

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4536338号  
(P4536338)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 7 B 15/00 (2006.01)  
 G 0 8 G 1/09 (2006.01)  
 H 0 1 Q 17/00 (2006.01)  
 H 0 5 K 9/00 (2006.01)

G 0 7 B 15/00 5 1 O  
 G 0 7 B 15/00 L  
 G 0 8 G 1/09 F  
 H 0 1 Q 17/00  
 H 0 5 K 9/00 M

請求項の数 1 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-166504 (P2003-166504)  
 (22) 出願日 平成15年6月11日(2003.6.11)  
 (62) 分割の表示 特願2000-36672 (P2000-36672)  
                   の分割  
           原出願日 平成12年2月15日(2000.2.15)  
 (65) 公開番号 特開2004-62879 (P2004-62879A)  
 (43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)  
           審査請求日 平成18年9月12日(2006.9.12)  
 (31) 優先権主張番号 特願平11-235821  
 (32) 優先日 平成11年8月23日(1999.8.23)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005821  
                   パナソニック株式会社  
                   大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100099254  
                   弁理士 役 昌明  
 (74) 代理人 100100918  
                   弁理士 大橋 公治  
 (74) 代理人 100105485  
                   弁理士 平野 雅典  
 (74) 代理人 100108729  
                   弁理士 林 紘樹  
 (72) 発明者 布山 清治  
                   大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
                   電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動料金収受システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

料金所に設置された路側アンテナと、走行車両に搭載された車載機との間で無線通信を行なうことにより、通行料金の自動収受を行なう自動料金収受システムにおいて、料金所の路車間無線通信領域の少なくとも天井部が電波吸収作用を有する構造物で覆われており、前記路車間無線通信領域に進入した車両に対して前記構造物の内側かつ前方に取付けた前記路側アンテナが上方から電波を放射し、前記構造物が、前記路側アンテナから放射された電波の反射波を吸収することを特徴とする自動料金収受システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動料金収受システム(Electronic Toll Collection: ETC)に関し、特に、料金所の構造を工夫して料金所におけるマルチパスを防止するようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のETCシステムでは、図14から図18の各図に示すように、料金所に設けられた路側アンテナ23と、料金所を通過する車両に装備された車載機33との間で無線通信が行われ、車載機33にセットされているICカードのIDに対して課金処理が行われる。

【0003】

そのため、ETCシステムでは、料金所を走行する車両がETC対応の車載機33を装備し

た車両（ＥＴＣ車両）であるか、またはＥＴＣ対応の車載機を装備していない車両（非ＥＴＣ車両）であるかの識別が、本願と同一の出願人により出願された下記特許文献１に記載されているように、料金所において路側アンテナ２３と車載機３３との間で無線通信が確立するか否かによって判定されている。

【０００４】

図１５に示すように、通常、料金所では第１の車両検知器Ｓ１と第２の車両検知器Ｓ２を４ｍ程度離れた位置に設置し、この間に上方の路側アンテナ２３から高指向特性の電波が照射され、無線通信領域を確保している。

【０００５】

路側アンテナ２３は、第１の車両検知器Ｓ１の進入車両検知信号に伴い電波放射を開始する。車両が第１の車両検知器Ｓ１から４ｍ進むと、第２の車両検知器Ｓ２の車両検知信号により路側アンテナ２３は電波放射を停止する。この時点で車線制御装置２５は路車間通信が確立したか否かを判別し、通信が確立した場合は当該車両をＥＴＣ車、確立しない場合は非ＥＴＣ車と判別する。

【０００６】

【特許文献１】

特開２０００－２３１６４５号公報

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のＥＴＣシステムの路車間無線通信は、通信周波数が５．８ＧＨｚマイクロ波帯の高周波であるため、図１７に示すように、路側アンテナ２３から放射された電波が当該車両３２の屋根や料金所の屋根等の構造物２２に反射して、後続車両３１との間でマルチパスが生じる場合がある。また、図１８に示すように、路側アンテナ２３から放射された電波がアイランドの路面、及び料金所の屋根等の構造物２２に反射して、隣接車線の車両３１との間でマルチパスが生じる場合がある。

【０００８】

こうした状況下では、図１７及び図１８に示すように、規定の無線通信域内を非ＥＴＣ車３２が走行し、本来無線通信が確立しないことから非ＥＴＣ車３２と判別すべき場合でも、後続車や隣接レーンの走行車がＥＴＣ車３１であると、無線通信域外のこれらのＥＴＣ車３１とマルチパスにより交信が成立し、車線制御装置が、非ＥＴＣ車３２をＥＴＣ車と誤判別してしまうという問題が生じる。

【０００９】

また、最近の調査によれば、電波の反射は、料金所の屋根だけで無く、図１６に示す、料金所の表示板２７や支柱、車両検知器Ｓ１、Ｓ２などでも発生し、マルチパスの原因になっている。

【００１０】

また、料金所が高架高速道路の下に設置されている場合には、この高速道路の裏面が電波の反射体になってマルチパスを形成する。

【００１１】

ＥＴＣシステムは、路車間無線通信を基本とするシステムであるから、このようにマルチパスにより対象外車両との間で情報のやり取りが発生すると、課金処理が正しく行われないう場合が生じ、システムの信頼性が著しく低下する。

【００１２】

本発明は、こうした問題点を解決するものであり、料金所の構成、構造を工夫して料金所におけるマルチパスを防止した自動料金収受システムを提供することを目的としている。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明では、料金所に設置された路側アンテナと、走行車両に搭載された車載機との間で無線通信を行なうことにより、通行料金の自動収受を行なう自動料金収受システムにおいて、料金所の路車間無線通信領域の少なくとも天井部を、電波吸収作用を有する

10

20

30

40

50

構造物で覆い、路車間無線通信領域に進入した車両に対して前記構造物の前方または後方に取付けた路側アンテナが上方から電波を放射し、前記構造物が、路側アンテナから放射された電波の反射波を吸収するように構成している。

【 0 0 1 4 】

また、料金所の側壁、表示板、車両検知器、アンテナ支持用構造物、アイランドまたは路車間無線通信領域近傍の道路面の全面または一部を電波吸収材で覆っている。

【 0 0 1 5 】

そのため、路側アンテナと通信領域外を走行する車両とのマルチパスを防止することができ、E T Cシステムの信頼性を保つことができる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【 0 0 1 7 】

(第1の実施の形態)

図1(a)は、料金所の路車間無線通信領域を半円筒型ドーム状の構造物22で覆う構成を示している。

【 0 0 1 8 】

この半円筒型ドーム状の構造物22は、第1の車両検知器S1と第2の車両検知器S2との間の路車間無線通信領域を覆うように配置する。そして、半円筒型ドーム状構造物22の内面層を、反射体12の上に磁性材料と合成ゴムの混合物13を貼った電波吸収材11で形成する。更にドーム状構造物22の内側に、路車間通信領域に進入した車両に対して上方から電波を放射するための路側アンテナ23を取付ける。

【 0 0 1 9 】

このように構成することで、路側アンテナ23から放射された電波の反射波は電波吸収材11で吸収されるため、路側アンテナ23と、ドーム状構造物22内を通過するE T C車両との間でのみ無線通信が可能になり、路側アンテナ23とドーム状造物22外(通信領域外)を走行する車両とのマルチパスを防止することができる。

【 0 0 2 0 】

なお、路側アンテナ23は、図1(b)に示すように、構造物22の前方に取付けても良く、あるいは、構造物の後方に取付けても良い。

【 0 0 2 1 】

(第2の実施の形態)

図2は、電波吸収材として / 4 型電波吸収材14を用いる構成を示している。

【 0 0 2 2 】

料金所の路車間無線通信領域は、半円筒型ドーム状の構造物22で覆うとともに、車両の通過する方向に第1の車両検知器S1と第2の車両検知器S2を配置する。そして、半円筒型ドーム状構造物22の内面層を、導電性抵抗膜16を用いた / 4 型電波吸収材14で形成する。

/ 4 型電波吸収材14は、具体的にはポリエチレンシート15の上に接着剤を塗布して導電性抵抗膜16を貼り、更に導電性抵抗膜16を保護する表面保護膜(フッ素系樹脂)で覆うようにして構成する。更にドーム状構造物22の内側に路側アンテナ23を取付ける。

【 0 0 2 3 】

このように構成することで、路側アンテナ23と、ドーム状構造物22内を通過するE T C車両との間でのみ無線通信が可能になり、路側アンテナ23とドーム状構造物22外(通信領域外)を走行する車両とのマルチパスを防止することができる。

【 0 0 2 4 】

(第3の実施の形態)

図3は、鋭角突起列を持つ電波吸収材17を用いる構成を示している。

【 0 0 2 5 】

料金所の路車間無線通信領域は、半円筒型ドーム状の構造物22で覆うとともに、車両の通過する方向に第1の車両検知器S1と第2の車両検知器S2を配置する。

10

20

30

40

50

そして、半円筒型ドーム状構造物22の内面層を、鋭角突起列を面上に配置し磁性材料をベースとした電波吸収材17で形成する。更にドーム状構造物22の内側に路側アンテナ23を取付ける。

【0026】

このように構成することで、路側アンテナ23と、ドーム状構造物22内を通過するETC車両との間でのみ無線通信が可能になり、路側アンテナ23とドーム状構造物22外（通信領域外）を走行する車両とのマルチパスを防止することができる。

【0027】

（第4の実施の形態）

図4は、路車間無線通信領域を円弧状の構造物22で覆う構成を示している。

10

【0028】

料金所の路車間無線通信領域は、その天井部を円弧状の構造物22で覆うとともに、車両の通過する方向に第1の車両検知器S1と第2の車両検知器S2を配置する。そして、円弧状の構造物22の内面層を、反射体12の上に磁性材料と合成ゴムの混合物13を貼った電波吸収材11で形成する。更に円弧状構造物22の内側に路側アンテナ23を取付ける。

【0029】

このように構成することで、路側アンテナ23と、円弧状構造物22下を通過するETC車両との間でのみ無線通信が可能になり、路側アンテナ23と円弧状構造物22外（通信領域外）を走行する車両とのマルチパスを防止することができる。

【0030】

20

（第5の実施の形態）

図5は、円弧状の構造物22に / 4型電波吸収材14の内面層を設ける構成を示している。

【0031】

料金所の路車間無線通信領域は、その天井部を円弧状の構造物22で覆うとともに、車両の通過する方向に第1の車両検知器S1と第2の車両検知器S2を配置する。そして、円弧状の構造物22の内面層を、導電性抵抗膜16を用いた / 4型電波吸収材14で形成する。 / 4型電波吸収材14は、具体的にはポリエチレンシート15の上に接着剤を塗布して導電性抵抗膜16を貼り、更に導電性抵抗膜16を保護する表面保護膜（フッ素系樹脂）で覆うようにして構成する。更に円弧状構造物22の内側に路側アンテナ23を取付ける。

【0032】

30

このように構成することで、路側アンテナ23と、円弧状構造物22下を通過するETC車両との間でのみ無線通信が可能になり、路側アンテナ23と円弧状構造物22外（通信領域外）を走行する車両とのマルチパスを防止することができる。

【0033】

（第6の実施の形態）

図6は、円弧状の構造物22に鋭角突起列を持つ電波吸収材17の内面層を設ける構成を示している。

【0034】

料金所の路車間無線通信領域は、その天井部を円弧状の構造物22で覆うとともに、車両の通過する方向に第1の車両検知器S1と第2の車両検知器S2を配置する。そして、円弧状の構造物22の内面層を、鋭角突起列を面上に配置し磁性材料をベースとした電波吸収材17で形成する。更に円弧状構造物22の内側に路側アンテナ23を取付ける。

40

【0035】

このように構成することで、路側アンテナ23と、円弧状構造物22下を通過するETC車両との間でのみ無線通信が可能になり、路側アンテナ23と円弧状構造物22外（通信領域外）を走行する車両とのマルチパスを防止することができる。

【0036】

（第7の実施の形態）

図7は、路車間無線通信領域を平面構造物22で覆う構成を示している。

【0037】

50

料金所の路車間無線通信領域は、その天井部分を形成する平面構造物22で覆うとともに、車両の通過する方向に第1の車両検知器S1と第2の車両検知器S2を配置する。そして、平面状構造物22の表面層を、反射体12の上に磁性材料と合成ゴムの混合物13を貼った電波吸収材11で形成する。更に平面状構造物22の下側に路側アンテナ23を取付ける。

【0038】

このように構成することで、路側アンテナ23と、無線通信領域を通過するETC車両との間でのみ無線通信が可能になり、路側アンテナ23と無線通信領域外を走行する車両とのマルチパスを防止することができる。

【0039】

(第8の実施の形態)

図8は、平面構造物22に / 4型電波吸収材14の内面層を設ける構成を示している。

【0040】

料金所の路車間無線通信領域は、その天井部分を形成する平面構造物22で覆うとともに、車両の通過する方向に第1の車両検知器S1と第2の車両検知器S2を配置する。そして、平面状構造物22の表面層を、導電性抵抗膜16を用いた / 4型電波吸収材14で形成する。

/ 4型電波吸収材14は、具体的にはポリエチレンシート15の上に接着剤を塗布して導電性抵抗膜16を貼り、更に導電性抵抗膜16を保護する表面保護膜(フッ素系樹脂)で覆うようにして構成する。更に平面状構造物22の下側に路側アンテナ23を取付ける。

【0041】

このように構成することで、路側アンテナ23と、無線通信領域を通過するETC車両との間でのみ無線通信が可能になり、路側アンテナ23と無線通信領域外を走行する車両とのマルチパスを防止することができる。

【0042】

(第9の実施の形態)

図9は、平面構造物22に鋭角突起列を持つ電波吸収材17の内面層を設ける構成を示している。

【0043】

料金所の路車間無線通信領域は、天井部分を形成する平面構造物22で覆うとともに、車両の通過する方向に第1の車両検知器S1と第2の車両検知器S2を配置する。そして、平面状構造物22の表面層を、鋭角突起列を面上に配置し磁性材料をベースとした電波吸収材17で形成する。更に平面状構造物22の下側に路側アンテナ23を取付ける。

【0044】

このように構成することで、路側アンテナ23と、無線通信領域を通過するETC車両との間でのみ無線通信が可能になり、路側アンテナ23と無線通信領域外を走行する車両とのマルチパスを防止することができる。

【0045】

(第10の実施の形態)

第10の実施形態では、電波吸収を、多層構造の電波吸収材を用いて行う場合について説明する。

【0046】

電波吸収材を多層構造で構成する場合には、それぞれの層の電波吸収性能が複合的に作用して、電波吸収の総合特性を改善することができる。また、シート状やパネル状に成形した場合の機械的強度を保つことができる。

【0047】

図10(a)は、反射体12上に第1の磁性体層43と、導電体層42と、第2の磁性体層41とを積層した3層構造の電波吸収材を示している。磁性体層41、43はFe-Si-Al合金粉末などの磁性粉末をポリマー中に高密度に配合して形成している。この3層構造の電波吸収材は、単層構造の電波吸収材に比べて減衰特性が約20dB向上する。

【0048】

図10(b)は、反射体12上に第1の導電性発泡ポリエチレン層45と、第2の導電性発泡

10

20

30

40

50

ポリエチレン層44とを積層した2層構造の電波吸収材を示し、また、図10(c)は、この第1の導電性発泡ポリエチレン層45と第2の導電性発泡ポリエチレン層44との間に発泡ポリエチレン層46を挟んだ3層構造の電波吸収材を示している。図10(b)の2層構造の電波吸収材は、電波吸収性能が20dBであり、単層の導電性発泡ポリエチレンから成る電波吸収材の電波吸収性能(15dB)に比べて大幅に改善している。また、図10(c)の3層構造の電波吸収材は、電波吸収性能の値に関しては2層構造の場合と変わらないが、2層構造に比べて、低周波の電波を吸収することができ、広帯域の電波吸収性能を持つことができる。

#### 【0049】

図10(d)は、多層構造の電波吸収材の表面に表面保護材47を積層した構成を示している。この表面保護材47は、電波吸収材44、45の欠落や落下、汚れなどを防止するために設けており、1~5mm程度のポリカーボネート板で構成している。この表面保護材47の厚さをさらに厚くすると、所要の電波減衰性能が得られなくなる。

#### 【0050】

これらの多層構造の電波吸収材は、第1~第9の実施形態における電波吸収材に代えて、料金所の路車間無線通信領域を覆う構造物に用いることができる。

#### 【0051】

以上、第1の実施形態から第10の実施形態では、料金所の路車間無線通信領域の少なくとも天井部分を電波吸収作用を有する構造物で覆い、路側アンテナと、この構造物内を通過するETC車両との間でのみ無線通信が行われるようにする構成について説明してきたが、本発明は、屋根を有する料金所や高架高速道路の下に設置された料金所にETCシステムを導入する場合にも適用することが可能であり、こうした応用例について以下説明することにする。

#### 【0052】

料金所の路車間無線通信領域の上が屋根や高速道路で覆われている場合には、この屋根や高速道路の下に各実施形態で説明した電波吸収材を配置する。このとき、電波吸収材は、シート状にして屋根等に貼り付けても良いし、パネル状に構成し、取り付け部材を介して屋根等に取り付けても良い。

#### 【0053】

屋根等に配置する電波吸収材の面積は、レーンが1つの場合には、規定の路車間無線通信領域をほぼカバーする広さとする。

#### 【0054】

また、レーンが複数の場合には、電波吸収材の面積における車幅方向の寸法を、レーンと隣接するアイランドとを加えた長さとし、走行方向の寸法を、規定の路車間無線通信領域の走行方向の長さに一致させる。

#### 【0055】

図11は、パネル状の電波吸収材51を高架高速道路の桁52に取り付ける場合の取り付け構造の一例を示しており、図11(a)は側面図、図11(b)は平面図、図11(c)は図11(a)の桁取付部詳細図を示している。

#### 【0056】

個々の電波吸収材51は細長いパネルから成り、この複数のパネルを平行に並べて4本の横梁53で固定し、これらの横梁53に2本の縦梁54を固定して所要面積の電波吸収パネル51を成形する。この電波吸収パネル51を、高架高速道路の桁52から張り出した梁56に支持材55を用いて固定する。

#### 【0057】

こうした取り付け方法により、天井構造の構造物を路車間無線通信領域の上に配置することができる。

#### 【0058】

また、路側アンテナは、電波吸収材より下側に位置するように、屋根や電波吸収パネル51に取り付け、またはアンテナ支持用構造物を別に設けて、それに取付ける。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 9 】

また、料金所の屋根だけでなく、側壁を形成する構造物の内面の全てまたは一部、道路面の全面または一部、アイランド、アンテナ支持用構造物、料金所のトールゲート表示板（図 1 6 の 27）、表示器、車両検知器などにも、電波吸収材を貼り付けたり、シート状の電波吸収材を巻き付けて電波の反射を抑えることにより、マルチパスの発生を減じることができる。

## 【 0 0 6 0 】

また、料金所が屋根を持たない構造の場合でも、側壁や道路面、アイランド、アンテナ支持用構造物、トールゲート表示板、表示器、車両検知器などが電波を反射し、マルチパスの発生原因となるが、これらを電波吸収材で覆うことにより、マルチパスを抑制することができる。

10

## 【 0 0 6 1 】

なお、電波吸収材は、電波吸収作用を有する塗布材を必要な箇所に塗布して形成しても良い。

## 【 0 0 6 2 】

また、電波吸収材の代わりに、波板構造の金属板等、電波を擾乱する構造のものを取り付けても効果が得られる。

## 【 0 0 6 3 】

（第 1 1 の実施の形態）

第 1 1 の実施形態では、マルチパス妨害波を放射してマルチパスを防止する構成について説明する。

20

## 【 0 0 6 4 】

図 1 2 は、隣接車線からの電波の進入を、マルチパス妨害波を放射して防ぐための構成を示している。路側アンテナ 23 から放射された電波は、アイランドの路面及び料金所の屋根等の構造物 22 に反射して、隣接車線に漏洩しそうになるが、本実施形態では、マルチパス妨害波放射アンテナ 34 からマルチパス妨害波を放射してマルチパスを無効にしている。マルチパス妨害波は、隣接車線のエリアをカバーする範囲内に放射する。

## 【 0 0 6 5 】

この妨害波放射によりマルチパスを防止する装置は、図 1 3 に示すように、料金所の 1 車線に設けられた路側アンテナ 23 と、隣接車線に設けられたマルチパス妨害波放射アンテナ 34 と、マルチパス妨害波放射アンテナ 34 から電波を放射するマルチパス妨害波放射装置 35 と、路側アンテナ 23 の通信制御とともにマルチパス妨害波放射装置 35 を制御する路側無線制御装置（通信制御部）24 と、料金収受の処理を行う車線制御装置 25 とを備えている。

30

## 【 0 0 6 6 】

この装置では、路側アンテナ 23 が設けられた車線に車両が進入すると、車線制御装置 25 の指示に基づいて、路側無線制御装置（通信制御部）24 が、路側アンテナ 23 を介して、車両に装備された車載機 33 との間で無線通信を行ない、取得した情報を車線制御装置 25 に送る。車線制御装置 25 は、これを受けて、車載機 33 にセットされている IC カードの ID に対して課金処理を行なう。

## 【 0 0 6 7 】

路側無線制御装置（通信制御部）24 は、この無線通信を行う際に、同時にマルチパス妨害波放射装置 35 を制御して、マルチパス妨害波放射アンテナ 34 からマルチパス妨害波を放射させる。

40

## 【 0 0 6 8 】

このように、路側アンテナ 23 の路車間通信と同期してマルチパス妨害波放射アンテナ 34 からマルチパス妨害波を放射することにより、マルチパスを防止することができる。

## 【 0 0 6 9 】

この場合、マルチパス妨害波放射アンテナ 34 から放射されるマルチパス妨害波は、路側アンテナ 23 の路車間通信と同一のキャリア周波数としても良く、また、異なったキャリア周波数としてもよい。

50

## 【 0 0 7 0 】

また、マルチパス妨害波は、マルチパスエリアに連続的に放射するようにしても良い。

## 【 0 0 7 1 】

なお、本明細書で記述した無線通信領域の寸法や構造物の構成は本発明のシステムや原理を分かり易く説明するための例として記述したものであり、数値や構成が異なっても同様の原理に基づくものは本願発明の技術的範囲に入ることは言うまでもない。

## 【 0 0 7 2 】

また、本明細書で云う「電波吸収材」には、電波吸収作用を有する部材で構成したシート状、パネル状などの電波吸収体が含まれることは勿論であり、また、電波吸収作用を有する部材と電波吸収作用を有しない部材とを、例えばモザイク状に組み合わせた複合体も、電波吸収の実効性を有していれば含まれる。

10

## 【 0 0 7 3 】

また、実施形態で示した電波吸収材は、一例であって、それだけに限定されるものではない。

## 【 0 0 7 4 】

## 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の E T C システムは、規定の無線通信領域内に進入した車両と、路側アンテナ間でのみ無線通信が行われるため、E T C 車両と非 E T C 車両の識別を的確に行なうことができる。

## 【 0 0 7 5 】

20

また、本発明は、いろいろな構造物がそれぞれの位置関係で設置されている多種多様な構成の料金所に適用してマルチパスを防止することができ、E T C システムの信頼性を高めることができる。

## 【 0 0 7 6 】

また、本発明のシステムは、路車間の無線通信、路側アンテナ、車載機などの互換性や性能を同一環境条件のもとで評価するための実験・評価システムとしても最適なものを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態における路車間無線通信領域を覆う構造物の構成を示す図、

30

【図 2】本発明の第 2 の実施形態における路車間無線通信領域を覆う構造物の構成を示す図、

【図 3】本発明の第 3 の実施形態における路車間無線通信領域を覆う構造物の構成を示す図、

【図 4】本発明の第 4 の実施形態における路車間無線通信領域を覆う構造物の構成を示す図、

【図 5】本発明の第 5 の実施形態における路車間無線通信領域を覆う構造物の構成を示す図、

【図 6】本発明の第 6 の実施形態における路車間無線通信領域を覆う構造物の構成を示す図、

40

【図 7】本発明の第 7 の実施形態における路車間無線通信領域を覆う構造物の構成を示す図、

【図 8】本発明の第 8 の実施形態における路車間無線通信領域を覆う構造物の構成を示す図、

【図 9】本発明の第 9 の実施形態における路車間無線通信領域を覆う構造物の構成を示す図、

【図 10】本発明の第 10 の実施形態における電波吸収材の構成を示す図、

【図 11】本発明の実施形態における電波吸収パネルの取り付け構造を示す図、

【図 12】本発明の第 11 の実施形態におけるマルチパス防止手段を示す図、

【図 13】本発明の第 11 の実施形態における妨害波放射装置を説明するための図、

50



【図 1 4】 E T C の路側アンテナと車載機間の路車間通信の様子を示す図、

【図 1 5】 第 1 の車両検知器 S 1、第 2 の車両検知器 S 2、路側アンテナ、無線通信領域の関係を説明するための図、

【図 1 6】 第 1 の車両検知器 S 1 及び第 2 の車両検知器 S 2 を装備して、E T C 及び非 E T C 車両を判別するための従来構成を示す図、

【図 1 7】 従来構成において、路側アンテナから放射された電波が非 E T C 車の屋根と料金所の屋根に反射して、後続車両との間でマルチパスが生じる場合の説明図、

【図 1 8】 従来構成において、路側アンテナから放射された電波がアイランドの路面、及び料金所の屋根に反射して、隣接車線の車両との間でマルチパスが生じる場合の説明図である。

10

【符号の説明】

S1 第 1 の車両検知器

S2 第 2 の車両検知器

11 磁性材料と合成ゴムの混合物構成の電波吸収材

12 反射体

13 磁性材料と合成ゴムの混合物

14 / 4 型電波吸収材

15 ポリエチレンシート

16 導電性抵抗膜

17 鋭角突起列の電波吸収材

20

22 構造物（大屋根）

23 路側アンテナ

24 路側無線装置

25 車線制御装置

26 路側表示器

27 トールゲート

28 発進制御機

29 第 3 の車両検知器

30 車両撮影カメラ

31 車両（E T C 車両）

30

32 車両（非 E T C 車両）

33 車載器

34 マルチパス妨害波放射アンテナ

35 マルチパス妨害波放射装置

41 第 2 の磁性体層

42 導電体層

43 第 1 の磁性体層

44 第 2 の導電性発泡ポリエチレン層

45 第 1 の導電性発泡ポリエチレン層

46 発泡ポリエチレン層

40

47 表面保護材

51 電波吸収パネル

52 桁

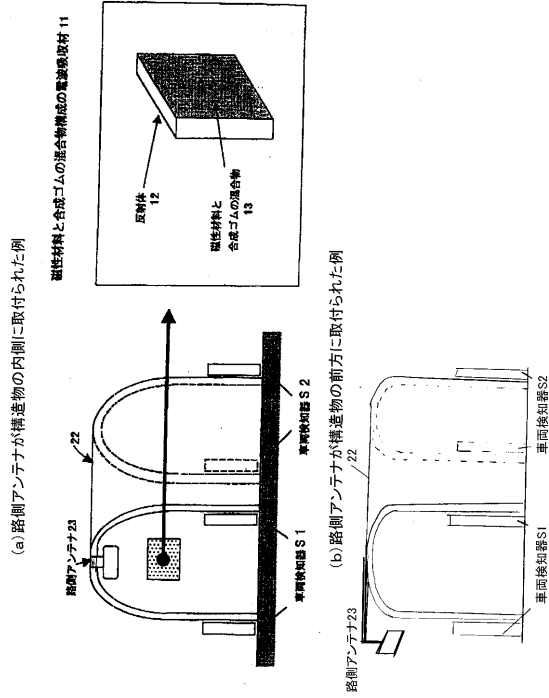
53 横梁

54 縦梁

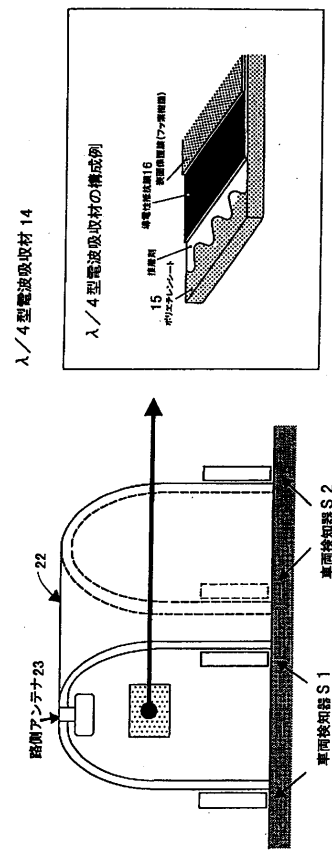
55 支持材

56 張り出し梁

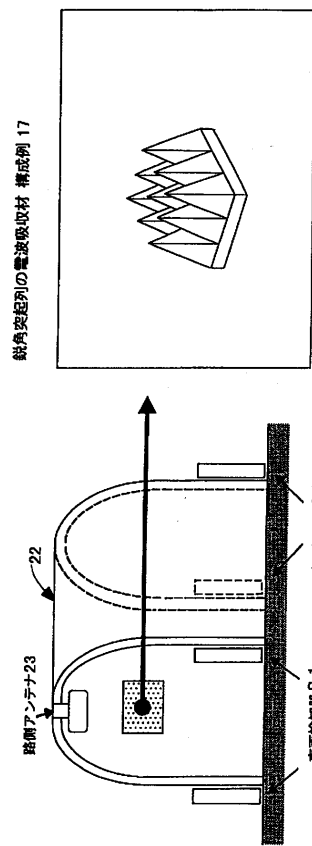
【図 1】



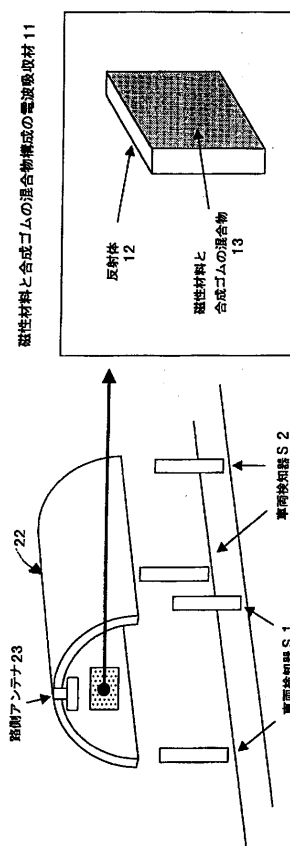
【図 2】



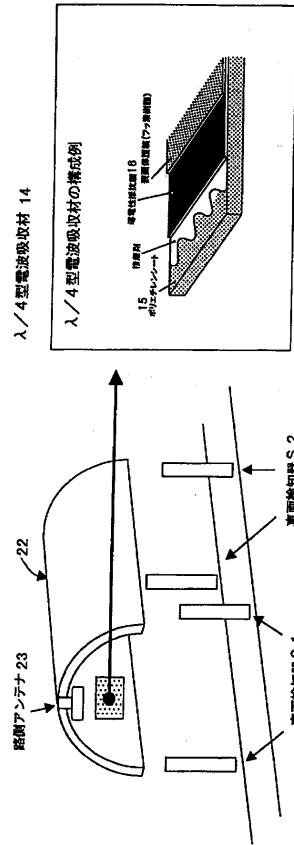
【図 3】



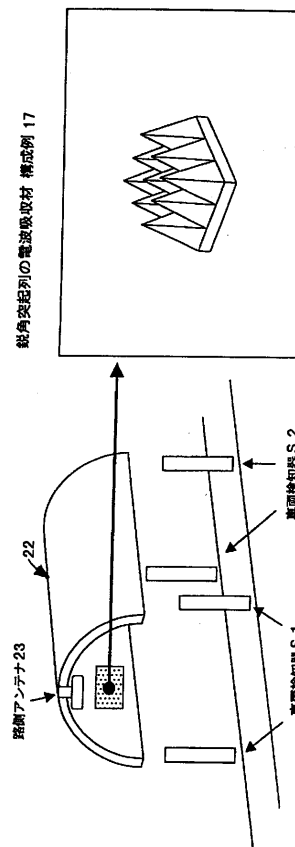
【図 4】



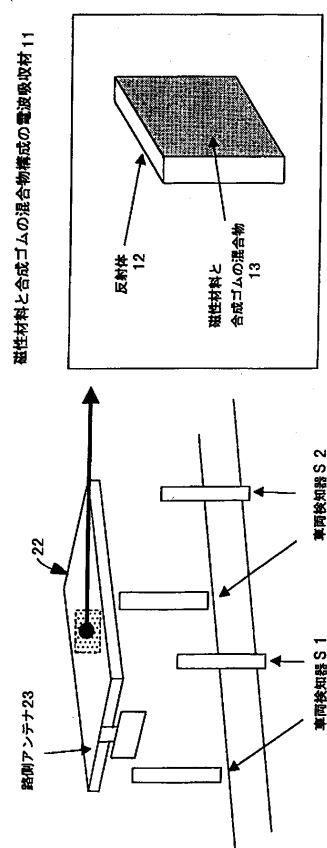
【図 5】



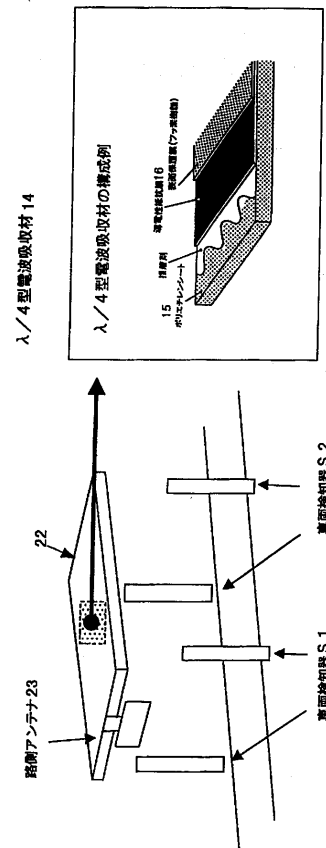
【図 6】



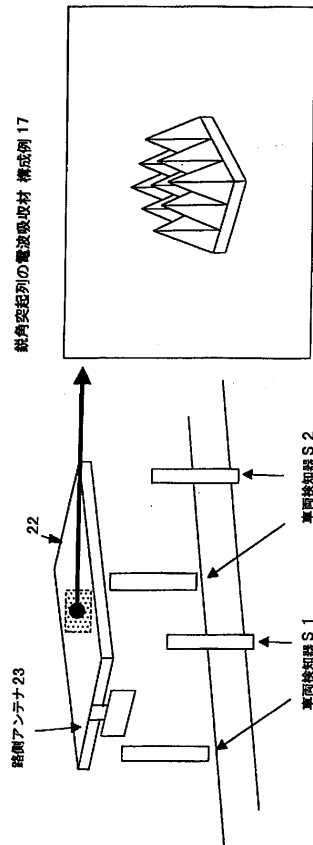
【図 7】



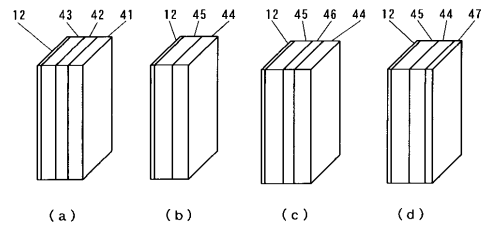
【図 8】



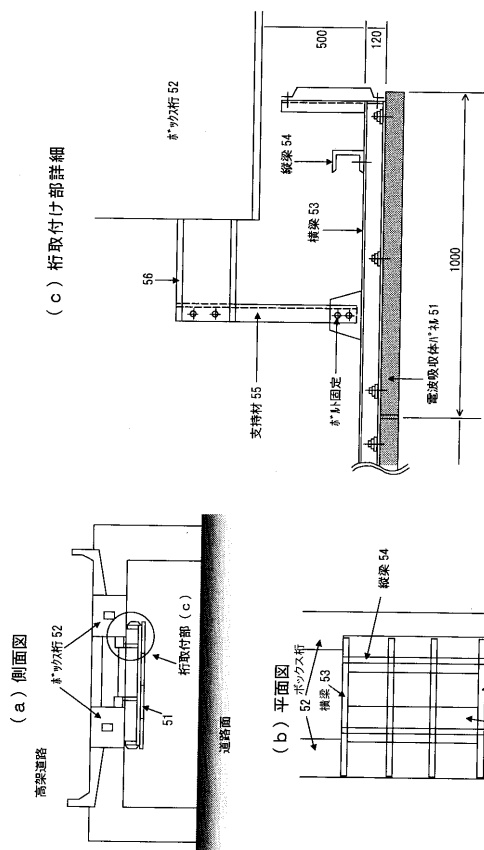
【 図 9 】



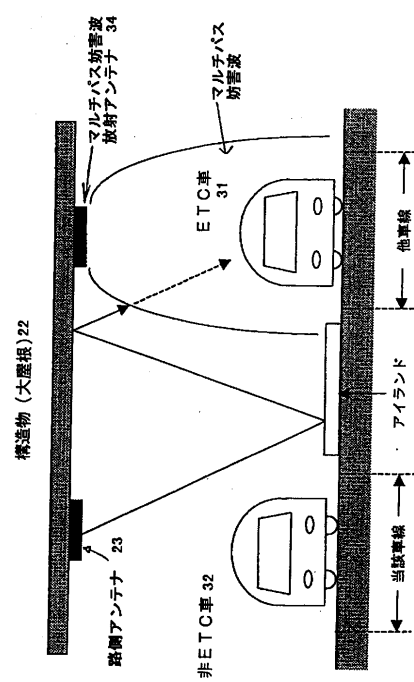
【 図 1 0 】



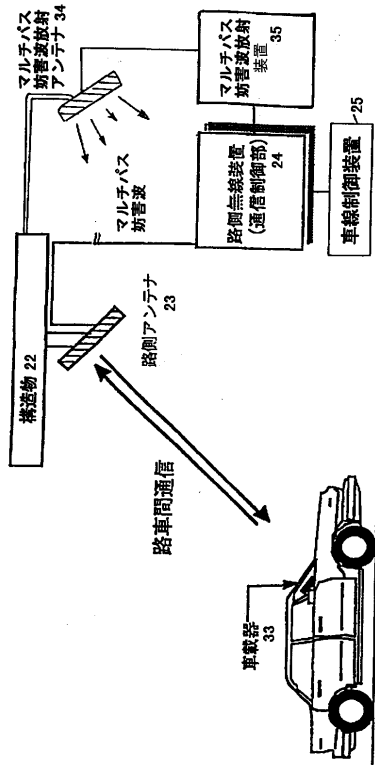
【 図 1 1 】



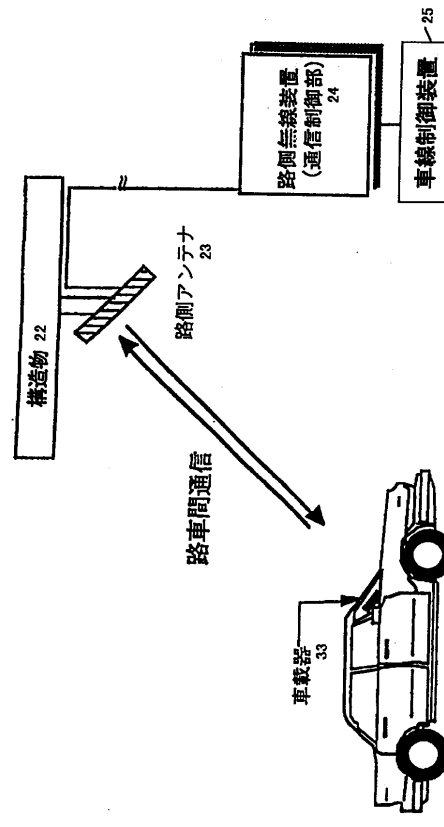
【 図 1 2 】



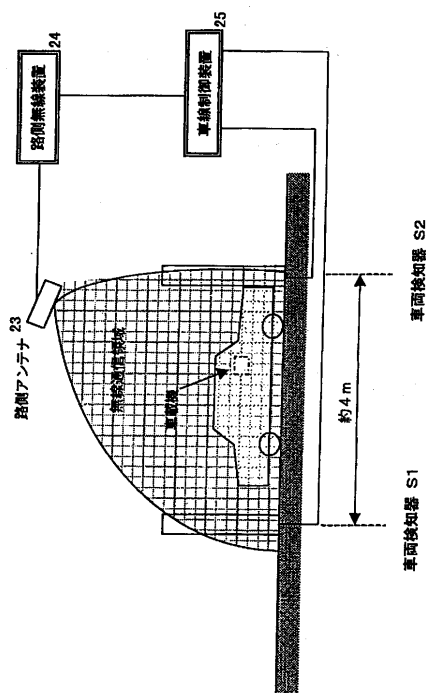
【図 13】



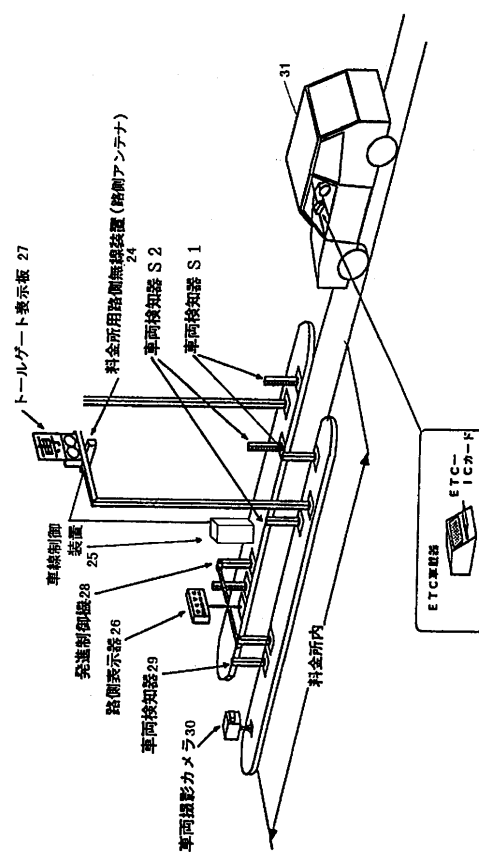
【図 14】



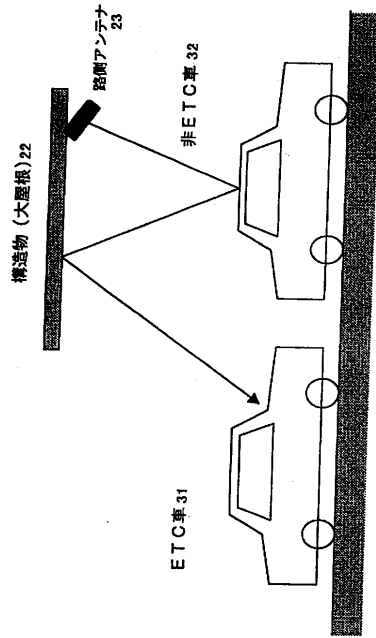
【図 15】



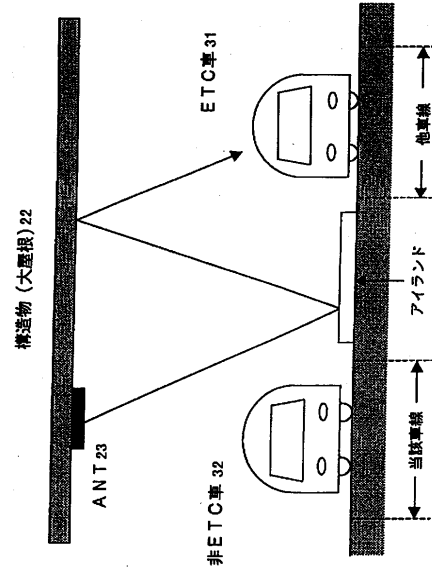
【図 16】



【図 17】



【図 18】



---

フロントページの続き

審査官 山崎 勝司

(56)参考文献 特開平 0 6 - 2 4 3 3 8 5 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 2 2 2 9 5 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G07B 15/00

G08G 1/09

H01Q 17/00

H05K 9/00