

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-306902

(P2004-306902A)

(43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

B 6 1 L 29/00

B 6 1 L 29/00

A

5 H 1 6 1

H 0 4 B 10/00

H 0 4 B 9/00

A

5 K 1 0 2

H 0 4 B 10/10

H 0 4 B 9/00

R

H 0 4 B 10/105

H 0 4 B 10/22

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-106326 (P2003-106326)

(22) 出願日 平成15年4月10日 (2003. 4. 10)

(71) 出願人 000001292

株式会社京三製作所

神奈川県横浜市鶴見区平安町2丁目29番
地の1

(71) 出願人 503133829

京三化工株式会社

神奈川県横浜市鶴見区朝日町二丁目102
番地

(71) 出願人 593074824

株式会社エルテル

千葉県柏市柏の葉五丁目四番六号

(74) 代理人 100093920

弁理士 小島 俊郎

最終頁に続く

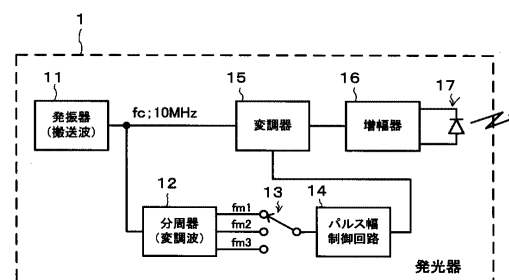
(54) 【発明の名称】 踏切障害物検知装置

(57) 【要約】

【課題】低周波の光雑音の影響を除去し、隣接踏切との相互干渉を防止するとともに、装置を小形化して設置上の制約を低減する。

【解決手段】搬送波を変調して発光素子を駆動して断続周期の変調光を発光させる発光器1a~1eと、発光器1a~1eからの光を受光して電圧に変換し、変調波成分を取り出して直流に変換して出力する受光器2a~2eのとを有する踏切障害物検知装置で、発光器1a~1eの搬送波と変調波の周波数を高くし、HIDランプなどの低周波の光雑音により誤検知することを防止して自動車等の踏切障害物を確実に検知する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送波を変調して発光素子を駆動して断続周期の変調光を発光させる発光器と、発光器からの光を受光して電圧に変換し、変調波成分を取り出して直流に変換して出力する受光器とを有する踏切障害物検知装置において、搬送波と変調波の周波数を高くしてH I Dランプなどの低周波の光雑音の影響を除去したことを特徴とする踏切障害物検知装置。

【請求項 2】

前記搬送波の周波数を10MHz帯にした請求項1記載の踏切障害物検知装置。

【請求項 3】

前記搬送波を分周し周波数が異なる複数の変調波を作成し、設置場所に応じて異なる周波数の変調波を選択し、選択した変調波のパルス幅を周波数に応じて補正する請求項1又は2記載の踏切障害物検知装置。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、軌道の踏切における自動車や歩行者等を検知する踏切障害物検知装置、特に高輝度放電灯（以下、H I D（H i g h I n t e n s i t y D i s c h a r g e）ランプという）などの影響を除去して誤検知を防止し、安全性の向上を図るとともに、小形化により設置上の制約の低減に関するものである。

【0002】

20

【従来の技術】

【特許文献1】特開平5-8731号公報

【特許文献2】特開平10-76954号公報

鉄道保安装置の踏切警報装置は、軌道上を走行する列車が踏切に接近したときに踏切警報を開始し、踏切道の通行を遮断して列車の安全運転と踏切道を通行する自動車や歩行者の安全を図り、列車が踏切を通過した後は速やかに通行遮断を解除して円滑な道路通行ができるようにしている。

【0003】

この踏切道における列車の安全運行を阻害する自動車などの障害物を検出する踏切障害物検知装置として、特許文献1や特許文献2に示すように、踏切道と軌道を挟んだ両側に複数の発光器と受光器を組み合わせて配置し、踏切上に赤外線等の光ビームの光線網を配光し、列車が接近したときに光ビームが一定時間継続して遮光した場合、踏切道に自動車等の障害物がありと判断して列車に危険を報知している。 30

【0004】

この光ビームを利用した踏切障害物検知装置の発光器6は、図5のブロック図に示すように、発振器61と分周器62と変調器63と増幅器64及び発光ダイオード（L E D）65を有する。発振器61は、数kHz例えば5kHzで励振して搬送波fcを出力する。この搬送波fcを分周器62で分周して数100Hz例えば250Hzの変調波fmを作成して変調器63に送る。変調器63は搬送波fcを変調波fmで図6の波形図に示すように変調して増幅器64に送る。増幅器64は送られた被変調波を増幅して発光素子（L E D）65を駆動し、断続周期の変調光を発光させる。 40

【0005】

このL E D 65から出射する変調光を受光する受光器7は、図7のブロック図に示すように、受光部71と増幅器72とB P F 73と検波器74とB P F 75と増幅器76と変圧器77及び整流回路78を有する。受光部71は発光器6からの変調光をフォトダイオードP Dで受光して電圧に変換し、増幅器72により増幅し、搬送波fcのB P F 73で帯域外成分を除去し、検波器74で搬送波fcを整流し、B P F 75で変調波fmの成分を取り出し、増幅器76で変調波fmの成分を増幅し、変圧器77で入力電源と出力部を分離し電源が出力に混入することを防止し、変圧器77から出力した信号を整流回路78で直流に変換して検知リレーを動作させる。そして発光器6と受光器7の間で光が遮断され 50

たとき、受光器 7 の出力がなくなり、障害物ありとしている。

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

近年、自動車のヘッドライトや電車の前照灯などに省エネルギーと高寿命化のため高輝度放電灯（以下、H I D（H i g h I n t e n s i t y D i s c h a r g e）ランプの使用が急速に増加している。この H I D ランプの光スペクトラムは、光ビームを利用した踏切障害物検知装置の発光器 6 で使用している近赤外領域まで広がっており、放電周波数は数 1 0 0 H z であるので、その高調波の影響により受光器 7 が誤動作を起こすことがある。

【 0 0 0 7 】

また、受光部 7 1 のフォトダイオード P D が太陽光などの直流光により飽和し、信号が抑圧されているのを防ぐために、一般的には、受光部 7 1 にインダクタンス L を挿入しているが、搬送波 f c の周波数が低いため大きなインダクタンスが必要である。また、変調波 f m の周波数も低いので、変調波 f m の成分を取り出す B P F 7 5 などにも大きくなり、装置の小形化を困難にしている。

【 0 0 0 8 】

さらに、隣接踏切の干渉対策として複数の変調波を持つことは必要周波数帯域の点からも実現が難しいという問題もある。

【 0 0 0 9 】

この発明はこのような問題を解消し、H I D ランプなどの低周波の光雑音の影響を除去し、隣接踏切との相互干渉を防止するとともに、装置を小形化して設置上の制約を低減することができる踏切障害物検知装置を提供することを目的とするものである。

【 0 0 1 0 】

【 課題を解決するための手段 】

この発明の踏切障害物検知装置は、搬送波を変調して発光素子を駆動して断続周期の変調光を発光させる発光器と、発光器からの光を受光して電圧に変換し、変調波成分を取り出して直流に変換して出力する受光器とを有する踏切障害物検知装置において、搬送波と変調波の周波数を高くして H I D ランプなどの低周波の光雑音の影響を除去したことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

前記搬送波の周波数を 1 0 M H z 帯にすることが望ましい。

【 0 0 1 2 】

また、前記搬送波を分周し周波数が異なる複数の変調波を作成し、設置場所に応じて異なる周波数の変調波を選択し、選択した変調波のパルス幅を周波数に応じて補正して、光エネルギーを均一にするとともに隣接する踏切間の干渉を防ぐ。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は踏切障害物検知装置の配置図である。図に示すように、踏切障害物検知装置は複数の発光器 1 a ~ 1 e と複数の受光器 2 a ~ 2 e を有する。発光器 1 a ~ 1 e と受光器 2 a ~ 2 e は踏切 3 の踏切道と軌道 4 を挟んだ両側に組み合わせて配置され、踏切上に近赤外線等の光ビームを配光し、列車 5 が接近したとき、受光器 2 a ~ 2 e で受光している光ビームが一定時間継続して遮光した場合、踏切道に自動車等の障害物がありと判断して列車 5 に危険を報知する。

【 0 0 1 4 】

発光器 1 は、図 2 のブロック図に示すように、発振器 1 1 と分周器 1 2 とスイッチ 1 3 とパルス幅制御回路 1 4 と変調器 1 5 と増幅器 1 6 及び L E D 1 7 を有する。発振器 1 1 は、周波数が 1 0 M H z の搬送波 f c を出力する。この搬送波 f c を分周器 1 2 で分周して、周波数が 6 k H z の変調波 f m 1 と、周波数が 1 0 k H z の変調波 f m 2 及び周波数が 1 4 k H z の変調波 f m 3 を作成する。これは踏切 3 で例えば変調波 f m 1 を使用した場合、隣接する踏切では、スイッチ 1 3 を切り替えて変調波 f m 2 と変調波 f m 3 を使用す

10

20

30

40

50

ることにより、隣接する踏切間で干渉しないようにするためである。

【0015】

このように分周器12から異なる周波数の複数の変調波 $f_{m1} \sim f_{m3}$ を出力する場合、各変調波 $f_{m1} \sim f_{m3}$ の平均値が大きく変わってしまい、受光器2で受光する光エネルギーが変化してしまう。例えば図4の波形図に示すように、周波数が6kHzの変調波 f_{m1} と周波数が10kHzの変調波 f_{m2} についてそれぞれ平均値 V_1 、 V_2 を求めると、

変調波 f_{m1} の平均値 $V_1 = V_p \times (t_p / t_1)$

変調波 f_{m2} の平均値 $V_2 = V_p \times (t_p / t_2)$

となり、変調波 f_{m1} の周期 $t_1 = (1 / f_{m1})$ と変調波 f_{m2} の周期 $t_2 = (1 / f_{m2})$ とにより平均値 V_1 、 V_2 が変る。そこで分周器12から出力する変調波 $f_{m1} \sim f_{m3}$ のパルス幅をパルス幅制御回路14で補正する。例えば、周波数が10kHzの変調波 f_{m2} のパルス幅を $5 \mu s$ とし、周波数が6kHzの変調波 f_{m1} のパルス幅を $[5 \times (10 / 6)] \mu s$ 、周波数が14kHzの変調波 f_{m3} のパルス幅を $[5 \times (10 / 14)] \mu s$ と補正する。

【0016】

このパルス幅を補正した変調波 f_m により10MHzの搬送波 f_c を振幅変調し、増幅器16で増幅してLED17を駆動して発光させる。

【0017】

このLED17からの光を受光する受光器2は、図3のブロック図に示すように、受光部21と増幅器22とBPF23と検波器24とBPF25とスイッチ26と増幅器27と変圧器28及び整流回路29を有する。受光部21は光/電圧変換素子例えばフォトダイオードPDを有し、発光器6からの光をフォトダイオードPDで受光し電圧に変換する。この電圧を増幅器22により増幅し、搬送周波数が10MHzの搬送波 f_c のBPF23で帯域外成分を除去し、検波器24で搬送波 f_c を整流し、BPF25で変調波 $f_{m1} \sim f_{m3}$ の成分を取り出し、設置場所に応じて設定されたスイッチ26により例えば変調波 f_{m1} を取り出し増幅器27で増幅し、変圧器28から整流回路29を介して直流に変換して検知リレーを動作させる。

【0018】

この踏切障害物検知装置として影響を受ける光の雑音としてはインバータ蛍光灯やHIDランプからの光があるが、インバータ蛍光灯のインバータ周波数は100kHz程度までであり、輝度の点から直接の影響はなく、HIDランプの放電周波数は500Hz程度であるが、輝度が高く、その高調波の広がりも大きく、また、その光のスペクトラムが近赤外域まで及んでいるため、従来の例えば5kHzと低い搬送周波数の場合は、その影響を受けるが、搬送周波数として10MHz帯を使用することにより、この影響は無視できるとともにBPF23により完全に除去することができる。したがって受光器2がHIDランプなどの低周波の光雑音により誤検知することを防止でき、自動車等の踏切障害物を確実に検知することができる。

【0019】

また、受光部21から出力する変換電圧はフォトダイオードPDの負荷抵抗 R_L の両端で得ているが、フォトダイオードPDに太陽光が入った場合、太陽光は直流成分であるため、フォトダイオードPDが飽和して10MHzの信号が無くなってしまう。この対策として一般的には負荷抵抗 R_L と並列にインダクタンス L を接続して直流分を逃がす方法をとっている。このインダクタンス L は直流抵抗が小さく、信号に対しては負荷抵抗 R_L より十分大きいことが望ましい。例えば $R_L = 1k\Omega$ とした場合、インダクタンス L のインピーダンス Z_L は信号に対し $Z_L \ll R_L$ として、 $Z_L = 10k\Omega$ とすると、搬送周波数が5kHzと10MHzで $Z_L = 10k\Omega$ になるインダクタンス L を求めると、

$L(10k\Omega / 5kHz) = 150mH$ 、

$L(10k\Omega / 10MHz) = 150\mu H$

となり、搬送周波数を10MHzにすることによりインダクタンス L の大きさを非常に小さくすることができる。

【 0 0 2 0 】

また、搬送周波数を 1 0 M H z にすることにより、B P F 2 3 として F M 放送用の周波数が 1 0 . 7 M H z の B P F を使用することができるとともに検波器 2 3 や B P F 2 4 も小型化でき、受光器 2 を小型化することができ、設置上の制約を低減することができる。

【 0 0 2 1 】

【 発明の効果 】

この発明は以上説明したように、発光素子の駆動周波数として搬送波と変調波の周波数を高くして H I D ランプなどの低周波の光雑音の影響を除去するようにしたから、H I D ランプなどの低周波の光雑音により誤検知することを防止でき、自動車等の踏切障害物を確実に検知することができる。

10

【 0 0 2 2 】

また、搬送波の周波数を 1 0 M H z 帯にすることにより、変調周波数と搬送周波数との比が大きくなることができ、複数の変調周波数を得ることができる。

【 0 0 2 3 】

さらに、搬送波を分周し周波数が異なる複数の変調波を作成し、設置場所に応じて異なる周波数の変調波を選択し、選択した変調波のパルス幅を周波数に応じて補正することにより、光エネルギーを均一にするとともに隣接する踏切間の干渉を防ぐことができる。

【 0 0 2 4 】

また、搬送波の周波数を 1 0 M H z 帯にすることにより、受光部の受光素子に太陽光が入った場合の影響を除去するため受光素子の負荷抵抗と並列に接続したインダクタンスの大きさを非常に小さくすることができるとともに、B P F や検波器等の各部品を小型化して受光器を小型化でき、設置上の制約を低減することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 踏切障害物検知装置の配置図である。

【 図 2 】 発光器の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 受光器の構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 異なる周波数の変調波による光エネルギーの変化を示す波形図である。

【 図 5 】 従来の発光器の構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 発光器で出力する発光波形の波形図である。

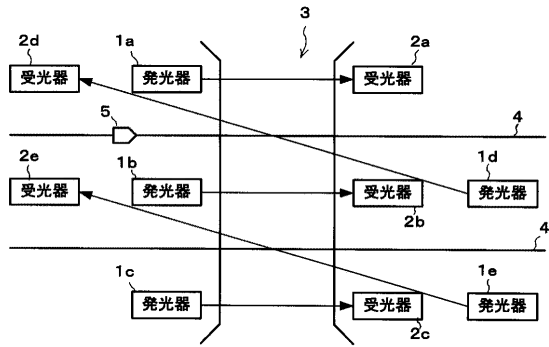
【 図 7 】 従来の受光器の構成を示すブロック図である。

30

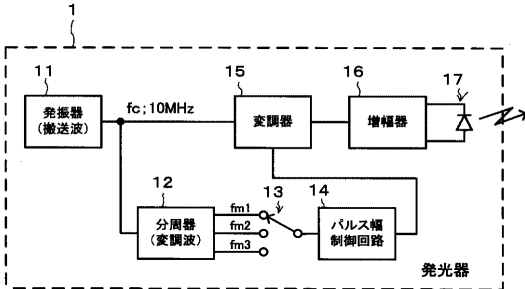
【 符号の説明 】

1 ; 発光器、 2 ; 受光器、 3 ; 踏切、 4 ; 軌道、 5 ; 列車、 1 1 ; 発振器、
1 2 ; 分周器、 1 3 ; スイッチ、 1 4 ; パルス幅制御回路、 1 5 ; 変調器、
1 6 ; 増幅器、 1 7 ; L E D、 2 1 ; 受光部、 2 2 ; 増幅器、
2 3 ; B P F、 2 4 ; 検波器、 2 5 ; B P F、 2 6 ; スイッチ、
2 7 ; 増幅器、 2 8 ; 変圧器、 2 9 ; 整流回路。

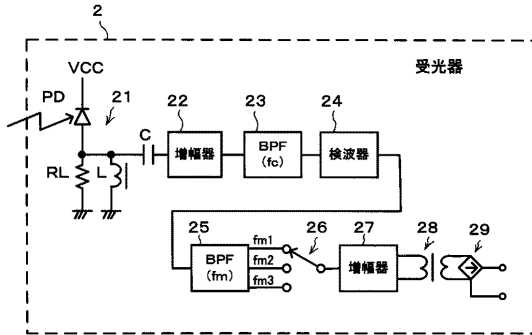
【図 1】



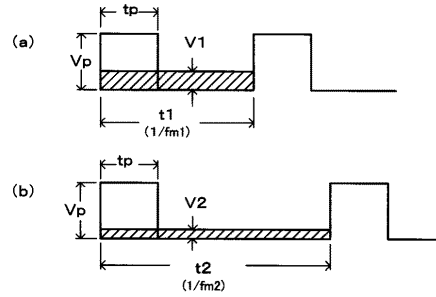
【図 2】



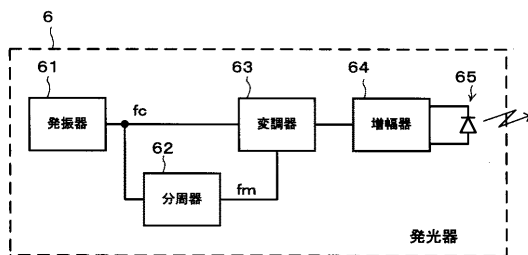
【図 3】



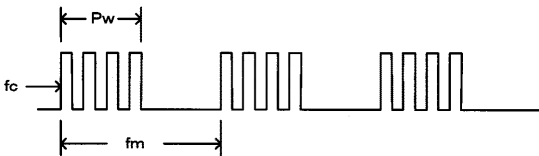
【図 4】



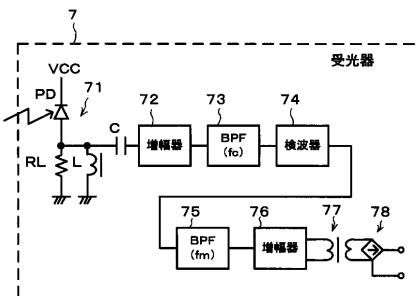
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 重徳

神奈川県横浜市鶴見区平安町 2 丁目 2 9 番地の 1 株式会社京三製作所内

(72)発明者 岡沢 芳昭

神奈川県横浜市鶴見区朝日町二丁目 1 0 2 番地 京三化工株式会社内

(72)発明者 平山 正博

千葉県柏市柏の葉五丁目四番六号 株式会社エルテル内

F ターム(参考) 5H161 AA01 MM05 MM14 NN12

5K102 AA01 AA15 AH01 AH26 AL23 KA13 KA39 PB02 RD03 RD05

RD12 RD22