

(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2012-9985

(P2012-9985A)

(43) 公開日 平成24年1月12日(2012.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 52/08 (2009.01)	HO4Q 7/00 432	5K048
HO4Q 9/00 (2006.01)	HO4Q 9/00 301E	5K067
	HO4Q 9/00 331B	
	HO4Q 9/00 341B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-142377 (P2010-142377)
 (22) 出願日 平成22年6月23日 (2010.6.23)

(71) 出願人 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
 (74) 代理人 100084412
 弁理士 永井 冬紀
 (74) 代理人 100078189
 弁理士 渡辺 隆男
 (72) 発明者 小笠原 昭
 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
 株式会社ニコン内
 Fターム(参考) 5K048 AA16 BA02 DB01 EB02 GC03
 HA05 HA07
 5K067 AA21 BB21 EE02 EE35 GG08

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

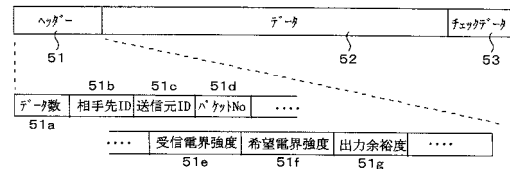
(57) 【要約】

【課題】無線送信レベルを適切に制御すること。

【解決手段】無線通信システムは、第1の電子機器側に配されて無線通信を行う第1通信手段、および第2の電子機器側に配されて第1通信手段との間で無線通信を行う第2通信手段を有し、第1通信手段および第2通信手段はそれぞれ、一方から他方へ自己の最小受信レベルである第1受信レベルと他方からの送信情報受信時の第2受信レベルとに基づく第1情報51fを送信し、他方から送信された第1情報51fに応じて他方への送信レベルを制御する。

【選択図】 図5

【図5】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の電子機器側に配されて無線通信を行う第 1 通信手段、および第 2 の電子機器側に配されて前記第 1 通信手段との間で無線通信を行う第 2 通信手段を有する無線通信システムにおいて、

前記第 1 通信手段および前記第 2 通信手段はそれぞれ、一方から他方へ自己の最小受信レベルである第 1 受信レベルと前記他方からの送信情報受信時の第 2 受信レベルとに基づく第 1 情報を送信し、前記他方から送信された前記第 1 情報に応じて前記他方への送信レベルを制御することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の無線通信システムにおいて、

前記第 1 通信手段および第 2 通信手段はそれぞれ、前記他方における前記第 2 受信レベルが当該他方における前記第 1 受信レベルから所定量高い第 1 判定閾値より低いことが前記他方から送信された前記第 1 情報によって示される場合に当該他方への送信レベルを高く制御し、前記他方における前記第 2 受信レベルが前記第 1 判定閾値より高い第 2 判定閾値を超えていることが前記他方から送信された前記第 1 情報によって示されている場合に当該他方への送信レベルを低く制御することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の無線通信システムにおいて、

前記第 1 通信手段および第 2 通信手段はそれぞれ、前記他方から所定時間内に送信された前記第 1 情報の平均値、または前記他方から送信された所定数の前記第 1 情報の平均値に基づいて前記他方への送信レベルを制御することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の無線通信システムにおいて、

前記第 1 通信手段および第 2 通信手段はそれぞれ、自己の最大送信レベルと前記他方に対する送信レベルとに基づく第 2 情報を前記他方へ送信することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の無線通信システムにおいて、

前記第 1 通信手段および第 2 通信手段はそれぞれ、前記他方における送信レベルが当該他方の前記最大送信レベルから所定範囲内であることが前記他方から送信された前記第 2 情報によって示されている場合、所定の報知信号を発することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 に記載の無線通信システムにおいて、

前記第 1 通信手段および第 2 通信手段はそれぞれ、自己の送信レベルが自己の前記最大送信レベルから所定範囲内である場合、所定の報知信号を発することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の無線通信システムにおいて、

前記第 1 の電子機器および前記第 2 の電子機器は、カメラ、撮影用照明装置、およびコンピュータのいずれかの機器であることを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、無線通信システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

無線通信システムにおける送信電力制御方式として、受信電界強度を測定した結果を対向の送信側へ伝達し、送信電力を制御する方式が知られている。(特許文献 1 参照)。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-308786号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、エラーなく受信できる電界強度は機器ごとに異なるので、受信時の電界強度情報を送信相手へ伝えるだけでは送信電力を無駄に使用してしまう。すなわち、電界強度が低くてもエラーなく受信できている機器に対し、必要以上に高い送信レベルで送信するおそれがあった。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、第1の電子機器側に配されて無線通信を行う第1通信手段、および第2の電子機器側に配されて第1通信手段との間で無線通信を行う第2通信手段を有する無線通信システムに適用され、第1通信手段および第2通信手段はそれぞれ、一方から他方へ自己の最小受信レベルである第1受信レベルと他方からの送信情報受信時の第2受信レベルとに基づく第1情報を送信し、他方から送信された第1情報に応じて他方への送信レベルを制御することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、無線送信レベルを適切に制御できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の一実施の形態による撮影システムの構成例を示す図である。

【図2】カメラ、マスター無線アダプタ、電子閃光装置、リモート無線アダプタ、および電子閃光装置の構成を例示するブロック図である。

【図3】マスター無線アダプタのCPUがリモート無線アダプタのCPUとの間で行う無線通信を説明する図である。

【図4】カメラと3台の電子閃光装置を用いて屋外撮影する場面を説明する図である。

30

【図5】パケットのうち、ヘッダー、コマンドデータおよびチェックデータを説明する図である。

【図6】変形例4の構成を例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照して本発明を実施するための形態について説明する。図1は、本発明の一実施の形態による撮影システムの構成例を示す図である。図1に例示する撮影システムは、マスター無線アダプタ10および電子閃光装置20をそれぞれ装着するカメラ30と、リモート無線アダプタ10Aを装着した電子閃光装置20Aと、リモート無線アダプタ10Bを装着した電子閃光装置20Bと、リモート無線アダプタ10Cを装着した電子閃光装置20Cとを有する。

40

【0009】

電子閃光装置20、および電子閃光装置20A～電子閃光装置20Cは、それぞれがカメラ30のアクセサリシューと嵌合するカメラ取り付け脚を有する。電子閃光装置20、および電子閃光装置20A～電子閃光装置20Cがカメラ取り付け脚を有するのは、電子閃光装置20、20A～20Cをカメラ30のアクセサリシューに直接装着して使用可能にするためである。図1に例示する構成では、電子閃光装置20のみがカメラ取り付け脚によって直接カメラ30に装着される。

【0010】

マスター無線アダプタ10は、カメラ30の側面の接続端子（不図示）に装着される。

50

リモート無線アダプタ10A～10Cは、それぞれ上記電子閃光装置のカメラ取り付け脚と嵌合するアクセサリシューを有する。本実施形態のリモート無線アダプタ10A～10Cは、当該アクセサリシューによって電子閃光装置20A～20Cにそれぞれ装着される。

【0011】

カメラ30に直接装着された電子閃光装置20は、アクセサリシューに備えられる不図示の端子を介してカメラ30との間で有線通信する。カメラ30の側面に装着されたマスター無線アダプタ10は、上記不図示の接続端子を介してカメラ30との間で有線通信する。

【0012】

マスター無線アダプタ10は、リモート無線アダプタ10A、リモート無線アダプタ10B、およびリモート無線アダプタ10Cとの間で無線通信を行う。

【0013】

リモート無線アダプタ10Aと電子閃光装置20Aとは、アクセサリシューに備えられる不図示の端子を介して有線通信する。リモート無線アダプタ10Bと電子閃光装置20Bとは、アクセサリシューに備えられる不図示の端子を介して有線通信する。リモート無線アダプタ10Cと電子閃光装置20Cとは、アクセサリシューに備えられる不図示の端子を介して有線通信する。

【0014】

なお、図1に例示した構成は1台のカメラ30と4台の電子閃光装置20、20A～20Cで構成する増灯システムであるが、電子閃光装置の数は4台でなくてもよく、1台でも6台でもよい。また、後述する図4に例示するように、カメラ30のアクセサリシューに直接接続する電子閃光装置20を使わずに、無線通信を行う電子閃光装置20A～20Cのみを用いる構成にしてもよい。

【0015】

図2は、カメラ30、マスター無線アダプタ10、電子閃光装置20、リモート無線アダプタ10A、および電子閃光装置20Aの構成を例示するブロック図である。本実施形態では、マスター無線アダプタ10およびリモート無線アダプタ10Aの回路構成を同一にしたため、両無線アダプタ間で共通するブロックに対して同一符号を付与して説明する。

【0016】

また、図示を省略しているが、リモート無線アダプタ10Bおよび電子閃光装置20Bの構成と、リモート無線アダプタ10Cおよび電子閃光装置20Cの構成は、それぞれリモート無線アダプタ10Aおよび電子閃光装置20Aの構成と同様である。

【0017】

図2において、電子閃光装置20および20Aは、それぞれキセノン管などの発光管201と、発光制御回路202と、CPU203とを含む。また、マスター無線アダプタ10およびリモート無線アダプタ10Aは、それぞれ、アンテナ101と、受信回路102と、変調送信回路103と、復調回路104と、検出器105および109と、発振器106と、バッファメモリ107および110と、CPU108とを含む。

【0018】

カメラ30は、撮影レンズ301と、シャッター302と、撮像素子303と、測光センサ304と、シャッター駆動装置305と、CPU306と、操作部材(レリーズスイッチ含む)307とを備える。

【0019】

- 有線通信1 -

上述したように、撮影システムを構成するカメラ30のCPU306と、マスター無線アダプタ10のCPU108との間の通信は有線通信である。この有線通信は、カメラ30側のCPU306が主導して必要に応じて適宜行う。

【0020】

10

20

30

40

50

CPU306とマスター無線アダプタ10側のCPU108との間の通信は、通常、CPU306がCPU108へコマンド（たとえば、発光ゲインコマンド、発光コマンド等）およびデータを送信し、これを受信したCPU108がCPU306へ返信（ack）する。コマンドには、電子閃光装置20Aに対するもの、電子閃光装置20Bに対するもの、電子閃光装置20Cに対するものが含まれる。

【0021】

また、上述したように、カメラ30のCPU306と、電子閃光装置20のCPU203との間の通信も有線通信である。この有線通信も、カメラ30側のCPU306が主導して必要に応じて適宜行う。

【0022】

CPU306と電子閃光装置20側のCPU203との間の通信は、通常、CPU306がCPU203へコマンド（発光ゲインコマンド、発光コマンド等）およびデータを送信し、これを受信したCPU203がCPU306へ返信（ack）する。コマンドには、電子閃光装置20に対するものが含まれる。

【0023】

- 無線通信 -

上述したように、マスター無線アダプタ10とリモート無線アダプタ10A、マスター無線アダプタ10とリモート無線アダプタ10B、およびマスター無線アダプタ10とリモート無線アダプタ10Cとの間の通信は無線通信である。図3は、マスター無線アダプタ10のCPU108がリモート無線アダプタ10A（リモート無線アダプタ10B、またはリモート無線アダプタ10C）のCPU108との間で行う無線通信を説明する図である。

【0024】

リモート無線アダプタ1台当たりの無線通信の発生頻度は、カメラ30のCPU306とマスター無線アダプタ10のCPU108との間の通信の発生頻度と同じである。すなわち、カメラ30とマスター無線アダプタ10との間の有線通信の後、遅滞なく各リモート無線アダプタとの間で無線通信が行われる。

【0025】

マスター無線アダプタ10とリモート無線アダプタ10A（10Bまたは10C）との間の通信は、通常、マスター無線アダプタ10側のCPU108がリモート無線アダプタ10A（10Bまたは10C）側のCPU108へ上記コマンドおよびデータを送信し、これを受信したリモート無線アダプタ10A（10Bまたは10C）側のCPU108がマスター無線アダプタ10側のCPU108へ返信（ack）する。コマンドには、通信相手のリモート無線アダプタ10A（10Bまたは10C）に装着されている電子閃光装置20A（20Bまたは20C）に対するものが含まれる。

【0026】

- 有線通信2 -

さらに、各リモート無線アダプタ10A（10Bまたは10C）側のCPU108と、電子閃光装置20A（20Bまたは20C）のCPU203との間の通信は、上述したように有線通信である。この有線通信は、各リモート無線アダプタ10A（10Bまたは10C）がマスター無線アダプタ10との無線通信の後、直ちに行う。

【0027】

リモート無線アダプタ10A（10Bまたは10C）のCPU108と電子閃光装置20A（20Bまたは20C）のCPU203との間の通信は、通常、リモート無線アダプタ10A（10Bまたは10C）のCPU108が対応する電子閃光装置20A（20Bまたは20C）のCPU203へ上記コマンドおよびデータを送信し、これを受信した電子閃光装置20A（20Bまたは20C）のCPU203がリモート無線アダプタ10A（10Bまたは10C）側のCPU108へ返信（ack）する。コマンドには、リモート無線アダプタ10A（10Bまたは10C）に装着されている電子閃光装置20A（20Bまたは20C）に対するものが含まれる。

10

20

30

40

50

【0028】

本実施形態は、上記撮影システムにおけるマスター無線アダプタ10とリモート無線アダプタ10A～10Cとの間の無線通信に特徴を有するため、以降の説明は上記無線通信を中心に行う。

【0029】

図4は、図1の撮影システムのうち、カメラ30と3台の電子閃光装置20A～20Cを用いて屋外で野鳥を撮影する場面を説明する図である。図4において、電子閃光装置20A（リモート無線アダプタ10A）と、カメラ30（マスター無線アダプタ10）との間の距離は約1mである。電子閃光装置20B（リモート無線アダプタ10B）とカメラ30（マスター無線アダプタ10）との間の距離は数十m（たとえば50～100m）である。また、電子閃光装置20C（リモート無線アダプタ10C）とカメラ30（マスター無線アダプタ10）との間の距離も数十mである。

10

【0030】

一般に、野鳥は警戒心が強いので、撮影者は望遠レンズを用いて野鳥を撮影することが多い。図4の例では、野鳥が現れる可能性が高い3カ所にあらかじめ電子閃光装置20A～20C（リモート無線アダプタ10A～10C）を設置し、撮影者は、テントの中で野鳥の飛来を待ってシャッターチャンス进行を伺う。撮影者は、たとえば、電子閃光装置20A（リモート無線アダプタ10A）の近傍に設営したテントにおいてシャッターチャンス进行を待つ。

【0031】

ここで、無線通信における電界強度は通信距離の自乗に逆比例するので、カメラ30（マスター無線アダプタ10）から1m以内に位置するリモート無線アダプタ10Aが受信する電界強度は、カメラ30（マスター無線アダプタ10）から数十mの距離を隔てたりリモート無線アダプタ10Bやリモート無線アダプタ10Cが受信する電界強度より30dB以上高くなる。

20

【0032】

このような場合は、カメラ30（マスター無線アダプタ10）の近傍に位置するリモート無線アダプタ10Aに対する送信電力を30dB下げたとしても、理論的に、当該リモート無線アダプタ10Aにおいてリモート無線アダプタ10Bやリモート無線アダプタ10Cと同等の受信電界強度が得られる。

30

【0033】

一般の無線機器では、自己がエラー（受信データにおける符号認識誤り）なく受信するのに必要な受信電界強度（以降、最小受信レベルと呼ぶ）が、各機器ごとに異なる。すなわち、感度が高い機器は最小受信レベルが低く、感度が低い機器は最小受信レベルが高い。そこで、本実施形態では、各機器ごとの最小受信レベルに基づいて、適切な送信電力で無線通信し得るように送信電力を制御する。

【0034】

このために本撮影システムは、以下のようなパケットを生成する。マスター無線アダプタ10のCPU108は、カメラ30のCPU306からの指示信号（たとえば、発光指示）に基づいて、リモート無線アダプタ10A（10B、10C）へ発光指示を送信する。このとき、発光指示のための制御情報を含んだデジタル通信のフォーマットに則った通信パケットを生成する。パケットは、たとえば、プリアンプル、同期用データ、長さデータ、ヘッダー、コマンドデータ、およびチェックデータを含む。

40

【0035】

プリアンプルは、通信の最初に送信する助走部分のようなデータであり、たとえば、0,0,0,0・・・のような4バイト程度の固定ビットパターンで構成される。同期用データは、パケットの開始を検出するためのパターンであり、通常は1バイト（2バイトでもよい）である。通信方式によってあらかじめ標準となる同期用データが定められているので、所定の受信期間内に受信側の機器が受信デコードした信号が当該標準の同期用データと一致する場合にのみ、受信側の機器において以降の受信が有効になる。

50

【 0 0 3 6 】

長さデータは、通信データ容量（バイト数）を示すデータであり、パケットの情報量を意味する。受信側の機器は、同期用データを検出後に長さデータで示されたデータ数をデコードして1回の受信を終了する。

【 0 0 3 7 】

ヘッダーは、発信元（自己機器）と送信先（通信相手）を示すID、およびパケットの通し番号等を示すデータによって構成される。コマンドデータは、上記制御情報を示すデータ（たとえば、発光の強さ（ゲイン）、発光の長さ、発光タイミングなど）群によって構成される。

【 0 0 3 8 】

チェックデータは、パケットの最後に位置するチェック用データである。たとえば、CRCによる誤り検出データ生成アルゴリズムで生成された2バイトのデータによって構成される。受信側の機器は、チェックデータに基づいてエラー判定を行い、エラーを判定した場合には当該受信パケットを廃棄するように構成される。

10

【 0 0 3 9 】

図5は、上述したパケットのうち、ヘッダー51、コマンドデータ52およびチェックデータ53を説明する図である。図5において、ヘッダー51は、データ数情報51a、相手先ID情報51b、送信元ID情報51c、パケットNo.情報51d、受信電界強度情報51e、希望電界強度情報51f、および出力余裕度情報51gを含む。

【 0 0 4 0 】

データ数情報51aは、たとえば、ヘッダー51を構成するデータ容量（バイト数）を表す。相手先ID情報51bは、通信相手のIDである。送信元ID情報51cは、自己機器のIDである。パケットNo.情報51dは、パケットの通し番号であってパケットを生成するごとにインクリメントする。なお、パケットNo.情報51dが上限（たとえば1バイトデータで255）に達した場合は、0に戻してからインクリメントする。

20

【 0 0 4 1 】

受信電界強度情報51eは、通信相手（たとえばリモート無線アダプタ10A）から直近にパケットを受信した際の受信レベルを示す。受信レベルは、後述する受信回路102が行うAGC（オートゲインコントロール）処理における増幅率に対応する。すなわち、増幅率が小さい場合は受信レベルが大きいことに相当し、増幅率が大きい場合は受信レベルが小さいことに相当する。CPU108は、あらかじめ増幅率と受信レベルとの関係を示すデータを有しており、受信回路102が設定した増幅率情報を受け取って受信レベルを算出するように構成されている。希望電界強度情報51fは、自己の最小受信レベルと上記直近の受信レベルとの差に基づいて次式（1）を用いて算出する。自己の最小受信レベルは、あらかじめCPU108内の不揮発性メモリに記憶されている。

30

$$W = R_L - R_P \quad (1)$$

ただし、Wは過不足度であり、 R_L は自己の最小受信レベル、 R_P は直近の受信レベルである。マスター無線アダプタ10のCPU108は、過不足度Wを算出し、算出結果を希望電界強度情報51fとして通信相手へ伝える。

【 0 0 4 2 】

出力余裕度情報51gは、通信相手（たとえばリモート無線アダプタ10A）に向けて直近にパケット送信した際の送信レベルと、自己の最大送信レベルとの差に基づいて次式（2）を用いて算出する。自己の最大送信レベルは、あらかじめCPU108内の不揮発性メモリに記憶されている。

40

$$Y = T_H - T_P \quad (2)$$

ただし、Yは出力余裕度であり、 T_H は自己の最大送信レベル、 T_P は直近の送信レベルである。マスター無線アダプタ10のCPU108は、出力余裕度Yを算出し、算出結果を出力余裕度情報51gとして通信相手へ伝える。

【 0 0 4 3 】

図4に例示する野鳥撮影時に、カメラ30、マスター無線アダプタ10、リモート無線

50

アダプタ 10 A、および電子閃光装置 20 A がそれぞれ行う処理について説明する。

【0044】

<カメラおよびマスター無線アダプタにおける処理>

カメラ 30 の CPU 306 は、撮影者によるリリーススイッチ 307 の押下操作（撮影指示）を検出して撮影シーケンスへ入る。そして、マスター無線アダプタ 10 へ発光指示を送出する（有線通信 1）。なお、撮影指示に先立って、リモート無線アダプタ 10 A ~ 10 C（すなわち電子閃光装置 20 A ~ 20 C）のうち発光対象のリモート無線アダプタ（電子閃光装置）が、撮影者による操作部材 307 の操作によって指定されている。

【0045】

マスター通信アダプタ 10 の CPU 108 は、カメラ 30 からの信号（いわゆる X オン信号）に基づいて、リモート無線アダプタ 10 A（10 B または 10 C）へ発光の指示を出す（無線通信）。このとき、マスター通信アダプタ 10 の CPU 108 が上述したパケットを生成する。CPU 108 で生成された通信パケットは、マスター無線アダプタ 10 内のバッファメモリ 110 へ一時的に格納された後、検出器 109 に出力される。

【0046】

通信パケットは、マスター無線アダプタ 10 の検出器 109 から変調送信回路 103 へ出力され、変調送信回路 103 にて通信パケットを所定の周波数の無線伝送可能な信号に変調した後、搬送波の形でアンテナ 101 を介してリモート無線アダプタ 10 A（10 B または 10 C）へ送信される。この所定の周波数は発振器 106 により決められる。送信相手のリモート無線アダプタは、相手先 ID 情報 51 b において指定される。

【0047】

マスター無線アダプタ 10 の CPU 108 はさらに、リモート無線アダプタ 10 A（10 B または 10 C）からの返信（ack）パケットを受信する。マスター無線アダプタ 10 の検出器 105 は、入力されるパケットをバッファメモリ 107 へ出力して記録する。マスター無線アダプタ 10 の CPU 108 は、バッファメモリ 107 に記憶されたパケットに希望電界強度情報 51 f として含まれる過不足度 W に基づいて、次回のリモート無線アダプタ 10 A（10 B または 10 C）に対する送信レベルを決定する。

【0048】

具体的には、リモート無線アダプタ 10 A からの返信パケットに含まれる過不足度 W に基づいて、次回のリモート無線アダプタ 10 A に対する送信レベルを決定する。同様に、リモート無線アダプタ 10 B からの返信パケットに含まれる過不足度 W に基づいて、次回のリモート無線アダプタ 10 B に対する送信レベルを決定する。さらに、リモート無線アダプタ 10 C からの返信パケットに含まれる過不足度 W に基づいて、次回のリモート無線アダプタ 10 C に対する送信レベルを決定する。

【0049】

過不足度 W が負の値である場合は、相手先 ID 情報 51 b が示す通信相手の受信レベルが足りている。マスター無線アダプタ 10 の CPU 108 は、たとえば、過不足度 $W = -6$ の場合、回次の送信レベルを、W の大きさ 6 から所定値（たとえば 3）を引いた 3 dB 下げないように設定する。

【0050】

反対に、過不足度 W が正の値である場合は、相手先 ID 情報 51 b が示す通信相手の受信レベルが不足する。マスター無線アダプタ 10 の CPU 108 は、たとえば、過不足度 $W = +10$ の場合、回次の送信レベルを、W の大きさ 10 から所定値（たとえば 3）を引いた 7 dB 上げるように設定する。ただし、送信レベルを引き上げる場合の上限は自己の最大送信レベルを限度とする。

【0051】

一方、カメラ 30 の CPU 306 は、上記 X オン信号を送出する時点より所定時間前にシャッター駆動装置 305 に対してシャッター 302 を開くように指示をする。これによって、電子閃光装置 20 A（20 B、20 C）の発光およびカメラ 30 の露光タイミングを精度よく合わせることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

< リモート無線アダプタおよび電子閃光装置側の処理 >

リモート無線アダプタ 10 A (10 B または 10 C) は、マスター無線アダプタ 10 から送信された通信パケットを受信する。リモート無線アダプタ 10 A (10 B または 10 C) の CPU 10 8 は、アンテナ 10 1 を介して搬送波の形でパケットを受信する。受信した搬送波は、まず受信回路 10 2 に入力される。受信回路 10 2 は、内蔵する周波数ダウンコンバータで受信したパケットを所定の低周波数のデータにダウンコンバートした後、所定の信号レベルまで自動的に増幅 (上述した A G C) する。上述したように、所定の信号レベルまでアップ (またはダウン) 調整するための増幅率は、当該リモート無線アダプタにおける受信レベルを示す。

10

【 0 0 5 3 】

受信回路 10 2 は、A G C 後の信号を復調回路 10 4 へ出力する。この所定の周波数は発振器 10 6 により決められる。復調回路 10 4 では、入力された信号をデジタル通信パケットに復調して検出器 10 5 へ出力する。

【 0 0 5 4 】

リモート無線アダプタ 10 A (10 B または 10 C) の検出器 10 5 は、読み込んだ通信パケットをバッファメモリ 10 7 へ出力して記録する。リモート無線アダプタ 10 A (10 B または 10 C) の CPU 10 8 は、バッファメモリ 10 7 に記憶されたパケットに含まれる相手先 I D 情報 5 1 b と自己の I D とが合致する場合、コマンドデータに基づいて、電子閃光装置 20 A (20 B または 20 C) へ発光の開始を指示する信号を出力する (有線通信 2) 。相手先 I D 情報 5 1 b と自己の I D とが合致しない場合は、発光の開始を指示する必要はない。

20

【 0 0 5 5 】

リモート無線アダプタ 10 A (10 B または 10 C) の CPU 10 8 はさらに、返信 (ack) パケットを生成してマスター無線アダプタ 10 へ返信する (無線通信) 。返信パケットには、希望電界強度情報 5 1 f および出力余裕度 Y を含める。リモート無線アダプタ 10 A (10 B または 10 C) の CPU 10 8 は、上式 (1) により過不足度 W を算出し、算出結果を希望電界強度情報 5 1 f として返信 (ack) パケットに含める。また、上式 (2) により出力余裕度 Y を算出し、算出結果を出力余裕度情報 5 1 g として返信 (ack) パケットに含める。

30

【 0 0 5 6 】

また、リモート無線アダプタ 10 A (10 B または 10 C) の CPU 10 8 は、上記バッファメモリ 10 7 に記憶されたパケットに希望電界強度情報 5 1 f として含まれる過不足度 W に基づいて、返信 (ack) パケットの送信レベルを決定する。たとえば、過不足度 $W = + 1$ の場合、W の大きさ 1 が所定値 (たとえば 3) 未満であるので、次の送信レベルは前回の送信レベルを維持する。

【 0 0 5 7 】

反対に、リモート無線アダプタ 10 A (10 B または 10 C) の CPU 10 8 は、たとえば、過不足度 $W = + 1 5$ の場合、次の送信レベルを、W の大きさ 1 5 から所定値 (たとえば 3) を引いた 1 2 d B 上げるように設定する。ただし、送信レベルを引き上げる場合の上限は自己の最大送信レベルを限度とする。

40

【 0 0 5 8 】

以上のように、発光時においては、マスター無線アダプタ 10 がリモート無線アダプタ 10 A (10 B または 10 C) へ通信パケットを送信するタイミングと、カメラ 30 がシャッター 30 2 を開くタイミングとを合わせるとともに、マスター無線アダプタ 10 からの通信パケットを受信したリモート無線アダプタ 10 A (10 B または 10 C) は、受信した通信パケットに基づいて電子閃光装置 20 A (20 B または 20 C) へ発光の開始を指示する信号を出力する。

【 0 0 5 9 】

マスター無線アダプタ 10 の CPU 10 8 は、下記の少なくとも 1 つに該当する場合は

50

、カメラ30のCPU306へ無線通信状態に余裕がないことを知らせる。

1. リモート無線アダプタ10A(10Bまたは10C)からの返信(ack)パケットに希望電界強度情報51fとして含まれる過不足度Wの値が正の値であって、かつ、マスター無線アダプタ10のCPU108が算出した自己の出力余裕度Yが所定値(たとえば、3dB)以下の場合

2. マスター無線アダプタ10のCPU108が算出した過不足度Wの値が正の値であって、かつ、リモート無線アダプタ10A(10Bまたは10C)からの返信(ack)パケットに出力余裕度情報51gとして含まれる出力余裕度Yが所定値(たとえば、3dB)以下の場合

【0060】

以上説明した実施形態によれば、以下の作用効果が得られる。

(1) 撮影システムが有する無線通信システムは、カメラ30側に配されて無線通信を行うマスター無線アダプタ10、および電子閃光装置20A側に配されてマスター無線アダプタ10との間で無線通信を行うリモート無線アダプタ10Aを有する。そして、マスター無線アダプタ10およびリモート無線アダプタ10Aはそれぞれ、一方から他方へ自己の最小受信レベルである第1受信レベル R_L と他方からの送信情報受信時の第2受信レベル R_p とに基づく過不足度Wを送信し、他方から送信された過不足度Wに応じて他方への送信レベルを制御するようにした。これにより、無線送信レベルを適切に制御することができる。

【0061】

(2) マスター無線アダプタ10およびリモート無線アダプタ10Aはそれぞれ、他方における第2受信レベル R_p が当該他方における第1受信レベル R_L から所定量高い第1判定閾値より低いことが他方から送信された過不足度Wによって示される場合に当該他方への送信レベルを高く制御し、他方における第2受信レベル R_p が第1判定閾値より高い第2判定閾値を超えていることが他方から送信された過不足度Wによって示されている場合に当該他方への送信レベルを低く制御する。これにより、他方への送信レベルが高すぎないように、かつ低すぎないように制御できる。

【0062】

(3) マスター無線アダプタ10およびリモート無線アダプタ10Aはそれぞれ、自己の最大送信レベル T_H と他方に対する直近の送信レベル T_p とに基づく出力余裕度Yを他方へ送信するようにした。これにより、通信相手が送信能力の限界レベルに近い状態で送信しているか否かを伝えることができる。

【0063】

(4) マスター無線アダプタ10およびリモート無線アダプタ10Aはそれぞれ、他方における送信レベルが当該他方の最大送信レベル T_p から所定範囲内であることが他方から送信された出力余裕度Yによって示されている場合、所定の報知信号を発するようにしたので、通信相手が送信能力の限界レベルに近い状態で送信していることを知らせることができる。

【0064】

(5) マスター無線アダプタ10およびリモート無線アダプタ10Aはそれぞれ、自己の送信レベルが自己の最大送信レベル T_p から所定範囲内である場合、所定の報知信号を発するようにしたので、自己が送信能力の限界レベルに近い状態で送信していることを知らせることができる。

【0065】

(変形例1)

ある時点における受信レベル R_p は、搬送波が伝播する空間状態によって変動するので、受信レベル R_p に基づいて算出される過不足度Wも空間状態によって変動する。このため、通信相手から送信された過不足度Wに基づいて送信レベルを逐次変動すると、送信レベルが不安定になるおそれがある。そこで、通信相手から送信された過不足度Wを所定時間(たとえば、直近の10秒)ごとに平均し、該平均の過不足度 W_m に基づいて通信相手

10

20

30

40

50

に対する送信レベルを決定するとよい。すなわち、直近の過不足度の平均値 $W_m = -4$ の場合には、次回の送信レベルを、 W_m の大きさ4から所定値（たとえば3）を引いた1 dB下げるように設定する。反対に、直近の過不足度 $W_m = +8$ の場合、次回の送信レベルを、 W_m の大きさ8から所定値（たとえば3）を引いた5 dB上げるように設定する。ただし、送信レベルを引き上げる場合の上限は自己の最大送信レベルを限度とする。

【0066】

（変形例2）

変形例1に代えて、通信相手から送信された過不足度 W を所定回数（たとえば、直近の10回）ごとに平均し、該平均の過不足度 W_m に基づいて通信相手に対する送信レベルを決定してもよい。

10

【0067】

上記変形例1または変形例2によれば、マスター無線アダプタ10およびリモート無線アダプタ10Aはそれぞれ、他方から所定時間内に送信された過不足度 W の平均値 W_m 、または他方から送信された所定数の過不足度 W の平均値に基づいて他方への送信レベルを制御するようにしたから、送信レベルが逐次変動して不安定になるおそれを防止できる。

【0068】

（変形例3）

上記実施形態では、カメラ30とマスター無線アダプタ10とを接続する例を説明した。この代わりに、マスター無線アダプタ10の構成をカメラ30内に内蔵して一体化構成にしてもよい。

20

【0069】

（変形例4）

以上の説明では、使用者によってカメラ30のリリーススイッチ307が押下される場合を説明したが、他の外部機器から無線によってカメラ30に撮影指示が送信されるように構成してもよい。図6は、変形例4の構成を例示する図である。図1に比べて、無線通信モジュール45が装着されたパーソナルコンピュータ40と、無線アダプタ10A~10Cがそれぞれ装着されたカメラ30A~30Cで構成される点が異なる。

【0070】

無線通信モジュール45は、パーソナルコンピュータ40からの信号（撮影指示）に基づいて、無線アダプタ10A（10B、10C）へ撮影指示を出す。このとき、上述した通信パケットを生成する。通信パケットの構成および機能は、上述した実施形態と同様である。変形例3によれば、無線を用いた遠隔撮影の場合に適切にも適切に無線通信を行える。

30

【0071】

（変形例5）

本発明は、無線通信機能を備えたカメラやゲーム機、情報端末間で相互に通信を行うペアリング時にも適用してよい。

【0072】

以上の説明はあくまで一例であり、上記の実施形態の構成に何ら限定されるものではない。

40

【符号の説明】

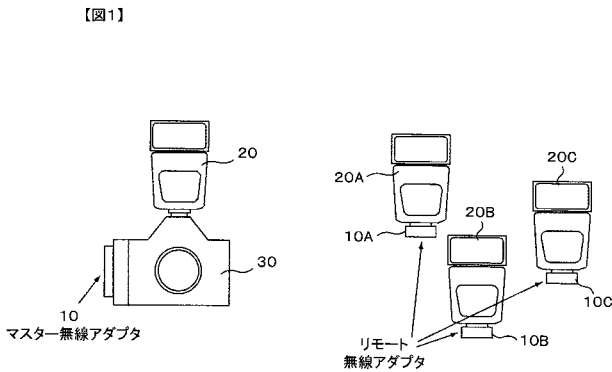
【0073】

- 10 ... マスター無線アダプタ
- 10A ~ 10C ... リモート無線アダプタ
- 20A ~ 20C ... 電子閃光装置
- 30 ... カメラ
- 51 ... ヘッダー
- 51a ... データ数情報
- 51b ... 相手先ID情報
- 51c ... 送信元ID情報

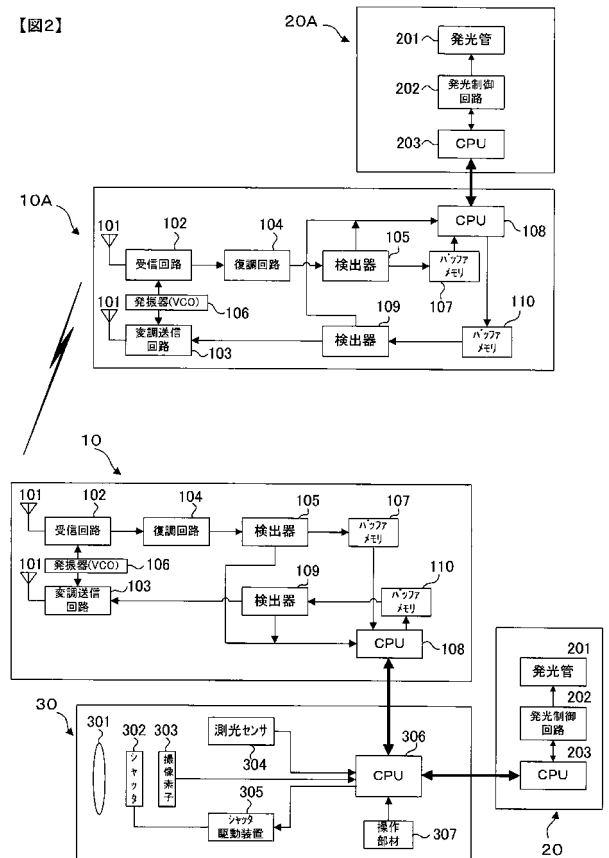
50

- 5 1 d ... パケットNo. 情報
- 5 1 e ... 受信電界強度情報
- 5 1 f ... 希望電界強度情報
- 5 1 g ... 出力余裕度情報
- 5 2 ... コマンドデータ
- 5 3 ... チェックデータ
- 1 0 8 , 3 0 6 ... C P U

【 図 1 】

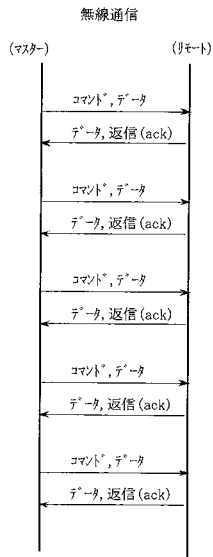


【 図 2 】



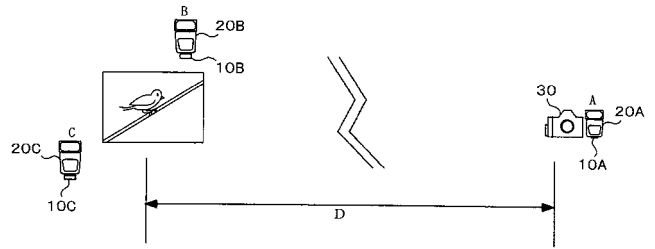
【 図 3 】

【 図 3 】



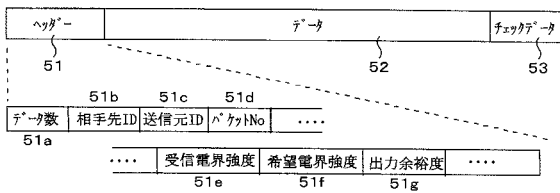
【 図 4 】

【 図 4 】



【 図 5 】

【 図 5 】



【 図 6 】

【 図 6 】

