

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4241357号
(P4241357)

(45) 発行日 平成21年3月18日(2009.3.18)

(24) 登録日 平成21年1月9日(2009.1.9)

(51) Int. Cl. F I
B 6 1 L 29/28 (2006.01) B 6 1 L 29/28 B
B 6 1 L 23/16 (2006.01) B 6 1 L 23/16 E

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-414083 (P2003-414083)	(73) 特許権者	000173784
(22) 出願日	平成15年12月12日(2003.12.12)		財団法人鉄道総合技術研究所
(65) 公開番号	特開2005-170259 (P2005-170259A)		東京都国分寺市光町2丁目8番地38
(43) 公開日	平成17年6月30日(2005.6.30)	(74) 代理人	100100413
審査請求日	平成18年3月6日(2006.3.6)		弁理士 渡部 温
		(74) 代理人	100110777
			弁理士 宇都宮 正明
		(72) 発明者	関 清隆
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人 鉄道総合技術研究所内
		(72) 発明者	鈴木 尚子
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人 鉄道総合技術研究所内
		審査官	平城 俊雅

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 踏切予告装置、踏切予告システム及び踏切予告方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

道路上の車両に踏切の状態を通知する踏切予告システムであって、
鉄道の踏切装置を制御すると共に、道路上の車両に踏切の状態を通知する踏切予告装置と、

前記車両の踏切への進入を禁止する遮断機、及び、前記車両に対して列車の通過を予告及び通知する踏切警報機、を備えるとともに、前記踏切予告装置に踏切の状態を示す踏切状態情報を通知する踏切装置と、

前記車両に搭載され、前記基地局との間で通信を行う車載装置と、
 を備え、

前記踏切予告装置は、

前記車両との間で通信を行う基地局と、

前記基地局から受信した車両情報に基づいて、前記車両の速度を検出する速度検出手段と、

前記踏切装置から受信した踏切状態情報を前記基地局を介して前記車両に通知すると共に、前記速度検出手段で検出した前記車両の速度に応じて前記踏切装置を制御する踏切制御手段と、を備え、

前記踏切状態情報は、前記踏切装置の前記遮断機が上がっていることを示す遮断機（上）情報、又は前記踏切装置の遮断機が下がっていることを示す遮断機（下）情報を含み、

前記踏切制御手段は、前記踏切状態情報が遮断機（下）情報を含む時に、前記速度検出

手段で検出した前記車両の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、前記踏切装置に速度異常を通知することによって、前記踏切装置が異常監視状態になるように当該踏切装置を制御し、

前記車載装置は、前記基地局から前記踏切装置の状態を示す前記踏切状態情報を受信し、

前記踏切装置は、さらに、前記踏切予告装置からの通知に応じて前記遮断機及び前記踏切警報機を制御する制御手段、を備え、

前記踏切警報機は、スピーカと発光装置を備え、

前記制御手段は、前記踏切予告装置から速度異常を受信した場合、前記踏切警報機のスピーカの音量を大にし及び／又は音のパターンを変え、更に／若しくは発光装置の発光輝度及び／又は発光パターンを変える、

ことを特徴とする踏切予告システム。

【請求項 2】

前記踏切装置は、踏切を監視するための監視カメラを備え、

前記制御手段は、前記踏切予告装置から速度異常を受信した場合、前記監視カメラを作動する、ことを特徴とする請求項 1 記載の踏切予告システム。

【請求項 3】

前記踏切制御手段は、前記踏切状態情報が遮断機（下）情報を含む時に、前記速度検出手段で検出した前記車両の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、前記基地局を介して前記車両に速度異常を通知する、ことを特徴とする請求項 1 記載の踏切予告システム。

【請求項 4】

鉄道の踏切装置を制御すると共に、道路上の車両に踏切の状態を通知する踏切予告方法であって、

(A) 踏切状態情報を特定の領域内の車両に通知し、

(B) 車両から受信した車両情報に基づいて、前記車両の速度を検出し、

(C) 検出した前記車両の速度に応じて踏切装置を制御し、

前記ステップ(A)において、前記踏切状態情報は、前記踏切装置の遮断機が上がっていることを示す遮断機（上）情報、又は前記踏切装置の遮断機が下がっていることを示す遮断機（下）情報を含み、

前記ステップ(C)は、前記踏切状態情報が遮断機（下）情報を含む時に、前記速度検出手段で検出した前記車両の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、

(c1) 前記踏切装置のスピーカの音量を大にし及び／又は音のパターンを変え、更に／若しくは前記踏切装置の発光装置の発光輝度及び／又は発光パターンを変える、ことを特徴とすることを特徴とする踏切予告方法。

【請求項 5】

前記ステップ(A)において、前記踏切状態情報は、前記踏切装置の遮断機が上がっていることを示す遮断機（上）情報、又は前記踏切装置の遮断機が下がっていることを示す遮断機（下）情報を含み、

さらに、

(D) 前記踏切状態情報が遮断機（下）情報を含む時に、前記ステップ(B)で検出した前記車両の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、前記車両に速度異常を通知する、ことを特徴とする請求項 4 記載の踏切予告方法。

【請求項 6】

前記ステップ(C)は、前記踏切状態情報が遮断機（下）情報を含む時に、前記速度検出手段で検出した前記車両の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、監視カメラを作動する、ことを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の踏切予告方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、鉄道の踏切の状態を道路上の車両に通知して踏切の存在とその状態を予告する踏切予告装置、踏切予告システム及び踏切予告方法に関する。特に、車両の速度超過を検出し、遮断機の降下中に踏切への車両の進入を防止することができる踏切予告装置、踏切予告システム及び踏切予告方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、列車の安全な運行を行うために、列車が踏切に近づくと、遮断機が降下し、踏切警報機が動作して、ライトやスピーカによって視覚や聴覚により車両の運転手や歩行者に列車の接近を通知している。また、踏切内で動けなくなった自動車や歩行者は、赤外線や画像処理により検出されて、踏切支障報知装置により列車に通知される。更に、踏切には、遮断機のバーの折損事故の予防や、事故を起こした自動車を特定するなどの目的で、監視カメラが設置されている。

10

【0003】

また、従来から、鉄道の踏切において、遮断機の降下中に踏切への車両の進入を防止し、安全な運行を行うことができるようなシステムや方法が考えられている。

【0004】

例えば、特開2000-280910公報には、光センサや圧力センサなどによって、踏切へ侵入しようとする自動車へ警告を通知し、また、進入した自動車を画像記録することができるシステム及び方法が記載されている。この特開2000-280910公報では、警告の通知によって踏切へ侵入しようとしている自動車の停止を促し、進入した自動車を画像記録することによって違反自動車の特定ができるようになっている。

20

【0005】

また、特開2003-75170公報には、列車ダイヤや運行状況に基づいて踏切の待ち時間などの踏切情報をカーナビゲーションに表示し、また、踏切内で自動車に異常が生じた場合、車載装置で列車や最寄駅に緊急通報する装置及びシステムが記載されている。この特開2003-75170公報では、自動車の運転手には踏切の状態と待ち時間を通知して、踏切への無理な進入を防止し、踏切内での自動車故障などの際には、その旨を緊急通報することによって事故を未然に防止できるようになっている。

【特許文献1】特開2000-280919公報

【特許文献2】特開2003-75170公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、一般的な踏切警報機においては、音響は自動車の窓を閉めていると聞こえにくくなり、また、夜間や雨天時などでは視認性が悪くなり遮断機の降下に気付き難くなる場合があった。このため、踏切の遮断機が降下中であることに気付くのが遅れ又は気付かずに自動車が遮断機を折損することがあった。

【0007】

また、監視カメラは常時動作させているため、そのコストが嵩んでしまうという問題があった。

40

【0008】

また、特開2000-280919公報のシステムや方法によれば、自動車への警告が踏切の近傍でおこなわれるため、列車の通過直前に踏切へ進入した自動車と事故を起こす可能性があった。また、光センサや圧力センサによる自動車の検出には気象状態や道路の状態、落下物などによって誤検出の可能性もあり、正確な自動車の検出ができなくなる場合もあった。

【0009】

また、特開2003-75170公報の装置及びシステムでは、列車ダイヤや運行状況に基づいた踏切情報であるため、必ずしも現状に即した正確な情報を表示しているとは限らなかった。また、自動車の異常検出は自動車側で行うため、踏切装置で自動車の異常状

50

態の予測を行うことができなかった。

【 0 0 1 0 】

従って、本発明の目的は、踏切での事故を未然に防止することができ、効果的に踏切を監視することができる踏切予告装置、踏切予告システム及び踏切予告方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するため、本発明の踏切予告装置は、鉄道の踏切装置を制御すると共に、道路上の車両に踏切の状態を通知する踏切予告装置であって、車両との間で通信を行う基地局と、前記基地局から受信した車両情報に基づいて、前記車両の速度を検出する速度検出手段と、踏切装置から受信した踏切状態情報を前記基地局を介して前記車両に通知すると共に、前記速度検出手段で検出した前記車両の速度に応じて前記踏切装置を制御する踏切制御手段と、を備える、ことを特徴とする。

10

【 0 0 1 2 】

また、前記踏切状態情報は、前記踏切装置の遮断機が上がっていることを示す遮断機（上）情報、又は前記踏切装置の遮断機が下がっていることを示す遮断機（下）情報を含む、ことができる。

【 0 0 1 3 】

ここで、前記踏切制御手段は、前記踏切状態情報が遮断機（下）情報を含む時に、前記速度検出手段で検出した前記車両の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、前記基地局を介して前記車両に速度異常を通知する、ことができる。

20

【 0 0 1 4 】

また、前記踏切制御手段は、前記踏切状態情報が遮断機（下）情報を含む時に、前記速度検出手段で検出した前記車両の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、前記踏切装置に速度異常を通知することによって、前記踏切装置が異常監視状態になるように当該踏切装置を制御する、ことができる。

【 0 0 1 5 】

また、上記課題を解決するため、本発明の第1の態様の踏切予告システムは、道路上の車両に踏切の状態を通知する踏切予告システムであって、上記の踏切予告装置と、前記踏切予告装置に踏切の状態を示す踏切状態情報を通知する踏切装置と、前記車両に搭載され、前記基地局との間で通信を行う車載装置と、を備え、前記踏切装置は、車両の踏切への進入を禁止する遮断機と、車両に対して列車の通過を予告及び通知する踏切警報機と、前記踏切予告装置からの通知に応じて前記遮断機及び前記踏切警報機を制御する制御手段と、を備え、前記車載装置は、前記基地局から前記踏切装置の状態を示す前記踏切状態情報を受信する、ことを特徴とする。

30

【 0 0 1 6 】

また、上記課題を解決するため、本発明の第2の態様の踏切予告システムは、道路上の車両に踏切の状態を通知する踏切予告システムであって、上記の踏切予告装置と、前記踏切予告装置に踏切の状態を示す踏切状態情報を通知する踏切装置と、前記車両に搭載され、前記基地局との間で通信を行う車載装置と、を備え、前記踏切装置は、車両の踏切への進入を禁止する遮断機と、車両に対して列車の通過を予告及び通知する踏切警報機と、前記踏切予告装置からの通知に応じて前記遮断機及び前記踏切警報機を制御する制御手段と、を備え、前記車載装置は、前記基地局から前記踏切装置の状態を示す前記踏切状態情報及び速度異常を受信して通知する、ことを特徴とする。

40

【 0 0 1 7 】

また、上記課題を解決するため、本発明の第3の態様の踏切予告システムは、道路上の車両に踏切の状態を通知する踏切予告システムであって、上記の踏切予告装置と、前記踏切予告装置に踏切の状態を示す踏切状態情報を通知する踏切装置と、前記車両に搭載され、前記基地局との間で通信を行う車載装置と、を備え、前記車載装置は、前記基地局から前記踏切装置の状態を示す前記踏切状態情報を受信し、前記踏切装置は、車両の踏切への

50

進入を禁止する遮断機と、車両に対して列車の通過を予告及び通知する踏切警報機と、前記踏切予告装置からの通知に応じて前記遮断機及び前記踏切警報機を制御する制御手段と、を備え、前記踏切警報機は、スピーカと発光装置を備え、前記制御手段は、前記踏切予告装置から速度異常を受信した場合、前記踏切警報機のスピーカの音量を大にし及び/又は音のパターンを変え、更に/若しくは発光装置の発光輝度及び/又は発光パターンを変える、ことを特徴とする。

【0018】

ここで、前記踏切装置は、踏切を監視するための監視カメラを備え、前記制御手段は、前記踏切予告装置から速度異常を受信した場合、前記監視カメラを作動する、ことができる。

10

【0019】

また、上記課題を解決するため、本発明の踏切予告方法は、鉄道の踏切装置を制御すると共に、道路上の車両に踏切の状態を通知する踏切予告方法であって、(A)踏切状態情報を特定の領域内の車両に通知し、(B)車両から受信した車両情報に基づいて、前記車両の速度を検出し、(C)検出した前記車両の速度に応じて踏切装置を制御する、ことを特徴とする。

【0020】

ここで、前記ステップ(A)において、前記踏切状態情報は、前記踏切装置の遮断機が上がっていることを示す遮断機(上)情報、又は前記踏切装置の遮断機が下がっていることを示す遮断機(下)情報を含み、さらに、(D)前記踏切状態情報が遮断機(下)情報を含む時に、前記ステップ(B)で検出した前記車両の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、前記車両に速度異常を通知する、ことができる。

20

【0021】

また、前記ステップ(A)において、前記踏切状態情報は、前記踏切装置の遮断機が上がっていることを示す遮断機(上)情報、又は前記踏切装置の遮断機が下がっていることを示す遮断機(下)情報を含み、前記ステップ(C)は、前記踏切状態情報が遮断機(下)情報を含む時に、前記速度検出手段で検出した前記車両の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、(c1)前記踏切装置のスピーカの音量を大にし及び/又は音のパターンを変え、更に/若しくは前記踏切装置の発光装置の発光輝度及び/又は発光パターンを変える、ことができる。

30

【0022】

また、前記ステップ(C)は、前記踏切状態情報が遮断機(下)情報を含む時に、前記速度検出手段で検出した前記車両の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、監視カメラを作動する、ことができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明の踏切予告装置、踏切予告システム及び踏切予告方法によれば、踏切装置の状態を正確且つ迅速に自動車側に通知し、また、自動車の状態を踏切装置側で正確に検出することによって、踏切での事故を未然に防止することができ、効果的に踏切を監視することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、図面を参照して本発明の踏切予告装置、踏切予告システム及び踏切予告方法の実施の形態を説明する。

【0025】

図1は、本発明の踏切予告システムの一例を示す図である。図1において、この踏切予告システムは、車両に搭載された車載装置30と、遮断機や自動車に対して列車の通過を予告及び通知する踏切警報機を備える踏切装置20と、踏切装置20から踏切の状態を示す踏切状態情報を受け取って車載装置30に通知する踏切予告装置10と、車載装置10との間で通信を行う基地局40a~40cと、を備えている。

50

【 0 0 2 6 】

ここで、基地局は、少なくとも1以上であればよい。また、踏切予告装置10は、車載装置30を搭載した自動車の速度を検出することができる。このとき、自動車の速度は、車載装置30から得るようにしてもよく、基地局間の自動車の速度を算出して求めるようにしてもよい。車載装置30は、基地局40a~40cから踏切装置20の状態を示す踏切状態情報及び自動車の速度異常を受信して運転手に通知する。これは、ナビゲーションシステムの表示装置に警告を表示してもよく、スピーカから音声や音響などによって警告を出すようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

図2は、本発明の踏切予告装置の一例を示す図である。図2において、この踏切予告装置10は、基地局40a~40cとの通信を制御する通信制御部11と、通信制御部11を介して基地局40a~40cから受信した車両情報に基づいて、自動車の速度を検出する速度検出部12と、踏切装置20から受信した踏切状態情報を基地局40a~40cを介して車載装置30に通知すると共に、速度検出部12で検出した自動車の速度に応じて踏切装置20を制御する踏切制御部13と、踏切装置との通信を行う入出力制御部14と、を備えている。

【 0 0 2 8 】

ここで、踏切状態情報は、踏切装置20の遮断機が上がっていることを示す遮断機(上)情報、又は踏切装置の遮断機が下がっていることを示す遮断機(下)情報を含む。

【 0 0 2 9 】

また、踏切制御部13は、踏切状態情報が遮断機(下)情報を含む時に、速度検出部12で検出した自動車の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、基地局40a~40cを介して車載装置30に速度異常を通知する。

【 0 0 3 0 】

また、踏切制御部13は、踏切状態情報が遮断機(下)情報を含む時に、速度検出部13で検出した自動車の速度が所定の速度以上又は所定の速度を超えている場合、踏切装置20に速度異常を通知することによって、踏切装置20が異常監視状態になるように当該踏切装置20を制御する。

【 0 0 3 1 】

図3は、踏切装置の一例を示す図である。図3において、この踏切装置20は、踏切予告装置10との間で通信を行う入出力制御部21と、自動車やバイクなどの車両や人の踏切への進入を禁止する遮断機23と、車両や人に対して列車の通過を予告及び通知する踏切警報機24と、踏切を監視する監視カメラ25と、踏切予告装置10からの通知に応じて遮断機23、踏切警報機24及び監視カメラ25を制御する制御部22と、を備えている。

【 0 0 3 2 】

ここで、踏切警報機24は、警告音を出力するスピーカ24aと警告ライトを発光する発光装置24bと、を備えている。制御部22は、遮断機が下りているときに踏切予告装置10から自動車の速度異常を受信した場合、踏切警報機24のスピーカ24aの音量を大にしたり音のパターンを変えたり、また、発光装置24bの発光輝度及び/又は発光パターンを変えて自動車の運転手により一層の注意を喚起することにより、踏切への進入を未然に防止する。更に、制御部22は、踏切予告装置10から自動車の速度異常を受信した場合、監視カメラ25を作動する。

【 0 0 3 3 】

図4は、車載装置30を示す図である。図4において、この車載装置30は、基地局40a~40cと通信を行う通信装置31と、走行軌道や経路を表示するナビゲーション装置33と、通信装置31とナビゲーション装置33を通信可能に接続するインタフェース(I・F)32と、を備えている。

【 0 0 3 4 】

ここで、基地局40a~40c及び通信装置31は、例えば、ITSの無線通信システ

10

20

30

40

50

ムであるDSRC(Dedicated Short-Range Communication)システム(狭域通信システム)を利用することができる。即ち、ETCなどで採用されているDSRCシステムを利用し、基地局40a~40cをDSRC基地局とし、通信装置31をDSRC移動局とする。

【0035】

図5は、基地局40a~40cと車載装置30の通信領域を示す図である。図5において、道路は片道一車線のものを示しているが、複数車線のものでもよい。また、通信用域は重複しないように設定することができ(通信領域bと通信領域cの境界)、一部重複するようにしてもよい(通信領域ab)。

【0036】

図6は、本発明の踏切予告方法を示すフローチャートである。図6において、先ず、踏切予告装置10は、踏切装置20から踏切状態情報を受信する(ステップ601)。そして、踏切状態情報に含まれる遮断機(上/下)情報に基づいて、遮断機23の上下を判断する(ステップ602)。遮断機23が降下中であれば、基地局40a~40cから車載装置30に遮断機(下)情報と共に踏切IDを送信する(ステップ603)。車載装置30は、運転手に対して遮断機23が降下中であることを通知する(ステップ604)。これは、ナビゲーション装置33の表示画面に表示してもよく、車載スピーカから音声や音響で通知してもよい。

【0037】

一方、ステップ602で、遮断機23が上にあれば(降下中でなければ)、基地局40a~40cから車載装置30に遮断機(上)情報と共に踏切IDを送信する(ステップ605)。車載装置30は、運転手に対して踏切が存在することを示す踏切存在情報を通知する(ステップ606)。

【0038】

また、基地局40a~40cから自動車の速度を検出し、速度情報を獲得する(ステップ607)。これは、上述のように、基地局40a~40c間の通過時間から速度を算出してもよく、車載装置30から直接獲得してもよい。そして、遮断機23が上にあり踏切の警報中でなければ(ステップ608)、ステップ601からの処理を繰り返す。

【0039】

一方、遮断機23が下にあり踏切の警報中の場合(ステップ608)、獲得した自動車の速度をチェックし、所定の速度以内で踏切に近づいているかどうかを確認する(ステップ609)。これは、所定の速度以上であるか又はその速度を超えているかで判断してもよい。速度が所定範囲内であれば、踏切装置20は通常の状態では警報と踏切監視を行う(ステップ610)。

【0040】

一方、ステップ609で、速度が所定範囲外と判断した場合には、踏切警報機24のスピーカ24aの音量を大にしたり音のパターンを変えたり、また、発光装置24bの発光輝度及び/又は発光パターンを変えて自動車の運転手により一層の注意を喚起する。更に、車載装置30に速度異常を通知し、音声や画像表示などで運転手に通知する(ステップ611)。これにより、踏切への進入を未然に防止する。更に、制御部22は、踏切予告装置10から自動車の速度異常を受信した場合、監視カメラ25を作動する(ステップ612)。このステップ611及びステップ612の処理は、自動車の速度が所定の範囲内になるまで継続する(ステップ613)。

【0041】

以上のようにして、踏切の状態や存在の予告を行うことができる。なお、上述においては、自動車を例に説明したが、車載装置30の通信装置31を備えていれば、バイク等にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の踏切予告システムの一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図2】本発明の踏切予告装置の一例を示す図である。

【図3】踏切装置の一例を示す図である。

【図4】車載装置の一例を示す図である。

【図5】基地局の通信領域を示す図である。

【図6】本発明の踏切予告方法の処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

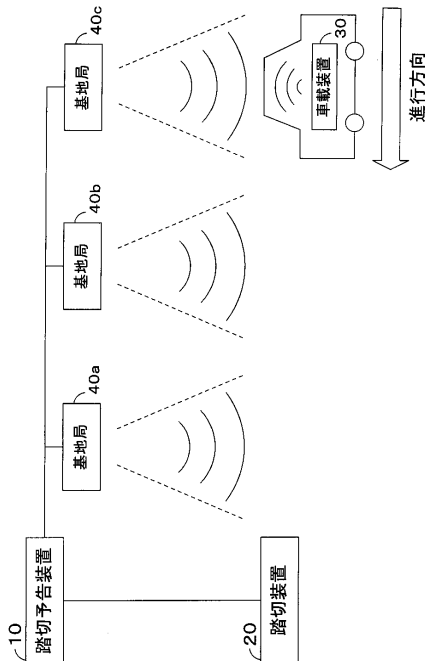
【0043】

- 10 踏切予告装置
- 11 通信制御装置
- 12 速度検出部
- 13 踏切制御部
- 14、21 入出力制御部
- 20 踏切装置
- 22 制御部
- 23 遮断機
- 24 踏切警報機
 - 24a スピーカ
 - 24b 発光装置
- 25 監視カメラ
- 30 車載装置
- 31 通信装置
- 32 インタフェース
- 33 カーナビゲーション装置
- 40a ~ 40c 基地局

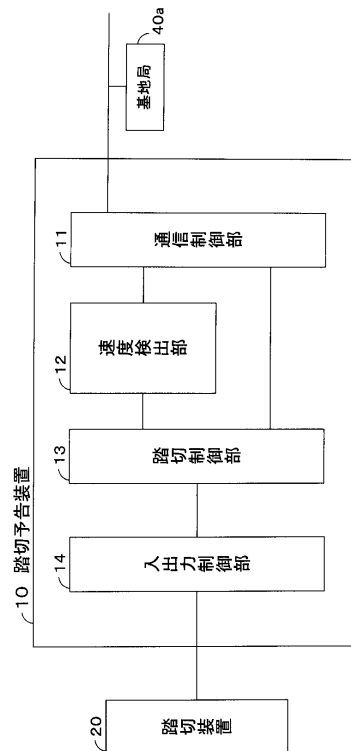
10

20

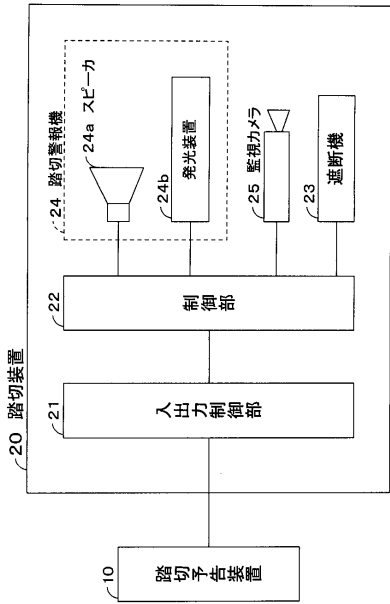
【図1】



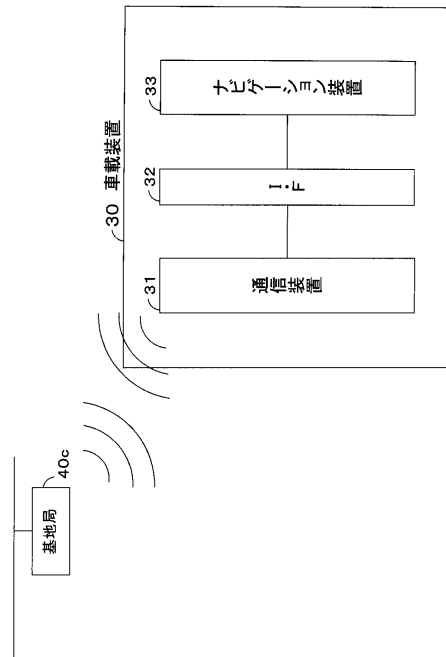
【図2】



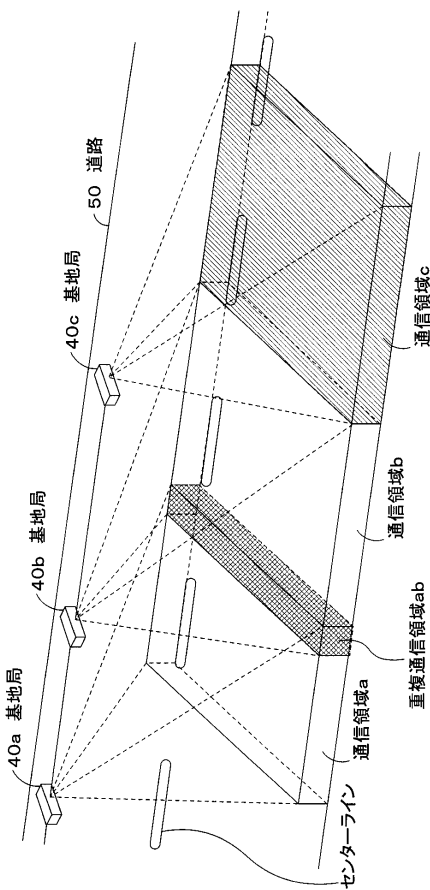
【図3】



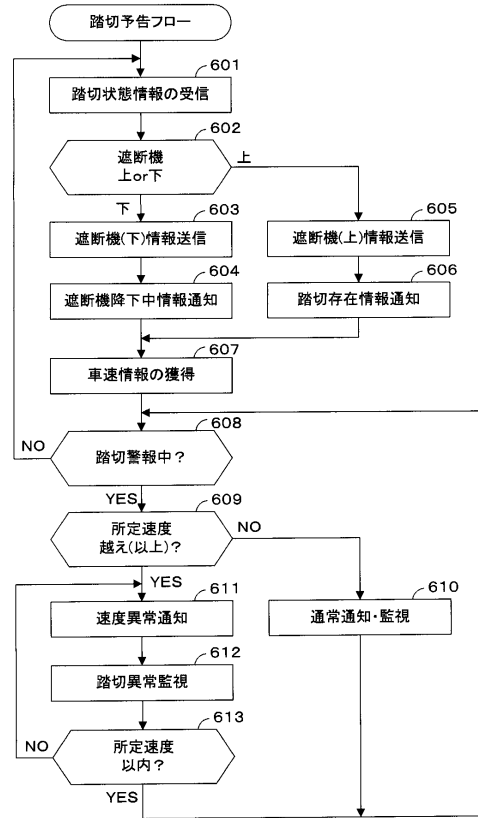
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-128379(JP,A)
特開平11-020701(JP,A)
特開2001-067596(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B61L 29/28
B61L 23/16