輻ドアの施錠処理又は解錠処理を実行することができる。なお、図 1 0 A に示すように車輻ドアが施錠されている状態で運転席ドアスイッチ 4 1 が押下された場合、車輻ドアは解錠される。第 5 の例は、第 2 応答信号の送信タイミングが最も遅い第 6 携帯機 3 6 が車外にある場合であるが、遅くとも第 6 携帯機 3 6 からの第 2 応答信号に基づいて、施錠処理又は解錠処理を実行することができる。第 5 の例は、本実施形態 1 における施錠処理又は解錠処理が最も遅延する例であるが、各携帯機 3 へ処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号を複数の L F 送信アンテナ 2 2 毎に異なるタイミングで連続的に送信する構成であるため、従来の車載通信システムに比べると、より効率的に車内外判定を行い、施錠処理又は解錠処理を実行することができる。つまり、携帯機 3 毎に、該携帯機 3 の存否を確認し、受信信号強度の検出及び送受信を行い、車内外判定を行うような従来の車載通信システムに比べて、より速やかに各携帯機 3 の車内外判定を行うことができる。

20

30

【 0 0 8 1 】

( 第 6 の例 )

図 1 1 は車輻ドアの施錠又は解錠に係る処理の第 6 の例を示す説明図である。第 6 の例は、図 1 1 B に示すように第 1 乃至第 5 携帯機 3 1 , 3 2 , ... , 3 5 が車内にあり、第 6 携帯機 3 6 が車外にある場合である。処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号、並びに応答信号の送受信の手順は第 5 の例と同様である。第 6 の例においては、車内及び車外近傍に第 1 乃至第 6 携帯機 3 1 , 3 2 , ... , 3 6 が存在し、図 1 1 A に示すように同じタイミングで第 1 応答信号が第 1 乃至第 6 携帯機 3 1 , 3 2 , ... , 3 6 から送信されるため、車載機 1 は第 1 応答信号の受信に失敗する場合がある。しかし、車載機 1 は、第 1 携帯機 3 1 から送信される第 2 応答信号を受信することができ、該第 2 応答信号に基づいて、第 1 携帯機 3 1 の車内外判定を行うことができる。第 6 の例では第 1 携帯機 3 1 が車内にあるため、車輻ドアの施錠又は解錠は行われない。同様にして、第 2 乃至第 5 携帯機

40

50

32, 33, 34, 35についても車内外判定が行われるが、いずれも車内に存在するため、車輻ドアの施錠又は解錠は行われぬ。最後に、車載機1は、第6携帯機36から送信される第2応答信号を受信し、受信した該第2応答信号に基づいて、第6携帯機36の車内外判定を行う。第6携帯機36は車外に存在するため、車載機1は第6携帯機36からの第2応答信号に基づいて、車輻ドアの施錠処理又は解錠処理を実行することができる。第6の例は、第2応答信号の送信タイミングが最も遅い第6携帯機36が車外にある場合であるが、遅くとも第6携帯機36からの第2応答信号に基づいて、施錠処理又は解錠処理を実行することができる。第6の例は、第5の例と同様、施錠処理又は解錠処理が最も遅延する例であるが、各携帯機3へ処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号を複数のLF送信アンテナ22毎に異なるタイミングで連続的に送信する構成であるため、従来の車載通信システムに比べて、より効率的に車内外判定を行い、施錠処理又は解錠処理を実行することができる。なお、図11Aに示すように車輻ドアが施錠されている状態で運転席ドアスイッチ41が押下された場合、車輻ドアは解錠される。

10

**【0082】**

本実施形態1に係る車載通信システム、車載機1及び携帯機3によれば、携帯機3の位置検出に要する時間を短縮化し、且つ、車載機1及び携帯機3間の安定的な情報通信が可能になる。具体的には、複数の携帯機3が車輻C周辺に存在する場合であっても、携帯機3及び携帯機3間の通信を効率的に行って携帯機3の車内外判定を行い、車輻ドアの施錠処理又は解錠処理を実行することができる。

**【0083】**

本実施形態1にあつては、車載送信部12は車輻Cに設けられた複数のLF送信アンテナ22から、携帯機3の位置を判定するための信号を、携帯機3からの応答を待つことなく複数のLF送信アンテナ22毎に異なるタイミングで連続的に送信する。そして、複数の各携帯機3は、処理開始信号に応じた第1応答信号を同じタイミングで送信し、第2応答信号を互いに異なるタイミングで送信する。

20

車載機1は、複数の携帯機3が共通で受信し得る検出用信号を各携帯機3へ送信することによって、携帯機3の位置を検出する構成であるため、各携帯機3と個別に通信を行う場合に比べて、車載機1及び携帯機3間の情報通信に要する時間を短縮化することができる。

**【0084】**

本実施形態1によれば、各携帯機3は、車載機1から送信された処理開始信号を受信した時点を基準にして第1応答信号及び第2応答信号を送信する構成であるため、各携帯機3から送信される第2応答信号が同時的に送信されることを確実に防止することができる。従つて、車載機1は各携帯機3から送信される第1応答信号の受信に失敗しても、第2応答信号を確実に受信し、車輻ドアの施錠処理又は解錠処理を実行することができる。

30

**【0085】**

特に本実施形態1では、携帯機3は、各LF送信アンテナ22から送信された検出用信号に応じた情報を含む第1応答信号及び第2応答信号を送信する構成であるため、車載機1は、該第1応答信号及び第2応答信号に基づいて、携帯機3の車内外判定を行うことができる。

40

本実施形態1では、複数の携帯機3はタイミングを合わせて同時的に第1応答信号を送信し、次いで、複数の携帯機3毎に異なるタイミングで第2応答信号を送信する構成である。従つて、第1応答信号及び第2応答信号の送信タイミングを近づけても、第1応答信号及び第2応答信号が混信するおそれは無い。このため、複数の携帯機3が第1応答信号及び第2応答信号の送信を、最短で完了するように設計することが可能になり、車載機1は早期に第1応答信号又は第2応答信号を受信することができる。

**【0086】**

また、車載機1は、複数の携帯機3が共通で受信し得る処理開始信号及び検出用信号を各携帯機3へ送信することによって、携帯機3の位置を検出する構成であるため、各携帯機3と個別に通信を行う場合に比べて、車載機1及び携帯機3間の情報通信に要する時間

50

を短縮化することができ、効率的に携帯機 3 の位置検出を行うことができる。

【 0 0 8 7 】

更に、車載機 1 は、処理開始信号の送信後、処理開始信号を受信した携帯機 3 からの応答を待つことなく、検出用信号を送信する。従って、車載機 1 及び携帯機 3 間の情報通信に要する時間をより短縮化することができ、効率的に携帯機 3 の位置検出を行うことができる。

【 0 0 8 8 】

更にまた、本実施形態 1 では、携帯機 3 は、各 L F 送信アンテナ 2 2 から送信された検出用信号の受信信号強度を検出し、検出した受信信号強度含む第 1 応答信号及び第 2 応答信号を送信し、車載機 1 は受信した応答信号に含まれる受信信号強度に基づいて携帯機 3 の位置を特定することができる。複数の L F 送信アンテナ 2 2 からの検出用信号の受信信号強度を用いることによって、携帯機 3 の位置を精度良く特定することができる。

10

【 0 0 8 9 】

更にまた、携帯機 3 側で車内外判定を行う構成では、各 L F 送信アンテナ 2 2 から送信された検出用信号の受信信号強度を検出し、検出した受信信号強度に基づいて自身の位置を特定する。そして、携帯機 3 は、特定された自身の位置に係る情報を車載機 1 へ送信し、車載機 1 は受信した応答信号に含まれる情報に基づいて、携帯機 3 の車内外判定を行うことができる。複数の L F 送信アンテナ 2 2 からの検出用信号の受信信号強度を用いることによって、携帯機 3 の位置を精度良く特定することができる。

【 0 0 9 0 】

20

更にまた、車内又は車輦 C の周辺に 1 個の携帯機 3 が存在するような場合、早期に送信される第 1 応答信号によって、携帯機 3 に車内外判定を行い、車輦ドアの施錠処理又は解錠処理を実行することができる。

車内又は車輦 C 周辺に複数の携帯機 3 が存在する場合であっても、各携帯機 3 から送信される第 2 応答信号に基づいて、車輦ドアの施錠処理又は解錠処理を実行することができる。

【 0 0 9 1 】

なお、本実施形態 1 では、車載機 1 が携帯機 3 の車内外判定を行う例を説明したが、携帯機 3 が自身の車内外判定を行い、L F 送信アンテナ 2 2 から送信された検出用信号に応じた情報として、車内外の判定結果を含む第 1 応答信号及び第 2 応答信号を車載機 1 へ送信するように構成しても良い。

30

【 0 0 9 2 】

また、本実施形態 1 では、複数の L F 送信アンテナ 2 2 から送信された検出用信号を用いて、携帯機 3 の位置を検出する例を説明したが、単一の L F 送信アンテナ 2 2 から送信された検出用信号を用いて携帯機 3 の位置を検出するように構成しても良い。例えばエンジン始動のように車内の携帯機 3 を見つけることのみが必要な場合は、必ずしも複数の L F アンテナで位置検出する必要はなく、車内 L F アンテナ一つのみを用いて携帯機 3 の位置を検出するように構成することもできる。他の実施形態においても同様である。

【 0 0 9 3 】

なお、本実施形態 1 では、複数の携帯機 3 が第 1 応答信号を同時的に送信する例を説明したが、必ずしも同時に第 1 応答信号を送信する必要は無い。

40

【 0 0 9 4 】

(実施形態 2)

<エンジン始動時及び動作時における処理>

実施形態 2 に係る車載通信システムの構成は実施形態 1 と同様であり、対応する構成には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

図 1 2 はエンジン始動時における処理手順を示すフローチャートである。図 1 3 はエンジンの始動に係る処理の第 1 の例を示す説明図である。車載機 1 の車載制御部 1 0 は、エンジンスタートスイッチの操作状態を監視しており、エンジンスタートスイッチがオン状態であるか否かを判定する(ステップ S 2 1 1)。オン状態はエンジンスタートスイッチ

50

が押下された状態、オフ状態はエンジンスタートスイッチが押下されていない状態である。

【0095】

図13A中、「トリガ」はエンジンスタートスイッチの操作状態を示している。ハイレベルのトリガ信号はエンジンスタートスイッチが押下されていない状態に対応し、ローレベルのトリガ信号はエンジンスタートスイッチが押下された状態に対応している。また、「処理状態」は、エンジンの駆動状態を示している。太線で示した上下の高さによってエンジンの駆動状態が示されている。太線が上側に位置した状態はエンジンが停止した状態、太線が下側に位置した状態はエンジンが駆動した状態に対応している。

【0096】

エンジンスタートスイッチがオフ状態であると判定した場合（ステップS211：NO）、車載制御部10は処理を終える。エンジンスタートスイッチがオン状態であると判定した場合（ステップS211：YES）、車載制御部10は、実施形態1のステップS112～ステップS118と同様、処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号の送信、応答信号の受信、認証処理、車内外判定の処理をステップS212～218において実行する。但し、ステップS212において、車載制御部10は、第1車内アンテナ22c及び第2車内アンテナ22dから、LF帯の電波を用いて処理開始信号が連続的に送信されるように車載送信部12の動作を制御する。つまり、まず第1車内アンテナ22cから処理開始信号が送信され、次に第2車内アンテナ22dから処理開始信号が送信される。

なお、処理開始信号は第1及び第2車内アンテナ22c、22dからのみ送信される。これは、エンジンスタートの条件が車内にある携帯機3との認証を条件としており、正規の携帯機3であっても、該携帯機3が車外にある場合にはエンジンスタートを行わないためであり、主に車外の携帯機3に対して各種信号を送信する3つの車外アンテナ、即ち運転席アンテナ22a、助手席アンテナ22b、バックドアアンテナ22eから処理開始信号を送信して、車外の携帯機3を起動させる動作は不必要となるためである。

一方で、第1及び第2車内アンテナ22c、22dは2つの車内アンテナによって、車内の全ての信号送信領域をカバーしているため、2つの車内アンテナ、即ち第1及び第2車内アンテナ22c、22dから処理開始信号を送信する必要がある。

ステップS218において、携帯機3が車内にあると判定した場合（ステップS218：YES）、車載制御部10は、エンジンを始動させる処理を実行し（ステップS219）、処理を終える。より具体的には車載機1の車載制御部10は、エンジンの始動を指示する信号を図示しないエンジンECUへ送信する処理を実行する。

なお、本実施形態においては、携帯機3が一機でも車内にあると判定した場合は、他の携帯機3からの応答信号を待つことなく、車載制御部10は、エンジンを始動させる処理を実行する。

【0097】

ステップS218において、携帯機3が車外にあると判定した場合（ステップS218：NO）、応答信号を受信していないと判定した場合（ステップS215：NO）、又は認証に失敗したと判定した場合（ステップS216：NO）、車載制御部10は所定応答時間が経過したか否かを判定する（ステップS220）。所定応答時間が経過していないと判定した場合（ステップS220：NO）、車載制御部10は処理をステップS215へ戻す。所定時間が経過したと判定した場合（ステップS220：YES）、車載制御部10は処理を終える。

なお、実施形態1と同様、統計距離の算出及び車内外判定の主要な処理を携帯機3が実行するように構成しても良い。

【0098】

また、本実施形態2では、第1車内アンテナ22c及び第2車内アンテナ22dの両方から処理開始信号を送信する構成であるが、携帯機3はいずれかの車内アンテナ、即ち第1車内アンテナ22c又は第2車内アンテナ22dから送信される一の処理開始信号又は検出用信号を計時開始信号として機能させれば良い。

つまり、処理開始信号を計時開始信号として機能させる場合、第1車内アンテナ22cから送信される処理開始信号を計時開始信号として機能させても良いし、第2車内アンテナ22dから送信される処理開始信号を計時開始信号として機能させても良い。同様に、検出用信号を計時開始信号として機能させる場合、第1車内アンテナ22cから送信される検出用信号を計時開始信号として機能させても良いし、第2車内アンテナ22dから送信される検出用信号を計時開始信号として機能させても良い。

例えば、一の携帯機3は第1車内アンテナ22cから送信される処理開始信号及び検出用信号のみを受信でき、他の携帯機3は第2車内アンテナ22dから送信される処理開始信号及び検出用信号のみを受信できる場合がある。この場合、一の携帯機3は第1車内アンテナ22cから送信される処理開始信号又は検出用信号を計時開始信号として利用し、  
10 他の携帯機3は第2車内アンテナ22dから送信される処理開始信号又は検出用信号を計時開始信号として利用する。

処理開始信号及び検出用信号が第1車内アンテナ22c又は第2車内アンテナ22dのいずれから送信された信号かによって、処理開始信号及び検出用信号の受信タイミングが異なるため、計時開始のタイミングが違ってしまふ。このため、第1応答信号及び第2応答信号の送信タイミングも多少ずれてしまうことがある。しかし、処理開始信号及び検出用信号のいずれも第1及び第2車内アンテナ22c, 22dから連続的に送信されるため、送信タイミングのずれは僅かであり、問題にならない。複数の携帯機3は概ね同じタイミングで第1応答信号を送信し、混信しないタイミングで第2応答信号を送信することができる。  
20

次に、このように構成された車載通信システムの作用を説明する。

【0099】

(第1の例)

第1の例は、図13Bに示すように、第1携帯機31が車内にある場合である。使用者がエンジンスターツィッチを押下した場合、図13Aに示すように、車載機1は第1車内アンテナ22c及び第2車内アンテナ22dから処理開始信号を送信し、続いて各LF送信アンテナ22から車内外判定のための検出用信号を複数のLF送信アンテナ22毎に異なるタイミングで連続的に送信する。使用者は第1携帯機31を保持しているため、第1携帯機31は処理開始信号を受信し、各LF送信アンテナ22から送信された検出用信号の受信信号強度を測定し、測定された受信信号強度の情報を有する第1応答信号と、  
30 第2応答信号とを順次車載機1へ送信する。車内及び車外近傍には第1携帯機31のみが存在するため、車載機1は、第1携帯機31から送信された第1応答信号を受信することができる。従って、車載機1は第1携帯機31から送信された第1応答信号に基づいて、第1携帯機31の車内外判定を行う。第1の例では第1携帯機31は車内にあるため、車載機1の車載制御部10は、第1携帯機31から最初に送信される第1応答信号に基づいて、エンジンを始動させる処理を実行することができる。

【0100】

(第2の例)

図14はエンジンの始動に係る処理の第2の例を示す説明図である。第2の例は、図14Bに示すように、第2携帯機32が車内にある場合である。処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号の送受信の手順は第1の例と同様である。ただし、第2携帯機32は、第1応答信号と、第2応答信号とを順次車載機1へ送信するが、第2応答信号の送信タイミングは、第1携帯機31よりも遅い。しかし、車内及び車外近傍には第2携帯機32のみが存在するため、車載機1は、第2携帯機32から送信された第1応答信号を受信することができる。従って、車載機1は第2携帯機32から送信された第1応答信号に基づいて、第2携帯機32の車内外判定を行い、エンジンを始動させる処理を実行することができる。つまり、車載機1は第2携帯機32から送信される第2応答信号を待つことなく、最初に送信される第1応答信号に基づいて、エンジンを始動させる処理を実行することができる。第1応答信号を送信するタイミングは第1携帯機31と同じであるため、使用者が第2携帯機32を保持していても、車載機1は、第1携帯機31を保持している場  
40  
50

合と同じ処理時間でエンジンを始動させることができる。第3携帯機33、第4携帯機34、第5携帯機35及び第6携帯機36を用いた場合も同様であり、車載機1は速やかにエンジンを始動させることができる。

【0101】

(第3の例)

図15はエンジンの始動に係る処理の第3の例を示す説明図である。第3の例は、図15Bに示すように第1携帯機31が車内にあり、第2携帯機32が車外にある場合である。処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号の送受信の手順は第1の例と同様である。ただし、図15Aに示すように、第1携帯機31及び第2携帯機32は同じタイミングで第1応答信号を送信する。そして、第1応答信号の送信に引き続き、第1携帯機31は第2応答信号を送信し、第2携帯機32は、第1携帯機31及び車載機1の間で第2応答信号の送受信が行われた後、第2応答信号を送信する。第3の例においては、車内及び車外近傍に第1携帯機31及び第2携帯機32の双方が存在し、同じタイミングで第1応答信号が第1携帯機31及び第2携帯機32から送信されるため、車載機1は第1応答信号の受信に失敗する場合がある。

10

しかし、車載機1は、第1携帯機31から送信される第2応答信号を受信することができる。従って、車載機1は第1携帯機31から送信された第2応答信号に基づいて、第1携帯機31の車内外判定を行うことができる。第3の例では第1携帯機31が車内にあるため、エンジンを始動させる処理が実行される。つまり、車載機1は第2携帯機32から送信される第2応答信号を待つことなく、第1携帯機31から先に送信される第2応答信号に基づいて、エンジンを始動させる処理を実行することができる。

20

【0102】

(第4の例)

図16はエンジンの始動に係る処理の第4の例を示す説明図である。第4の例は、図16Bに示すように第1携帯機31が車外にあり、第6携帯機36が車内にある場合である。処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号、並びに応答信号の送受信の手順は第3の例と同様である。第4の例においては、車内及び車外近傍に第1携帯機31及び第6携帯機36の双方が存在し、図16Aに示すように同じタイミングで第1応答信号が第1携帯機31及び第6携帯機36から送信されるため、車載機1は第1応答信号の受信に失敗する場合がある。しかし、車載機1は、第1携帯機31から送信される第2応答信号を受信することができ、該第2応答信号に基づいて、第1携帯機31の車内外判定を行うことができる。第4の例では第1携帯機31が車外にあるため、エンジンを始動させる処理は実行されない。次に、車載機1は、第6携帯機36から送信される第2応答信号を受信し、受信した該第2応答信号に基づいて、第6携帯機36の車内外判定を行うことができる。第6携帯機36は車内に存在するため、車載機1は第6携帯機36からの第2応答信号に基づいて、エンジンを始動させる処理を実行することができる。第4の例では、第3の例に比べて処理が遅くなるが、遅くとも第6携帯機36からの第2応答信号に基づいて、エンジンを始動させる処理を実行することができる。第4の例は、本実施形態2におけるエンジンの始動処理が最も遅延する例であるが、各携帯機3へ処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号を複数のLF送信アンテナ22毎に異なるタイミングで連続的に送信する構成であるため、従来の車載通信システムに比べると、より効率的に車内外判定を行い、エンジンを始動させる処理を実行することができる。

30

40

【0103】

(第5の例)

図17はエンジンの始動に係る処理の第5の例を示す説明図である。第5の例は、図17Bに示すように第1乃至第5携帯機31, 32, ..., 35が車外にあり、第6携帯機36が車内にある場合である。処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号、並びに応答信号の送受信の手順は第4の例と同様である。第5の例においては、車内及び車外近傍に第1乃至第6携帯機31, 32, ..., 36が存在し、図17Aに示すように同じタイミングで第1応答信号が第1乃至第6携帯機31, 32, ..., 36から送信されるため、車

50



載機 1 は第 1 応答信号の受信に失敗する場合がある。しかし、車載機 1 は、第 1 携帯機 3 1 から送信される第 2 応答信号を受信することができ、該第 2 応答信号に基づいて、第 1 携帯機 3 1 の車内外判定を行うことができる。第 5 の例では第 1 携帯機 3 1 が車外にあるため、エンジンを始動させる処理は実行されない。同様にして、第 2 乃至第 5 携帯機 3 2 , 3 3 , 3 4 , 3 5 についても車内外判定が行われるが、いずれも車外に存在するため、エンジンを始動させる処理は行われない。最後に、車載機 1 は、第 6 携帯機 3 6 から送信される第 2 応答信号を受信し、受信した該第 2 応答信号に基づいて、第 6 携帯機 3 6 の車内外判定を行う。第 6 携帯機 3 6 は車内に存在するため、車載機 1 は第 6 携帯機 3 6 からの第 2 応答信号に基づいて、エンジンを始動させる処理を実行することができる。第 5 の例は、第 2 応答信号の送信タイミングが最も遅い第 6 携帯機 3 6 が車内にある場合であるが、遅くとも第 6 携帯機 3 6 からの第 2 応答信号に基づいて、エンジンを始動させる処理を実行することができる。第 5 の例は、第 4 の例と同様、エンジンの始動処理が最も遅延する例であるが、各携帯機 3 へ処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号を複数の L F 送信アンテナ 2 2 毎に異なるタイミングで連続的に送信する構成であるため、従来の車載通信システムに比べて、より効率的に車内外判定を行い、エンジンを始動させる処理を実行することができる。

10

## 【 0 1 0 4 】

なお、本実施形態 2 ではエンジンの始動時の処理を説明したが、エンジン動作中に携帯機 3 が車内に存在することを確認する処理に、本実施形態 2 の処理を適用することもできる。

20

## 【 0 1 0 5 】

実施形態 2 に係る車載通信システム、車載機 1 及び携帯機 3 によれば、実施形態 1 と同様、携帯機 3 の位置検出に要する時間を短縮化し、且つ、車載機 1 及び携帯機 3 間の安定的な情報通信が可能になる。具体的には、複数の携帯機 3 が車輦 C 周辺に存在する場合であっても、携帯機 3 及び携帯機 3 間の通信を効率的に行って携帯機 3 の車内外判定を行い、エンジンの始動処理を実行することができる。

## 【 0 1 0 6 】

また、エンジン始動に係る携帯機 3 の位置検出処理において、複数の L F 送信アンテナ 2 2 の内、第 1 車内アンテナ 2 2 c 及び第 2 車内アンテナ 2 2 d から処理開始信号を送信し、他の L F 送信アンテナ 2 2 から処理開始信号を送信しない構成であるため、車載通信システムの応答性をより向上させることができる。

30

## 【 0 1 0 7 】

## ( 実施形態 3 )

< トランク閉じ込め防止に係る処理 >

実施形態 3 に係る車載通信システムの構成は実施形態 1 と同様であり、対応する構成には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

実施形態 3 に係る車載通信システムは実施形態 1 の車載通信システムと同様の構成に加え、図示しないトランクアンテナを備える。トランクアンテナは L F 送信アンテナ 2 2 の一つである。トランクアンテナは車輦 C のトランク内に設けられており、車載送信部 1 2 は車載制御部 1 0 の制御に従って、トランクアンテナから各種信号を送信するように構成されている。他の構成は実施形態 1 と同様であるため、対応する構成には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

40

## 【 0 1 0 8 】

図 1 8 はトランク閉じ込め防止に係る処理手順を示すフローチャートである。図 1 9 はトランク閉じ込め防止に係る処理の第 1 の例を示す説明図である。

## 【 0 1 0 9 】

車載機 1 の車載制御部 1 0 は、バックドアスイッチ 4 3 の操作状態を監視しており、バックドアスイッチ 4 3 による施錠操作が行われたか否かを判定する ( ステップ S 3 1 1 ) 。つまり、車載制御部 1 0 はバックドアが解錠された状態において、バックドアスイッチ 4 3 が押下されたか否かを判定する。

50

## 【 0 1 1 0 】

図 1 9 A 中、「トリガ」はバックドアスイッチ 4 3 による施錠操作の状態を示している。ハイレベルのトリガ信号はバックドアスイッチ 4 3 が押下されていない状態に対応し、ローレベルのトリガ信号はバックドアスイッチ 4 3 による施錠操作が行われた状態に対応している。また、「処理状態」は、携帯機 3 のトランク閉じ込めに係る警告処理状態を示している。太線で示した上下の高さによって警告処理状態が示されている。太線が上側に位置した警告処理が行われていない状態、太線が下側に位置した状態は警告処理が行われている状態に対応している。

## 【 0 1 1 1 】

バックドアスイッチ 4 3 による施錠操作が行われていないと判定した場合（ステップ S 3 1 1 : N O）、車載制御部 1 0 は処理を終える。バックドアスイッチ 4 3 による施錠操作が行われたと判定した場合（ステップ S 3 1 1 : Y E S）、車載制御部 1 0 は、トランクアンテナから処理開始信号が送信されるように車載送信部 1 2 の動作を制御する（ステップ S 3 1 2）。次いで、車載制御部 1 0 は、実施形態 1 のステップ S 1 1 3 ~ ステップ S 1 1 8 と同様、車内外判定のための検出用信号の送信、応答信号の受信、認証処理、車内外判定の処理をステップ S 3 1 3 ~ 3 1 8 において実行する。

## 【 0 1 1 2 】

ステップ S 3 1 8 において、携帯機 3 が車内にあると判定した場合（ステップ S 3 1 8 : Y E S）、車載制御部 1 0 は、警告を発する処理を実行し（ステップ S 3 1 9）、処理を終える。ステップ S 3 1 9 の警告は、携帯機 3 がトランクに閉じ込められている旨を使用者へ通知するためのものである。警告の方法は特に限定されず、警告音を発しても良いし、警告灯を点灯させても良いし、車輦 C 及び車載機 1 に特定の動作を実行させることによって警告を行っても良い。

なお、本実施形態においては、携帯機 3 が一機でも車内にあると判定した場合は、他の携帯機 3 からの応答信号を待つことなく、車載制御部 1 0 は、警告を発する処理を実行する。

## 【 0 1 1 3 】

ステップ S 3 1 8 において、携帯機 3 が車外にあると判定した場合（ステップ S 3 1 8 : N O）、応答信号を受信していないと判定した場合（ステップ S 3 1 5 : N O）、又は認証に失敗したと判定した場合（ステップ S 3 1 6 : N O）、車載制御部 1 0 は所定応答時間が経過したか否かを判定する（ステップ S 3 2 0）。所定応答時間が経過していないと判定した場合（ステップ S 3 2 0 : N O）、車載制御部 1 0 は処理をステップ S 3 1 5 へ戻す。所定時間が経過したと判定した場合（ステップ S 3 2 0 : Y E S）、車載制御部 1 0 は処理を終える。

## 【 0 1 1 4 】

図 1 8 においてはバックドアの施錠に係る処理を説明していないが、別途バックドアの施錠に係る処理を実行しても良いし、少なくとも一つの携帯機 3 が車外にあれば、他の携帯機 3 がトランク内にあっても車輦ドアを施錠するようにしても良いし、トランク内に携帯機 3 が存在しないことを条件に車輦ドアを施錠するように構成しても良い。

## 【 0 1 1 5 】

なお、実施形態 1 と同様、統計距離の算出及び車内外判定の主要な処理を携帯機 3 が実行するように構成しても良い。

次に、このように構成された車載通信システムの作用を説明する。

## (第 1 の例)

図 1 9 はトランク閉じ込め防止に係る処理の第 1 の例を示す説明図である。第 1 の例は、図 1 9 B に示すように、第 1 携帯機 3 1 がトランク内にある場合である。使用者がバックドアスイッチ 4 3 を押下し、トランクの施錠操作を行った場合、図 1 9 A に示すように、車載機 1 はトランクアンテナから処理開始信号を送信し、続いて各 L F 送信アンテナ 2 2 から車内外判定のための検出用信号を複数の L F 送信アンテナ 2 2 毎に異なるタイミングで連続的に送信する。第 1 携帯機 3 1 はトランク内に存在するため、第 1 携帯機 3 1 は

10

20

30

40

50

処理開始信号を受信し、各LF送信アンテナ22から送信された信号の受信信号強度を測定し、測定された受信信号強度の情報を有する第1応答信号と、第2応答信号とを順次車載機1へ送信する。車内及び車外近傍には第1携帯機31のみが存在するため、車載機1は、第1携帯機31から送信された第1応答信号を受信することができる。従って、車載機1は第1携帯機31から送信された第1応答信号に基づいて、第1携帯機31の車内外判定を行う。第1の例では第1携帯機31はトランク内にあるため、車載機1の車載制御部10は、第1携帯機31から最初に送信される第1応答信号に基づいて、車内外判定を行い、携帯機3がトランク内に閉じ込められることを防止するための警告を発することができる。

#### 【0116】

(第2の例)

図20はトランク閉じ込め防止に係る処理の第2の例を示す説明図である。第2の例は、図20Bに示すように第1携帯機31がトランク内にあり、第2携帯機32が車外にある場合である。処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号の送受信の手順は第1の例と同様である。ただし、図20Aに示すように、第1携帯機31及び第2携帯機32は同じタイミングで第1応答信号を送信する。そして、第1応答信号の送信に引き続き、第1携帯機31は第2応答信号を送信し、第2携帯機32は、第1携帯機31及び車載機1の間で第2応答信号の送受信が行われた後、第2応答信号を送信する。第2の例においては、車内及び車外近傍に第1携帯機31及び第2携帯機32の双方が存在し、同じタイミングで第1応答信号が第1携帯機31及び第2携帯機32から送信されるため、車載機1は第1応答信号の受信に失敗する場合がある。

しかし、車載機1は、第1携帯機31から送信される第2応答信号を受信することができる。従って、車載機1は第1携帯機31から送信された第2応答信号に基づいて、第1携帯機31の車内外判定を行うことができる。第2の例では第1携帯機31がトランク内にあるため、携帯機3がトランク内に閉じ込められる旨の警告を発することができる。つまり、車載機1は第2携帯機32から送信される第2応答信号を待つことなく、第1携帯機31から先に送信される第2応答信号に基づいて、警告を発することができる。

#### 【0117】

(第3の例)

図21はトランク閉じ込め防止に係る処理の第3の例を示す説明図である。第3の例は、図21Bに示すように第1乃至第5携帯機31, 32, ..., 35が車外にあり、第6携帯機36がトランク内にある場合である。処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号、並びに応答信号の送受信の手順は第2の例と同様である。第3の例においては、車内及び車外近傍に第1乃至第6携帯機31, 32, ..., 36が存在し、図21Aに示すように同じタイミングで第1応答信号が第1乃至第6携帯機31, 32, ..., 36から送信されるため、車載機1は第1応答信号の受信に失敗する場合がある。しかし、車載機1は、第1携帯機31から送信される第2応答信号を受信することができ、該第2応答信号に基づいて、第1携帯機31の車内外判定を行うことができる。第3の例では第1携帯機31が車外にあるため、警告処理は実行されない。同様にして、第2乃至第5携帯機32, 33, 34, 35についても車内外判定が行われるが、いずれも車外に存在するため、警告処理は実行されない。最後に、車載機1は、第6携帯機36から送信される第2応答信号を受信し、受信した該第2応答信号に基づいて、第6携帯機36の車内外判定を行う。第6携帯機36はトランク内に存在するため、車載機1は第6携帯機36からの第2応答信号に基づいて、警告処理を実行することができる。第3の例は、第2応答信号の送信タイミングが最も遅い第6携帯機36がトランク内にある場合であるが、遅くとも第6携帯機36からの第2応答信号に基づいて、警告処理を実行することができる。第3の例は、警告処理が最も遅延する例であるが、各携帯機3へ処理開始信号及び車内外判定のための検出用信号を異なるタイミングで連続的に送信する構成であるため、従来の車載通信システムに比べて、より効率的に車内外判定を行い、トランク閉じ込め防止のための警告処理を実行することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 8 】

実施形態 3 に係る車載通信システム、車載機 1 及び携帯機 3 によれば、実施形態 1 と同様、携帯機 3 の位置検出に要する時間を短縮化し、且つ、車載機 1 及び携帯機 3 間の安定的な情報通信が可能になる。具体的には、複数の携帯機 3 が車輦 C 周辺に存在する場合であっても、携帯機 3 及び携帯機 3 間の通信を効率的に行って携帯機 3 の車内外判定を行い、トランク閉じ込め防止のための警告処理を実行することができる。

## 【 0 1 1 9 】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

10

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 2 0 】

1 車載機

3 携帯機

1 0 車載制御部

1 1 車載受信部

1 2 車載送信部

1 3 車載機用記憶部

1 4 車載機用計時部

2 1 R F 受信アンテナ

2 2 L F 送信アンテナ

2 2 a 運転席アンテナ

2 2 b 助手席アンテナ

2 2 c 第 1 車内アンテナ

2 2 d 第 2 車内アンテナ

2 2 e バックドアアンテナ

3 1 第 1 携帯機

3 1 a 携帯制御部

3 1 b 携帯受信部

3 1 c 受信信号強度検出部

3 1 d 受信アンテナ

3 1 e 携帯送信部

3 1 f R F 送信アンテナ

3 1 g 携帯機用記憶部

3 1 h 携帯機用計時部

3 2 第 2 携帯機

3 3 第 3 携帯機

3 4 第 4 携帯機

3 5 第 5 携帯機

3 6 第 6 携帯機

4 1 運転席ドアスイッチ

4 2 助手席ドアスイッチ

4 3 バックドアスイッチ

4 4 ドア開閉検出スイッチ

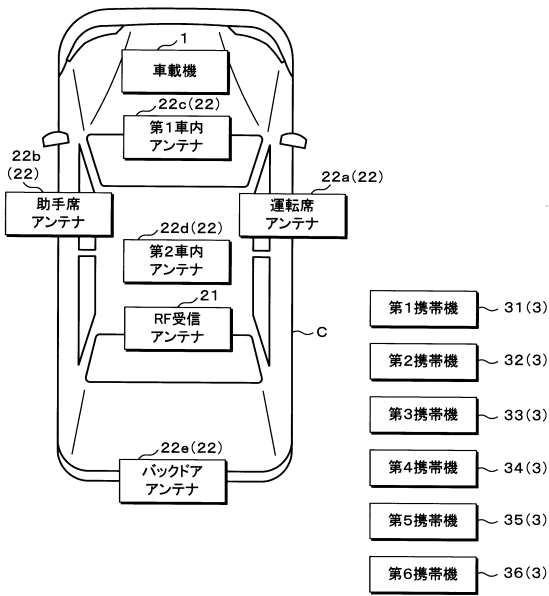
C 車輦

20

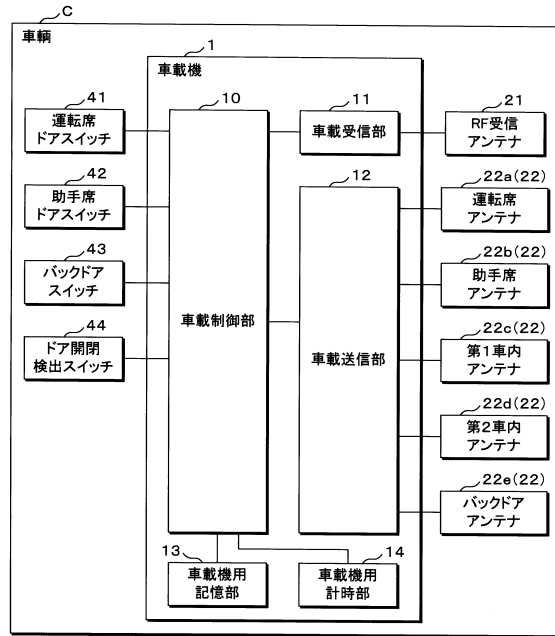
30

40

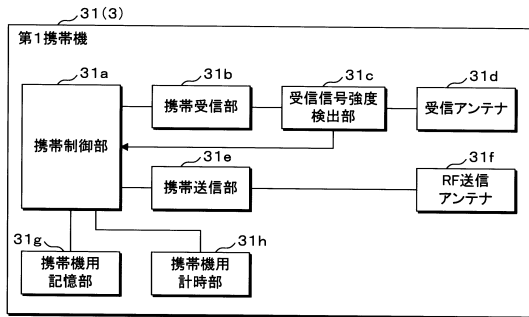
【図1】



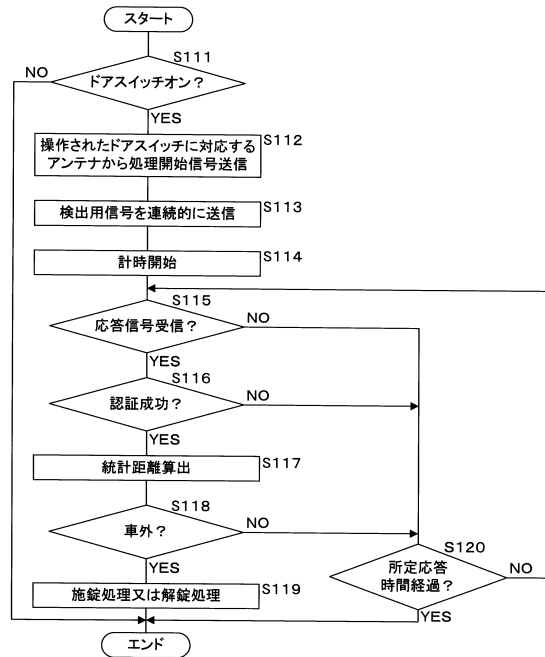
【図2】



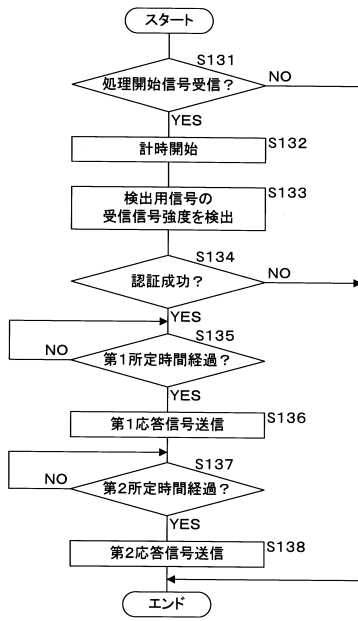
【図3】



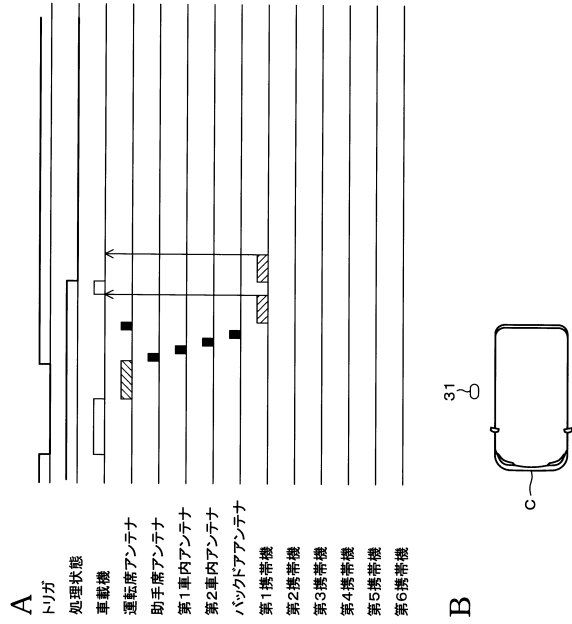
【図4】



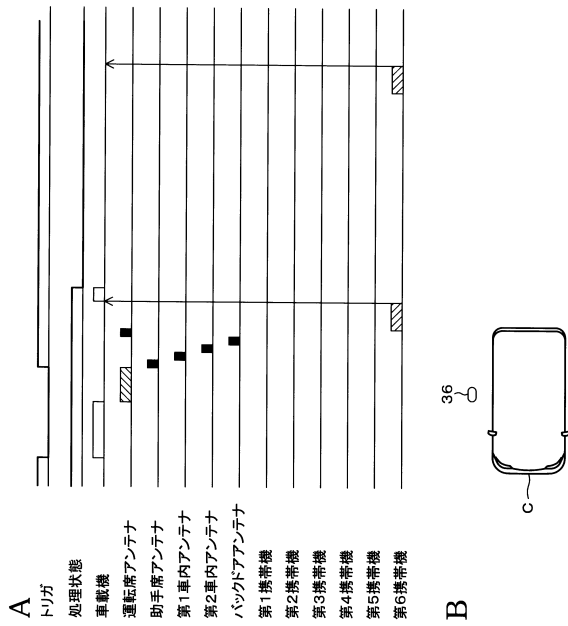
【図5】



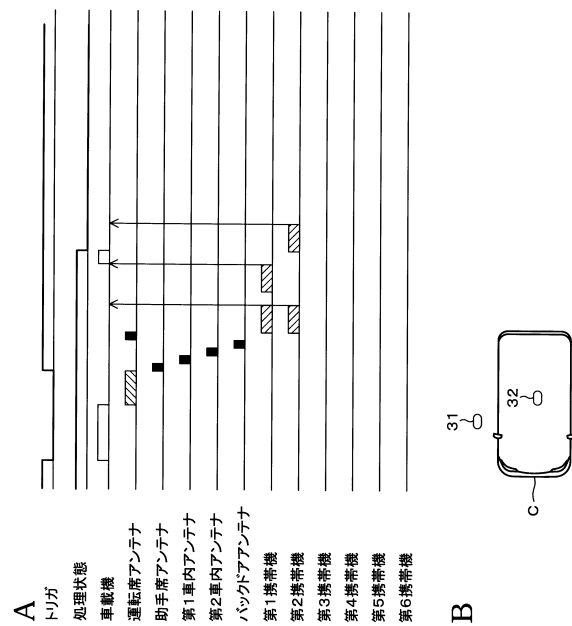
【図6】



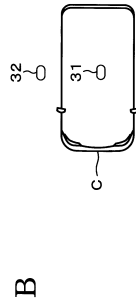
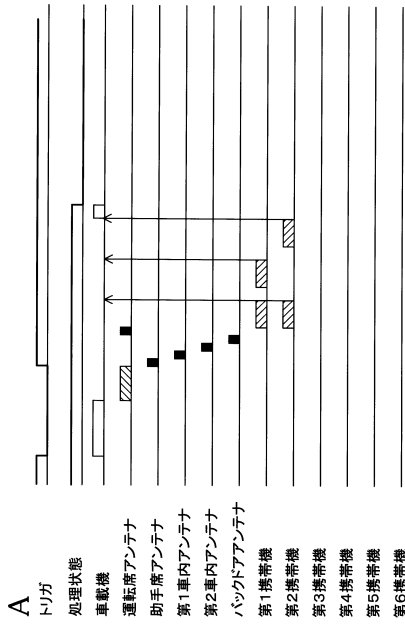
【図7】



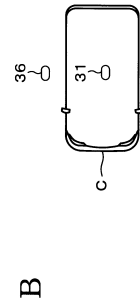
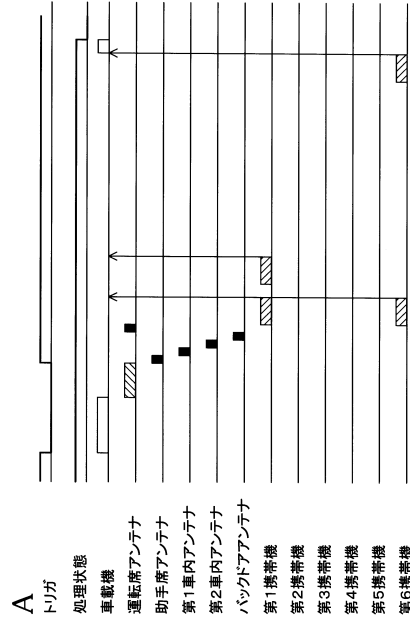
【図8】



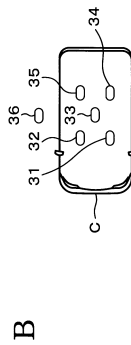
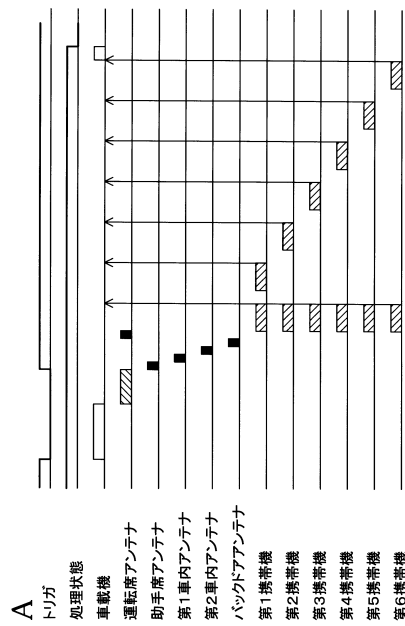
【図9】



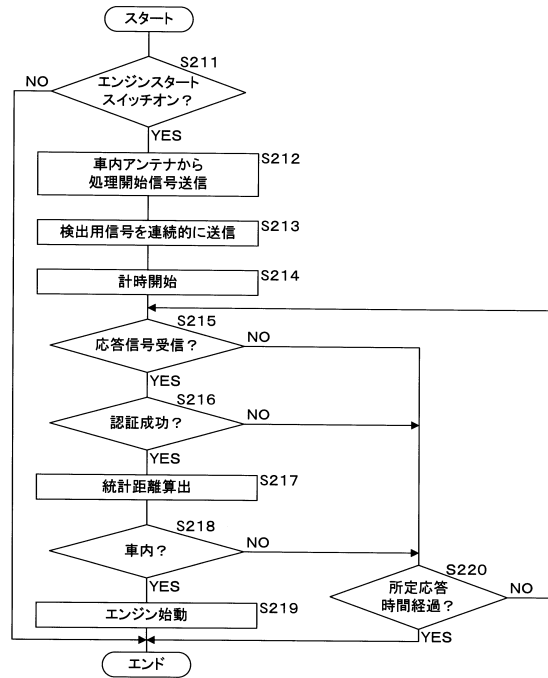
【図10】



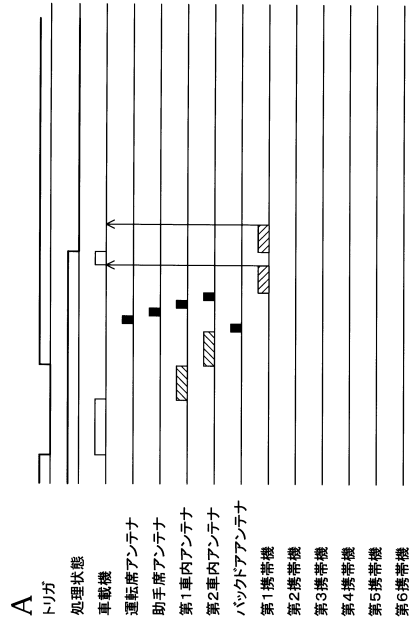
【図11】



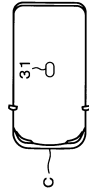
【図12】



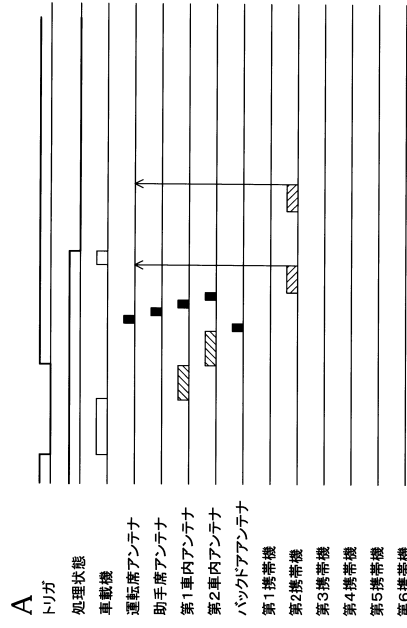
【 図 1 3 】



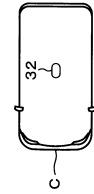
**B**



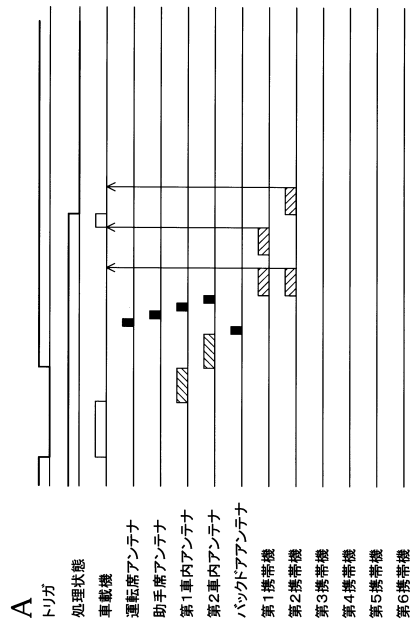
【 図 1 4 】



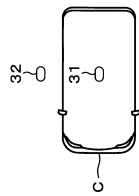
**B**



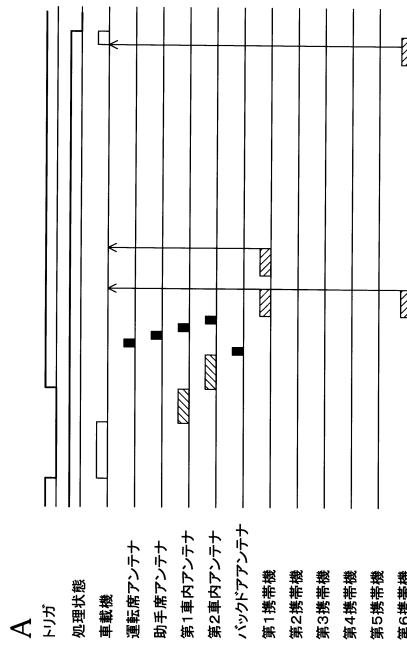
【 図 1 5 】



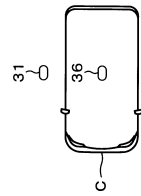
**B**



【 図 1 6 】

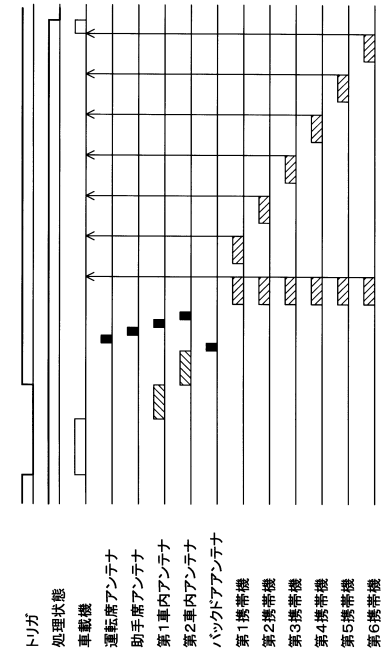


**B**

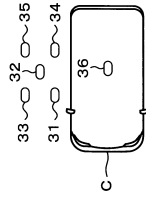




【図17】

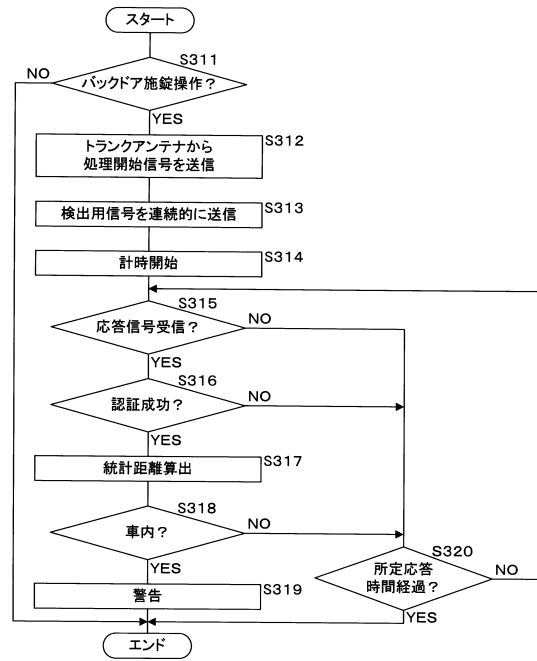


A

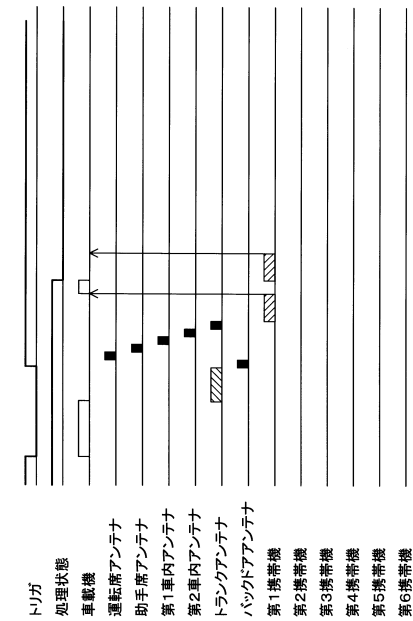


B

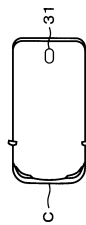
【図18】



【図19】

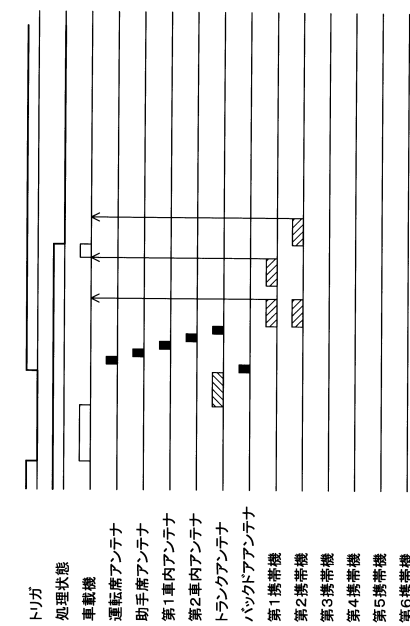


A

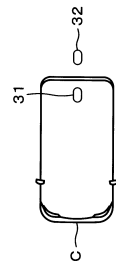


B

【図20】

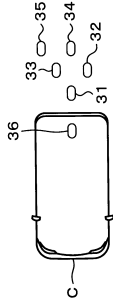
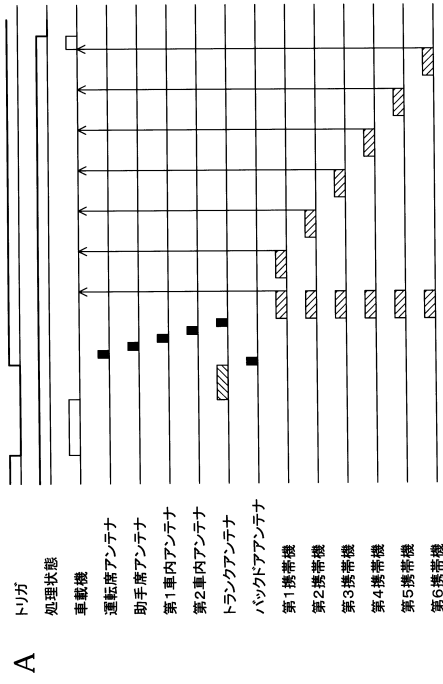


A

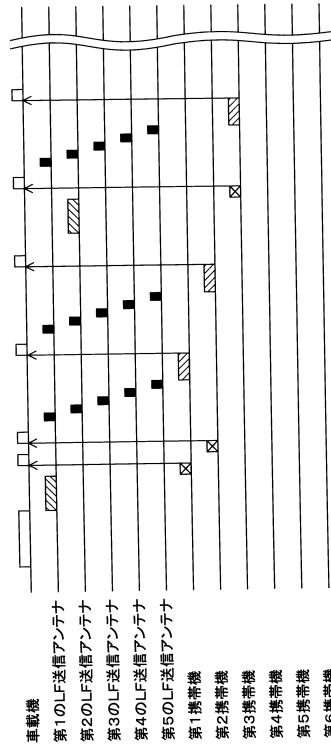


B

【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 章代

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 小川 敦

三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内

審査官 家田 政明

(56)参考文献 特開2011-144624(JP, A)

特許第5288473(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E05B 49/00

B60R 25/24