

(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2013-519988
(P2013-519988A)

(43) 公表日 平成25年5月30日(2013.5.30)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H05B 37/02 (2006.01) H05B 37/02 J 3K073

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2012-553356 (P2012-553356)
 (86) (22) 出願日 平成23年3月23日(2011.3.23)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年8月17日(2012.8.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2011/054446
 (87) 国際公開番号 W02011/120855
 (87) 国際公開日 平成23年10月6日(2011.10.6)
 (31) 優先権主張番号 12/752,452
 (32) 優先日 平成22年4月1日(2010.4.1)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 10159003.2
 (32) 優先日 平成22年4月1日(2010.4.1)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)

(71) 出願人 510300452
 ジーエルピー・ジャーマン・ライト・プロ
 ダクツ・ゲーエムベーハー
 ドイツ連邦共和国 76307 カルルス
 バド イム シュテックメードル 13
 (74) 代理人 100085497
 弁理士 筒井 秀隆
 (72) 発明者 エングレト ヴァルター
 ドイツ連邦共和国 88483 ブルクリ
 ーデン クップストラーセ 25
 Fターム(参考) 3K073 AA52 BA36 CG10 CG13 CJ17
 CM05

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置の駆動信号を生成する装置及び方法

(57) 【要約】

照明装置(110)のための駆動信号(120)を生成する装置(100)は、第1輝度のための第1輝度要求に応じて第1パルス列(140)を生成し、第2輝度のための第2輝度要求に応じて第2パルス列(160)を生成するパルス生成器(130)を備える。第1パルス列(140)は第1周波数を有し、第2パルス列(160)は第1周波数とは異なる第2周波数を有する。第2パルス列(160)は第1パルス列(140)の2個の隣接パルス(142a, 142b)と、2個の隣接パルス(142a, 142b)の間に追加パルス(162a)とを有する。追加パルス(162a)は第1パルス列(140)には含まれていない。

【選択図】 図1b

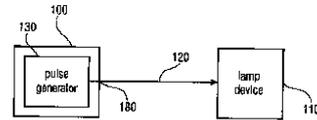


FIG 1A

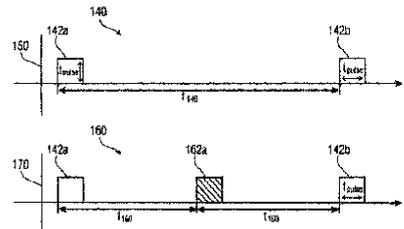


FIG 1B

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明装置 (1 1 0) のための駆動信号 (1 2 0) を生成する装置 (1 0 0) であって、第 1 輝度のための第 1 輝度要求に応じて、第 1 周波数を持つ第 1 パルス列 (1 4 0) を生成し、第 2 輝度のための第 2 輝度要求に応じて、第 2 周波数を持つ第 2 パルス列 (1 6 0) を生成するパルス生成器 (1 3 0) を備え、

前記第 1 周波数は前記第 2 周波数とは異なり、

前記第 2 パルス列 (1 6 0) は前記第 1 パルス列 (1 4 0) の 2 個の隣接パルス (1 4 2 a , 1 4 2 b) を有し、かつ前記 2 個の隣接パルス (1 4 2 a , 1 4 2 b) の間に追加パルス (1 6 2 a) を有し、前記追加パルス (1 6 2 a) は前記第 1 パルス列 (1 4 0) には含まれておらず、

前記パルス生成器は、あるパルス列を供給するよう構成され、前記パルス列のパルスの 2 つの立ち上がり縁間の時間がこのパルス列の異なる後続のパルスの 2 つの立ち上がり縁間の時間とは異なる、ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置 (1 0 0) において、

前記パルス生成器 (1 3 0) は、前記 2 個の隣接パルス (1 4 2 a , 1 4 2 b) 及び前記追加パルス (1 6 2 a) のパルス長 (t_{pulse}) が同一になるように、前記第 1 パルス列 (1 4 0) 及び第 2 パルス列 (1 6 0) を生成することを特徴とする装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の装置 (1 0 0) において、

前記第 2 輝度は前記第 1 輝度より明るいことを特徴とする装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の装置 (1 0 0) において、

少なくとも第 1 輝度要求と第 2 輝度要求とを前記パルス生成器 (1 3 0) の入力端子へ供給する輝度要求生成器 (1 3 0) をさらに備えたことを特徴とする装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の装置 (1 0 0) において、

前記パルス生成器 (1 3 0) は、前記第 1 パルス列 (1 4 0) の時間伸長と前記第 2 パルス列 (1 6 0) の時間伸長とが同一になるように、前記第 1 パルス列 (1 4 0) 及び第 2 パルス列 (1 6 0) を生成することを特徴とする装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の装置 (1 0 0) において、

前記 2 個の隣接パルス (1 4 2 a , 1 4 2 b) の第 1 パルス (1 4 2 a) の立ち下がり縁と前記追加パルス (1 6 2 a) の立ち上がり縁との間の時間が、前記隣接パルス (1 4 2 a , 1 4 2 b) の一方若しくは前記追加パルス (1 6 2 a) のパルス長とほぼ等しいか、又は前記隣接パルス (1 4 2 a , 1 4 2 b) の一方若しくは前記追加パルス (1 6 2 a) のパルス長の倍数となるように、前記パルス生成器 (1 3 0) は前記第 2 パルス列 (1 6 0) を生成することを特徴とする装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の装置 (1 0 0) において、

前記 2 個の隣接パルス (1 4 2 a , 1 4 2 b) の第 1 パルス (1 4 2 a) の立ち下がり縁と前記追加パルス (1 6 2 a) の立ち上がり縁との間の第 1 時間が、前記追加パルス (1 6 2 a) の立ち下がり縁と前記 2 個の隣接パルス (1 4 2 a , 1 4 2 b) の第 2 パルス (1 4 2 b) の立ち上がり縁との間の第 2 時間と同じになるように、前記パルス生成器 (1 3 0) は前記第 2 パルス列 (1 6 0) を生成することを特徴とする装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の装置 (1 0 0) において、

前記パルス生成器 (1 3 0) は、前記第 1 パルス列 (1 4 0) のパルスの第 1 振幅が互いに同一で、前記第 2 パルス列 (1 6 0) のパルスの第 2 振幅が互いに同一で、かつ前記第

10

20

30

40

50

1 振幅が前記第 2 振幅よりも低くなるように、前記第 1 パルス列 (1 4 0) 及び第 2 パルス列 (1 6 0) を生成することを特徴とする装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の装置 (1 0 0 , 5 0 0) において、少なくとも第 1 の輝度要求と第 2 の輝度要求とを前記パルス生成器 (1 3 0) の入力端子へ供給する輝度要求生成器 (5 9 0) をさらに備えることを特徴とする装置。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の装置 (1 0 0) において、前記パルス生成器 (1 3 0) は、複数のパルス列の中の 1 つのパルス列が複数の輝度要求の中の 1 つの輝度要求に対応するように、かつ前記複数のパルス列はそれらが含むパルスの数が互いに異なるように、複数の異なる輝度要求に応じて複数の異なるパルス列を生成することを特徴とする装置。

10

【請求項 11】

請求項 10 に記載の装置 (1 0 0) において、前記パルス生成器 (1 3 0) は、前記複数のパルス列はそれらが含むパルスの振幅において互いに異なるように、前記複数の異なるパルス列を生成することを特徴とする装置。

【請求項 12】

照明装置 (1 1 0) のための駆動信号 (3 2 0) を生成する装置 (3 0 0) であって、第 1 輝度のための第 1 輝度要求に応じて、少なくとも 3 個の個別パルス (3 4 2 a , 3 4 2 b , 3 4 2 c) を含む第 1 パルス列 (3 4 0) を生成し、かつ第 2 輝度のための第 2 輝度要求に応じて、少なくとも 3 個の個別パルス (3 4 2 a , 3 4 2 b , 3 6 2 c) を含む第 2 パルス列 (3 6 0) を生成するパルス生成器 (3 3 0) を備え、

20

前記少なくとも 3 個の個別パルス (3 4 2 a , 3 4 2 b , 3 6 2 c) の全てよりも少数のパルスが前記第 1 パルス列 (3 4 0) における個別パルスと同じ長さを有し、前記少なくとも 3 個の個別パルス (3 4 2 a , 3 4 2 b , 3 6 2 c) の少なくとも 1 個のパルス (3 6 2 c) が第 1 パルス列 (3 4 0) における対応する個別パルス (3 4 2 c) と比較して異なる長さを有する、ことを特徴とする装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の装置 (3 0 0) において、前記パルス生成器 (3 3 0) は、前記第 1 パルス列 (3 4 0) の前記少なくとも 3 個の個別パルス (3 4 2 a , 3 4 2 b , 3 4 2 c) の長さが、最小パルス長 (t_{pulse}) の倍数又は最小パルス長 (t_{pulse}) になるように、及び前記第 2 パルス列 (3 6 0) の少なくとも 3 個の個別パルス (3 4 2 a , 3 4 2 b , 3 6 2 c) の少なくとも 1 個のパルス (3 6 2 c) であって、前記第 1 パルス列 3 4 0 における対応する個別パルス (3 4 2 c) と比較して異なる長さを有するものが、前記第 1 パルス列 3 4 0 における対応する個別パルス (3 4 2 c) に対して最小パルス長 (t_{pulse}) の倍数又は最小パルス長 (t_{pulse}) 分だけ異なるように、前記第 1 パルス列 (3 4 0) 及び第 2 パルス列 (3 6 0) を生成することを特徴とする装置。

30

【請求項 14】

請求項 12 に記載の装置 (3 0 0) において、前記パルス生成器 (3 3 0) は、前記少なくとも 3 個の個別パルスの長さが互いに等しいか、又は前記少なくとも 3 個の個別パルスの 1 個の第 1 長さが前記 3 個の個別パルスの他の 2 個のパルスの第 2 長さに対して最小パルス長分だけ異なるように、前記第 1 パルス列 (3 4 0) 及び第 2 パルス列 (3 6 0) を生成することを特徴とする装置。

40

【請求項 15】

請求項 12 に記載の装置 (3 0 0 , 5 0 0) において、少なくとも第 1 の輝度要求と第 2 の輝度要求とを前記パルス生成器 (3 3 0) の入力端子へ供給する輝度要求生成器 (5 9 0) をさらに備えることを特徴とする装置。

【請求項 16】

50

請求項 12 に記載の装置 (300) において、
前記パルス生成器 (330) は、前記第 1 パルス列 (340) のパルスの第 1 振幅が互いに同一で、前記第 2 パルス列 (360) のパルスの第 2 振幅が互いに同一で、かつ前記第 1 振幅が前記第 2 振幅よりも低くなるように、前記第 1 パルス列 (340) 及び第 2 パルス列 (360) を生成することを特徴とする装置。

【請求項 17】

請求項 12 に記載の装置 (300) において、
前記パルス生成器 (330) は、複数のパルス列の中の 1 つのパルス列が複数の輝度要求の中の 1 つの輝度要求に対応するように、かつ前記複数のパルス列はそれらが含む少なくとも 1 個のパルスの長さ分だけ互いに異なるように、複数の異なる輝度要求に応じて複数の異なるパルス列を生成することを特徴とする装置。

10

【請求項 18】

請求項 17 に記載の装置 (300) において、
前記パルス生成器 (330) は、複数のパルス列はそれらが含むパルスの振幅において互いに異なるように、複数の異なるパルス列を生成することを特徴とする装置。

【請求項 19】

照明装置のための駆動信号を生成する方法 (700) であって、
第 1 輝度のための第 1 輝度要求に応じて、第 1 周波数を持つ第 1 パルス列を生成するステップと、
第 2 輝度のための第 2 輝度要求に応じて、第 2 周波数を持つ第 2 パルス列を生成するステップであって、前記第 1 周波数は前記第 2 周波数とは異なり、前記第 2 パルス列は前記第 1 パルス列の 2 個の隣接パルスを有し、かつ前記 2 個の隣接パルスの間に追加パルスを有し、前記追加パルスは前記第 1 パルス列 (140) には含まれていない、ステップと、
あるパルス列を供給するステップであって、前記あるパルス列のパルスの 2 つの立ち上がり縁間の時間がこのパルス列の異なる後続のパルスの 2 つの立ち上がり縁間の時間とは異なるステップと、を備えることを特徴とする方法。

20

【請求項 20】

照明装置のための駆動信号を生成する方法 (800) であって、
第 1 輝度のための第 1 輝度要求に応じて、少なくとも 3 個の個別パルスを含む第 1 パルス列を生成するステップと、
第 2 輝度のための第 2 輝度要求に応じて、少なくとも 3 個の個別パルスを含む第 2 パルス列を生成するステップであって、前記少なくとも 3 個の個別パルスの全てよりも少数のパルスが前記第 1 パルス列における個別パルスと同じ長さを有し、前記少なくとも 3 個の個別パルスの少なくとも 1 個のパルスが第 1 パルス列における対応する個別パルスと比較して異なる長さを有する、ステップとを備えることを特徴とする方法。

30

【請求項 21】

コンピュータ上で実行したときに、請求項 19 又は 20 に記載の方法を実行させるプログラムコードを有するコンピュータプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能なデジタル記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置、例えば LED スポットのために駆動信号を生成する分野に関する。

【背景技術】

【0002】

LED スポット (例えば複数の LED を持つ) などの LED (発光ダイオード) 照明装置の輝度調整は、LED の素早いオフとオンの切り換えによって実現できる。LED のオン状態とオフ状態との間の比が高くなるに従い、LED が発光する明るさがさらに増す。もし、オンとオフの切り換え周波数が 100 Hz を超えると、人間の目は LED の点滅 (pulsing) (オンとオフの切り換え) を認識できなくなる。

50

【 0 0 0 3 】

カメラ、特に新型のHDTV（高精細テレビ）カメラにおいては、LEDのこのオンとオフ切り換えはある問題を引き起こす。LEDの点滅はHDTVカメラのシャッター時間とリフレッシュレートとの干渉をもたらす。このことは、カメラ内で光の点滅によって認識できる。

【 0 0 0 4 】

LEDのオン/オフ切り換えのための変調信号は、典型的にはパルス幅変調（PWM）に基づいている。LEDを暗くするため、つまり照明カーブにおいて目に見える飛躍なしに輝度を調整するためには、高いPWM比が必要である。典型的には、1：4096の比が使われる。このことは、12ビットの解像度に関係している。

10

【 0 0 0 5 】

もし、LEDスポット（例えば複数のLEDを持つ）がHDTVカメラのような最新のTVカメラのために適用される場合、できるだけ高いPWM周波数を持つ必要がある。さらに、このPWM周波数は50Hzおよび60Hzの整数倍であるべきであり、さもないとこのLEDスポットを世界的に使用することができない。前述のように、TVカメラの場合、リフレッシュレートだけでなくシャッター時間も重要である。TVカメラのシャッター時間は、このTVカメラのシャッターが1つの画像を獲得するのにどれだけの時間開いているかを規定している。この上述のシャッター時間が非常に短いと、非常に高いPWM周波数が必要になる。周囲の明るさ条件において点滅やジッターがなく1つの画像を獲得するためには、600HzのPWM周波数で十分であるが、1200Hzや2400HzのPWM周波数は安全な余裕を提供する。

20

【 0 0 0 6 】

このことは、次式に基づいてLED又はLEDスポットのためのPWM信号の最小パルス長 $t_{on\ min}$ をもたらす。

$$t_{on\ min} = 1 / (f_{camera} * PWM\ ratio)$$

$$= 1 / (2400Hz * 4096)$$

$$t_{on\ min} = 0,1017\ \mu s \quad (1)$$

【 0 0 0 7 】

100ns（これは10MHzの周波数に相当する）の典型的な指令時間を持つ典型的なマイクロコントローラの場合、この時間はこの長さのインパルスを出力するにはあまりに短すぎる。さらに、1つのマイクロコントローラは、費用と労力を節約するために複数のLEDを制御するよう使用されるべきである。したがって、典型的なマイクロコントローラを用いて、上述の最新型HDTVカメラの必要条件を満たすような、1個のLED又は1個のLEDスポットの複数のLEDを駆動するための信号を提供することは不可能である。高精度なデジタル信号処理プロセッサを使用することも可能であるが、コストと労力の劇的な増加を招く。

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、LED又はLEDスポットのための駆動信号生成器に関する必要条件を従来に比べて低くしながら、HDTVカメラのためのLED又はLEDスポットを駆動する概念を提供することにある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

この目的は、請求項1に記載の装置、請求項12に記載の装置、請求項19に記載の方法、請求項20に記載の方法、及び請求項21に記載のコンピュータプログラムによって達成される。

【 0 0 1 0 】

本発明の核心的思想は、照明装置の第1輝度のための第1駆動信号は照明装置の第2輝度のための第2駆動信号とある周波数だけ異なる、換言すれば、前記駆動信号がある時間範

50

囲に含まれるパルスの数だけ異なるということである。PWMによって実施されているように、輝度を変化させるために駆動信号の周波数を一定にしパルスの長さを変化させる代わりに、輝度を変化させるために駆動信号の周波数を変化させることによって、駆動信号の個々のパルスを従来のPWMより長くできるという点を発見した。したがって、LED又はLEDスポットのような照明装置のための駆動信号を生成するのに、既存のマイクロコントローラ及び特に低コストのマイクロコントローラを使用できる。

【0011】

したがって、本発明の利点は、照明装置の輝度を調整する目的で、周波数を一定にしてパルス長を変化させる方法に代えて、周波数を変化させることによって、LED又はLEDスポットのような照明装置のための駆動信号を生成するために、従来技術での公知の装置に比べてより安価でより簡易な装置を使用できることである。

10

【0012】

本発明の幾つかの実施形態は、照明装置のための駆動信号を生成する装置を提供する。この装置は、第1輝度のための第1輝度要求に回答した第1パルス列を生成し、第2輝度のための第2輝度要求に回答した第2パルス列を生成するパルス生成器を備える。第1パルス列は第1周波数を持ち、第2パルス列は第2周波数を持ち、第1周波数は第2周波数とは異なる。第2パルス列は第1パルス列に隣接する2つの隣接パルスと、2つの隣接パルスの間の追加のパルスとを含み、追加のパルスは第1パルス列には含まれない。

【0013】

幾つかの実施形態によれば、前記パルス生成器は、前記2つの隣接パルスと前記追加のパルスのパルス長とが同一であるように、第1パルス列と第2パルス列とを生成するよう構成されている。換言すれば、前記パルス生成器は、等距離長のパルスを追加するか又は取り除くことによって、照明装置の輝度を変化させるよう構成されている。従来のPWMシステムでは、駆動信号の周波数は一定であり、輝度の変化はパルスのオン/オフ比を変化させることによって達成される。換言すれば、従来のPWMシステムでは、異なる輝度の程度のための異なる駆動信号は、パルスのオン/オフ比(したがって、パルス長)においてのみ異なっており、駆動信号の周波数そのものは異なっていない。

20

【0014】

幾つかの実施形態によれば、例えばもしパルスが照明装置に供給される電流パルスである場合、第2輝度は第1輝度より明るくてもよい。

30

【0015】

幾つかの更なる実施形態によれば、本装置はさらに、少なくとも第1と第2の輝度要求を、パルス生成器の入力端子に供給するよう構成された輝度要求生成器を備えてもよい。例えば、パルス生成器は、その入力端子で第1と第2の輝度要求を受け取り、例えば内部のルックアップテーブルに依存して、対応するパルス列を持つ駆動信号を出力してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1a】照明装置に連結された本発明の一実施例に係る装置を示す図である。

【図1b】図1aに示す装置のパルス生成器によって生成された2つのパルス列の図である。

40

【図2】図1bに示された2つのパルス列と対応するPWM信号の図である。

【図3a】照明装置に連結された本発明の他の実施例に係る装置のブロック図である。

【図3b】図3aに示す装置のパルス生成器によって生成された2つのパルス列の図である。

【図4】図3bに示された2つのパルス列と対応するPWM信号の図である。

【図5】照明装置に連結された本発明のさらに他の実施例に係る装置のブロック図である。

【図6a】本発明の実施例に係る装置のパルス生成器によって生成されたパルス列の一例の図である。

【図6b】本発明の実施例に係る装置のパルス生成器によって生成されたパルス列の他の

50

例の図である。

【図 6 c】本発明の実施例に係る装置のパルス生成器によって生成されたパルス列のさらに他の例の図である。

【図 6 d】本発明の実施例に係る装置のパルス生成器によって生成されたパルス列の別の例の図である。

【図 7】本発明の実施例に係る一方法のフロー図である。

【図 8】本発明の実施例に係る他の方法のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の実施形態を、添付の図面を参照しながら以下に詳細に説明する。図に基づいて以下に詳細に本発明の実施例を説明する前に、同一又は機能的に同等な要素は図中に同じ参照番号を付すこと、及びこれら要素の重複説明を省略することを指摘しておかねばならない。よって、同じ参照番号を付した要素の説明は、相互に置換可能であり、及び/又は種々の実施例に適用可能である。

10

【0018】

以下では、パルス長は、パルス時間又はパルスの時間伸長 (temporal extension) と呼ばれてもよい。

【0019】

図 1 a は、照明装置 110 に連結された本発明の一実施例に係る装置 100 のブロック図を示す。照明装置 110 のために駆動信号 120 を生成するこの装置 100 は、パルス生成器 130 を備える。パルス生成器 130 は第 1 パルス列 140 (図 1 b に示す) と第 2 パルス列 160 (図 1 b に示す) を生成するよう構成される。第 1 パルス列 140 と第 2 パルス列 160 は装置 100 の出力端子 180 で供給することができ、連続的な流れとして駆動信号 120 を作り出すことができる。ここで、第 1 パルス列 140 に基づく駆動信号 120 が照明装置 110 にもたらす輝度は、第 2 パルス列 160 に基づく駆動信号 120 がもたらす輝度とは異なるものである。パルス生成器 130 は、第 1 輝度のための第 1 輝度要求に応じて第 1 パルス列 140 を生成し、第 2 輝度のための第 2 輝度要求に応じて第 2 パルス列 160 を生成する。第 1 パルス列 140 は周波数 f_{140} を持ち、その周波数は第 2 パルス列 160 の周波数 f_{160} とは異なる。したがって、第 1 輝度は第 2 輝度とは異なり、例えば第 1 輝度は第 2 輝度より高くてもよい。

20

30

【0020】

図 1 b は、第 1 パルス列 140 の概略図 150 と第 2 パルス列 160 の概略図 170 とを示す。第 1 パルス列 140 は少なくとも第 1 パルス 142 a と第 2 パルス 142 b とを含む。第 1 パルス 142 a と第 2 パルス 142 b とは隣接パルスであり、時間的に第 2 パルス 142 b が第 1 パルス 142 a の後に続くことを意味し、これら 2 つの隣接パルス 142 a, 142 b の間には他のパルスが配置されない。したがって、パルス列 140 の周期は、第 1 パルス 142 a と第 2 パルス 142 b との間の時間 t_{140} となる。そのため、周波数 f_{140} は $f_{140} = 1/t_{140}$ である。

【0021】

第 2 パルス列 160 は、第 1 パルス列 140 の 2 つの隣接パルス 142 a, 142 b と、2 つの隣接パルス 142 a, 142 b 間にある追加のパルス 162 a とを含む。追加のパルス 162 a は第 1 パルス列 140 には含まれない。2 つの隣接パルス 142 a, 142 b の間への追加のパルス 162 a の時間的配置によって、第 2 パルス列 160 の 2 つの時間的に連続するパルス間の第 2 時間 t_{160} は第 1 パルス列 140 の (2 つの隣接パルス 142 a, 142 b の間の) 第 1 時間 t_{140} よりも短い。換言すれば、第 1 の隣接パルス 142 a の立ち上がり縁と時間的に後続の追加パルス 162 a の立ち上がり縁との間の第 2 時間 t_{160} は、第 1 パルス列 140 の第 1 の隣接パルス 142 a の立ち上がり縁と第 2 の隣接パルス 142 b の立ち上がり縁との間の第 1 時間 t_{140} よりも短い。したがって、第 2 パルス列 160 の周波数 f_{160} は第 1 パルス列 140 の周波数 f_{140} より高い。加えて、第 1 の隣接パルス 142 a の立ち上がり縁と追加のパルス 162 a の立ち上がり縁との間

40

50

の時間が、追加のパルス 162 a の立ち上がり縁と第 2 の隣接パルス 142 b の立ち上がり縁との間の時間に等しくなるように、追加のパルス 162 a が 2 つの隣接パルス 142 a , 142 b の間に時間的に配置されている。さらなる実施例では、この追加パルス 162 a を、2 つの隣接パルス 142 a , 142 b の間の時間的に任意の位置に配置することができる。図 1 b に示す具体的な実施例では、第 2 パルス列 160 の周波数 f_{160} は第 1 パルス列 140 の周波数 f_{140} の 2 倍となっている。そのため、第 1 パルス列 140 が照明装置 110 に駆動信号 120 として供給された場合に比べて、第 2 パルス列 160 が照明装置 110 に駆動信号 120 として供給された場合の方が、照明装置 110 の輝度はより高くなる。第 1 パルス列 140 と第 2 パルス列 160 のパルスの振幅 I_{pulse} は、例えば照明装置 110 を流れる電流を表している。よって、駆動信号 120 として第 2 パルス列 160 を使用することによって、駆動信号 120 として第 1 パルス列 140 が使用された場合に比べて、照明装置 110 は同じ時間（例えば時間 t_{140} ）でより頻繁に切り換えられる。このことは、単位時間あたりの照明装置 110 のオン時間がより長くなり、よって人間の目にとってより明るい灯の印象を与える。照明装置がオン及びオフに切り換えられる時間単位は、照明装置 110 のオン/オフ切り換えを人間の目が視認できないような値に選ばれる。

10

【0022】

いくつかの実施例によれば、2 つの隣接パルス 142 a , 142 b 及び追加のパルス 162 a のパルス長 t_{pulse} は互いに等しくてもよい。さらに、第 1 時間 t_{140} と第 2 時間 t_{160} は、パルス長 t_{pulse} の倍数であってもよい。

20

【0023】

いくつかの実施例によれば、第 1 パルス列 140 の時間伸長及び第 2 パルス列 160 の時間伸長は、図 1 b に示すように、同一であってもよい。図 1 b では、第 1 パルス列 140 の時間伸長は第 1 時間 t_{140} であり、第 2 パルス列 160 の時間伸長は第 2 時間 t_{160} の 2 倍であり、ここで第 2 時間 t_{160} は第 1 時間 t_{140} の半分である。

【0024】

さらなる実施例によれば、駆動信号 120 は複数の第 1 パルス列 140 又は第 2 パルス列 160 を含んでも良い。第 1 輝度のためには、例えば駆動信号 120 はパルス列 140 の連続的な流れであり、第 2 輝度のためには、駆動信号 120 はパルス列 160 の連続的な流れであってもよい。第 1 パルス列 140 に基づく駆動信号 120 では、2 つの時間的に連続するパルスの 2 つの立ち上がり縁の間の時間は第 1 時間 t_{140} になる。第 2 パルス列 160 に基づく駆動信号 120 においては、2 つの時間的に連続するパルスの 2 つの立ち上がり縁の間の時間は第 2 時間 t_{160} になる。

30

【0025】

さらなる実施例によれば、パルス列の連続するパルスの 2 つの立ち上がり縁の間の時間はそのパルス列内において変化してもよく、したがってそのパルス列の連続するパルスの 2 つの立ち上がり縁の間の時間は、パルス列の異なる連続するパルスにおいて異なってもよい。

【0026】

さらなる実施例によれば、パルス生成器 130 はさらに複数の異なる輝度要求に応じて複数のパルス列を生成してもよく、その複数のパルス列の中の 1 つのパルス列が複数の輝度要求の中の 1 つの輝度要求に対応するようにしてもよい。異なるパルス列は、それらが含むパルスの数が互いに異なってもよい。前述のように、異なるパルス列の時間伸長はすべてのパルス列において同一であってもよい。

40

【0027】

さらなる実施例によれば、パルス列生成器 130 はマイクロコントローラを備えていてもよく、このマイクロコントローラは出力端子又は複数の出力端子において駆動信号 120 又は複数の駆動信号 120 を提供するものである。マイクロコントローラの出力端子は、例えばマイクロコントローラの I/O ピンであってもよい。マイクロコントローラの I/O ピンは、照明装置 110 をその I/O ピンに直接接続するか、又は照明装置ドライバを

50

介して接続することにより、照明装置 110 と連結されてもよい。照明装置ドライバは、照明装置 110 のために駆動電流を、I/Oピンと照明装置 110 との間に供給するものである。

【0028】

さらなる実施例によれば、照明装置 110 は 1 個の LED 若しくは複数の LED、又は他のいかなる発光素子を備えていても良い。したがって、複数の発光素子又は LED を備えた照明装置 110 は、複数の駆動信号のための複数の入力端子を備えており、照明装置の異なる LED 又は発光素子の輝度を互いに異ならせることができる。特に、照明装置 110 の異なる LED 又は発光素子は、例えば赤色の LED 又は発光素子、緑色の LED 又は発光素子、青色の LED 又は発光素子のように、異なる色彩を有していても良い。換言すれば、照明装置 110 は RGB 照明装置であってもよい。

10

【0029】

図 2 は図 1 b からの第 1 パルス列 140 の概略図 150 と、対応する PWM 信号 220 の概略図 210 とを示す。さらに、図 2 は図 1 b からの第 2 パルス列 160 の概略図 170 と、対応する PWM 信号 240 の概略図 230 とを示す。第 1 PWM 信号 220 は第 1 パルス列 140 と対応しており、所定の時間間隔（例えば時間間隔 t_{140} ）における第 1 PWM 信号 220 の各パルスのパルスの持続時間の合計は、前記所定の時間間隔における第 1 パルス列 140 の各パルスの持続時間の合計に等しい。同様に、第 2 PWM 信号 240 は第 2 パルス列 160 と対応しており、所定の時間間隔における第 2 PWM 信号 240 の各パルスのパルスの持続時間の合計は、所定の時間間隔における第 2 パルス列 160 の各パルスの持続時間の合計に等しい。換言すると、時間間隔 t_{140} において照明装置 110 に流れる第 1 の数の電荷キャリアは、駆動信号 120 が第 1 パルス列 140 に基づいている場合と第 1 PWM 信号 220 に基づいている場合には、同じであり、照明装置 110 に流れる第 2 の数の電荷キャリアは、駆動信号 120 が第 2 パルス列 160 に基づいている場合と第 2 PWM 信号 240 に基づいている場合には、同じである。したがって、第 1 パルス列 140 に対応した第 1 輝度はまた第 1 PWM 信号 220 とも対応しており、第 2 パルス列 160 に対応した第 2 輝度はまた第 2 PWM 信号 240 とも対応している。

20

【0030】

第 1 PWM 信号 210 は、第 1 パルス列 140 の 2 個の隣接するパルス 142 a, 142 b 間の時間間隔 t_{140} において、4 個のパルス 222 a, 222 b, 222 c, 222 d を含んでいる。第 2 PWM 信号 220 の隣接パルスの 2 つの立ち上がり縁間の時間間隔 t_{PWM} は時間 t_{140} の $1/4$ ($t_{140}/4$) である。したがって、第 1 PWM 信号 220 の周波数 f_{PWM} は、第 1 パルス列 140 の周波数 f_{140} より 4 倍高い。従来の PWM の欠点は、従来の PWM 駆動信号のための周波数が全ての輝度要求に対して一定であることである。そのため、PWM 信号の最小パルス持続時間は、異なる輝度要求のための駆動信号 120 は周波数によって異なる本発明の実施例に比べてかなり短くしなければならない。図 2 に示す具体的な実施例では、第 1 PWM 信号 220 のパルス 222 a ~ 222 d のパルス長は、第 1 パルス列 140 のパルス 142 a, 142 b のパルス長 t_{pulse} の 4 分の 1 である。したがって、第 2 PWM 信号 220 を生成するパルス生成器は、第 1 パルス列 140 を生成するパルス生成器 130 に比べて、少なくとも 4 倍高速でなければならない。特に、低輝度においては、第 2 PWM 信号 220 に比べて低い第 1 パルス列 140 の周波数は問題にならない。なぜなら、TV カメラは照明装置 110 の高い輝度（例えば照明装置 110 の最大輝度の半分）で低い周波数での点滅に対してのみ感度よく反応するからである。本発明の実施例では、照明装置 110 の輝度は駆動信号 120 の周波数を上げるに従い増大し、例えば TV カメラが照明装置 110 の点滅に対して最も感度が高いとき、駆動信号 120 の周波数が最大になってもよい。例えば、TV カメラの最も高感度な領域における駆動信号 120 の周波数は、対応する PWM 信号の周波数と同等か又はそれより高くてもよい。

30

40

【0031】

前述のように、本発明のある実施例では、照明装置 110 の輝度は、駆動信号 120 の周

50

波数が高くなるに従い上昇する。したがって、第2パルス列160の周波数 f_{160} は第1パルス列140の周波数 f_{140} より高く、よって駆動信号120が第1パルス列140よりも第2パルス列160に基づいている場合、駆動信号120の周波数はさらに高い。これと対照的に、第2パルス列160に対応した第2PWM信号240が第1PWM信号220と同じ周波数 f_{PWM} を持つ。これは従来のPWM信号の典型的な特性であり、PWM信号のパルスの異なる長さによって異なる輝度を得られる一方、PWM信号の周波数は一定に維持される。前述のように、これら従来のPWM信号の欠点は、従来のPWM信号のパルスのパルス長が、異なる輝度は駆動信号120の異なる周波数に対応するという本発明の実施例に比べて、十分に短く維持されなければならないことである。

【0032】

図2において、パルスの中の斜線は、第1パルス列140から第2パルス列160への変化、及び第1PWM信号220から第2PWM信号240への変化を示している。第2パルス列160内の2つの隣接パルス142a, 142b間に追加パルス162aを有することによって、駆動信号120が第1パルス列140よりも第2パルス列160に基づいている場合に、より多くの電荷キャリアが照明装置110に流れる。従来のPWM信号では、照明装置により多くの電荷キャリアを流すためにPWM信号のパルスの長さが引き延ばされる。この点が図2に示され、ここでは第2PWM信号240のパルス242a, 242b, 242c, 242dはPWM信号220のパルス222a, 222b, 222c, 222dより長い。図2に示す具体的実施例では、パルス242a~242dのパルス長は、第2パルス列160のパルス142a, 162a, 142bのパルス長 t_{pulse} の1/2である。第2パルス列160のパルスのパルス長 t_{pulse} は、第1パルス列140のパルスのパルス長 t_{pulse} に等しい。第2PWM信号240のパルスのより短い持続時間のために、第2PWM信号240を生成するパルス生成器、例えばマイクロコントローラは、第2パルス列160を生成するパルス生成器130に比べて少なくとも2倍高速でなければならない。

【0033】

照明装置110の輝度をさらに増大させるためには、2つの隣接パルス142a, 142b間に更なるパルスが追加されてもよい。照明装置110の輝度の増大に伴って、駆動信号120の周波数もまた増大する。したがって、パルス生成器130によって生成された駆動信号120は、照明装置110が同じ輝度となるためには、対応するPWM信号と同じか又はそれより高い周波数を持つてもよい。パルス生成器130は、照明装置110と連結されて使用されるTVカメラの感度が照明装置110の点滅に関して最高であるとき、駆動信号120の周波数が最高値となるように構成されてもよい。特に、パルス生成器130は、従来のPWM信号に基づく駆動信号を生成しかつ照明装置110に連結されて使用されるTVカメラの要件を満たすのに必要とされるパルス生成器に比べて、比較的低い指令周期を持つ既存のマイクロコントローラであってもよい。図2から明らかなように、第1パルス列140と第2パルス列160とを生成するパルス生成器130は、第1PWM信号220と第2PWM信号240とを生成するパルス生成器に比べて4倍低速でもよい。よって、パルス生成器130はかなり安価であり、及び/又は第1PWM信号220及び第2PWM信号240を生成するための既存のパルス生成器に比べて複数の照明装置110を制御するのに使用できる。

【0034】

図3aは、照明装置110のための駆動信号320を生成する装置300のブロック図を示す。この装置300は、第1輝度のための第1輝度要求に応じて第1パルス列340を生成し、かつ第2輝度のための第2輝度要求に応じて第2パルス列360を生成するパルス生成器330を備えている。第1パルス列340(図3b参照)は少なくとも3個の個別パルスを有する。第2パルス列360(図3b参照)は少なくとも3個の個別パルスを有し、これら2列の少なくとも3個の個別パルスの大部分はそれぞれ同じ長さを有するが、全てが同じ長さを有する訳ではない。第2パルス列360の少なくとも3個の個別パルスの内の少なくとも1個は、第1パルス列340における対応する個別パルスと比較して

10

20

30

40

50

異なる長さを有する。

【0035】

前記パルス生成器は、例えば照明装置110と連結された（例えば直接接続されるか、又は間に照明駆動回路（ドライバ）を介して接続された）マイクロコントローラであってもよい。駆動信号320は、輝度要求に応じて、第1パルス列340の連続的な流れに基づいていてもよいし、第2パルス列360の連続的な流れに基づいていてもよい。第1パルス列340に基づいた駆動信号320は、第2パルス列360に基づいた駆動信号320に比べて、照明装置110の異なる輝度を発生させてもよい。例えば、第2パルス列360に基づいた駆動信号320が照明装置110に適用された場合に、第1パルス列340に基づいた駆動信号320が照明装置110に適用された場合に比べて、照明装置110の輝度はさらに高く又は大きくなるようにしてもよい。したがって、第2輝度は第1輝度より高くてもよい。

10

【0036】

図3bは、第1パルス列340の概略図350及び第2パルス列360の概略図370を示す。第1パルス列340は第1パルス342a、第2パルス342b、及び第3パルス342cを有する。第1パルス342aの時間伸長 t_{342a} は、パルス342b、342cの時間伸長 t_{pulse} の2倍である。第1パルス列340は3個の個別パルス342a、342b、342cの2つの隣接パルスの間にいかなるパルスも有しないので、3個の個別パルス342a、342b、342cは独立している。換言すると、もし3個の個別パルス342a、342b、342cの振幅が照明装置110に流れる電流である場合には、3個の個別パルス342a、342b、342cの間、つまり3個の個別パルス342a、342b、342cのうちの1個の立ち上がり縁と3個の個別パルス342a、342b、342cの時間的に後続するパルスの立ち上がり縁との間において、照明装置110には電流が流れない。

20

【0037】

第2パルス列360は3個の個別パルス342a、342b、362c（第1パルス列340から）を有する。第2パルス列360の3個の個別パルス342a、342b、362cの第3パルス362cの時間伸長 t_{362c} 又はパルス長は、第1パルス列340の対応するパルス342cのパルス長 t_{pulse} とは異なる。第2パルス列360の他の2個のパルス342a、342bのパルス長は、第1パルス列340における対応する個別パルスのパルス長に等しい。図3bに示す具体的な実施例では、第2パルス列360の第3パルス362cのパルス長 t_{362c} は、第1パルス列340の第3パルス342cのパルス長 t_{pulse} よりも1パルス長 t_{pulse} 分だけ長い。

30

【0038】

さらなる実施例によれば、時間 t_{pulse} は可能な限り最小のパルス長であってもよく、パルス生成器330によって生成されるパルス列の全パルスのパルス長は、少なくとも最小パルス長 t_{pulse} 又は最小パルス長 t_{pulse} の整数倍であるのがよい。

【0039】

さらなる実施例によれば、あるパルス列の1個のパルスのパルス長は、同じパルス列の別のパルスのパルス長に対して、最大でも最小パルス長 t_{pulse} 分だけ異なるのがよい。

40

【0040】

さらなる実施例によれば、あるパルス列のパルスの2つの立ち上がり縁間の時間は最小パルス長 t_{pulse} の整数倍であってもよい。

【0041】

図3bに示すように、照明装置110の輝度の増大は、パルス生成器330によって生成されるパルス列のパルスのパルス長を長くすることによってパルス生成器330によって達成され得る。照明装置110の異なる輝度に対応する異なるパルス列の周波数は、全てのパルス列において同じであってもよい。

【0042】

図4は図3bからの第1パルス列340の概略図350と、対応する第1PWM信号42

50

0の概略図410とを示す。さらに、図4bは図3bからの第2パルス列160の概略図370と、対応する第2PWM信号440の概略図430とを示す。第1PWM信号420は第1パルス列340と対応しており、そのため第1パルス列340の全てのパルスの長さの合計は、第1PWM信号420の全てのパルスの長さの合計に等しい。換言すると、第1パルス列340に基づいた駆動信号120は、第1PWM信号420に基づいた駆動信号と、照明装置110において同じ輝度を生成する。第1PWM信号420は、3個の同じ個別パルス422a、422b、422cを有する。各パルスの長さ又は時間伸長 t_{422} は、パルス長 t_{pulse} の $1/3$ ($t_{pulse}/3$)である。第1PWM信号420の2つの連続するパルス間の時間 t_{PWM} は、第1パルス列340の2つの連続するパルス間の時間 t_{340} に等しい。したがって、第1PWM信号420の全てのパルス422a、422b、422cが同じ長さを有するという事実において、第1PWM信号420は第1パルス列340とは異なる。

10

【0043】

第1パルス列340及び第1PWM信号420と同様に、第2PWM信号440は第2パルス列360と対応しており、そのため第2パルス列360に基づいた駆動信号320によって生成された照明装置110の輝度は、第2PWM信号440に基づいた駆動信号によって生成された輝度と等しい。前述のように、第2パルス列360は第1パルス列340とパルス362cだけ異なり、そのパルスの長さは第1パルス列340の対応するパルス342cとは異なる。図4に示す具体的な実施例では、パルス362cはパルス342cと比べて1パルス長 t_{pulse} 分だけ引き延ばされている。これと対照的に、第2PWM信号440は、全てのパルス442a、442b、442cが第1PWM信号420の対応するパルス422a、422b、422cよりも長いという事実において、第1PWM信号420とは異なる。図430の斜線で示すように、第2PWM信号440のパルス442a、442b、442cは、それぞれパルス長 t_{pulse} の $1/3$ の時間だけ拡張され、3個のパルス442a、442b、442cの長さ t_{442} はパルス長 t_{pulse} の $4/3$ ($t_{442} = 4 t_{pulse} / 3$)となる。

20

【0044】

第1PWM信号420及び第2PWM信号440を生成するための既存のパルス生成器に比べて、第1パルス列340及び第2パルス列360を生成するためのパルス生成器330の利点は、輝度を変化させるために、パルス列の全てのパルスの時間をずっと短いパルス長 ($t_{pulse}/3$) だけ変化させるのではなく、パルス列の1パルスの長さのみをある時間間隔 (例えばパルス長 t_{pulse}) だけ変化させればよいということである。よって、本発明に係る実施例によるパルス生成器330は、従来のPWM信号を生成するためのパルス生成器に比べて、かなり低い指令周期時間を持つ既存のマイクロコントローラを備えている。そのため、従来のPWM信号を用いて照明装置を駆動する従来の装置に比べて、本装置300では有意なコスト低減を達成できる。

30

【0045】

図1aにおけるパルス生成器130によって生成されたパルス列140、160のパルスの振幅は、2つのパルス列140、160において同じであったが、さらなる実施例では、第1パルス列140のパルスの振幅と、第2パルス列160のパルスの振幅とが異なってもよい。したがって、第2パルス列160は第1パルス生成器130によって生成された第1パルス列140と、パルス列の周波数だけでなく、パルス列のパルスの振幅も異なってもよい。例えば、第1パルス列140のパルスの振幅は、第2パルス列160のパルスの振幅より低くてもよい。さらなる実施例によれば、このことは図3aにかかるパルス生成器330によって生成された第1パルス列340と第2パルス列360とに適用することもできる。よって、パルス生成器330によって生成された第1パルス列340は、パルス生成器330によって生成された第2パルス列360と、パルス列のパルス長だけでなくパルス列のパルスの振幅においても異なってもよい。例えば、パルス生成器330によって生成された第1パルス列340のパルスの振幅は、パルス生成器330によって生成された第2パルス列360のパルスの振幅より低くてもよい。

40

50

【 0 0 4 6 】

図 5 は照明装置 1 1 0 と接続された本発明の一実施例にかかる装置 5 0 0 を示す。この装置 5 0 0 は、少なくとも第 1 の輝度要求と第 2 の輝度要求とを、装置 5 0 0 のパルス生成器 5 3 0 の入力端子に供給するよう構成された輝度要求生成器 5 9 0 をさらに備えた、図 1 a にかかる装置 1 0 0 又は図 3 にかかる装置 3 0 0 であってもよい。パルス生成器 5 3 0 は、例えば、パルス生成器 1 3 0 又はパルス生成器 3 3 0 であってもよい。輝度要求生成器 5 9 0 は、例えば、マイクロコントローラ又はコントロールユニットを備えていてもよい。

【 0 0 4 7 】

図 6 a は、例えば図 1 におけるパルス生成器 1 3 0 によって照明装置 1 1 0 のための駆動信号 1 2 0 として生成されたパルス列の概略図を示す。図 6 a は照明装置 1 1 0 の異なる輝度のための異なるパルス列（照明装置 1 1 0 のオフ状態のための値 0 を持つ 1 つの図を含む）を示す。概略図の左側の値は、対応するパルス列が照明装置 1 1 0 において発生する輝度を示しており、高い数値は照明装置 1 1 0 の高い輝度に対応しており、値 1 6 は照明装置 1 1 0 の最大輝度に対応する。概略図の右側の周波数ファクタは対応するパルス列の周波数を示し、高い数値はパルス列の高い周波数を示す。値 1 を持つ 2 番目の概略図に示すパルス列は、例えば第 1 パルス列 1 4 0 であってもよいし、値 2 を持つ 2 番目の概略図に示すパルス列は、例えば第 2 パルス列 1 6 0 であってもよい。異なるパルス列は、それらに含まれるパルスの数によってのみ互いに異なり、輝度が上昇するために斜線で示すように 1 パルスが加えられる。したがって、輝度が上昇する度に、パルス列及び駆動信号 1 2 0 の周波数が最大周波数になるまで上昇する。最大周波数は照明装置 1 1 0 の輝度の半分で達成され（値 8 を持つ概略図において）、その輝度は照明装置 1 1 0 の点滅に対して TV カメラが最も感度のより輝度である。前述のように、パルス列のパルスのパルス長は全てのパルスにおいて同じである。概略図におけるパルスの振幅は、照明装置 1 1 0 又は LED 1 1 0 に流れる電流に対応している。

【 0 0 4 8 】

周波数を一定に保持すること及びパルス列の全てのパルスの長さを長くすることに代えて、パルス列にパルスを追加することによって周波数を変化させる方法は、あるファクタ（例えば 2 . . . 2 5 0 のファクタ）で周波数を低減している。図 6 a に示す具体的実施例では、周波数はファクタ 8 で低減され、これは第 1 パルス列 1 4 0 に対応する PWM 信号が図 6 a に示す 1 周期内に 8 パルスを持つことを意味し、パルスのパルス長は t_{pulse} の $1/8$ になることを意味する。1 6 の周波数ファクタは良好な折衷案であることが照明されている。上述の概念は、従前の PWM 概念と同様な可変長のパルスが 1 つも使用されおらず、輝度にしたがってパルスが追加されるという事実に基づいている。これらパルスは二値手法に基づいて追加される。図 6 a に示す概念においては、最大周波数は制限されない。周波数は常に輝度に依存しており、その逆、つまり輝度もパルス列又は駆動信号 1 2 0 の周波数に依存している。最大周波数は照明装置 1 1 0 の輝度の半分で達成される。図 6 a に示す概念を使用することによって、HDTV カメラのようなカメラが最も高感度に反応する、特に照明装置 1 1 0 の 5 0 % 付近の臨界輝度において、高い周波数が達成される。

【 0 0 4 9 】

最大周波数（図 6 a に値 8 で示す）において、時間的に連続する 2 つのパルスの 2 つの立ち上がり縁と立ち上がり縁との間の時間は、パルスのパルス長 t_{pulse} と等しい。駆動信号 1 2 0 の周波数は、照明装置 1 1 0 の最大輝度の半分において、対応する既存の PWM 信号の周波数と同じであってもよい。

【 0 0 5 0 】

照明装置 1 1 0 の輝度が照明装置 1 1 0 の最大輝度の半分以上を超えるようにさらに増加されるべき場合には、さらなるパルスが追加され、したがって駆動信号 1 2 0 の周波数は低下するが、しかし、前述のように HDTV カメラは照明装置 1 1 0 の最大輝度の半分において最も臨界的に反応するので、否定的な結果をもたらさない。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

周波数を選択し、従来のPWM信号よりも長いパルス長を持つことによって、パルス生成器130及び装置100は、照明装置110を駆動するための従来のPWM信号を生成するのに必要とされ、例えばパルス生成器130と同じ要件を満たすパルス生成器よりも複雑さを低減できる。

【 0 0 5 2 】

図6bは図6aと同様の概略図を示すが、異なる輝度のための異なるパルス列は、それらを含むパルスの数が異なるだけでなく、そのパルスの振幅も異なる。換言すれば、図6bに示す概念では、パルスの数が変化すると同時に、パルスの振幅（例えば照明装置110に流れる電流）が変化する。つまり、最初に低い輝度が要求されたとき、非常に小さい電流振幅を持つパルスがパルス生成器130によって生成されて照明装置110へ供給される。全てのパルスの振幅（電流振幅）は0%～100%へ（例えば周波数が増加する度に）線形的に増加してもよい。図6bに示す具体的実施例では、第1番目のパルス列（値1）のパルスの振幅は、第16番目のパルス列（値16）のパルスの振幅の1/16である。この概念は、非常に微小な輝度を柔軟にかつ無段階に（又は少なくともほぼ無段階又は連続的に）調整できるという利点を有する。さらに、開始点（図6bに示す小さな値）において、低周波数を持つパルス列に基づく駆動信号は、最低の振幅を持ち、したがって非常に低い輝度を持つ。このことは、前述のように、HDTVカメラのようなカメラは、もし照明装置の駆動信号の周波数が低過ぎる場合には、高い輝度を持つ場合にだけ、点滅を示すという点で有利である。パルスの振幅は、パルス生成器130のD/A変換器によって調整されてもよく、ここでパルス生成器130は例えば従来のマイクロコントローラであってよい。

【 0 0 5 3 】

図6cは照明装置110に異なる輝度を発生させるための異なるパルス列を持つ駆動信号の概略図を示す。図6cに示されたパルス列は、そのパルス列の最大周波数が（図6cに示す具体的実施例では周波数ファクタが4に）制限され、パルス列が最大周波数に到達したとき、さらなる個別パルスは追加されず、パルス列のパルスの長さが照明装置110の輝度が増大するにつれて変化するという事実において、図6aに示されたパルス列と異なる。したがって、図6cに示されたパルス列を生成するパルス生成器は、図1aにおけるパルス生成器130と図3aにおけるパルス生成器330との組合せとしてもよい。図6cでは、最初の4個のパルス列（値1～値4）は、それらを含むパルスの数が異なる。5番目のパルス列から始まるパルス列は、それらを含むパルスの長さが異なる。パルスの長さは連続的に拡張される訳ではない。このことは、パルスは値1を持つ第1パルス列のパルスのパルス長 t_{pulse} の分ずつ常に拡張されることを意味する。値1を持つ1番目のパルス列は、例えば図1bにおける第1パルス列140であってよい。値2を持つ2番目のパルス列は、例えば図1bにおける第2パルス列160であってよい。（値4の）4番目のパルス列は、例えば図3bにおける第1パルス列340であってよい。（値5の）5番目のパルス列は、例えば図3bにおける第2パルス列360であってよい。

【 0 0 5 4 】

図6cに示された概念は、従来のPWM信号に比べて駆動信号の周波数をファクタ2...256で低減することができる。図6cでは、簡略化のために、周波数ファクタ4での低減が示されている。前述のように、16の周波数ファクタが良好な折衷案であることが示されて来た。この概念は、可変長さ（PWM）を持つ1つのパルスが使用されるのではなく、要求された輝度にしたがって幾つかのパルスが追加させるという事実に基づいている。これらパルスは2値方法に基づいて追加される。例えば、輝度のさらなる増大のために、ファクタ16の16個のパルス又はファクタ4の4個のパルスがパルス列に含まれると直ぐに、パルスの長さは同じ2値方法に基づいて増加する。この方法では、1周期のために16個のパルス、又は図6cに示す具体的実施例では4個のパルスが供給されるまで、周波数は上昇する。この後（値5を持つ5番目のパルス列で始まって）、さらなる輝度上昇のために、周波数がそれ以上、上昇することはない。その代わりに、1周期内のパルス

10

20

30

40

50

長が1個ずつ拡張される（このことはパルス列に含まれるパルスのパルス長が拡張されることを意味する）。パルスのパルス長は連続的に拡張される必要はなく、第1パルス列の1番目のパルスの長さ（ t_{pulse} ）ずつ段階的に拡張されてもよい。

【0055】

例えば、第1パルス列の1番目のパルスが1msのパルス長を有する場合、16のファクタで15個の更なるパルスが追加された後（ファクタ4の図6cに示す具体的実施例では、3個の更なるパルスが追加された後）、1番目のパルスは2msまで拡張される（そのパルス長が2msまで増大する）。そして全16個のパルス（図6cに示す具体的実施例では、全4個のパルス）が2msまで拡張されると、1番目のパルスが3msへ拡張され、そして駆動信号が連続する高い信号（図6cに値16で示す）になるまで続けられる。

10

【0056】

図6dは、輝度が増大するにつれて、駆動信号の周波数が上昇、又はパルスの長さが拡張されるだけでなく、パルス列のパルスの振幅も変化する点で、図6cとは異なる概略図を示す。この例は図6bに類似しており、図6bにおいて既に述べたように、同様の利点を有する。

【0057】

図6a～6dに示す4つの概念は、従来のPWM信号とは異なる特徴を有する。従来のPWM信号は一定の周波数を持ち、パルス-休止比が変化（例えば連続的に変化）する。さらに、PWM信号のパルスの振幅は一定である。

【0058】

これに対して、前述の概念又は方法は、可変の周波数を持ち、及び/又はパルスが離散的な長さで追加される。図6a～6dに示されたパルス列に基づく駆動信号の中では、駆動信号の基本周期内のパルスの長さは、その基本周期の中では任意の箇所において異なってもよい。さらに、パルスの振幅が変化してもよい。

20

【0059】

図7は照明装置のための駆動信号を生成する方法700の流れ図を示す。この方法700は、第1輝度のための第1輝度要求に 응답して第1パルス列を生成するためのステップ710を有する。第1パルス列は第1の周波数を有する。

【0060】

さらに方法700は、第2輝度のための第2輝度要求に 응답して第2パルス列を生成するためのステップ720を有する。第2パルス列は第2の周波数を有し、第1パルス列の第1周波数は第2パルス列の第2周波数とは異なる。第2パルス列はさらに、第1パルス列の2個の隣接パルスと、この2個の隣接パルスの間に追加パルスとを含む。第2パルス列のこの追加パルスは、第1パルス列には含まれない。

30

【0061】

さらなる実施例によれば、この方法700は第1パルス列を生成するステップ710の前に第1輝度要求を受信するステップを含んでも良い。さらに、方法700は第2パルス列を生成するステップ720の前に第2輝度要求を受信するステップを含んでも良い。

【0062】

図8は照明装置のための駆動信号を生成する方法800の流れ図を示す。この方法800は第1輝度のための第1輝度要求に 응답して第1パルス列を生成するためのステップ810を有する。第1パルス列は少なくとも3個の個別パルスを有する。

40

【0063】

さらに、方法800は第2輝度のための第2パルス列を生成するステップ820を有する。第2パルス列は第1パルス列の少なくとも3個の個別パルスを含む。第2パルス列の少なくとも3個の全個別パルスより少ないパルスが第1パルス列におけるパルスと同じ長さを有し、第2パルス列の少なくとも3個の個別パルスの内の少なくとも1個のパルスがそれと対応する第1パルス列の個別パルスと比べて異なる長さを有する。

【0064】

このさらなる実施例によれば、この方法800は第1パルス列を生成するステップ810

50

の前に第1輝度要求を受信するステップを含んでも良い。さらに、方法800は第2パルス列を生成するステップ820の前に第2輝度要求を受信するステップを含んでも良い。

【0065】

方法700、800は前述のような装置の特徴や機能を備えていてもよい。

【0066】

照明装置の駆動信号を供給する上述の概念は、従来のPWM概念に比べて幾つかの長所を有している。

【0067】

上述の概念のいくつかの態様は装置の文脈において説明したが、これらの態様は対応する方法の説明をも表すものであり、ここではブロック又は手段が、方法の各ステップまたは方法の各ステップの特徴に相当することは明らかである。同様に、方法の各ステップの文脈において説明した態様は、対応する装置の対応するブロック、項目又は特徴の説明をも表すものである。

10

【0068】

所定の構成要件にも依るが、本発明の実施形態は、ハードウェア又はソフトウェアにおいて構成可能である。この構成は、例えばフレキシブルディスク、DVD、ブルーレイ、CD、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、フラッシュメモリなどのデジタル記憶媒体を使用して実行可能であり、その中に格納される電子的に読み取り可能な制御信号を有し、そのデジタル記憶媒体は本発明の各方法が実行されるようにプログラム可能なコンピュータシステムと協働する(又は協働可能である)。従って、そのデジタル記憶媒体はコンピュータ読み取り可能であっても良い。

20

【0069】

本発明に従う実施形態の幾つかは、上述した方法の1つを実行するようプログラム可能なコンピュータシステムと協働可能で、電子的に読み取り可能な制御信号を有するデータキャリアを含んでも良い。

【0070】

一般的に、本発明の実施例は、プログラムコードを有するコンピュータプログラム製品として構成することができ、そのプログラムコードは当該コンピュータプログラム製品がコンピュータ上で作動するときに、本発明の一方法を実行するよう作動する。そのプログラムコードは例えば機械読み取り可能なキャリアに格納されていても良い。

30

【0071】

本発明の他の実施形態は、上述した方法の1つを実行するための、機械読み取り可能なキャリアに記憶されたコンピュータプログラムを含む。

【0072】

換言すれば、本発明方法のある実施形態は、そのコンピュータプログラムがコンピュータ上で作動するときに、上述した方法の1つを実行するためのプログラムコードを有するコンピュータプログラムである。

【0073】

本発明の他の実施形態は、上述した方法の1つを実行するために記録されたプログラムコードを含む、データキャリア(又はデジタル記憶媒体又はコンピュータ読み取り可能な媒体)である。

40

【0074】

本発明の他の実施形態は、上述した方法の1つを実行するためのコンピュータプログラムを表現するデータストリーム又は信号シーケンスである。そのデータストリーム又は信号シーケンスは、例えばインターネットを介するデータ通信接続を介して伝送されるように構成されても良い。

【0075】

他の実施形態は、上述した方法の1つを実行するように構成又は適用された、例えばコンピュータ又はプログラム可能な論理デバイスのような処理手段を含む。

【0076】

50

他の実施形態は、上述した方法の1つを実行するためのコンピュータプログラムがインストールされたコンピュータを含む。

【0077】

幾つかの実施形態においては、(例えば書換え可能ゲートアレイのような)プログラム可能な論理デバイスが、上述した方法の幾つか又は全ての機能を実行するために使用されても良い。幾つかの実施形態では、書換え可能ゲートアレイは、上述した方法の1つを実行するためにマイクロプロセッサと協働しても良い。一般的に、そのような方法は、好適には任意のハードウェア装置によって実行される。

【0078】

上述した実施の形態は、本発明の原理を単に例示的に示したにすぎない。本明細書に記載した構成及び詳細について、修正及び変更が可能であることは、当業者にとって明らかである。従って、本発明は、本明細書に実施形態の説明及び解説の目的で提示した具体的詳細によって限定されるものではなく、添付した特許請求の範囲によってのみ限定されるべきである。

【図1a】

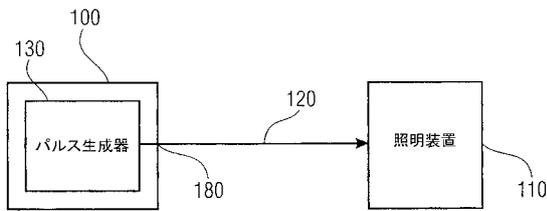


FIG 1A

【図1b】

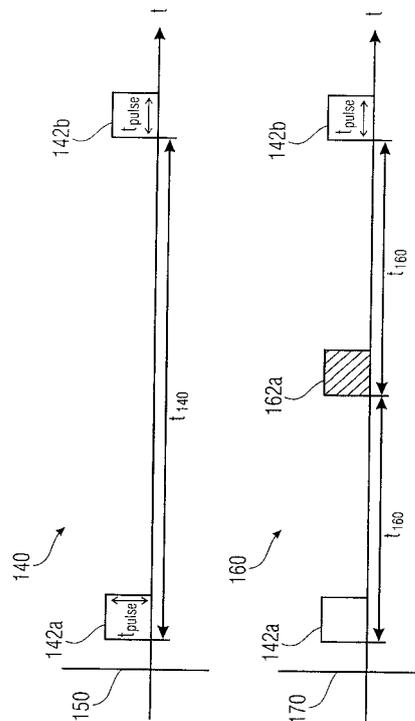


FIG 1B

【図2】

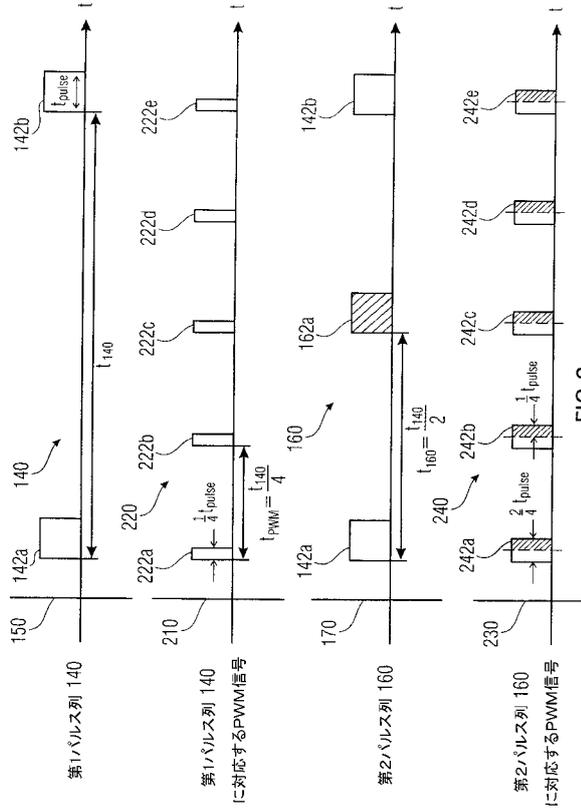


FIG 2

【図3a】

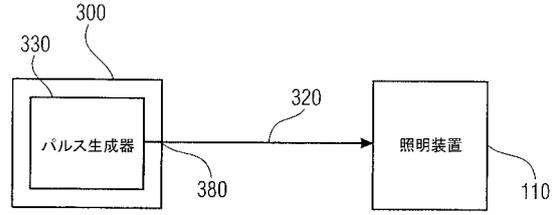


FIG 3A

【図3b】

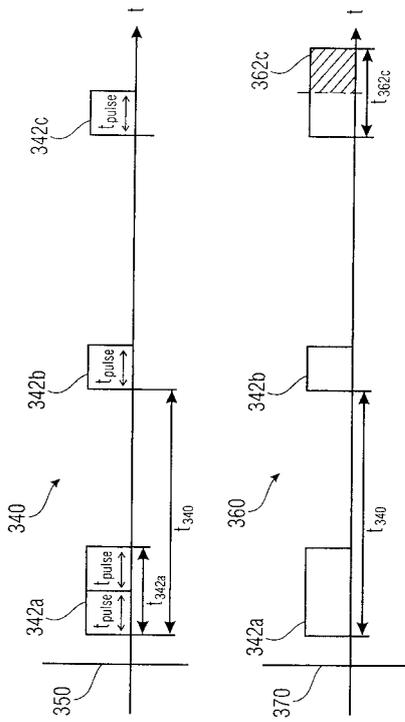


FIG 3B

【図4】

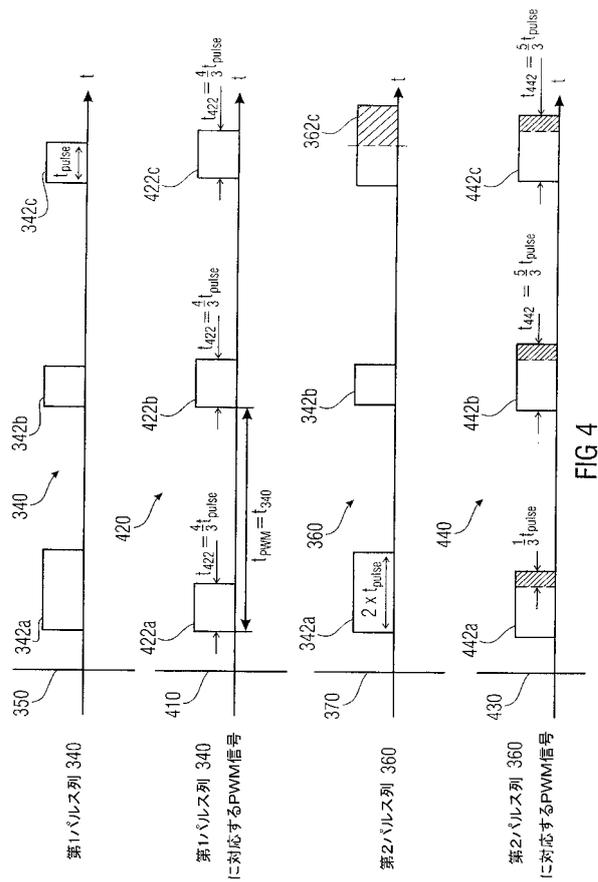


FIG 4

【 図 5 】

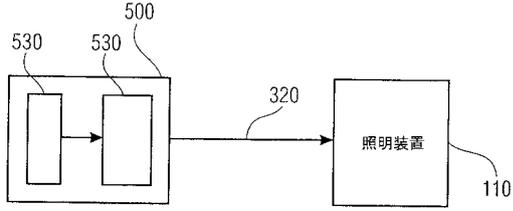


FIG 5

【 図 6 a 】

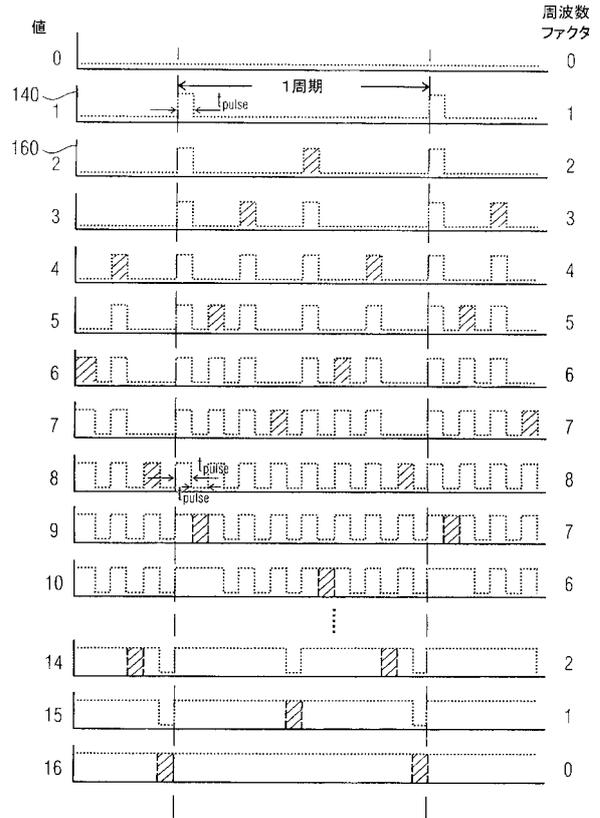


FIG 6A

【 図 6 b 】

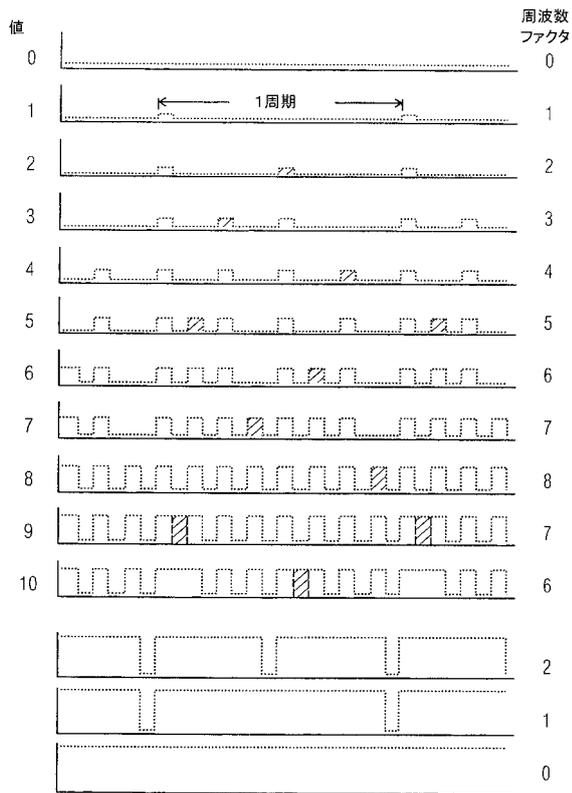


FIG 6B

【 図 6 c 】

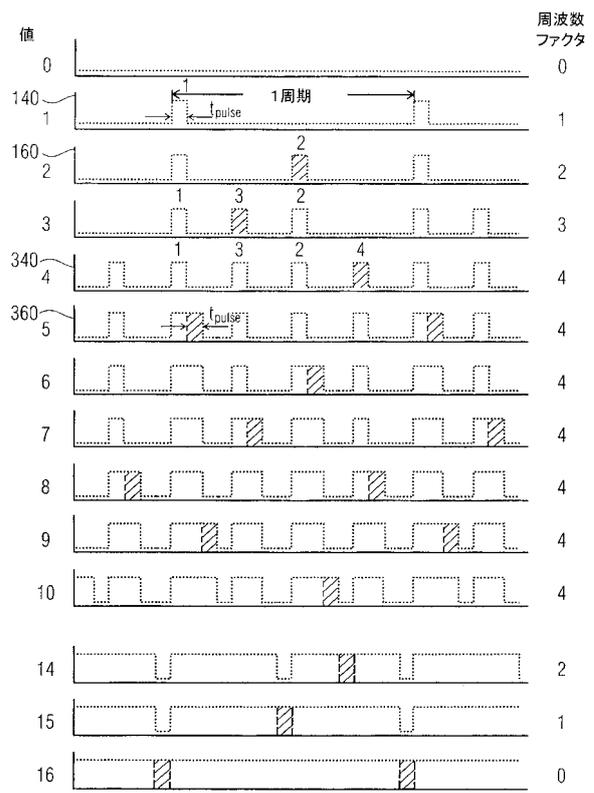


FIG 6C

【 図 6 d 】

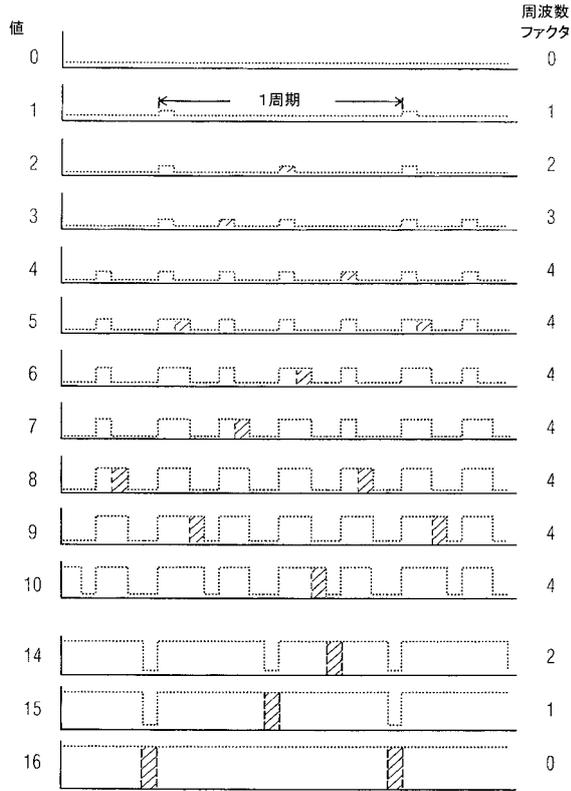


FIG 6D

【 図 7 】

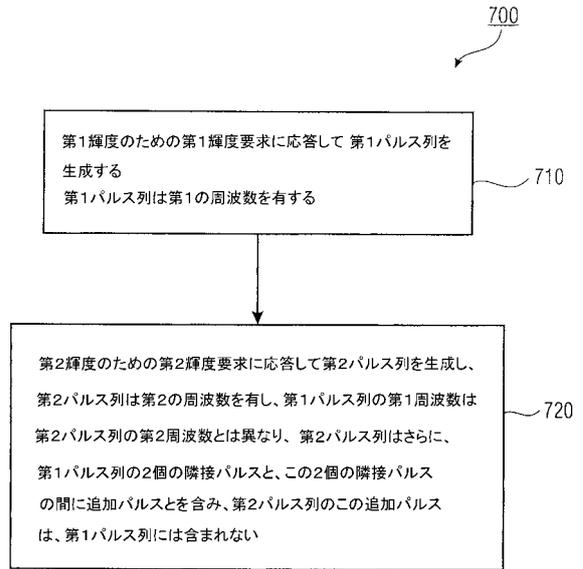


FIG 7

【 図 8 】

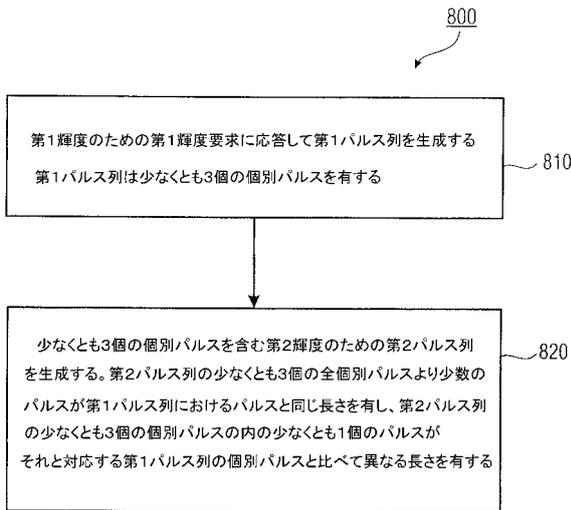


FIG 8

【手続補正書】

【提出日】平成24年8月20日(2012.8.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

照明装置(110)のための駆動信号(120)を生成する装置(100)であって、第1輝度のための第1輝度要求に応じて、第1周波数を持つ第1パルス列(140)を生成し、第2輝度のための第2輝度要求に応じて、第2周波数を持つ第2パルス列(160)を生成するパルス生成器(130)を備え、前記第1周波数は前記第2周波数とは異なり、前記第2パルス列(160)は前記第1パルス列(140)の2個の隣接パルス(142a, 142b)を有し、かつ前記2個の隣接パルス(142a, 142b)の間に追加パルス(162a)を有し、前記追加パルス(162a)は前記第1パルス列(140)には含まれておらず、前記パルス生成器は、前記照明装置(110)の異なる輝度のための追加のパルス列を供給するよう構成され、前記追加のパルス列のパルスの2つの立ち上がり縁間の時間がこのパルス列の異なる後続のパルスの2つの立ち上がり縁間の時間とは異なる、ことを特徴とする装置。

【請求項2】

請求項1に記載の装置(100)において、前記パルス生成器(130)は、前記2個の隣接パルス(142a, 142b)及び前記追加パルス(162a)のパルス長(t_{pulse})が同一になるように、前記第1パルス列(140)及び第2パルス列(160)を生成することを特徴とする装置。

【請求項3】

請求項1に記載の装置(100)において、前記第2輝度は前記第1輝度より明るいことを特徴とする装置。

【請求項4】

請求項1に記載の装置(100)において、少なくとも第1輝度要求と第2輝度要求とを前記パルス生成器(130, 530)の入力端子へ供給する輝度要求生成器(590)をさらに備えたことを特徴とする装置。

【請求項5】

請求項1に記載の装置(100)において、前記パルス生成器(130)は、前記第1パルス列(140)の時間伸長と前記第2パルス列(160)の時間伸長とが同一になるように、前記第1パルス列(140)及び第2パルス列(160)を生成することを特徴とする装置。

【請求項6】

請求項1に記載の装置(100)において、前記2個の隣接パルス(142a, 142b)の第1パルス(142a)の立ち下がり縁と前記追加パルス(162a)の立ち上がり縁との間の時間が、前記隣接パルス(142a, 142b)の一方若しくは前記追加パルス(162a)のパルス長とほぼ等しいか、又は前記隣接パルス(142a, 142b)の一方若しくは前記追加パルス(162a)のパルス長の倍数となるように、前記パルス生成器(130)は前記第2パルス列(160)を生成することを特徴とする装置。

【請求項7】

請求項1に記載の装置(100)において、前記2個の隣接パルス(142a, 142b)の第1パルス(142a)の立ち下がり縁

と前記追加パルス(162a)の立ち上がり縁との間の第1時間が、前記追加パルス(162a)の立ち下がり縁と前記2個の隣接パルス(142a, 142b)の第2パルス(142b)の立ち上がり縁との間の第2時間と同じになるように、前記パルス生成器(130)は前記第2パルス列(160)を生成することを特徴とする装置。

【請求項8】

請求項1に記載の装置(100)において、

前記パルス生成器(130)は、前記第1パルス列(140)のパルスの第1振幅が互いに同一で、前記第2パルス列(160)のパルスの第2振幅が互いに同一で、かつ前記第1振幅が前記第2振幅よりも低くなるように、前記第1パルス列(140)及び第2パルス列(160)を生成することを特徴とする装置。

【請求項9】

請求項1に記載の装置(100)において、

前記パルス生成器(130)は、複数のパルス列の中の1つのパルス列が複数の輝度要求の中の1つの輝度要求に対応するように、かつ前記複数のパルス列はそれらが含むパルスの数が互いに異なるように、複数の異なる輝度要求に応じて複数の異なるパルス列を生成することを特徴とする装置。

【請求項10】

請求項9に記載の装置(100)において、

前記パルス生成器(130)は、前記複数のパルス列はそれらが含むパルスの振幅において互いに異なるように、前記複数の異なるパルス列を生成することを特徴とする装置。

【請求項11】

照明装置(110)のための駆動信号(320)を生成する装置(300)であって、

第1輝度のための第1輝度要求に応じて、少なくとも3個の個別パルス(342a, 342b, 342c)を含む第1パルス列(340)を生成し、かつ

第2輝度のための第2輝度要求に応じて、少なくとも3個の個別パルス(342a, 342b, 362c)を含む第2パルス列(360)を生成するパルス生成器(330)を備え、

前記少なくとも3個の個別パルス(342a, 342b, 362c)の全てよりも少数のパルスが前記第1パルス列(340)における個別パルスと同じ長さを有し、前記少なくとも3個の個別パルス(342a, 342b, 362c)の少なくとも1個のパルス(362c)が第1パルス列(340)における対応する個別パルス(342c)と比較して異なる長さを有する、ことを特徴とする装置。

【請求項12】

請求項11に記載の装置(300)において、

前記パルス生成器(330)は、前記第1パルス列(340)の前記少なくとも3個の個別パルス(342a, 342b, 342c)の長さが、最小パルス長(t_{pulse})の倍数又は最小パルス長(t_{pulse})になるように、及び前記第2パルス列(360)の少なくとも3個の個別パルス(342a, 342b, 362c)の少なくとも1個のパルス(362c)であって、前記第1パルス列340における対応する個別パルス(342c)と比較して異なる長さを有するものが、前記第1パルス列340における対応する個別パルス(342c)に対して最小パルス長(t_{pulse})の倍数又は最小パルス長(t_{pulse})分だけ異なるように、前記第1パルス列(340)及び第2パルス列(360)を生成することを特徴とする装置。

【請求項13】

請求項11に記載の装置(300)において、

前記パルス生成器(330)は、前記少なくとも3個の個別パルスの長さが互いに等しいか、又は前記少なくとも3個の個別パルスの1個の第1長さが前記3個の個別パルスの他の2個のパルスの第2長さに対して最小パルス長分だけ異なるように、前記第1パルス列(340)及び第2パルス列(360)を生成することを特徴とする装置。

【請求項14】

請求項 1 1 に記載の装置 (3 0 0 , 5 0 0) において、
少なくとも第 1 の輝度要求と第 2 の輝度要求とを前記パルス生成器 (3 3 0) の入力端子
へ供給する輝度要求生成器 (5 9 0) をさらに備えることを特徴とする装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 に記載の装置 (3 0 0) において、
前記パルス生成器 (3 3 0) は、前記第 1 パルス列 (3 4 0) のパルスの第 1 振幅が互い
に同一で、前記第 2 パルス列 (3 6 0) のパルスの第 2 振幅が互いに同一で、かつ前記第
1 振幅が前記第 2 振幅よりも低くなるように、前記第 1 パルス列 (3 4 0) 及び第 2 パル
ス列 (3 6 0) を生成することを特徴とする装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 1 に記載の装置 (3 0 0) において、
前記パルス生成器 (3 3 0) は、複数のパルス列の中の 1 つのパルス列が複数の輝度要求
の中の 1 つの輝度要求に対応するように、かつ前記複数のパルス列はそれらが含む少なく
とも 1 個のパルスの長さ分だけ互いに異なるように、複数の異なる輝度要求に応じて複数
の異なるパルス列を生成することを特徴とする装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の装置 (3 0 0) において、
前記パルス生成器 (3 3 0) は、複数のパルス列はそれらが含むパルスの振幅において互
いに異なるように、複数の異なるパルス列を生成することを特徴とする装置。

【請求項 1 8】

照明装置のための駆動信号を生成する方法 (7 0 0) であって、
第 1 輝度のための第 1 輝度要求に応じて、第 1 周波数を持つ第 1 パルス列を生成するステ
ップと、
第 2 輝度のための第 2 輝度要求に応じて、第 2 周波数を持つ第 2 パルス列を生成するステ
ップであって、前記第 1 周波数は前記第 2 周波数とは異なり、前記第 2 パルス列は前記第
1 パルス列の 2 個の隣接パルスを有し、かつ前記 2 個の隣接パルスの間に追加パルスを有
し、前記追加パルスは前記第 1 パルス列 (1 4 0) には含まれていない、ステップと、
照明装置 (1 1 0) の異なる輝度のための追加のパルス列を供給するステップであって、
前記追加のパルス列のパルスの 2 つの立ち上がり縁間の時間がこのパルス列の異なる後続
のパルスの 2 つの立ち上がり縁間の時間とは異なるステップと、を備えることを特徴とす
る方法。

【請求項 1 9】

照明装置のための駆動信号を生成する方法 (8 0 0) であって、
第 1 輝度のための第 1 輝度要求に応じて、少なくとも 3 個の個別パルスを含む第 1 パルス
列を生成するステップと、
第 2 輝度のための第 2 輝度要求に応じて、少なくとも 3 個の個別パルスを含む第 2 パルス
列を生成するステップであって、前記少なくとも 3 個の個別パルスの全てよりも少数のパ
ルスが前記第 1 パルス列における個別パルスと同じ長さを有し、前記少なくとも 3 個の個
別パルスの少なくとも 1 個のパルスが第 1 パルス列における対応する個別パルスと比較し
て異なる長さを有する、ステップとを備えることを特徴とする方法。

【請求項 2 0】

コンピュータ上で実行したときに、請求項 1 8 又は 1 9 に記載の方法を実行させるプログ
ラムコードを有するコンピュータプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能なデジ
タル記憶媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 6】

このことは、次式に基づいてLED又はLEDスポットのためのPWM信号の最小パルス長 $t_{on\ min}$ をもたらす。

$$t_{on\ min} = 1 / (f_{camera} * PWM\text{-ratio}) \\ = 1 / (2400Hz * 4096)$$

$$t_{on\ min} = 0,1017 \mu s \quad (1)$$

【**手続補正3**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】0007

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【0007】

100ns (これは10MHzの周波数に相当する)の典型的な指令時間を持つ典型的なマイクロコントローラの場合、この時間はこの長さのインパルスを出力するにはあまりに短すぎる。さらに、1つのマイクロコントローラは、費用と労力を節約するために複数のLEDを制御するよう使用されるべきである。したがって、典型的なマイクロコントローラを用いて、上述の最新型HDTVカメラの必要条件を満たすような、1個のLED又は1個のLEDスポットの複数のLEDを駆動するための信号を提供することは不可能である。高精度なデジタル信号処理プロセッサを使用することも可能であるが、コストと労力の劇的な増加を招く。

【**手続補正4**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】0030

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【0030】

第1PWM信号220は、第1パルス列140の2個の隣接するパルス142a, 142b間の時間間隔 t_{140} において、4個のパルス222a, 222b, 222c, 222dを含んでいる。第1PWM信号220の隣接パルスの2つの立ち上がり縁間の時間間隔 t_{PWM} は時間 t_{140} の $1/4$ ($t_{140}/4$) である。したがって、第1PWM信号220の周波数 f_{PWM} は、第1パルス列140の周波数 f_{140} より4倍高い。従来PWMの欠点は、従来のPWM駆動信号のための周波数が全ての輝度要求に対して一定であることである。そのため、PWM信号の最小パルス持続時間は、異なる輝度要求のための駆動信号120は周波数によって異なる本発明の実施例に比べてかなり短くしなければならない。図2に示す具体的な実施例では、第1PWM信号220のパルス222a~222dのパルス長は、第1パルス列140のパルス142a, 142bのパルス長 t_{pulse} の4分の1である。したがって、第1PWM信号220を生成するパルス生成器は、第1パルス列140を生成するパルス生成器130に比べて、少なくとも4倍高速でなければならない。特に、低輝度においては、第1PWM信号220に比べて低い第1パルス列140の周波数は問題にならない。なぜなら、TVカメラは照明装置110の高い輝度(例えば照明装置110の最大輝度の半分)で低い周波数での点滅に対してのみ感度よく反応するからである。本発明の実施例では、照明装置110の輝度は駆動信号120の周波数を上げるに従い増大し、例えばTVカメラが照明装置110の点滅に対して最も感度が高いとき、駆動信号120の周波数が最大になってもよい。例えば、TVカメラの最も高感度な領域における駆動信号120の周波数は、対応するPWM信号の周波数と同等か又はそれより高くてもよい。

【**手続補正5**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】0042

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【 0 0 4 2 】

図 4 は図 3 b からの第 1 パルス列 3 4 0 の概略図 3 5 0 と、対応する第 1 PWM 信号 4 2 0 の概略図 4 1 0 とを示す。さらに、図 4 は図 3 b からの第 2 パルス列 3 6 0 の概略図 3 7 0 と、対応する第 2 PWM 信号 4 4 0 の概略図 4 3 0 とを示す。第 1 PWM 信号 4 2 0 は第 1 パルス列 3 4 0 と対応しており、そのため第 1 パルス列 3 4 0 の全てのパルスの長さの合計は、第 1 PWM 信号 4 2 0 の全てのパルスの長さの合計に等しい。換言すると、第 1 パルス列 3 4 0 に基づいた駆動信号 1 2 0 は、第 1 PWM 信号 4 2 0 に基づいた駆動信号と、照明装置 1 1 0 において同じ輝度を生成する。第 1 PWM 信号 4 2 0 は、3 個の同じ個別パルス 4 2 2 a、4 2 2 b、4 2 2 c を有する。各パルスの長さ又は時間伸長 t_{422} は、パルス長 t_{pulse} の $4/3$ ($4 t_{pulse} / 3$) である。第 1 PWM 信号 4 2 0 の 2 つの連続するパルス間の時間 t_{PWM} は、第 1 パルス列 3 4 0 の 2 つの連続するパルス間の時間 t_{340} に等しい。したがって、第 1 PWM 信号 4 2 0 の全てのパルス 4 2 2 a、4 2 2 b、4 2 2 c が同じ長さを有するという事実において、第 1 PWM 信号 4 2 0 は第 1 パルス列 3 4 0 とは異なる。

【 手 続 補 正 6 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 4 3

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 4 3 】

第 1 パルス列 3 4 0 及び第 1 PWM 信号 4 2 0 と同様に、第 2 PWM 信号 4 4 0 は第 2 パルス列 3 6 0 と対応しており、そのため第 2 パルス列 3 6 0 に基づいた駆動信号 3 2 0 によって生成された照明装置 1 1 0 の輝度は、第 2 PWM 信号 4 4 0 に基づいた駆動信号によって生成された輝度と等しい。前述のように、第 2 パルス列 3 6 0 は第 1 パルス列 3 4 0 とパルス 3 6 2 c だけ異なり、そのパルスの長さは第 1 パルス列 3 4 0 の対応するパルス 3 4 2 c とは異なる。図 4 に示す具体的な実施例では、パルス 3 6 2 c はパルス 3 4 2 c と比べて 1 パルス長 t_{pulse} 分だけ引き延ばされている。これと対照的に、第 2 PWM 信号 4 4 0 は、全てのパルス 4 4 2 a、4 4 2 b、4 4 2 c が第 1 PWM 信号 4 2 0 の対応するパルス 4 2 2 a、4 2 2 b、4 2 2 c よりも長いという事実において、第 1 PWM 信号 4 2 0 とは異なる。図 4 3 0 の斜線で示すように、第 2 PWM 信号 4 4 0 のパルス 4 4 2 a、4 4 2 b、4 4 2 c は、それぞれパルス長 t_{pulse} の $1/3$ の時間だけ拡張され、3 個のパルス 4 4 2 a、4 4 2 b、4 4 2 c の長さ t_{442} はパルス長 t_{pulse} の $5/3$ ($t_{442} = 5 t_{pulse} / 3$) となる。

【 手 続 補 正 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 図 面

【 補 正 対 象 項 目 名 】 図 1 b

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 図 1 b 】

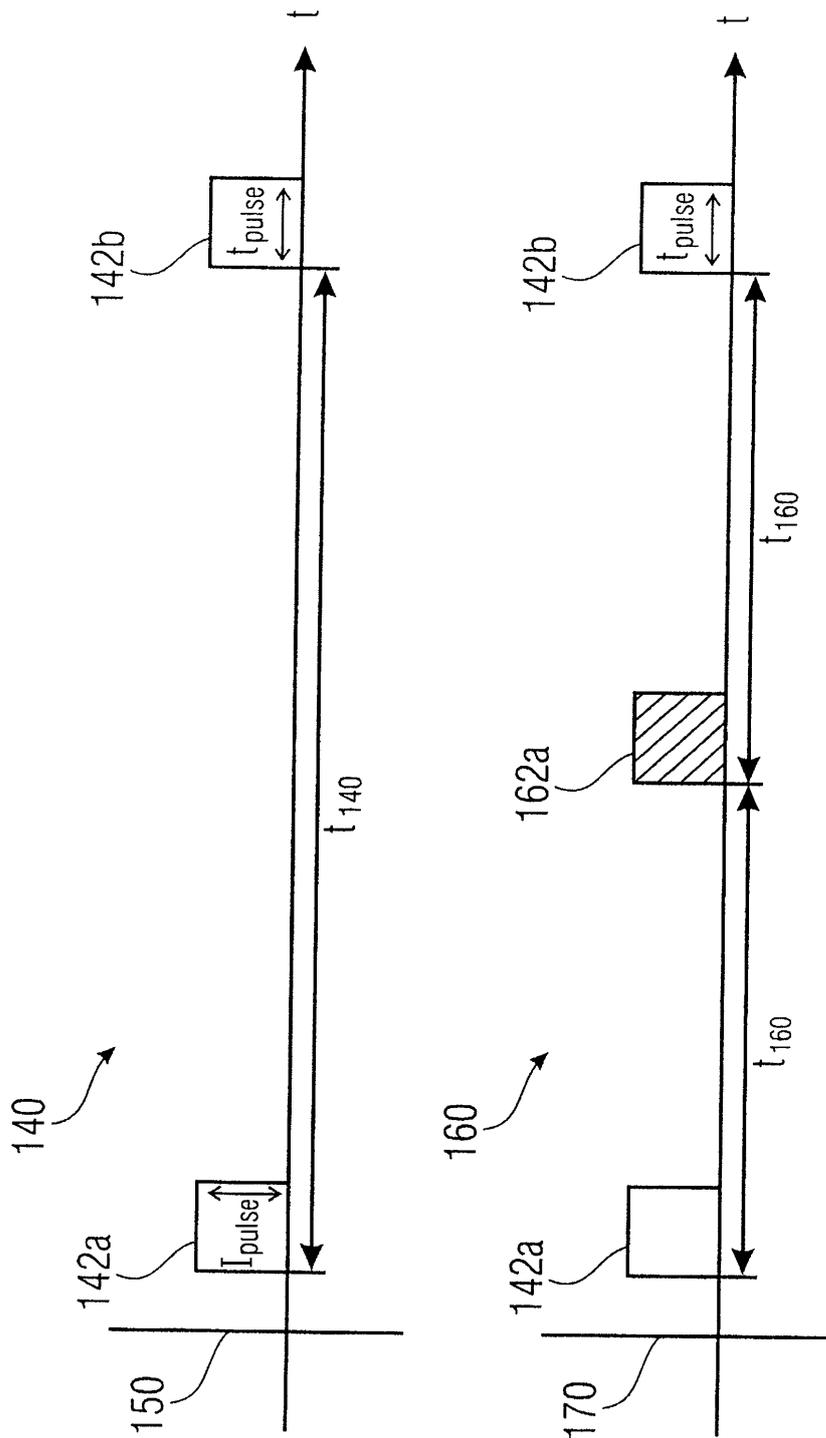


FIG 1B

【 手続補正 8 】
【 補正対象書類名 】 図面
【 補正対象項目名 】 図 5
【 補正方法 】 変更
【 補正の内容 】

【 図 5 】

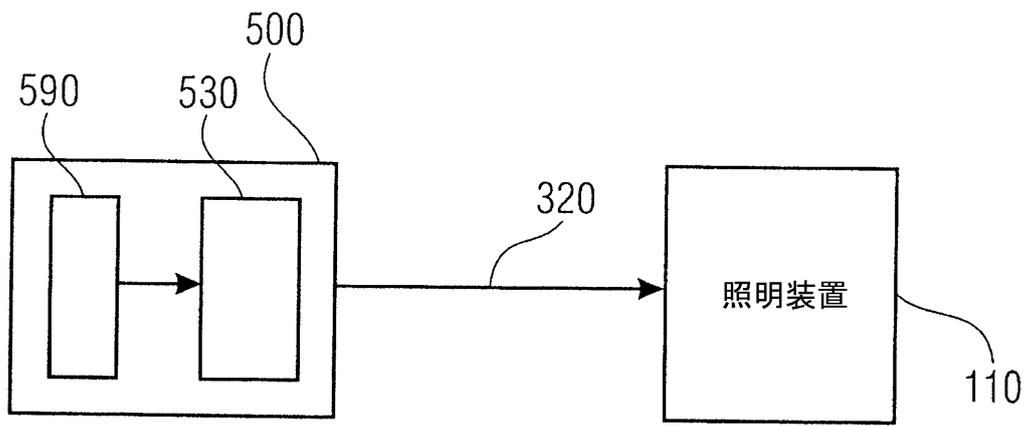


FIG 5

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/054446

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H05B33/08 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) H05B G09G		
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 practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 2005/122065 A1 (YOUNG GARRETT J [US]) 9 June 2005 (2005-06-09) page 1, paragraphs 2, 7-9; figures 2, 4a, 5 page 1, paragraph 17 - page 2, paragraph 21 page 2, paragraph 27 page 2, paragraph 30 - page 3, paragraph 31 page 3, paragraph 33-39; table 1 -----	1-9, 19, 21 10, 11 12-18, 20
X Y	US 2007/257869 A1 (HUANG LI-REN [TW] ET AL) 8 November 2007 (2007-11-08) page 1, paragraph 10; figures 3-9 page 2, paragraph 30-35 ----- -/--	1-3, 5-7, 19, 21 4, 9, 10
<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 document 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
11 April 2011		20/04/2011
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 Brosa, Anna-Maria

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2011/054446

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/103086 A1 (NEUDORF JASON CHRISTOPHER J [CA] ET AL) 10 May 2007 (2007-05-10) page 1, paragraphs 7, 14, 15; figures 1, 3, 6 -----	4,9
Y	US 7 598 683 B1 (JALBOUT BASSAM D [CA] ET AL) 6 October 2009 (2009-10-06) abstract -----	10,11
A	WO 2006/107199 A2 (HILLOCK LTD [NL]; PAMM LTD [NL]; VAN GEFFEN THEODORA LOUISE FRA [NL];) 12 October 2006 (2006-10-12) the whole document -----	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/054446

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005122065	A1	09-06-2005	CA 2548113 A1 07-07-2005 EP 1692585 A2 23-08-2006 US 2006022614 A1 02-02-2006 WO 2005060409 A2 07-07-2005
US 2007257869	A1	08-11-2007	NONE
US 2007103086	A1	10-05-2007	NONE
US 7598683	B1	06-10-2009	US 2009261746 A1 22-10-2009
WO 2006107199	A2	12-10-2006	CA 2601731 A1 12-10-2006 EP 1880583 A2 23-01-2008 JP 2008535279 T 28-08-2008 US 2008191642 A1 14-08-2008

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW