

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-517228

(P2018-517228A)

(43) 公表日 平成30年6月28日(2018.6.28)

(51) Int.Cl.	F 1		テーマコード (参考)
<b>H05B 37/02</b> (2006.01)	H05B	37/02	Z I T U 3K014
<b>G08G 1/16</b> (2006.01)	G08G	1/16	C 3K243
<b>F21V 33/00</b> (2006.01)	F21V	33/00	4OO 3K273
<b>F21S 8/08</b> (2006.01)	H05B	37/02	H 5H181
<b>F21W 131/103</b> (2006.01)	H05B	37/02	L

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-549480 (P2017-549480)	(71) 出願人	516043960 フィリップス ライティング ホールディング ビー ヴィ オランダ国 5656 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 45
(86) (22) 出願日	平成28年3月11日 (2016.3.11)	(74) 代理人	110001690 特許業務法人M&Sパートナーズ
(85) 翻訳文提出日	平成29年10月13日 (2017.10.13)	(72) 発明者	ラジャゴパラン ルーベン オランダ国 5656 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5
(86) 國際出願番号	PCT/EP2016/055336		
(87) 國際公開番号	W02016/150732		
(87) 國際公開日	平成28年9月29日 (2016.9.29)		
(31) 優先権主張番号	15160376.8		
(32) 優先日	平成27年3月23日 (2015.3.23)		
(33) 優先権主張國	歐州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明器具による駐車誘導

## (57) 【要約】

照明器具は、制御モジュールと、照明器具の屋外環境を照明する光を発するように適合された少なくとも1つの光源と、寸法供給モジュールであって、センサモジュールを備え、(i)前記環境内にある空き駐車スペースの寸法を制御モジュールに供給し、(ii)空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を制御モジュールに供給するように構成された寸法供給モジュールとを備え、センサモジュールは、空き駐車スペースの寸法及び車両の寸法の少なくとも1つを検出するように構成され、制御モジュールは、空き駐車スペースの寸法と車両の寸法とを比較して、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであるかどうかを判定し、収まるサイズである場合は、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズである旨の報知を提供するように構成される。

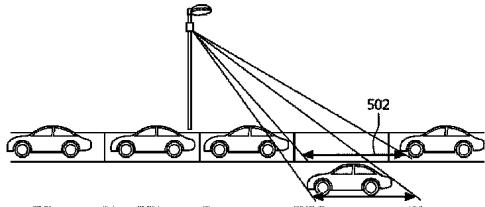


FIG. 5a

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

制御モジュールと、  
照明器具の屋外環境を照明する光を発する少なくとも 1 つの光源と、  
センサモジュールを備える寸法供給モジュールであって、前記寸法供給モジュールは、  
( i ) 前記屋外環境内にある空き駐車スペースの寸法を前記制御モジュールに供給し、  
( ii ) 前記空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を前記制御モジュールに供給し、  
前記センサモジュールは、前記空き駐車スペースの寸法及び前記車両の寸法の少なくとも 1 つを検出する、寸法供給モジュールとを備える、照明器具であって、

前記制御モジュールは、前記空き駐車スペースの寸法と前記車両の寸法とを比較して前記車両が物理的に前記空き駐車スペースに収まるサイズであるかどうかを判定し、収まるサイズである場合は、前記車両が物理的に前記空き駐車スペースに収まるサイズである旨の報知を提供する、照明器具。

10

**【請求項 2】**

前記センサモジュールは、

少なくとも 1 つの 3 次元カメラ、  
少なくとも 1 つの 2 次元カメラ、及び  
少なくとも 1 つの熱撮像カメラ、

の 1 つ又は任意の組み合わせを備える、請求項 1 に記載の照明器具。

20

**【請求項 3】**

前記センサモジュールは、前記車両の寸法を検出する異方性磁気抵抗センサをさらに備える、請求項 2 に記載の照明器具。

**【請求項 4】**

前記寸法供給モジュールは、前記空き駐車スペースの寸法及び前記車両の寸法の少なくとも 1 つを、通信ネットワークを通じて受信するためのネットワークインターフェースを備える、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の照明器具。

30

**【請求項 5】**

前記ネットワークインターフェースはワイヤレスネットワークインターフェースを備え、前記制御モジュールは、ワイヤレス通信ネットワークを介して前記車両又は前記車両のユーザに関連付けられたモバイル機器に信号を送信することにより、前記報知を提供する、請求項 4 に記載の照明器具。

**【請求項 6】**

前記制御モジュールは、前記車両が物理的に前記空き駐車スペースに収まるサイズであることを視覚的に示すように前記少なくとも 1 つの光源から発される光を制御することにより、前記報知を提供する、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の照明器具。

**【請求項 7】**

前記寸法供給モジュールは、( iii ) 前記空き駐車スペースに接近しつつある前記車両の識別情報と、( iv ) 前記空き駐車スペースに接近しつつある前記車両の許可情報とを前記制御モジュールに供給し、前記センサモジュールはさらに、前記識別情報を検出する、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の照明器具。

40

**【請求項 8】**

前記制御モジュールは、前記車両が物理的に前記空き駐車スペースに収まるサイズでないと判定されるのに応答して、前記車両が物理的に前記空き駐車スペースに収まるサイズでない旨の報知を提供する、請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の照明器具。

**【請求項 9】**

前記制御モジュールは、前記車両と、前記照明器具の屋外環境にある物体との間に起こり得る衝突を検出し、前記起こり得る衝突の検出に応答して、前記起こり得る衝突についての報知を提供する、請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の照明器具。

**【請求項 10】**

前記寸法供給モジュールは、前記空き駐車スペースの寸法を記憶するメモリを備える、

50

請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の照明器具。

【請求項 1 1】

前記寸法供給モジュールは、前記車両の寸法を記憶するメモリを備える、請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の照明器具。

【請求項 1 2】

支柱と、

請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の照明器具と、を備える街灯であって、  
前記照明器具は前記支柱に取り付けられている、街灯。

【請求項 1 3】

制御モジュールと、

10

照明器具の屋外環境を照明する光を発する少なくとも 1 つの光源と、  
センサモジュールを備える寸法供給モジュールであって、前記寸法供給モジュールは、  
( i ) 空き駐車スペースに接近しつつある車両の識別情報と、( ii ) 前記空き駐車スペースに接近しつつある前記車両の許可情報を前記制御モジュールに供給し、前記センサモジュールは、前記識別情報を検出する、寸法供給モジュールとを備える、照明器具であって、

前記制御モジュールは、識別された前記車両が前記空き駐車スペースに駐車することを許可されるかどうかを判定し、許可される場合、識別された前記車両が前記空き駐車スペースに駐車することを許可される旨の報知を提供する、照明器具。

【請求項 1 4】

20

前記寸法供給モジュールは、前記車両の前記識別情報及び前記許可情報を少なくとも 1 つを、通信ネットワークを通じて受信するためのネットワークインターフェースを備える、請求項 1 3 に記載の照明器具。

【請求項 1 5】

前記制御モジュールは、前記車両が前記空き駐車スペースに駐車することを許可されることを視覚的に示すように前記少なくとも 1 つの光源から発される光を制御することにより、報知を提供する、請求項 1 3 又は 1 4 に記載の照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0 0 0 1】

本開示は、駐車する際に車両の運転者に支援を提供することに関し、より具体的にはこの支援を提供する照明器具に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

駐車スペースを探すことは、世界中の都市の多くの人にとって日常的な（そしてしばしばストレスになる）活動である。世界人口が都市化し続けるのに伴い、十分に計画され、利便性を志向した、車からの撤退がなければ、この問題は悪化すると考えられる。この問題に対処するために、近年スマート駐車技術が登場している。これは、低コストのセンサ、リアルタイムのデータ収集、及び、人々が前もって駐車を予約するか、又は空間を見つけられる可能性の高い場所を高精度に予測することを可能にする携帯電話対応型の自動支払いシステムを使用するものである。したがって、システムとして配備されると、スマート駐車は、人々が駐車場を探して町のブロックを必要に巡る必要性を軽減することによって都市中心部における車の排気ガスを減らす。また、都市が駐車場の供給を入念に管理することも可能にする。大きな町及び都市に流入する過剰交通の全体量のうち、最大で 30 % が、車を駐車する場所を探す自動車運転者からなる。状況をさらに悪化させることとして、駐車スペースの 15 % 前後が最も混雑する時間帯でも未使用のままとなっており、この理由は単に運転者が利用可能なスペースの場所を知らないためである。

40

【0 0 0 3】

様々な最先端のスマートリアルタイム駐車 / パーキングメータシステム及びモバイルアプリケーションが存在し、それらは広範囲にわたるセンサ、通信、及びデータ分析のイン

50

フラストラクチャの整備を必要とする。

【0004】

最先端のスマート駐車ソリューションの一例を図1に示す。このソリューションは、路面に配置されるか埋め込まれる占有センサ（RF / IR / 磁気）を採用し、それらのセンサが各自のRFインフラストラクチャを介して外部の第3者システムと通信する。

【0005】

また、当技術分野では、図2に示すように、車両の内部にいる運転者に視聴覚誘導を提供して、発生し得る危険な衝突／障害物を運転者に報知する、車両内に実施される駐車支援システム（しばしば先進運転者支援システム（ADAS：Advanced Driver Assistance System）と呼ばれる）も知られている。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明者らは、車両内駐車システムが存在するものの、それらはすべての道路ユーザに利用可能なものではなく、また最先端のスマート駐車ソリューションは、空き駐車スペースがまだ駐車に最適／好適であるかどうかを道路ユーザに直感的に通知するために、接近する車両の寸法／ボリュームを考慮していないことを明らかにした。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の実施形態では、視覚ソリューションと統合された照明器具が提供され、視覚ソリューションは、接近車両のボリューム／寸法を検出し、車両が照明器具の照射範囲内にある空きスペースに收まる場合に視覚的な指示／合図を自動的に提供する。本開示の実施形態では、識別ソリューションと統合された照明器具が提供され、識別ソリューションは、接近車両の識別を検出し、車両が照明器具の照射範囲内にある空きスペースに駐車することを許可されるかどうかを判定する。

20

【0008】

本開示の一態様によると、照明器具が提供され、この照明器具は、制御モジュールと、照明器具の屋外環境を照明する光を発するように適合された少なくとも1つの光源と、寸法供給モジュールであって、センサモジュールを備え、(i)前記環境内にある空き駐車スペースの寸法を制御モジュールに供給し、(ii)空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を制御モジュールに供給するように構成された寸法供給モジュールとを備え、センサモジュールは、空き駐車スペースの寸法及び車両の寸法の少なくとも1つを検出するように構成され、制御モジュールは、空き駐車スペースの寸法と車両の寸法とを比較して車両が物理的に空き駐車スペースに收まるサイズであるかどうかを判定し、收まるサイズである場合は、車両が物理的に空き駐車スペースに收まるサイズである旨の報知を提供するように構成される。

30

【0009】

センサモジュールは、少なくとも1つの3次元カメラ、少なくとも1つの2次元カメラ、及び少なくとも1つの熱撮像カメラ、の1つ又は任意の組み合わせを備える。

40

【0010】

センサモジュールは、車両の寸法を検出するように構成された異方性磁気抵抗センサをさらに備える。

【0011】

寸法供給モジュールは、空き駐車スペースの寸法及び車両の寸法の少なくとも1つを、通信ネットワークを通じて受信するためのネットワークインターフェースを備える。

【0012】

寸法供給モジュールは、空き駐車スペースの寸法を記憶したメモリを備える。

【0013】

寸法供給モジュールは、車両の寸法を記憶したメモリを備える。

【0014】

50

ネットワークインターフェースはワイヤレスネットワークインターフェースを備え、制御モジュールは、ワイヤレス通信ネットワークを介して車両又は車両のユーザに関連付けられたモバイル機器に信号を送信することにより、報知を提供するように構成される。

#### 【0015】

制御モジュールは、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであることを視覚的に示すように少なくとも1つの光源から発される光を制御することにより、報知を提供するように構成される。

#### 【0016】

制御モジュールは、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであることを視覚的に示すために、少なくとも1つの光源から発される光の色を制御するように構成される。

10

#### 【0017】

制御モジュールは、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであることを視覚的に示すために、少なくとも1つの光源によって発される光の強度を制御するように構成される。

#### 【0018】

制御モジュールは、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであることを視覚的に示すために、少なくとも1つの光源によって発される光の強度を増すように構成される。

20

#### 【0019】

制御モジュールは、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであることを視覚的に示すために、少なくとも1つの光源によって発される光の強度を所定の点滅パターンに従って制御するように構成される。

#### 【0020】

寸法供給モジュールは、空き駐車スペースに接近しつつある車両の識別情報と、空き駐車スペースに接近しつつある車両の許可情報を制御モジュールに供給するように構成される。センサモジュールは、識別情報を検出するように構成される。

30

#### 【0021】

制御モジュールは、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズでないと判定されるのに応答して、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズでない旨の報知を提供するように構成される。

#### 【0022】

制御モジュールは、車両と、照明器具の屋外環境にある物体との間に起こり得る衝突を検出し、それに応答して、起こり得る衝突についての報知を提供するように構成される。

#### 【0023】

本開示の別の態様によると、支柱と、本明細書に記載される実施形態のいずれか1つによる照明器具とを備えた街灯が提供される。

#### 【0024】

本開示の別の態様によると、照明器具が提供され、この照明器具は、制御モジュールと、照明器具の屋外環境を照明する光を発するように適合された少なくとも1つの光源と、寸法供給モジュールであって、センサモジュールを備え、(i)空き駐車スペースに接近しつつある車両の識別情報、及び(ii)空き駐車スペースに接近しつつある車両の許可情報、を制御モジュールに供給するように構成された寸法供給モジュールとを備え、センサモジュールは、識別情報を検出するように構成され、制御モジュールは、識別された車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されるかどうかを判定し、許可される場合、識別された車両が空き駐車スペースに駐車することを許可される旨の報知を提供するように構成される。

40

#### 【0025】

寸法供給モジュールは、車両の識別情報及び許可情報の少なくとも1つを通信ネットワークを通じて受信するためのネットワークインターフェースを備える。

50

**【0026】**

制御モジュールは、車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されることを視覚的に示すように少なくとも1つの光源から発される光を制御することにより、報知を提供するように構成される。

**【0027】**

これら及び他の態様は、以下で説明される実施形態から明らかになる。本開示の範囲は、この概要によっても、また述べられる不都合点のいずれか又はすべてを必ず解決する実施にも制限されないことを意図する。

**【0028】**

本開示をよりよく理解し、実施形態がどのように実施されるかを示すために、添付図面を参照する。10

**【図面の簡単な説明】****【0029】**

【図1】従来技術のスマート駐車ソリューションを説明する図である。

【図2】従来技術の車両内駐車支援システムを説明する図である。

【図3】照明器具の概略ブロック図である。

【図4】画像認識プロセスを説明する図である。

【図5】駐車スペースの寸法の検出を説明する図である。

【図6】照明器具を備える屋外街灯の図である。

【図7】車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであるかどうかについての報知を提供する方法のフローチャートである。20

【図8】駐車システムの概略ブロック図である。

【図9】車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されるかどうかについての報知を提供する方法のフローチャートである。

**【発明を実施するための形態】****【0030】**

初めに、照明器具300の概略ブロック図を示す図3を参照する。

**【0031】**

照明器具300は、寸法供給モジュール304と、照明器具300の環境を照明する光を発するように動作可能な1つ又は複数の光源302とに結合された制御モジュール301を備える。30

**【0032】**

光源302は、例えば、高圧／低圧ガス放電光源、レーザダイオード、無機／有機発光ダイオード(LED)、白熱光源、又はハロゲン光源などの任意の適切な光源からなる。光源は、単一の光源であるか、又は複数の光源、例えばまとまって单一の光源として動作する光源の配列を形成する複数のLEDからなる。光源302は、光源302によって発される光が制御モジュール301によって制御されるという意味で制御可能である。

**【0033】**

制御モジュール301は、光源302に適切な制御信号を送信することにより、光源302から発される光を制御するように構成される。制御モジュール301の機能は、1つ又は複数の記憶媒体を備えるメモリに記憶されるコード(ソフトウェア)として実施され、1つ又は複数の処理装置を備えるプロセッサで実行されるように適合される。コードは、メモリから取り出されてプロセッサで実行されると、下記で解説する実施形態に従って動作を行うように構成される。或いは、制御モジュール301の機能の一部又はすべてが、専用ハードウェア回路、又はフィールドプログラマ可能ゲートアレイ(FPGA)のような構成可能なハードウェア回路として実施されることも排除されない。40

**【0034】**

制御モジュール301は、寸法供給モジュール304から受信される入力信号に応答して、光源302から発される光を制御するように構成される。

**【0035】**

10

20

30

40

50

本開示の実施形態によると、寸法供給モジュール304は、(i)照明器具300の環境内にある空き駐車スペースの寸法を制御モジュール301に供給し、(ii)空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を制御モジュール301に供給するように構成される。

#### 【0036】

寸法供給モジュール304は、照明器具300の環境内にある空き駐車スペースの寸法、及び空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法の各々を、制御モジュール301に様々な手段で取得する。これらについては下記でより詳細に解説する。

#### 【0037】

寸法供給モジュール304はセンサモジュール306を備える。センサモジュール306は少なくとも1つのセンサを備える。 10

#### 【0038】

センサモジュール306は、照明器具300の環境内にある空き駐車スペースの寸法の検出、及び/又は空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法の検出を可能にする。

#### 【0039】

センサモジュール306は、1つ又は複数の光学センサ、例えば、少なくとも1つの2次元(2D)及び/又は少なくとも1つの3次元(3D)カメラ及び/又は少なくとも1つの熱撮像カメラを備え、カメラによって捕捉された画像に画像処理を行うアルゴリズムを実行する内蔵画像処理部を備える。 20

#### 【0040】

カメラの内蔵画像処理部は、動き分割や物体認識のような知られている視覚センサ技術に従って動作する。カメラの内蔵画像処理部は、シーンのモデルを継続的に更新するように構成され、新しい物体(例えば車両)がカメラの感知領域(それ以外に、本明細書では視野「FOV」とも呼ぶ)に入ってくるたびに、カメラの画像処理部は、その物体がシーンの中で新しいことを認識し、それを追跡する必要性を識別し、追跡はその移動物体の座標を画像処理部の画像座標空間内で追跡することを含み、また物体の物理的サイズを識別する。

#### 【0041】

空き駐車スペースの寸法と、車両の場所及び物理的サイズとは、2D画像、3D画像、又は熱画像から導出することができる。 30

#### 【0042】

受動型2Dカメラを使用して、照明器具300の環境内にある空き駐車スペースの寸法を検出し、かつ/又は空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を検出することができる。詳細には、これらの寸法は、捕捉された2D画像に画像処理を適用することによって取得することができる。

#### 【0043】

受動型2DカメラのFOV内にある駐車スペースは、受動型2Dカメラによって捕捉された画像中のピクセル強度に基づいて検出することができる。この駐車スペースは、捕捉された画像中で駐車スペースを画定する道路標示のピクセル強度に基づいて、又は、駐車スペースを画定する道路標示が存在しない場合は、捕捉された画像中の物体(例えば他の車両や建物など)の間の領域のピクセル強度に基づいて、受動型2Dカメラの内蔵画像処理部によって検出される。 40

#### 【0044】

駐車スペース及び車両の寸法は、ピクセル情報のみから導出することができる。図4に示す例は典型的な画像修正を示し、カメラの未処理画像400によって見た基準グリッドの変形(それによりカメラの画像面が基準グリッドと平行になる)と、修正後画像402を提供するために内的なカメラ情報(例えばカメラレンズ及びイメージヤを規定するパラメータ、例えば焦点距離、画像センサフォーマット、主点、及びレンズの歪み等)に基づいて行われた再構築とを図示している。図4は、比較のために理想的なカメラ画像404を図示する。このようにして、駐車スペースの座標を使用してピクセル単位で寸法を定量

化することができ、追跡対象の物体の座標をこれに対してマッチングして、物体がスペース内に収まるかどうかを検証することができる。また、姿勢が分かっている時には、カメラの回転を補償して等角ピクセルマップを作成することもできる。この手法は、メートル単位での寸法は全く把握しない。

#### 【0045】

車両と駐車スペースの両方が2Dカメラの視野内で見える場合は、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであるかどうかの判定は、ピクセル情報のみに基づくことができる。よって、メートル情報及びしたがって外的パラメータは必要とされない。

#### 【0046】

判定を行うためにメートル情報が必要とされるシナリオでは、外的カメラパラメータを使用してピクセルをメートル情報に変換することができる（例えば、カメラ座標を現実世界の座標に変換する）。例えば、地面に対するカメラの高さ又は駐車場所の寸法を所与として、ピクセル情報をメートルに変換することができる。外的カメラパラメータ（場所／向き）は、事前に分かっている場合も（例えば設置時の構成）、又はシーン自体から導出される場合もある。

10

#### 【0047】

或るシナリオでは、センサモジュール306が2Dカメラを備える（センサが照明器具300に内蔵される）。大半の場合は、照明器具300及び埋め込まれたセンサは、路面に平行に取り付けられる。この場合、照明器具の高さが、唯一の関連する未知の外的パラメータである。この欠落しているパラメータは、取り付け高さが分かっている場合は、設置時にセンサに提供されることができる。カメラ内の駐車スペースの変形から、地面の面に対するセンサの向きを取り出すことができる。しかし、カメラの高さが未知の場合、駐車スペースのサイズは発見的過程なしでは判定することができない。駐車スペースの寸法が提供される場合は、すべての外的パラメータが分かるようにカメラの高さを推論することができる。

20

#### 【0048】

捕捉された画像の中で駐車スペースを検出することに基づいて、内蔵画像処理部は、駐車スペースを画定する歪んだポリゴンを検出し、知られている画像処理技術（例えば姿勢推定）を使用して、現実世界のポリゴンに向かう受動型2Dカメラの視点を判定し、それにより、画像処理部の画像座標空間内で歪んだポリゴンの寸法を画定するピクセルの観察された量を変換して、メートル単位の駐車スペースの寸法を示す出力信号を提供することができる。

30

#### 【0049】

受動型2Dカメラによって捕捉された複数の画像を処理することにより、受動型2Dカメラの画像処理部は、自身のFOVに物体（例えば車両）が入ってきた時にそれを検出し、それら複数の画像にわたる車両のピクセル強度を追跡することができる。駐車スペースの車両による占有は、追跡対象の物体（例えば車両）のピクセル強度が、以前は占有されていなかったその駐車スペース領域内のピクセル領域を覆い隠すかどうかを検出することにより、受動型2Dカメラの内蔵画像処理部によって検出することができる。

40

#### 【0050】

単一の2Dカメラによって捕捉された複数の画像を処理することは、2Dカメラによって捕捉された単一の画像には隠蔽（occclusion）が存在するため、必要となる場合がある。すなわち、車両の寸法を正確に判定するには、隠蔽が原因となって生じる曖昧性をすべて解消するために、車両を構成する複数のフレームの処理が必要とされる（ボリューム再構築のための形状カービング方法に似る）。

#### 【0051】

駐車スペースの近傍にある車両の幾何学的形状を知ることなく、2D画像を使用して照明器具300の環境内にある空き駐車スペースの寸法を正確に検出することは、上記で言及した隠蔽が原因となって不確実である可能性がある。図5aは、空き駐車スペースの周りに低い車高の車両が駐車され、その結果、長さ502を持つ駐車スペースが検出される

50

状況を図示している。図 5 b は、同様の状況を図示し、ここでは、空き駐車スペースの前に高い車高の車両が駐車され、その結果、長さ 504 を持つ駐車スペースが検出される。図 5 a 及び図 5 b に示すように、高さの違いの結果、異なる空き駐車スペース寸法が検出される。

#### 【 0 0 5 2 】

空き駐車スペースの寸法の検出の精度を向上するために、2D カメラの画像処理部は、車両タイプ（例えば、乗用車、バン、トラック等）を検出するための画像認識を行う。センサモジュール 306 は、検出可能な車両タイプそれぞれの基準車両寸法を記憶したメモリを備える。したがって、車両タイプが検出されれば、センサモジュール 306 は、検出された車両タイプに関連付けられた車両寸法をメモリに問い合わせることができる。

10

#### 【 0 0 5 3 】

センサモジュール 306 は、互いに対しても異なる向きを持つ複数の 2D カメラを備える。当業者は、複数の 2D カメラによって捕捉された画像の処理により、複数の 2D カメラそれぞれによって捕捉された複数のフレームを処理することなく、隠蔽が原因で生じる曖昧性を解決できることを認識されよう。さらに、複数のカメラ間の向きの関係が分かっているため、複数のカメラによって捕捉された画像に基づいて、シーンの奥行き画像を取得することができる。

#### 【 0 0 5 4 】

熱撮像カメラを使用して、照明器具 300 の環境内にある空き駐車スペースの寸法を検出する、かつ／又は空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を検出することができる。ピクセル情報を光の反射から得るのに代えて、熱撮像カメラは熱をピクセルデータに変換する。このステップの後、知られている 2D 視覚アルゴリズムが、その熱シグネチャを使用して車両の存在及びその寸法を検出することができる。3D カメラを使用して、照明器具 300 の環境内にある空き駐車スペースの寸法を検出し、かつ／又は空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を検出することができる。詳細には、これらの寸法は、捕捉された奥行き認識画像に画像処理を適用することによって取得することができる。当業者には、3D カメラの使用では、受動型 2D カメラと比べてより正確な寸法推定が得られることが認識されよう。

20

#### 【 0 0 5 5 】

当業者には明らかであるように、3D 情報の抽出を可能にする様々な 3D 範囲感知モデルティが存在する。3D 情報を抽出する技術の一例は、飛行時間原理の使用である。3D 飛行時間カメラは飛行時間感知要素を備える。飛行時間感知要素は、放射源から発された放射を感知することができ、この感知が、放射源からの放射の放出と同期される。放射源は、3D 飛行時間カメラの一部であってもよい専用放射源である。この場合、発される放射は、光源 302 によって発される可視光に入り込まないように、又は可視光と混同されないように、可視光以外の放射、例えば、赤外線、RF、若しくは超音波であってもよく、又は、放射は、照明器具 300 の環境内にある光の残りとそれを区別するために、識別可能な信号で変調された可視光とすることもできる。或いは、飛行時間感知で使用される放射は、照明の目的すでに照明器具 300 の環境内に可視光を発している光源 302 からのものであってもよい。

30

#### 【 0 0 5 6 】

発された放射の一部は、反射されて 3D 飛行時間カメラの方へ戻る。飛行時間センサは放出と同期されているので、飛行時間センサを使用して、放射源からの放出と、感知要素における受信との間の時間量、すなわち飛行時間情報を判定することができる。さらに、感知要素は 2 次元のピクセル配列の形態を取り、飛行時間の測定値を、個々のピクセルの一部又はすべてによって捕捉された放射の測定値と関連付けることができる。したがって、飛行時間センサは、その感知領域（しばしば視野と呼ばれる）内で奥行き認識画像又は 3 次元画像を捕捉するように動作することができる。飛行時間に基づく画像感知の詳細自体は当業者によく知られていると思われ、本明細書ではこれ以上詳細には説明しない。

40

#### 【 0 0 5 7 】

50

上記では 3 D 飛行時間カメラを説明したが、これは例に過ぎず、3 D カメラは、レーザスキャナ若しくは構造光カメラ（当技術分野で知られる能動三角測量の原理に基づく）、マトリクスアレイカメラ、又は 3 D 情報を抽出することが可能な他のセンサであってよい。

#### 【 0 0 5 8 】

3 D カメラは、上記で説明した受動型 2 D 受動型カメラのように、独自の 2 D 受動型強度の測定を有し、それを使用して、3 D カメラによって捕捉された画像中のピクセル強度に基づいて、3 D カメラの F O V 内で駐車スペースを検出することができる。この駐車スペースは、捕捉された画像中で駐車スペースを画定する道路標示のピクセル強度、又は、駐車スペースを画定する道路標示が存在しない場合は、捕捉された画像中の物体（例えば他の車両や建物など）の間の領域のピクセル強度に基づいて、3 D カメラの内蔵画像処理部によって検出される。10

#### 【 0 0 5 9 】

3 D カメラの F O V 内の駐車スペースの占有を検出するために、3 D カメラは、平坦な路面を見て路面までの高さ / 距離を推定し、この推定距離に基づいてそのスペースが占有されているかいないかを判定する。すなわち、3 D カメラは、測定された奥行き情報を使用して奥行きマップを取得し、検出された駐車スペースの中で奥行きマップが平坦であれば、駐車スペースが占有されていないと判定することができる。

#### 【 0 0 6 0 】

3 D カメラによって捕捉された複数の画像を処理することにより、受動型 2 D カメラの画像処理部は、自身の F O V に物体（例えば車両）が入ってきた時にそれを検出し、車両のピクセル強度及び奥行き情報をそれら複数の画像にわたって追跡して車両の寸法を判定することができる。20

#### 【 0 0 6 1 】

単一の 3 D カメラによって捕捉された複数の画像を処理することは、3 D カメラによって捕捉された単一の奥行き画像には隠蔽が存在することがあるため、必要となる場合がある。すなわち、車両の寸法を正確に判定するには、隠蔽が原因となって生じる曖昧性をすべて解消するために、車両を構成する複数のフレームの処理が必要とされる。

#### 【 0 0 6 2 】

センサモジュール 3 0 6 は、互いに対して異なる向きを持つ複数の 3 D カメラを備える。当業者は、複数の 3 D カメラによって捕捉された画像の処理により、複数の 3 D カメラそれぞれによって捕捉された複数のフレームを処理することなく、隠蔽が原因で生じる曖昧性を解決できることを認識されよう。30

#### 【 0 0 6 3 】

センサモジュール 3 0 6 は、1 つ又は複数の磁気センサ、例えば 3 軸の異方性磁気抵抗（A M R）センサなどの電界効果センサを備える。この種類の磁気センサを使用して、照明器具 3 0 0 の環境内にある空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を検出することができる。

#### 【 0 0 6 4 】

A M R センサの抵抗は、地球の磁場の強さに応じて変化する。道路車両は、通例、著しい量の鉄金属を有する。そのような鉄金属の透磁率は周囲の空気よりも高いため、車両は、地球の磁場の磁束線の密度を高めることができる。3 軸の A M R センサによって検出された磁気シグネチャを使用して、異なるタイプの車両（例えば、乗用車、バス、トラック等）を区別することができる。センサモジュール 3 0 6 は、検出可能な車両タイプそれぞれの基準車両寸法を記憶したメモリを備える。したがって、車両タイプが検出されれば、センサモジュール 3 0 6 は、検出された車両タイプに関連付けられた車両寸法をメモリに問い合わせることができる。40

#### 【 0 0 6 5 】

A M R センサの使用では、受動型 2 D カメラ又は 3 D カメラで達成可能な寸法推定の粒度レベルを達成することはできないが、このセンサモダリティはそれでも、有用な形態の50

車両寸法推定を提供することができる。

【0066】

寸法供給モジュール304はネットワークインターフェース308を備える。ネットワークインターフェース308は、ケーブル(有線)接続を介した有線通信ネットワークへの接続を可能にする、かつ/又はワイヤレス接続を介したワイヤレス通信ネットワークへの接続を可能にする。通信ネットワークは、例えば、ローカル有線ネットワーク、ローカルワイヤレスネットワーク(例えば、Wi-FiやZigBeeネットワークなどの短距離RF技術に基づく)、又は有線若しくはワイヤレスのワイドエリアネットワーク、又はインターネットやセルラー携帯電話網(例えば3GPPネットワーク)などの相互ネットワークである。

10

【0067】

ネットワークインターフェース308は、照明器具300の環境内にある空き駐車スペースの寸法及び/又は空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を、照明器具300の外部にあるが有線接続又はワイヤレス接続を介して照明器具に接続されているセンサから受信することを可能にする。

【0068】

例えば、ネットワークインターフェース308は、車両上の送信器によって送信される空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を、照明器具300が受信することを可能にする。

20

【0069】

車両の実際の寸法がネットワークインターフェース308を介して受信される代わりに、空き駐車スペースに接近しつつある車両の車両タイプの識別子がネットワークインターフェース308を介して受信され、それぞれの車両寸法に関連付けられた車両タイプ識別子を記憶したメモリに問い合わせることによって車両の寸法が抽出されてもよい。

【0070】

寸法供給モジュール304はメモリ310を備える。メモリ310は、照明器具300の環境内にある駐車スペースの寸法、又は照明器具300の設置者によって手動で入力された駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を記憶する。

【0071】

照明器具300は、いくつかの異なる構造内に具現化されることが可能である。

30

【0072】

例えば、照明器具300は、駐車場、道路、幹線道路、又は他の道路インフラストラクチャに照明を提供するように適合された街灯の一部である。図6は、支柱602と照明器具300とを備える街灯600を図示し、照明器具300は適切に支柱602に取り付けられている。支柱602は、照明器具300を地面からある高さに持ち上げる支持構造であり、照明器具300の光源302が街灯の近傍に照明を提供するようになる。照明器具300の光源302の光照射範囲604が図6に示される。光照射範囲604は円形であることが可能であるが、円形であることに限定されない。

【0073】

上記で説明したこれらの例では、寸法供給モジュール304は、街灯400の設置者によって手動で入力された、照明器具300の環境内にある駐車スペースの寸法を記憶したメモリ310を備える。

40

【0074】

別の例では、照明器具300は車両に内蔵されて、車両の前照灯又は尾灯を形成する。この例では、寸法供給モジュール304は、車両の製造中又は製造後に入によって手動で入力された車両の寸法を記憶したメモリ310を備える。

【0075】

別の例では、照明器具300は、交通経路変更や工事作業エリア等に使用される道路コーン又は他の反射性の道路標識に内蔵される。

【0076】

50

図7は、制御モジュール301によって行われるプロセス700のフローチャートである。

【0077】

ステップS702で、制御モジュール301は、照明器具300の環境内にある空き駐車スペースの寸法を受信する。

【0078】

制御モジュール301は、センサモジュール306から受信された信号に基づいて空き駐車スペースの寸法を受信する。センサモジュール306から受信された信号は、空き駐車スペースの寸法を示す。

【0079】

或いは、制御モジュール301は、ネットワークインターフェース308から受信された信号に基づいて空き駐車スペースの寸法を受信する。ネットワークインターフェース308から受信された信号は、空き駐車スペースの寸法を示す。

【0080】

或いは、制御モジュール301は、メモリ310に問い合わせを送信し、それに応答してメモリ310から空き駐車スペースの寸法を受信することに基づいて、空き駐車スペースの寸法を受信する。

【0081】

ステップS704で、制御モジュール301は、照明器具300の環境内にある空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を受信する。

【0082】

制御モジュール301は、センサモジュール306から受信された信号に基づいて、空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を受信する。センサモジュール306から受信された信号は、車両の寸法を示す。

【0083】

或いは、制御モジュール301は、ネットワークインターフェース308から受信された信号に基づいて、空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を受信する。ネットワークインターフェース308から受信された信号は、車両の寸法を示す。

【0084】

或いは、制御モジュール301は、メモリ310に問い合わせを送信し、それに応答してメモリ310から車両の寸法を受信することに基づいて、空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を受信する。例えば、照明器具300が上記のように車両に内蔵される場合である。

【0085】

ステップS706で、制御モジュール301は、空き駐車スペースの寸法と車両の寸法とを比較して、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであるかどうかを判定する。

【0086】

車両の運転者によって行われる駐車の操縦を考慮して、この比較は、制御モジュール301が、車両の長さに所定の係数を乗算した値が空き駐車スペースの長さ以下であるかどうかを判定し、車両の幅に所定の係数を乗算した値が空き駐車スペースの幅以下であるかどうかを判定することを含む。これは例に過ぎず、ステップS706で行われる比較は、上記の計算に加えて、又はそれに代わる計算を行ってもよいことが認識されよう。

【0087】

制御モジュール301がステップS706での比較に基づいて車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであると判定した場合、プロセス700はステップS710に進み、そうでない場合、プロセスはステップS708に進む。

【0088】

ステップS710で、制御モジュール301は、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズである旨の報知を（例えば車両の運転者に）提供する。

10

20

30

40

50

**【0089】**

ステップS710で、制御モジュール301は、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであることを視覚的に示すように光源302から発される光を制御する。

**【0090】**

ステップS710で、制御モジュール301は、光源302によって発される光の色(色相)を制御してよい。例えば、制御モジュール301は、緑色の光を発するように光源302を制御する。制御モジュール301は、光源302によって発される光の色温度を変化させることによって光源302を制御してもよい。それに代えて、又はそれに加えて、ステップS710で、制御モジュール301は、光源302によって発される光の強度を制御する。例えば、制御モジュール301は、光源302によって発される光の強度を増すか、又は、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズであることを示す点滅パターン(それにより光源302の1つ又は複数が所定の時間にわたってあるパターンで点滅する)に従って光を発するように光源302を制御する。

10

**【0091】**

本開示の実施形態は、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズである旨の報知を提供するために光源302によって発される光を制御する、本明細書に記載されない他の方法にも適用される。

**【0092】**

ステップS708で、制御モジュール301は、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズでないことを視覚的に示すように、光源302から発される光を制御する。

20

**【0093】**

ステップS708で、制御モジュール301は、光源302によって発される光の色(色相)を制御してよい。例えば、制御モジュール301は、赤色の光を発するように光源302を制御する。制御モジュール301は、光源302によって発される光の色温度を変化させることによって光源302を制御してもよい。それに代えて、又はそれに加えて、ステップS708で、制御モジュール301は、光源302によって発される光の強度を制御する。例えば、制御モジュール301は、光源302によって発される光の強度を下げるか、又は、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズでないことを示す点滅パターンに従って光を発するように光源302を制御する。

30

**【0094】**

本開示の実施形態は、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズでない旨の報知を提供するために光源302によって発される光を制御する、本明細書に記載されない他の方法にも適用される。

**【0095】**

ステップS708及びS710について、上記では、制御モジュール301が光源302から発される光を制御することにより、車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズである、又はそうでない旨の報知を提供することを参照して説明したが、本開示の実施形態は、報知を提供する他の方法にも適用される。例えば、照明器具が車両の外部にある構造の中に(例えば街灯400の中に)具現化される実施形態では、制御モジュール301は、ネットワークインターフェース308を介して、ワイヤレスネットワークを通じて、運転者のモバイル機器(例えばスマートフォン、タブレット等)に、又はインフラストラクチャから車両への(I2V)通信システムを利用して車両に信号を送信することにより、報知を提供する。照明器具が車両自体の中に具現化される実施形態では、制御モジュール301は、ネットワークインターフェース308を介し、有線接続を通じて、車両上のコンピューティングデバイス(例えばナビゲーション装置)に信号を送信することによって報知を提供する。

40

**【0096】**

ステップS708について、上記では制御モジュール301が車両が物理的に空き駐車スペースに収まるサイズでない旨の報知を提供することを参照して説明したが、他の実施形態では、制御モジュール301が、車両が空き駐車スペースに収まるサイズでないこと

50

を検出した場合には、制御モジュール301は報知を提供せず、したがってこれらの実施形態では、制御モジュール301は車両が空き駐車スペースに収まるサイズである時にのみ報知を提供する。

#### 【0097】

照明器具300の環境内にある駐車スペースに、その駐車スペースに駐車する意図のない車両が接近している時に制御モジュール301が光源302（又は上記で言及した他の報知）を制御するシナリオを防止するために、上記の実施形態において、制御モジュール301は寸法供給モジュール304から追加的な信号を受信してもよく、その信号により、制御モジュールは、接近しつつある車両が駐車スペースに駐車する意図を有するかどうかを判定することができ、接近車両が駐車スペースに駐車する意図を有すると判定するのに応答してのみ、制御モジュール301は、図7を参照して上記で説明したプロセス700に従って動作してもよい。10

#### 【0098】

例えば、駐車場のコンテキストでは、照明器具300の外部にあるセンサが、駐車場に車両が入ってきたことを検出すると、制御モジュール301は、この外部センサから送信される、照明器具の環境内にある駐車スペースに接近しつつある車両が駐車する意図を有することを示す信号を、ネットワークインターフェース308を介して受信する。

#### 【0099】

別の例では、センサモジュール306の少なくとも1つのカメラの内蔵画像処理部が、その少なくとも1つのカメラによって捕捉された画像を、知られている技術を使用して処理することにより、スペースに接近しつつある車両の速度を検出し、車両の速度を示す信号を制御モジュール301に供給する。制御モジュール301は、その車両の速度を示す信号を使用して、車両が駐車スペースに駐車する意図を有するかどうかを判定することができる。例えば、車両の速度が所定の速度以下である場合、制御モジュール301は、車両が駐車スペースに駐車する意図を有すると判定する。20

#### 【0100】

さらに別の例では、センサモジュール306の少なくとも1つのカメラの内蔵画像処理部が、車両の駐車灯、表示灯、及び／又はブレーキ灯の作動を観察し、この観察に基づく信号を制御モジュール301に供給する。この信号の受信に基づいて、制御モジュール301は、車両が駐車スペースに駐車する意図を有することを判定することができる。30

#### 【0101】

加えて、システムは、車両が駐車スペースに駐車することを許可されるかどうかを判定してもよい。図8は、照明器具300を備え、任意で基地局802及びアクセストラフィックセンタ-820を備えることが可能な許可システム800の概略ブロック図を図示する。

#### 【0102】

照明器具300は、許可及び寸法供給モジュール304に結合された制御モジュール301と、照明器具300の環境を照明する光を発するように動作可能な1つ又は複数の光源302とを備える。光源302は、例えば、高圧／低圧ガス放電光源、レーザダイオード、無機／有機発光ダイオード(LED)、白熱光源、又はハロゲン光源などの任意の適切な光源からなる。光源は、単一の光源であるか、又は複数の光源、例えばまとまって单一の光源として動作する光源の配列を形成する複数のLEDからなる。光源302は、光源302によって発される光が制御モジュール301によって制御されるという意味で制御可能である。40

#### 【0103】

制御モジュール301は、許可及び寸法供給モジュール304から受信される入力信号に応答して、光源302に適切な制御信号を送信することにより、光源302から発される光を制御するように構成される。

#### 【0104】

本開示の実施形態によると、許可及び寸法供給モジュール304は、制御モジュール301に、以下の(i)照明器具300の環境内にある空き駐車スペースに接近しつつある50

車両の識別情報、(i i)空き駐車スペースに接近しつつある車両の許可情報、(i i i)空き駐車スペースの寸法、及び(i v)空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法を供給するように構成される。

#### 【0105】

許可及び寸法供給モジュール304は、照明器具300の環境内にある空き駐車スペースの寸法、及び空き駐車スペースに接近しつつある車両の寸法の各々を、制御モジュール301に様々な手段で取得する。これらについては下記でより詳細に解説する。

#### 【0106】

許可及び寸法供給モジュール304は、照明器具300の環境内にある空き駐車スペースに接近しつつある車両の識別情報、及び空き駐車スペースに接近しつつある車両の許可情報の各々を様々な手段で取得する。これらについては下記でより詳細に解説する。10

#### 【0107】

許可及び寸法供給モジュール304はセンサモジュール306を備える。センサモジュール306は少なくとも1つのセンサを備える。センサモジュール306は、照明器具300の環境内にある空き駐車スペースに接近しつつある1つ又は複数の車両の識別情報の検出を可能にする。

#### 【0108】

センサモジュール306は、1つ又は複数の光学センサ、例えば、少なくとも1つの2次元(2D)及び/又は少なくとも1つの3次元(3D)カメラ及び/又は少なくとも1つの熱撮像カメラを備え、カメラによって捕捉された画像に画像処理を行うアルゴリズムを実行する内蔵画像処理部を備える。20

#### 【0109】

照明器具300の環境内にある空き駐車スペースに接近しつつある車両の識別情報は、例えば、2D画像、3D画像、及び/又は熱画像から導出することができる。例えば、受動型2Dカメラを使用して、照明器具300の環境内にある、又は環境に接近しつつある車両の識別情報を検出することができる。詳細には、この識別情報は、捕捉された2D画像に画像処理を適用することによって取得することができる。2D画像によって捕捉及び/又は判定される識別情報には、数ある可能性の中でも特に、車両寸法、ナンバープレート、又は他の視覚的認識、車両挙動が含まれる。

#### 【0110】

センサモジュール306は、互いに対し異なる向きを持つ複数の2Dカメラを備える。当業者は、複数の2Dカメラによって捕捉された画像の処理により、複数の2Dカメラそれぞれによって捕捉された複数のフレームの処理を伴って又は伴わずに、隠蔽が原因で生じる曖昧性を解決できることを認識されよう。さらに、複数のカメラ間の向きの関係が分かっているため、複数のカメラによって捕捉された画像に基づいてシーンの奥行き画像を取得することができる。30

#### 【0111】

3Dカメラを使用して、照明器具300の環境内にある、又は環境に接近しつつある車両の識別情報を検出することができる。詳細には、識別情報は、捕捉された奥行き認識画像に画像処理を適用することによって取得することができる。当業者には、3Dカメラの使用では、受動型2Dカメラと比べてより正確な識別情報が得られることが認識されよう。数ある選択肢の中でも特に、3Dカメラは、飛行時間感知要素を備える3D飛行時間カメラ、レーザスキャナ若しくは構造光カメラ(当技術分野で知られる能動三角測量の原理に基づく)、マトリクスアレイカメラ、又は3D情報を抽出することが可能な他のセンサであってよい。センサモジュール306は、互いに対し異なる向きを持つ複数の3Dカメラを備えてもよい。40

#### 【0112】

センサモジュール306は、3軸の異方性磁気抵抗(AMR)センサなどの電界効果センサを含む1つ又は複数の磁気センサを備える。この種類の磁気センサを使用して、照明器具300の環境内にある空き駐車スペースに接近しつつある車両の識別情報を検出する50

ことができる。この識別情報としては、例えば、車両寸法及び／又は車両挙動などの1つ又は複数の車両特性が含まれる。例えば、3軸のAMRセンサによって検出された磁気シグネチャを使用して、異なるタイプの車両（例えば、乗用車、バス、トラック等）を区別することができる。センサモジュール306は、検出可能な車両タイプそれぞれの基準車両寸法を記憶したメモリを備える。したがって、車両タイプが検出されれば、センサモジュール306は、検出された車両タイプに関連付けられた車両寸法をメモリに問い合わせることができる。

#### 【0113】

センサモジュール306は、それに加えて、又はそれに代えて、照明器具300の環境内にある空き駐車スペースに接近しつつある1つ又は複数の車両の識別情報の検出を可能にする、1つ又は複数の無線周波数（RF）受信器又は送受信器を備えてもよい。例えば、センサモジュール306のRF受信器は、接近車両によって送信されたRF信号を、継続的に、周期的に、又は問い合わせに応答して受信することができる。

10

#### 【0114】

車両からインフラストラクチャへの（V2I）通信システムでは、接近車両が識別情報及び／又は動作情報を送信し、他の車両、車道インフラストラクチャ、及びセンサモジュール306が、その送信された情報を受信することができる。多くの車両は、情報を送信するように構成されたRF送受信器を装備している。或いは、車両に、RFIDトランスポンダなどのトランスポンダ、又は識別情報を送信する他の機器を後付けするか、又はその他のやり方で新たに装備する。

20

#### 【0115】

接近車両の運転者又は乗員が所有しているスマートフォン又はフォブも、RFを使用して情報を送信するRF送信器又は送受信器を含んでいる場合がある。例えば、スマートフォン又はフォブが、情報の送信を促す問い合わせ又はpingを受信するか、又は機器が周期的若しくは継続的にその情報を送信する。或いは、機器は、それが照明器具300の近くにあることを検出するジオフェンス若しくは他のシステム、アプリケーション、又はソフトウェアを備え、ワイヤレス通信して識別情報を送信する。

20

#### 【0116】

認証及び寸法供給モジュール304はメモリ310を備える。メモリ310は、照明器具300の設置者によって手動で入力された複数の車両の識別情報を記憶する。認証及び寸法供給モジュール304が接近車両から識別情報を受信すると、メモリ310に問い合わせて、識別された車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されるかどうかを判定することができる。

30

#### 【0117】

或いは、認証及び寸法供給モジュール304は基地局802と通信して、接近車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されるかどうかを判定することができる。そのため、照明器具300は、ネットワークインターフェース308及び通信モジュール312を備え、これらは、ケーブル（有線）接続を介した有線通信ネットワークへの接続を可能にする、かつ／又はワイヤレス接続を介したワイヤレス通信ネットワークへの接続を可能にする。

40

#### 【0118】

基地局802は、通信モジュール812と、プロセッサ808と、様々な駐車スペースに駐車することを許可される車両に関する情報を含むデータベース806を有するメモリ810とを備えることができる。認証及び寸法供給モジュール304が接近車両から識別情報を受信すると、照明器具300は、ネットワークインターフェース308及び通信モジュール312を介してその情報を基地局に送信することができ、それと共に、又はその後に、その車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されるかどうかを尋ねる問い合わせを送信する。基地局は、データベース806に問い合わせ、照明器具300に回答を提供する。

#### 【0119】

50

システムが、受信した識別情報及び問い合わせへの応答に基づいて、接近車両が空き駐車空間に駐車することを許可されると判定した場合、システムは、車両が空き駐車スペースに駐車することを許可される旨の報知を（例えば車両の運転者に）提供する。例えば、照明器具300の制御モジュール301は、車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されることを視覚的に示すように光源302から発される光を制御する。或いは、照明器具300及び／又は基地局802が、V2Iインフラストラクチャを介して車両に直接フィードバックを提供する。照明器具300及び／又は基地局802は、ユーザに通知するために、RF又は別のワイヤレス信号を介してスマートフォンにフィードバックを提供する。照明器具300及び／又は基地局802は、車止めポール、ゲート、又は他の車両制御構造を制御する。車両が許可される場合、アクセス制御センター820は、車止めポールを下げる又は移動する、ゲートを上げる、又はその他のやり方で空き駐車スペース又はその環境へのアクセスを可能にする。車両及び／又はユーザに通知又は報知する他の方法が可能である。

10

#### 【0120】

一実施形態によると、照明器具300及び／又は基地局802は、アクセス制御センター820と通信して、空き駐車スペース又はその環境へのアクセスを提供する。例えば、アクセス制御センター820は、車止めポール、ゲート、又は他の車両制御構造を制御する。車両が許可される場合、アクセス制御センター820は、車止めポールを下げる又は移動する、ゲートを上げる、又はその他のやり方で空き駐車スペース又はその環境へのアクセスを可能にする。

20

#### 【0121】

図9は、車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されるかどうかについての報知を提供する方法900のフローチャートである。

#### 【0122】

ステップS904で、照明器具300が、照明器具の環境内にある空き駐車スペースに接近しつつある車両の識別情報を受信する。認証及び寸法供給モジュール304は、上記のようにセンサモジュール306から受信された信号に基づいて識別情報を受信する。或いは、認証及び寸法供給モジュール304は、上記のようにネットワークインターフェース308から受信された信号に基づいて識別情報を受信する。

30

#### 【0123】

ステップS906で、照明器具300は、照明器具の環境内にある空き駐車スペースに接近しつつある車両の許可情報を受信し、これは駐車スペースへのアクセスを提供するか、又は拒否するかのいずれかである。認証及び寸法供給モジュール304は、上記のようにメモリ310から受信される信号に基づいて許可情報を受信する。或いは、認証及び寸法供給モジュール304は、基地局802から受信される信号に基づいて許可情報を受信する。

#### 【0124】

システムがステップS908での比較に基づいて車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されると判定した場合、プロセス900はステップS910に進み、そうでない場合、プロセスはステップS912に進む。

40

#### 【0125】

ステップS912で、照明器具300は、車両が空き駐車スペースに駐車することを許可される旨の報知を（例えば車両の運転者に）提供する。例えば、照明器具は、車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されることを視覚的に示すように、光源302から発される光を制御する。ステップ912で、制御モジュール301は、光源302によって発される光の色（色相）、色温度、及び／又は強度を制御する。それに代えて、又はそれに加えて、制御モジュール301は、車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されることを示す点滅パターン（それにより光源302の1つ又は複数が所定の時間にわたってあるパターンで点滅する）に従って光を発するように光源302を制御する。

50

#### 【0126】

システムは、車両、ユーザ、又はスマートフォンやフォブなどのユーザ機器にワイヤレス通知を送って、車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されることを示す。車両が空き駐車スペースに駐車することを許可される旨の報知を提供する他の方法が可能である。

#### 【0127】

ステップS910で、照明器具300は、光源302から発される光を制御するか、又はワイヤレス通知を送って、車両が空き駐車スペースに駐車することを許可されないことを示す。

#### 【0128】

オプションのステップS914で、システムは、アクセス制御システムを起動して、空き駐車スペース又はその環境へのアクセスを可能にする。例えば、照明器具300及び／又は基地局802は、車止めポール、ゲート、又は他の車両制御構造を制御する。車両が許可される場合、照明器具300及び／又は基地局802は、車止めポールを下げる又は移動する、ゲートを上げる、又はその他のやり方で空き駐車スペース又はその環境へのアクセスを可能にするようにアクセス制御システムに命令する。照明器具300及び／又は基地局802は、アクセス制御センター820と通信して、空き駐車スペース又はその環境へのアクセスを提供してもよい。

#### 【0129】

上記で説明した実施形態では、制御モジュール301はさらに、運転者が操縦して駐車スペースに入れようとしている車両と、照明器具の屋外環境にある物体（例えば、壁、柵、他の車両等）との間に起こり得る衝突を検出し、それに応答して、起こり得る衝突についての報知を（例えば車両の運転者に）提供するように構成されてよい。照明器具300がネットワークインターフェース308を備える実施形態では、制御モジュール301は、車両上の送信器によって送信される、ネットワークインターフェース308を介して受信されるADASデータに基づいて、起こり得る衝突を検出する。

#### 【0130】

照明器具300がセンサモジュール306を備える実施形態では、少なくとも1つのカメラの内蔵画像処理部が、その少なくとも1つのカメラによって捕捉された画像に対する画像処理に基づいて、起こり得る衝突、例えば車両がカメラのFOV内の物体から閾値距離内にあることを検出し、その起こり得る衝突を示す衝突信号を制御モジュール301に供給する。したがって、制御モジュール301は、センサモジュール306から受信される衝突信号の受信に基づいて、起こり得る衝突を検出することができる。

#### 【0131】

制御モジュール301は、起こり得る衝突を視覚的に示すように光源302から発される光を制御することにより、起こり得る衝突を運転者に報知する。起こり得る衝突を視覚的に示すために、制御モジュール301は光源302によって発される光の色（色相）を制御してよい。例えば、制御モジュール301は、赤色光を発するように光源302を制御する。制御モジュール301は、光源302によって発される光の色温度を変化させることにより光源302を制御してもよい。それに代えて、又はそれに加えて、制御モジュール301は、制御モジュール301は、光源302によって発される光の強度を制御する。例えば、制御モジュール301は、起こり得る衝突を車両の運転者に警告する点滅パターンに従って光を発するように光源302を制御する。

#### 【0132】

本開示の実施形態は、起こり得る衝突の報知を提供するために光源302によって発される光を制御する、本明細書に記載されない他の方法にも適用される。

#### 【0133】

照明器具が車両の外部にある構造の中に（例えば街灯400の中に）具現化される実施形態では、制御モジュール301は、ネットワークインターフェース308を介して、ワイヤレスネットワークを通じて、運転者のモバイル機器（例えばスマートフォン、タブレット等）に、又はインフラストラクチャから車両への（I2V）通信システムを利用して

10

20

30

40

50

車両に信号を送信することにより、起こり得る衝突の報知を提供する。照明器具が車両自身の中に具現化される実施形態では、制御モジュール301は、ネットワークインターフェース308を介し、有線接続を通じて車両上のコンピューティングデバイス（例えばナビゲーション装置）に信号を送信することによって、起こり得る衝突の報知を提供する。

【0134】

上記で説明した実施形態では、制御モジュール301は、ネットワークインターフェース308を介して、空いている駐車区画及び車両寸法の情報を、遠隔の駐車管理及び／又はナビゲーションシステムに送信するように構成される。次いで、この高水準の情報を使用して、車両の寸法に基づいて駐車スペースの割り当てを最適化することができる。

【0135】

上記では車両内に存在するユーザ（例えば運転者）に報知を提供することを参照して実施形態を説明したが、実施形態は、人が存在しない、完全に自律型の車両内（しばしば無人車両又は自動走行車両と呼ばれる）に報知を提供することにも適用される。

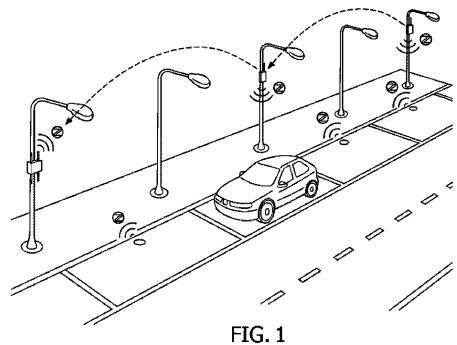
【0136】

特許請求される本発明を実施する際、図面、本開示、及び添付の特許請求の範囲の考察から、開示された実施形態に対する他の変形例を当業者によって理解し、実施することができる。特許請求の範囲では、「～を含む（comprising）」という語は、他の要素又はステップを排除せず、不定冠詞「a」又は「an」は複数を排除しない。単一のプロセッサ又は他の装置が、特許請求の範囲に記載されるいくつかの項目の機能を実現することが可能である。特定の手段が相互に異なる従属請求項に記載されているという單なる事実は、これらの手段の組み合わせを有利に使用できないことを意味しない。コンピュータプログラムが、他のハードウェアと共に又はその一部として供給される光学記憶媒体又は固体媒体などの適切な媒体に記憶／配布されることが可能であるが、インターネット又は他の有線若しくはワイヤレスの遠隔通信システムを介するなど、他の形態で配布されることも可能である。特許請求の範囲における参照符号は、範囲を制限するものと解釈すべきでない。

10

20

【図 1】



【図 3】

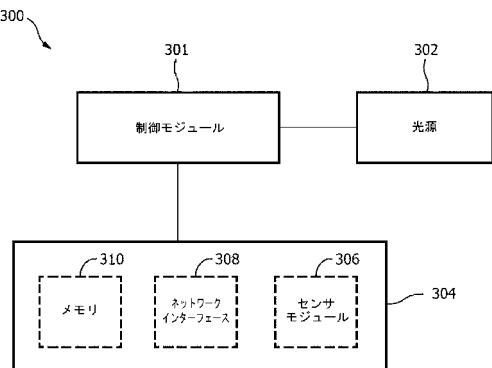
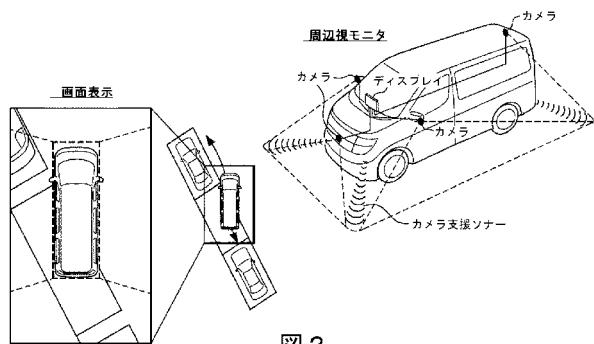
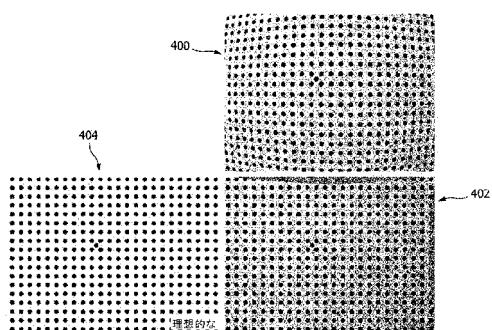


図 3

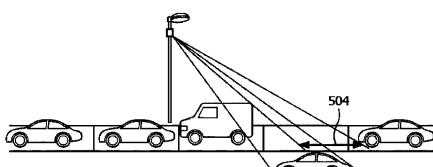
【図 2】



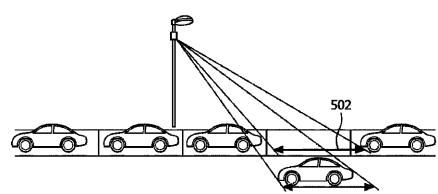
【図 4】



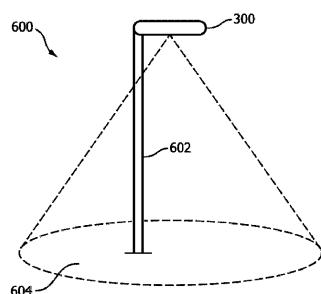
【図 5 b】



【図 5 a】



【図 6】



【図7】

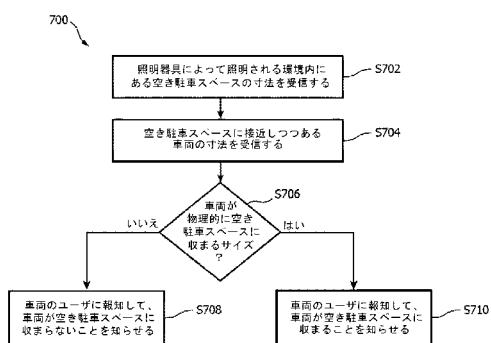


図7

【図8】

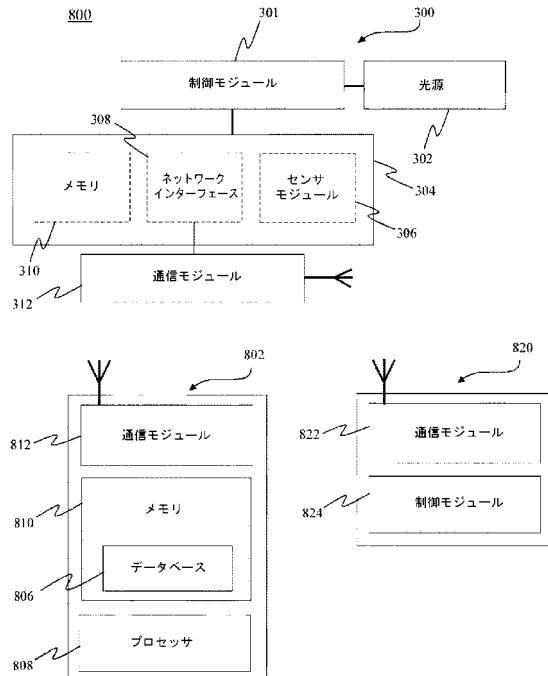


図8

【図9】

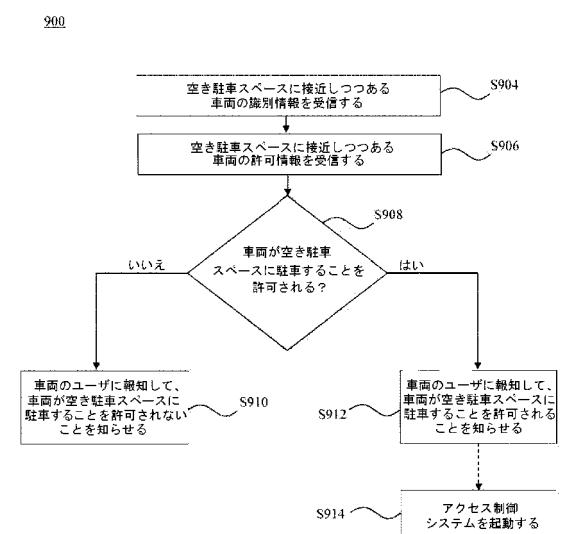


図9

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2016/055336
---

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G08G1/015 G08G1/14 H05B37/02 ADD.
--

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) G08G H05B
--

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
--

EPO-Internal, WPI Data
------------------------

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/220911 A1 (JAUPITRE GAELLE [FR] ET AL) 5 October 2006 (2006-10-05) paragraph [0008]; figure 2 paragraph [0018] - paragraph [0020] -----	1,2,4,5, 8-12 3,6,7
X	WO 2014/140109 A1 (SCHLAUERPARKEN UG [DE]) 18 September 2014 (2014-09-18) page 12, line 20 - page 13, line 2 -----	1,2,4,5, 8-12
X	US 2013/265419 A1 (BULAN ORHAN [US] ET AL) 10 October 2013 (2013-10-10) paragraph [0024] - paragraph [0034]; figure 1 -----	1,2,4,5, 8,10-12
Y	KR 2011 0061943 A (JCASTNETWORKS CO LTD [KR]) 10 June 2011 (2011-06-10) paragraph [0019] - paragraph [0038] ----- -/-	3

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> 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
---

Date of mailing of the international search report
--

6 June 2016
-------------

15/06/2016
------------

Name and mailing address of the ISA/
--------------------------------------

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016
--

Authorized officer
--------------------

Malagoli, M
-------------

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2016/055336
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/280793 A1 (FAYFIELD ROBERT T [US] ET AL) 8 November 2012 (2012-11-08) paragraph [0076] - paragraph [0077]; figures 22,23 paragraph [0120] - paragraph [0123] -----	13-15
Y	JP 2006 244144 A (P & TEC KK) 14 September 2006 (2006-09-14) paragraphs [0024], [0030] - paragraph [0041]; figures 1,3,13 -----	6,7
X	US 2012/127308 A1 (ELDERSHAW CRAIG [US] ET AL) 24 May 2012 (2012-05-24) paragraph [0063] - paragraphs [0068], [0156], [0190]; figure 2 -----	13-15
X	US 2014/036076 A1 (NERAYOFF STEVEN DAVID [US] ET AL) 6 February 2014 (2014-02-06) paragraphs [0027], [0211] - paragraph [0215] -----	13-15
A	CN 103 236 188 A (UNIV NANJING POSTS & TELECOMM) 7 August 2013 (2013-08-07) abstract -----	3
A	US 2009/243889 A1 (SUHR JAE-KYU [KR] ET AL) 1 October 2009 (2009-10-01) paragraph [0011] - paragraph [0013] -----	3
A	US 6 285 297 B1 (BALL JAY H [US]) 4 September 2001 (2001-09-04) column 4, line 1 - line 7 -----	3
A	US 5 432 508 A (JACKSON WAYNE B [US]) 11 July 1995 (1995-07-11) figures 1-3 -----	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members				International application No PCT/EP2016/055336	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date	
US 2006220911 A1	05-10-2006	CN 1828689 A EP 1701323 A1 US 2006220911 A1		06-09-2006 13-09-2006 05-10-2006	
WO 2014140109 A1	18-09-2014	CA 2905226 A1 DE 102013004493 A1 EP 2954506 A1 US 2016042643 A1 WO 2014140109 A1		18-09-2014 18-09-2014 16-12-2015 11-02-2016 18-09-2014	
US 2013265419 A1	10-10-2013	DE 102013205810 A1 US 2013265419 A1		05-12-2013 10-10-2013	
KR 20110061943 A	10-06-2011	NONE			
US 2012280793 A1	08-11-2012	US 2012280793 A1 US 2016148509 A1		08-11-2012 26-05-2016	
JP 2006244144 A	14-09-2006	JP 4541930 B2 JP 2006244144 A		08-09-2010 14-09-2006	
US 2012127308 A1	24-05-2012	NONE			
US 2014036076 A1	06-02-2014	US 9208619 B1 US 2014036076 A1 US 2014036077 A1 US 2014036078 A1 US 2014039987 A1 US 2014172519 A1 US 2014172520 A1 US 2014188580 A1 US 2014195313 A1 US 2014200970 A1 US 2014207541 A1 US 2014211012 A1 US 2014211016 A1 US 2014218532 A1 US 2014218533 A1 US 2014236786 A1 US 2014244366 A1 US 2014249896 A1 US 2014257942 A1 US 2016004906 A1 US 2016078299 A1		08-12-2015 06-02-2014 06-02-2014 06-02-2014 06-02-2014 19-06-2014 19-06-2014 03-07-2014 10-07-2014 17-07-2014 24-07-2014 31-07-2014 31-07-2014 07-08-2014 07-08-2014 21-08-2014 28-08-2014 04-09-2014 11-09-2014 07-01-2016 17-03-2016	
CN 103236188 A	07-08-2013	NONE			
US 2009243889 A1	01-10-2009	DE 102009012435 A1 KR 20090103165 A US 2009243889 A1		07-01-2010 01-10-2009 01-10-2009	
US 6285297 B1	04-09-2001	NONE			
US 5432508 A	11-07-1995	NONE			

## フロントページの続き

(51) Int.CI.	F I	テーマコード(参考)
F 2 1 Y 101/00 (2016.01)	F 2 1 S 8/08	1 1 0
F 2 1 Y 105/00 (2016.01)	F 2 1 S 8/08	2 0 0
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 W 131:103	
F 2 1 Y 115/30 (2016.01)	F 2 1 Y 101:00	1 0 0
	F 2 1 Y 105:00	3 0 0
	F 2 1 Y 115:10	
	F 2 1 Y 115:30	

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . Z I G B E E

(72)発明者 プロアーズ ハリー

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5

F ターム(参考) 3K014 AA01 RB00

3K243 MA01

3K273 PA06 QA30 QA37 RA16 RA17 SA02 SA11 SA19 SA20 SA21

SA31 SA39 SA58 SA60 TA03 TA05 TA15 TA17 TA28 TA52

TA54 TA62 TA66 TA69 TA71 TA76 UA15 UA21 UA22 UA24

UA25

5H181 AA01 BB04 CC04 KK01 KK07 LL04 LL06 LL11 LL17