(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4347202号
(P4347202)

(45)発行日　平成21年10月21日(2009.10.21)　(24)登録日　平成21年7月24日(2009.7.24)

(51)Int.Cl.		F I		
G04F 10/00	(2006.01)	G04F	10/00	Z
H04B 1/59	(2006.01)	H04B	1/59	
G06K 17/00	(2006.01)	G06K	17/00	F
G06K 19/07	(2006.01)	G06K	17/00	L
G06K 19/00	(2006.01)	G06K	19/00	H

請求項の数 5　(全 12 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2004-347344 (P2004-347344)
(22)出願日　平成16年11月30日 (2004.11.30)
(65)公開番号　特開2006-157698 (P2006-157698A)
(43)公開日　平成18年6月15日 (2006.6.15)
審査請求日　平成19年5月31日 (2007.5.31)

(73)特許権者　396004981
セイコープレシジョン株式会社
千葉県習志野市茜浜一丁目１番１号
(74)代理人　100095407
弁理士　木村　満
(74)代理人　100109449
弁理士　毛受　隆典
(72)発明者　杉野　光一
千葉県習志野市茜浜一丁目１番１号　セイコープレシジョン株式会社内

審査官　甲斐　哲雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】信号送信装置、競技用計時システムおよび送信制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

競技者に携帯される計時機器と、走路上の所定範囲にトリガ信号を送信する信号送信装置と、を含み、前記計時機器が、前記トリガ信号を受信する受信手段と、基準時刻を計時する計時手段と、前記受信手段が何れかの前記トリガ信号の受信を開始した時点で計時された前記基準時刻と、前記受信手段が何れの前記トリガ信号も受信しなくなった時点で計時された前記基準時刻との関係に基づいて、競技タイムを特定するタイム特定手段と、を備える競技用計時システムに用いられる前記信号送信装置であって、

前記トリガ信号を、供給される変調信号に基づいてそれぞれ送信する複数の信号送信手段と、

各々の前記信号送信手段に供給するための前記変調信号を、それぞれタイミングをずらして生成する変調信号生成手段と、

を備えることを特徴とする信号送信装置。

【請求項２】

前記変調信号生成手段は、オン状態のタイミングをずらしたオン／オフ変調信号をそれぞれ生成し、生成した当該各オン／オフ変調信号を各々の前記信号送信手段にそれぞれ供給し、

各々の前記信号送信手段は、供給される前記オン／オフ変調信号に基づいて、前記オン状態のタイミングにて、前記トリガ信号を送信する、

ことを特徴とする請求項１に記載の信号送信装置。

【請求項３】
競技者に携帯される計時機器と、走路上の所定範囲にトリガ信号を送信する信号送信装置と、を含む競技用計時システムであって、
前記信号送信装置は、
前記トリガ信号を、供給される変調信号に基づいてそれぞれ送信する複数の信号送信手段と、
各々の前記信号送信手段に供給するための前記変調信号を、それぞれタイミングをずらして生成する変調信号生成手段と、を備え、
前記計時機器は、
前記信号送信装置から送信される前記トリガ信号を受信する受信手段と、
基準時刻を計時する計時手段と、
前記受信手段が何れかの前記トリガ信号の受信を開始した時点で計時された前記基準時刻と、前記受信手段が何れの前記トリガ信号も受信しなくなった時点で計時された前記基準時刻との関係に基づいて、競技タイムを特定するタイム特定手段と、を備える、
ことを特徴とする競技用計時システム。
【請求項４】
前記変調信号生成手段は、オン状態のタイミングをずらしたオン／オフ変調信号をそれぞれ生成し、生成した各々の当該オン／オフ変調信号を各々の前記信号送信手段にそれぞれ供給し、
各々の前記信号送信手段は、供給される前記オン／オフ変調信号に基づいて、前記オン状態のタイミングにて、前記トリガ信号を送信する、
ことを特徴とする請求項３に記載の競技用計時システム。
【請求項５】
競技者に携帯される計時機器と、走路上の所定範囲にトリガ信号を送信する信号送信装置と、を含み、前記計時機器が、前記トリガ信号を受信する受信手段と、基準時刻を計時する計時手段と、前記受信手段が何れかの前記トリガ信号の受信を開始した時点で計時された前記基準時刻と、前記受信手段が何れの前記トリガ信号も受信しなくなった時点で計時された前記基準時刻との関係に基づいて、競技タイムを特定するタイム特定手段と、を備える競技用計時システムに用いられる前記信号送信装置の送信制御方法であって、
前記信号送信装置は、変調信号を生成する生成部と、トリガ信号を送信する複数の送信部とを含むものであり、
前記生成部にて、各々の前記送信部に供給するための前記変調信号を、それぞれタイミングをずらして生成する変調信号生成ステップと、
各々の前記送信部にて、供給される前記変調信号に基づいて、前記トリガ信号をそれぞれタイミングをずらして送信する信号送信ステップと、
を備えることを特徴とする送信制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、干渉の発生を防ぎつつ、複数のトリガ信号を適切に送信することのできる信号送信装置、競技用計時システムおよび送信制御方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、マラソン競技等において、競技者個々のゴールタイムを計時（計測）する試みがなされている。例えば、競技者のゼッケン等にバーコードを印刷しておき、ゴールした競技者のバーコードをリーダにて読み取った時刻に基づいて、競技者個々のゴールタイムを計時する計時システムも実用化されている。
それでも従来の計時システムでは、ゴール後に所定時間かけてバーコードの読み取りを行うため、そもそも実測よりも遅れたゴールタイムが計時されていた。特に、大勢の競技者が同時期にゴールした場合等では、バーコードの読み取り待ちが生じてしまい、実測よ

りもかなり遅れたゴールタイムが計時されてしまうという問題があった。
また、ゴールタイムだけでなく、各計時ポイント（中継地点等）における通過タイムを含めた競技タイムも計時したいという要望が高まっているが、従来の計時システムでは、これに対応できなかった。
【０００３】
このような問題を解決するため、種々の計時システムが開発され、実用化に向けた運用試験等が試みられている。新たな計時システムは、より実測に近いゴールタイムを計時するために、また、各計時ポイントにおける通過タイムも計時可能とするために、非接触にて競技者個々の競技タイムを計時する形態が主流となっている。
例えば、競技者にタグ送信機を保持させ、このタグ送信機から送られる情報により、競技タイム等を計時する、というものである。
【０００４】
より具体的には、競技トラック上の計測エリア内にトリガ信号を送信するようにしておき、タグ送信機を保持する競技者がその計測エリア内を走行すると、このトリガ信号に応答してタグ送信機からＩＤ（識別番号等）が送信される。そして、ＩＤ受信ユニットがこのＩＤを受信することにより、各競技者の競技タイム等を計時する（例えば、特許文献１参照）。
【特許文献１】特開２００３－１４１４９７号公報　（第２－４頁、第２図）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
上述した特許文献１の技術では、同時期に大勢の競技者が計測エリア内に到達すると、他の競技者が障害となり、トリガ信号を受信できないタグ送信機が生じてしまう場合もあった。つまり、他の競技者の影となったタグ送信機が、受信漏れを起こしてしまう。
このような受信漏れを防止するためには、例えば、異なる位置や方向からトリガ信号を送信できるように、複数のトリガ信号送信機を適宜配置することが考えられる。すなわち、大勢の競技者が計測エリア内に到達した場合でも、各タグ送信機が何れかのトリガ信号を受信可能とすることにより、受信漏れの防止を図るものである。
【０００６】
しかしながら、信号送信機を複数用いる場合には、送信タイミングの重なりによって干渉が生じてしまい、タグ送信機側にてトリガ信号を適切に受信できない場合があった。例えば、各信号送信機がオン／オフ（ＯＮ／ＯＦＦ）変調をかけてトリガ信号を送信する場合、オン状態が重なると（同時に送信が行われると）、オン／オフ変調が干渉してしまい、タグ送信機が正常にトリガ信号を受信できないことになる。
【０００７】
このため、複数の信号送信機からトリガ信号を送信する際に、干渉の発生を防ぐことのできる技術の開発が求められていた。
【０００８】
本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、干渉の発生を防ぎつつ、複数のトリガ信号を適切に送信することのできる信号送信装置、競技用計時システムおよび送信制御方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
上記目的を達成するため、本発明の第１の観点に係る信号送信装置は、
競技者に携帯される計時機器と、走路上の所定範囲にトリガ信号を送信する信号送信装置と、を含み、前記計時機器が、前記トリガ信号を受信する受信手段と、基準時刻を計時する計時手段と、前記受信手段が何れかの前記トリガ信号の受信を開始した時点で計時された前記基準時刻と、前記受信手段が何れの前記トリガ信号も受信しなくなった時点で計時された前記基準時刻との関係に基づいて、競技タイムを特定するタイム特定手段と、を備える競技用計時システムに用いられる前記信号送信装置であって、

前記トリガ信号を、供給される変調信号に基づいてそれぞれ送信する複数の信号送信手段と、
各々の前記信号送信手段に供給するための前記変調信号を、それぞれタイミングをずらして生成する変調信号生成手段と、
を備えることを特徴とする。
【００１０】
この発明によれば、複数の信号送信手段は、所定のトリガ信号を、供給される変調信号（例えば、オン／オフ変調信号）に基づいてそれぞれ送信する。そして、変調信号生成手段は、各々の信号送信手段に供給するための変調信号を、それぞれタイミングをずらして生成する。
これにより、各々の信号送信手段が、それぞれタイミングをずらしてトリガ信号を送信することになるため、複数のトリガ信号が同時期に送信されない。
この結果、干渉の発生を防ぎつつ、複数のトリガ信号を適切に送信することができる。
【００１１】
前記変調信号生成手段は、オン状態のタイミングをずらしたオン／オフ変調信号をそれぞれ生成し、生成した当該各々のオン／オフ変調信号を各々の前記信号送信手段にそれぞれ供給し、
各々の前記信号送信手段は、供給される前記オン／オフ変調信号に基づいて、前記オン状態のタイミングにて、前記トリガ信号を送信してもよい。
【００１２】
上記目的を達成するため、本発明の第２の観点に係る競技用計時システムは、
競技者に携帯される計時機器と、走路上の所定範囲にトリガ信号を送信する信号送信装置と、を含む競技用計時システムであって、
前記信号送信装置は、
前記トリガ信号を、供給される変調信号に基づいてそれぞれ送信する複数の信号送信手段と、
各々の前記信号送信手段に供給するための前記変調信号を、それぞれタイミングをずらして生成する変調信号生成手段と、を備え、
前記計時機器は、
前記信号送信装置から送信される前記トリガ信号を受信する受信手段と、
基準時刻を計時する計時手段と、
前記受信手段が何れかの前記トリガ信号の受信を開始した時点で計時された前記基準時刻と、前記受信手段が何れの前記トリガ信号も受信しなくなった時点で計時された前記基準時刻との関係に基づいて、競技タイムを特定するタイム特定手段と、を備える、
ことを特徴とする。
【００１３】
この発明によれば、信号送信装置における複数の信号送信手段は、所定のトリガ信号を、供給される変調信号（例えば、オン／オフ変調信号）に基づいてそれぞれ送信する。そして、変調信号生成手段は、各々の信号送信手段に供給するための変調信号を、それぞれタイミングをずらして生成する。一方、計時機器の受信手段は、トリガ信号発生装置から送信されるトリガ信号を受信する。また、計時手段は、基準時刻を計時する。そして、タイム特定手段は、受信手段が何れかのトリガ信号の受信を開始した時点で計時された基準時刻と、受信手段が何れのトリガ信号も受信しなくなった時点で計時された基準時刻との関係に基づいて、競技タイムを特定する。
これにより、信号送信装置では、各々の信号送信手段が、それぞれタイミングをずらしてトリガ信号を送信することになるため、複数のトリガ信号が同時期に送信されない。また、計時機器では、タイム特定手段が、何れかのトリガ信号の受信を開始した時点での基準時刻と、何れのトリガ信号の受信をしなくなった時点での基準時刻との関係に基づいて、競技タイムを特定するため、複数のトリガ信号が受信できる状況でも、単独のトリガ信号が受信できる状況でも、競技タイムを特定可能となる。

この結果、干渉の発生を防ぎつつ、複数のトリガ信号を適切に送信することができる。
【００１４】
前記変調信号生成手段は、オン状態のタイミングをずらしたオン／オフ変調信号をそれぞれ生成し、生成した各々の当該オン／オフ変調信号を各々の前記信号送信手段にそれぞれ供給し、
各々の前記信号送信手段は、供給される前記オン／オフ変調信号に基づいて、前記オン状態のタイミングにて、前記トリガ信号を送信してもよい。
【００１５】
上記目的を達成するため、本発明の第３の観点に係る送信制御方法は、
競技者に携帯される計時機器と、走路上の所定範囲にトリガ信号を送信する信号送信装置と、を含み、前記計時機器が、前記トリガ信号を受信する受信手段と、基準時刻を計時する計時手段と、前記受信手段が何れかの前記トリガ信号の受信を開始した時点で計時された前記基準時刻と、前記受信手段が何れの前記トリガ信号も受信しなくなった時点で計時された前記基準時刻との関係に基づいて、競技タイムを特定するタイム特定手段と、を備える競技用計時システムに用いられる前記信号送信装置の送信制御方法であって、
前記信号送信装置は、変調信号を生成する生成部と、トリガ信号を送信する複数の送信部とを含むものであり、
前記生成部にて、各々の前記送信部に供給するための前記変調信号を、それぞれタイミングをずらして生成する変調信号生成ステップと、
各々の前記送信部にて、供給される前記変調信号に基づいて、前記トリガ信号をそれぞれタイミングをずらして送信する信号送信ステップと、
を備えることを特徴とする。
【００１６】
この発明によれば、変調信号生成ステップは、生成部にて、各々の送信部に供給するための変調信号（例えば、オン／オフ変調信号）を、それぞれタイミングをずらして生成する。そして、信号送信ステップは、各々の送信部にて、供給される変調信号に基づいて、トリガ信号をそれぞれタイミングをずらして送信する。
これにより、各々の送信部が、それぞれタイミングをずらしてトリガ信号を送信することになるため、複数のトリガ信号が同時期に送信されない。
この結果、干渉の発生を防ぎつつ、複数のトリガ信号を適切に送信することができる。
【発明の効果】
【００１７】
本発明によれば、干渉の発生を防ぎつつ、複数のトリガ信号を適切に送信することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１８】
本発明の実施の形態にかかる競技用計時システムについて、以下図面を参照して説明する。なお、一例として、マラソン競技において複数地点にて競技タイムの計時を行う競技用計時システムとして説明する。
【００１９】
（実施形態１）
図１は、この発明の第１の実施形態に適用される競技用計時システム１の構成の一例を示す模式図である。なお、以下では競技タイムの計時を行う中継地点やゴール地点を、便宜的にまとめて計時地点として説明する。つまり、計時地点は、中継地点やゴール地点を示すものとする。
【００２０】
図示するように、競技用計時システム１は、計時地点に設置された信号送信装置としてのトリガ信号発生装置１０、及び、競技タイム受信装置２０と、各競技者ＲＮにそれぞれ携帯される計時機器としての無線タグ３０と、を含んで構成される。
【００２１】

トリガ信号発生装置１０は、例えば、計時ラインＬを含んだ計測ゾーンＺ内にトリガ信号を送信する。

具体的にトリガ信号発生装置１０は、変調信号生成手段としての変調制御ユニット１１と、信号送信手段としての複数の送信機１２（１２ａ～１２ｃ）と、アンテナ１３（１３ａ～１３ｃ）と、を含んで構成される。なお、送信機１２を３つ備える場合について説明するが、送信機１２の数は、３つに限られるものではなく、競技者ＲＮの全体数等に応じて、２つ以上で適宜変更可能である。

【００２２】

変調制御ユニット１１は、オン／オフ変調信号をそれぞれタイミングをずらして生成し、各送信機１２に供給する。

例えば、変調制御ユニット１１は、図２に示すように、オン状態のタイミングをずらしたオン／オフ変調信号を生成し、生成した各オン／オフ変調信号をそれぞれの送信機１２（１２ａ～１２ｃ）に供給する。

【００２３】

各送信機１２（１２ａ～１２ｃ）は、例えば、マイクロ波の送信機からなり、変調制御ユニット１１から供給されるオン／オフ変調信号に基づいて、それぞれ異なるタイミングで、トリガ信号を送信する。つまり、オン／オフ変調されたトリガ信号を送信する。

具体的には、上述の図２に示すオン／オフ変調信号がオン状態のタイミングにて、各送信機１２からトリガ信号が送信される。

【００２４】

各アンテナ１３（１３ａ～１３ｃ）は、例えば、パラボラアンテナ等からなり、各送信機１２が送信するトリガ信号を、計測ゾーンＺ内に向けて出力する。

【００２５】

このような構成のトリガ信号発生装置１０は、例えば、各送信機１２（１２ａ～１２ｃ）が、図３（ａ）に示すように、ポールＰに固定される。つまり、各送信機１２の位置及び方向（より詳細には、アンテナ１３の方向）等が変えて配置され、計測ゾーンＺに到達した各競技者ＲＮが少なくとも１つのトリガ信号を受信できるようにする。

なお、各送信機１２（１２ａ～１２ｃ）は、他に図３（ｂ）に示すように、ゲートＧに固定され、配置されてもよい。この場合も、計測ゾーンＺに到達した各競技者ＲＮが少なくとも１つのトリガ信号を受信できるように、各送信機１２が配置される。

【００２６】

図１に戻って、競技タイム受信装置２０は、計測ゾーンＺを通過した無線タグ３０から送られる競技タイムを受信する。

具体的に競技タイム受信装置２０は、アンテナ２１と、受信機２２と、処理制御部２３と、記憶部２４と、供給部２５と、を含んで構成される。

【００２７】

アンテナ２１は、無線タグ３０から送られる信号に同調する。

受信機２２は、無線タグ３０から送られる競技タイム及びＩＤ情報（タグＩＤ等）を、アンテナ２１を介して受信する。

【００２８】

処理制御部２３は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）等からなり、受信機２２が競技タイム等を受信すると、受信した競技タイム等を記憶部２４に格納する。

また、処理制御部２３は、記憶部２４から競技タイム等を適宜読み出して、供給部２５を制御してホストに供給させる。

【００２９】

記憶部２４は、ＲＡＭ（Random Access Memory）等のメモリからなり、処理制御部２３に制御され、競技タイム等を記憶する。例えば、記憶部２４は、ＩＤ情報と競技タイムとを関連付けて記憶する。

【００３０】

供給部２５は、各競技者ＲＮの競技タイム等を管理するホストにデータを供給するイン

タフェース等からなる。例えば、供給部２５は、処理制御部２３に制御され、記憶部２４に記憶されたＩＤ情報及び競技タイムを、適宜ホストに供給する。

【００３１】

一方、無線タグ３０は、競技者ＲＮに携帯され、競技者ＲＮと共に移動する。そして、無線タグ３０は、競技者ＲＮが計測ゾーンＺに到達すると、トリガ信号発生装置１０（何れかの送信機１２）から送信されるトリガ信号を受信する。

具体的に無線タグ３０は、受信アンテナ３１と、受信手段としてのトリガ受信ユニット３２と、計時手段としての計時ユニット３３と、タイム特定手段としての制御部３４と、記憶部３５と、タイム送信ユニット３６と、送信アンテナ３７とを含んで構成される。

【００３２】

受信アンテナ３１は、何れかの送信機１２から送られるトリガ信号に同調する。

トリガ受信ユニット３２は、例えば、検波回路等からなり、オン／オフ変調されたトリガ信号を受信する。

例えば、トリガ受信ユニット３２は、図４（ａ）に示すような、オン／オフ変調されたトリガ信号を受信する。このトリガ信号は、上述した図２の各オン／オフ変調信号に基づいて各送信機１２から送信されたトリガ信号が全て合成されたものとなっている。つまり、この場合、トリガ受信ユニット３２は、全ての送信機１２からトリガ信号を受信しているが、オン状態のタイミングがずれているため、干渉することなく、通常のオン／オフ変調されたトリガ信号として受信可能である。

また、１つの送信機１２から送られたトリガ信号が受信できない場合（２つの送信機１２から送られたトリガ信号を受信した場合）、トリガ受信ユニット３２は、例えば、図４（ｂ）に示すような、オン／オフ変調されたトリガ信号（２つのトリガ信号が合成されたもの）を受信する。この場合も、オン状態のタイミングがずれているため、干渉することなく、通常のオン／オフ変調されたトリガ信号として受信できる。

【００３３】

計時ユニット３３は、ＲＴＣ（リアルタイムクロック）等からなり、基準時刻を計時する。例えば、計時ユニット３３は、競技のスタートと共に計時を開始し、競技の経過時刻を示すランニングタイムを計時する。この他にも、計時ユニット３３は、現在時刻等を計時してもよい。

【００３４】

制御部３４は、ＣＰＵ等からなり、トリガ受信ユニット３２が受信した何れかのトリガ信号等に基づいて、競技タイムを特定する。

例えば、制御部３４は、トリガ受信ユニット３２が何れかのトリガ信号の受信を開始した時点で計時ユニット３３にて計時された時刻と、トリガ受信ユニット３２が何れのトリガ信号も受信しなくなった時点で計時された時刻との関係に基づいて、競技タイムを特定する。

具体的に、計時ラインＬが計測ゾーンＺの中心（競技者ＲＮが走行する方向について中心）となっている場合、制御部３４は、何れかのトリガ信号の受信を開始した開始時刻と、何れのトリガ信号も受信しなくなった終了時刻との中間時刻を、競技タイムとして特定する。

【００３５】

記憶部３５は、不揮発性のメモリ等からなり、制御部３４が特定した競技タイムや、競技タイムを特定するために必要な時刻情報（開始時刻及び終了時刻）等を記憶する。

また、記憶部３５は、無線タグ３０（競技者ＲＮ）を特定するための固有のＩＤ情報（タグＩＤ）を予め記憶する。

【００３６】

タイム送信ユニット３６は、制御部３４に制御され、特定された競技タイム等を、送信アンテナ３７を介して競技タイム受信装置２０に向けて送信する。

例えば、タイム送信ユニット３６は、所定のタイミングで、記憶部３５に記憶されたＩＤ情報及び、競技タイムを読み出して、競技タイム受信装置２０に向けて送信する。

送信アンテナ３７は、競技タイム等を電波として送信する。

【００３７】

以下、上述した構成の競技用計時システム１の動作について、図面を参照して説明する。

まず、図５を参照して、各送信機１２からトリガ信号が送信される様子について説明する。

【００３８】

図示するように、変調制御ユニット１１は、オン状態のタイミングをずらしたオン／オフ変調信号を生成し、生成した各オン／オフ変調信号をそれぞれの送信機１２（１２ａ～１２ｃ）に供給する。

【００３９】

そして、各送信機１２は、変調制御ユニット１１から供給されるオン／オフ変調信号に基づいて、オン／オフ変調されたトリガ信号を送信する。つまり、それぞれ異なるタイミングで、トリガ信号を送信する。

【００４０】

一方、無線タグ３０は、計測ゾーンＺに到達すると、各送信機１２から送信されたトリガ信号の内、何れか１つ以上のトリガ信号を受信する。

例えば、１人の競技者ＲＮが単独で計測ゾーンＺに到達した場合、無線タグ３０は、上述の図４（ａ）に示すようなオン／オフ変調されたトリガ信号を受信する。この場合、無線タグ３０（トリガ受信ユニット３２）は、全ての送信機１２からトリガ信号を受信しているが、オン状態のタイミングがずれているため、干渉することなく、通常のオン／オフ変調されたトリガ信号として受信可能である。

また、大勢の競技者が同時期に計測ゾーンＺに到達した場合、例えば、無線タグ３０は、上述の図４（ｂ）に示すようなオン／オフ変調されたトリガ信号を受信する。この場合、無線タグ３０は、２つの送信機１２からトリガ信号を受信しているが、オン状態のタイミングがずれているため、干渉することなく、通常のオン／オフ変調されたトリガ信号として受信可能である。

【００４１】

そして、無線タグ３０は、何れかのトリガ信号の受信を開始した時点で計時していた時刻と、何れのトリガ信号も受信しなくなった時点で計時していた時刻との関係に基づいて、競技タイムを特定する。

具体的に、図６に示すように計時ラインＬが計測ゾーンＺの中心（競技者ＲＮが走行する方向について中心）となっている場合、無線タグ３０は、何れかのトリガ信号の受信を開始した開始時刻と、何れのトリガ信号も受信しなくなった終了時刻との中間時刻を、競技タイムとして特定する。

特定された競技タイムは、ＩＤ情報と共に無線タグ３０から競技タイム受信装置２０に送信される。

【００４２】

このように、トリガ信号発生装置１０では、各送信機１２が、それぞれタイミングをずらしてトリガ信号を送信することになるため、複数のトリガ信号が同時期に送信されない。また、無線タグ３０では、何れかのトリガ信号の受信を開始した時点での基準時刻と、何れのトリガ信号も受信しなくなった時点での基準時刻との関係に基づいて、競技タイムを特定するため、複数のトリガ信号が受信できる状況でも、単独のトリガ信号が受信できる状況でも同様に競技タイムを特定可能となる。

この結果、干渉の発生を防ぎつつ、複数のトリガ信号を適切に送信することができる。

【００４３】

（他の実施形態）

上記の実施の形態では、トリガ発生装置１０において、１つの変調制御ユニット１１が、オン／オフ変調信号をそれぞれタイミングをずらして生成し、各送信機１２に供給する場合について説明した。

しかしながら、各送信機１２に対応して複数の変調制御ユニットが、オン／オフ変調信号をそれぞれ生成し、供給するようにしてもよい。

例えば、図７に示すように、各変調制御ユニット１１（１１ａ～１１ｃ）が、タイミングをずらしたオン／オフ変調信号をそれぞれ生成し、各送信機１２に供給してもよい。

この場合も、各送信機１２が、それぞれタイミングをずらしてトリガ信号を送信することになるため、複数のトリガ信号が同時期に送信されない。

この結果、干渉の発生を防ぎつつ、複数のトリガ信号を適切に送信することができる。

【００４４】

上記の実施の形態では、マラソン競技を一例として説明したが、計時対象の競技は、これに限られず任意である。

例えば、駅伝、競歩、身障者車椅子ロードレース、自転車ロードレース、トライアスロン、及び、ランニングやオリエンテーション等の山岳競技等にも適宜適用可能である。

【００４５】

以上説明したように、本発明によれば、干渉の発生を防ぎつつ、複数のトリガ信号を適切に送信することができる。

【図面の簡単な説明】

【００４６】

【図１】本発明の実施の形態に係る競技用計時システムの構成の一例を示す模式図である。

【図２】各送信機に供給されるオン／オフ変調信号の一例を示す模式図である。

【図３】（ａ），（ｂ）共に、各送信機の配置例を示す模式図である。

【図４】（ａ），（ｂ）共に、トリガ受信ユニットにて受信されるトリガ信号の一例を示す模式図である。

【図５】各送信機からトリガ信号が送信される様子を説明するための模式図である。

【図６】計時ラインと計測ゾーンとの関係の一例を示す模式図である。

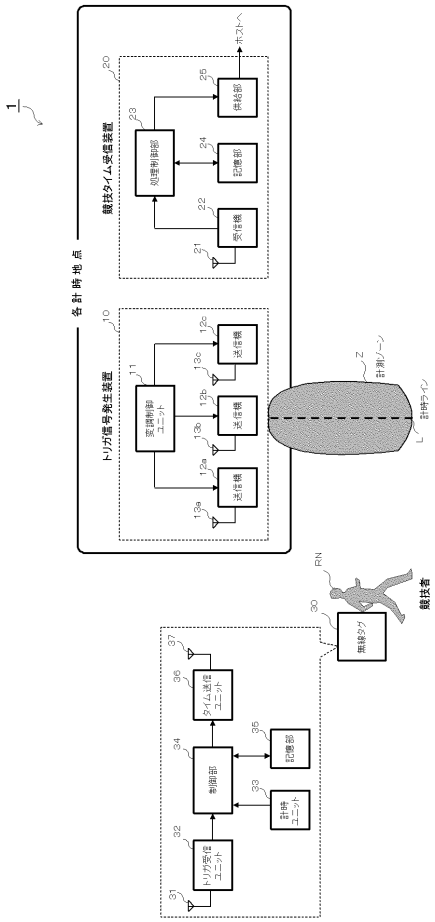
【図７】他のトリガ信号発生装置の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

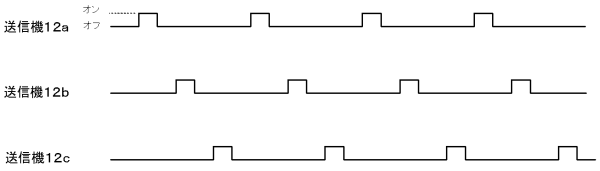
【００４７】

１　　競技用計時システム
１０　トリガ信号発生装置
２０　競技タイム受信装置
３０　無線タグ

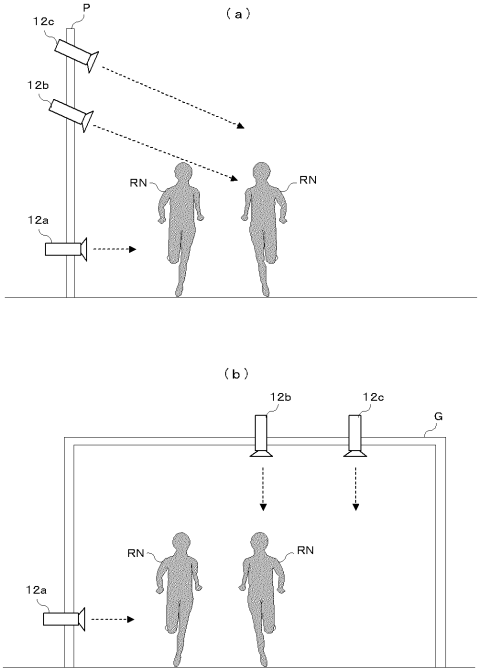
【図１】



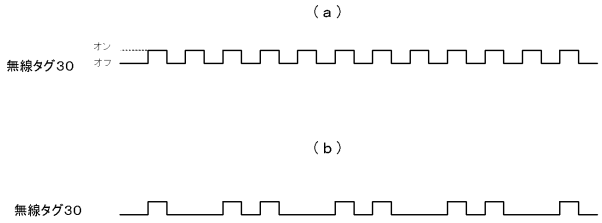
【図２】



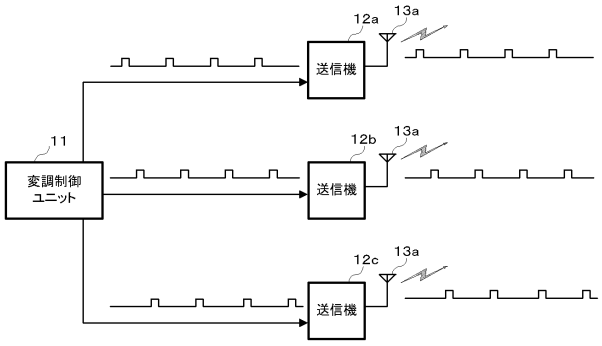
【図３】



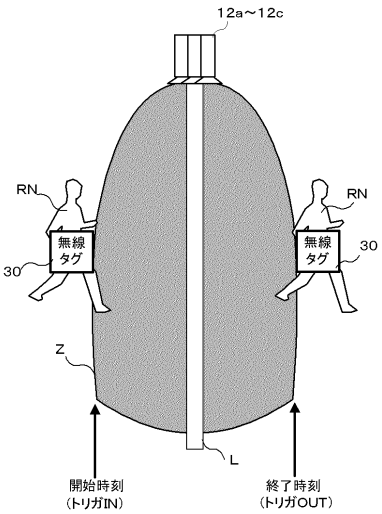
【図４】



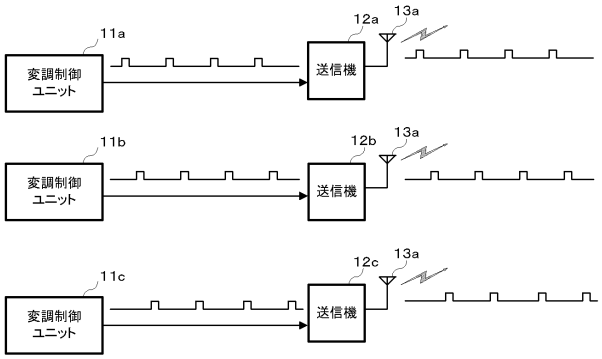
【図５】



【図６】



【図７】


11a
変調制御
ユニット
12a
送信機
13a
11b
変調制御
ユニット
12b
送信機
13a
11c
変調制御
ユニット
12c
送信機
13a

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI		
A63B 71/06	*(2006.01)*	G06K	19/00	Q
		A63B	71/06	N

(56)参考文献 特開平08－153223（JP，A）
特開平08－057104（JP，A）
特開2004－057805（JP，A）

(58)調査した分野(Int.Cl.，DB名)
G04F 10／00
H04B 1／59
G06K 17／00
G06K 19／00－19／10
H04B 5／02