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

特許第4062802号
(P4062802)

(45)発行日　平成20年3月19日(2008.3.19)　(24)登録日　平成20年1月11日(2008.1.11)

(51)Int.Cl.		F I		
H04B 1/74	(2006.01)	H04B	1/74	
H04B 3/54	(2006.01)	H04B	3/54	
H04L 12/28	(2006.01)	H04L	12/28	100F
F22B 35/00	(2006.01)	H04L	12/28	307
		F22B	35/00	E

請求項の数 3　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平10-369477
(22)出願日　平成10年12月25日(1998.12.25)
(65)公開番号　特開2000-196504(P2000-196504A)
(43)公開日　平成12年7月14日(2000.7.14)
審査請求日　平成17年7月11日(2005.7.11)

(73)特許権者　000175272
三浦工業株式会社
愛媛県松山市堀江町７番地
(73)特許権者　391010219
株式会社三浦研究所
愛媛県松山市堀江町７番地
(72)発明者　寒川　良浩
愛媛県松山市堀江町７番地　株式会社三浦研究所　内

審査官　江口　能弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ボイラの多缶設置システムにおけるデータ通信システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

並列に複数台設置され、それぞれ制御器７を有するボイラ１と、前記各ボイラ１と接続されるスチームヘッダ４と、前記スチームヘッダ４内部の蒸気圧力を検出する圧力センサ５と、前記圧力センサ５からの信号に基づいて予め設定されたプログラムに従い前記ボイラ１へ台数制御信号を出力する制御器７を有する台数制御装置６とを備えるボイラの多缶設置システムにおけるデータ通信システムにおいて、

前記各制御器７が、無線通信により各制御器７間のデータ通信を行う無線データ通信手段Ａと、前記各制御器７間に接続された電力線９によりデータ通信を行う有線データ通信手段Ｂを備え、

前記無線データ通信手段Ａがコンテンション方式とされ、

前記無線データ通信手段Ａによりデータを送信する前に前記電力線データ通信手段Ｂを用い電力線９へビジー信号を出力して、他の制御器７へこれから無線通信により送信する旨を伝え、

他の制御器７は、前記ビジー信号を検出して無線データ通信の使用権を譲り、無線データ通信の衝突を回避するように構成したことを特徴とするボイラの多缶設置システムにおけるデータ通信システム。

【請求項２】

前記各無線通信手段Ａおよび前記各有線通信手段Ｂには、それぞれ、出力信号を所定の周波数領域に広げ、所定の周波数領域に広げられた入力信号を元の状態に戻す処理をなす

スペクトラム拡散回路１２と、前記各無線データ通信手段Ａのスペクトラム拡散回路１２にて処理された受信データと前記各有線データ通信手段Ｂのスペクトラム拡散回路１２にて処理された受信データとが同一データかどうかをビットレベルで比較判定するビット判別回路１６とを備えたことを特徴とする請求項１に記載のボイラの多缶設置システムにおけるデータ通信システム。

【請求項３】

前記台数制御装置６の制御器７から前記ボイラ１の制御器７へ、前記無線データ通信手段Ａにより前記スチームヘッダ４内の圧力情報を送信し、前記電力線データ通信手段Ｂにより前記スチームヘッダ４内の圧力に基づく台数制御信号を送信することを特徴とする請求項１または請求項２に記載のボイラの多缶設置システムにおけるデータ通信システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ボイラの多缶設置システムにおけるデータ通信システムに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

ボイラを並列に複数台設置し、各ボイラに共通のスチームヘッダ内の圧力に基づいて、前記ボイラの燃焼台数を制御するボイラの多缶設置システムが実施されている。このボイラの多缶設置システムには、前記スチームヘッダに設けられた圧力センサからの信号を取り込み、前記スチームヘッダ内の蒸気圧力に基づいて台数制御信号を出力する台数制御装置が設けられている。前記各ボイラは、前記台数制御装置と通信線で接続されている。各ボイラ同士も、通信線により接続されており、前記台数制御装置と前記各ボイラとの間に通信のネットワークが形成されている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

前記ボイラの多缶設置システムにおける通信ネットワークにおけるデータ通信システムは、信頼性が高く安定した動作を行うものが要求されている。また、通信設備の施工時間の短縮や施工コストの低減も求められている。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

請求項１に記載の発明は、並列に複数台設置され、それぞれ制御器を有するボイラと、前記各ボイラと接続されるスチームヘッダと、前記スチームヘッダ内部の蒸気圧力を検出する圧力センサと、前記圧力センサからの信号に基づいて予め設定されたプログラムに従い前記ボイラへ台数制御信号を出力する制御器を有する台数制御装置とを備えるボイラの多缶設置システムにおけるデータ通信システムにおいて、前記各制御器が、無線通信により各制御器間のデータ通信を行う無線データ通信手段と、前記各制御器間に接続された電力線によりデータ通信を行う有線データ通信手段を備え、前記無線データ通信手段がコンテンション方式とされ、前記無線データ通信手段によりデータを送信する前に前記電力線データ通信手段を用い電力線へビジー信号を出力して、他の制御器へこれから無線通信により送信する旨を伝え、他の制御器は、前記ビジー信号を検出して無線データ通信の使用権を譲り、無線データ通信の衝突を回避するように構成したことを特徴としている。

【０００５】

請求項２に記載の発明は、請求項１において、前記各無線通信手段および前記各有線通信手段には、それぞれ、出力信号を所定の周波数領域に広げ、所定の周波数領域に広げられた入力信号を元の状態に戻す処理をなすスペクトラム拡散回路と、前記各無線データ通信手段のスペクトラム拡散回路にて処理された受信データと前記各有線データ通信手段のスペクトラム拡散回路にて処理された受信データとが同一データかどうかをビットレベルで比較判定するビット判別回路とを備えたことを特徴としている。

【０００６】

請求項３に記載の発明は、請求項１または請求項２において、前記台数制御装置の制御器から前記ボイラの制御器へ、前記無線データ通信手段により前記スチームヘッダ内の圧力情報を送信し、前記電力線データ通信手段により前記スチームヘッダ内の圧力に基づく台数制御信号を送信することを特徴としている。

【０００９】

【発明の実施の形態】

複数の機器（ボイラ等の産業用機器）が設置され、各機器には当該機器の動作を制御する制御器が設けられている。各制御器は、無線データ通信手段および有線データ通信手段の両通信手段を備え、これらの通信手段により各制御器間のデータ通信が行われる。

【００１０】

一つの実施の形態では、前記無線データ通信手段および前記有線データ通信手段の両方を同時に使用して、データ通信が行われる。その場合、前記制御器は、前記無線データ通信手段による受信データと前記有線データ通信手段による受信データとを比較し、その比較結果に基づいて制御信号を出力する。すなわち、両受信データが一致していれば、そのデータは正しいと判断して、次の制御動作を指示する。そうすることにより、受信データの信頼性が向上する。

【００１１】

他の実施の形態では、前記無線データ通信手段および前記有線データ通信手段を、データの種類や時間帯などに応じて使い分け、適宜切り換えて用いるようにする。たとえば、前記機器の周囲の機械の稼動状況により、前記無線データ通信手段による受信データに障害が発生しやすい時間帯があれば、その時間帯は、前記有線データ通信手段によるデータ通信を行う。逆に、前記有線データ通信手段による受信データに障害が発生しやすい時間帯があれば、その時間帯は、前記無線データ通信手段によるデータ通信を行う。

【００１２】

電磁遮蔽物の出現等により前記無線データ通信手段に不具合が発生したり、ノイズの増加等により前記有線データ通信手段に不具合が発生し、正しいデータを通信できなくなることがある。その場合は、不具合が発生した通信手段による通信を中止し、他方の正常な通信手段のみによる通信に切り換える。そうすることにより、前記機器を停止させることなく、継続して運転させることができる。その際、送信するデータの冗長性を高めたり、前記機器の動作範囲を安全側に狭めるなどして、より安全性を高めるようにする。

【００１３】

前記有線データ通信手段としては、通常の通信手段（ＲＳ－２３２Ｃ、光通信等）を用いることもできるし、電力線データ通信手段を用いることもできる。電力線データ通信手段を用いると、電力線により、動力としての電気の供給とデータ通信の両方を行うことができ、通信線を別に配設する必要がない。

【００１４】

上述の構成によれば、前記無線データ通信手段および前記有線データ通信手段を用いて、信頼性が高く安定した動作のデータ通信システムを提供することができる。また、前記無線通信手段を用いることにより、あるいは前記有線データ通信手段として前記電力線データ通信手段を用いることにより、通信のための配線を特別に付設する必要がなく、通信設備の施工時間の短縮や施工コストの低減を図ることができる。

【００１５】

【実施例】

以下、この発明をボイラの多缶設置システムに適用した実施例について、図面に基づいて説明する。図１において、ボイラ１が並列に複数台設置されており、各ボイラ１は、蒸気弁２を備えた蒸気配管３によって、スチームヘッダ４に接続されている。前記ボイラ１からこのスチームヘッダ４に集まった蒸気は、各蒸気使用機器（図示省略）へ送られる。

【００１６】

前記スチームヘッダ４には、内部の蒸気圧力を検出する圧力センサ５が設けられている。この圧力センサ５は、台数制御装置６に接続されている。この台数制御装置６は、前記圧

力センサ５からの信号に基づいて、予め設定されたプログラムに従い前記ボイラ１へ台数制御信号を出力する。この台数制御信号により、前記各ボイラ１の燃焼、停止が制御される。

【００１７】

前記実施例においては、前記ボイラ１および前記台数制御装置６が、この発明における機器に相当し、各機器の制御器７は、制御器７間のデータ通信を行う無線データ通信手段Ａおよび有線データ通信手段Ｂを備えている。図示した実施例では、前記ボイラ１におけるターミナルは、前記制御器７内に一体に構成してあるが、別構成にすることもできる。

【００１８】

前記無線データ通信手段Ａは、アンテナ８を備えており、無線通信によりデータを送受信するようになっている。前記有線データ通信手段Ｂは、図示した実施例では、電力線データ通信手段を用いており、前記各制御器７間に接続された電力線９により、動力としての電気の供給とデータ通信の両方を行うようになっている。

【００１９】

図２に、前記制御器７の構成の一例を示す。前記制御器７は、マイクロプロセッサ１０および制御入出力インターフェイス１１を備えている。前記マイクロプロセッサ１０で、種々の演算処理がなされる。前記制御入出力インターフェイス１１へ、たとえば前記ボイラ１の各付属機器（水位検出器、火炎検出器、圧力検出器等）からの信号が入力されるとともに、前記制御入出力インターフェイス１１から各付属機器（燃料供給弁、給水ポンプ等）へ制御信号が出力される。前記無線データ通信手段Ａおよび前記有線データ通信手段Ｂは、ともにスペクトラム拡散方式を採用し、耐ノイズ性を高めている。前記両通信手段Ａ，Ｂは、前記マイクロプロセッサ１０に接続されている。

【００２０】

前記無線データ通信手段Ａは、スペクトラム拡散回路１２、周波数変換回路１３およびアンテナ８を備えている。前記有線データ通信手段Ｂは、スペクトラム拡散回路１２、周波数変換回路１３および電力線結合回路１４を備えている。前記スペクトラム拡散回路１２は、たとえばＰＮ（疑似雑音）符号を送信データに乗算することで出力信号を所定の周波数領域に広げたり、所定の周波数領域に広げられた入力信号を元の状態に戻す作用をなす。前記周波数変換回路１３は、出力信号を通信のための所定の周波数信号に変換したり、受信した周波数信号を所定の入力信号に変換する作用をなす。前記電力線結合回路１４は、前記電力線９に接続され、前記電力線９へ通信データを送信したり、前記電力線９から通信データを受信する作用をなす。

【００２１】

前記電力線９へ電気を供給する電源回路１５が、前記電力線９に接続されている。また、前記制御器７にはビット判別回路１６が設けられ、このビット判別回路１６は、前記マイクロプロセッサ１０、前記無線データ通信手段Ａおよび前記有線データ通信手段Ｂに接続されている。前記ビット判別回路１６により、後述する受信データのビットレベルでの比較判定が行われる。

【００２２】

次に、具体的なデータ通信方法について説明する。前記無線データ通信手段Ａおよび前記有線データ通信手段Ｂにより、共通の演算結果となるデータが送信されるようになっている。たとえば、前記台数制御装置６の制御器７から前記ボイラ１の制御器７へ、前記無線データ通信手段Ａにより前記スチームヘッダ４内の圧力情報が送信され、前記電力線データ通信手段により前記スチームヘッダ４内の圧力に基づく台数制御信号が送信されるようにする。この台数制御信号は、前記台数制御装置６の制御器７における、前記スチームヘッダ４内の圧力情報に基づく演算結果によるものであるので、同じ圧力情報に基づく演算を前記ボイラ１の制御器７でも行い、演算結果が一致しているかどうかを判定する。

【００２３】

このようにして、前記ボイラ１の制御器７は、前記両通信手段Ａ，Ｂによる受信データの整合性を判定し、前記ボイラ１の燃焼および停止を制御する。すなわち、前記制御器７は

、前記無線データ通信手段Ａによる受信データと前記有線データ通信手段Ｂによる受信データとを比較し、両受信データによる演算結果が一致していれば、その受信データは正しいと判断して、受信データに基づく制御信号を出力する。

【００２４】

また、前記無線データ通信手段Ａおよび前記有線データ通信手段Ｂにより、同一ビット列のデータを送信し、このデータを受信した制御器７において、前記ビット判別回路１６により、時間差を補正しながら同期を確保し、同一データかどうかをビットレベルで比較判定することもできる。

【００２５】

前記無線データ通信手段Ａおよび前記有線データ通信手段Ｂは、誤り検出再送制御（受信データの誤りを検出し、誤りが検出された場合は、同じデータを再送してもらう）等の基本的誤り制御機能を有しており、データ通信上の通常の誤りについては、この基本的誤り制御機能により修正されるようになっている。しかしながら、不測の事態が生じ、たとえば、前記アンテナ８の近くに電磁遮蔽物が置かれて前記無線データ通信手段Ａで正確なデータを通信することができなくなったり、ノイズの増加等により前記有線データ通信手段Ｂで正確なデータを通信することができなくなった場合は、不具合が発生した通信手段による通信を中止し、他方の正常な通信手段のみによる通信に切り換える。そして、前記ボイラ１や前記台数制御装置６などの機器を停止させることなく、継続して運転させるようにする。

【００２６】

その際、送信するデータに誤り訂正符号を付けるなどして冗長性を高めたり、前記ボイラ１における故障判定のための数値レベルを安全側に変更するなどして、より安全性を高めるようにする。

【００２７】

さらに、その他の応用例について説明する。コンテンション方式をとる無線データ通信手段Ａでは、通信状態か否かを互いに検出できない（キャリアセンスできない）制御器７があると、通信の衝突が増加し、通信効率が低下してしまう。そこで、有線データ通信手段（電力線データ通信手段）Ｂを用い、前記無線データ通信手段Ａによりデータを送信する前に電力線９へビジー信号を出力して、他の制御器７へこれから無線通信により送信する旨を伝える。他の制御器７は、このビジー信号を検出して無線データ通信の使用権を譲り、無線データ通信の衝突を回避するようにする。前記ビジー信号は、無線通信中は継続して発するようにする。また、緊急のデータ通信の必要が生じた場合は、他の制御器７が送信中であっても、前記電力線９のビジー信号にＪＡＭ信号を重畳させることで、送信中の制御器７へ緊急データの発生を知らせ、送信権を譲り受けるようにする。

【００２８】

有線データ通信手段（電力線データ通信手段）Ｂは、別系統の通信線（電力線９）に接続されている前記制御器７へはデータを送信することができない。そこで、前記無線データ通信手段Ａおよび前記有線データ通信手段Ｂを備えた前記制御器７を用い、新たに通信線を設けることなく、別系統同士のデータ通信は前記無線データ通信手段Ａにより行うようにする。

【００２９】

【発明の効果】

この発明によれば、無線データ通信手段および有線データ通信手段を用いて、通信の衝突が増加することによる通信効率の低下を防止し、信頼性が高く安定した台数制御動作が可能なボイラの多缶設置システムにおけるデータ通信システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明をボイラの多缶設置システムに適用した一実施例を示す説明図である。

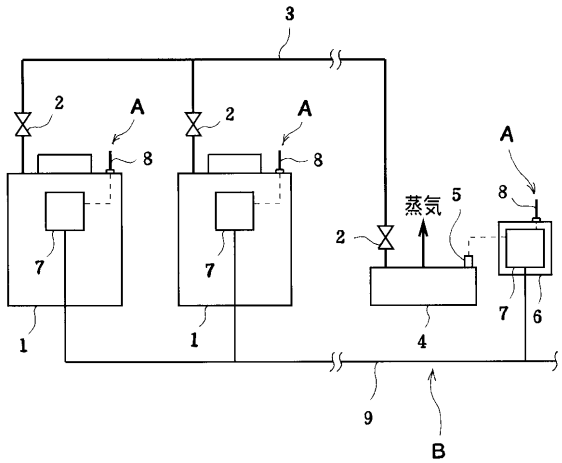
【図２】図１の制御器の構成を示す説明図である。

【符号の説明】

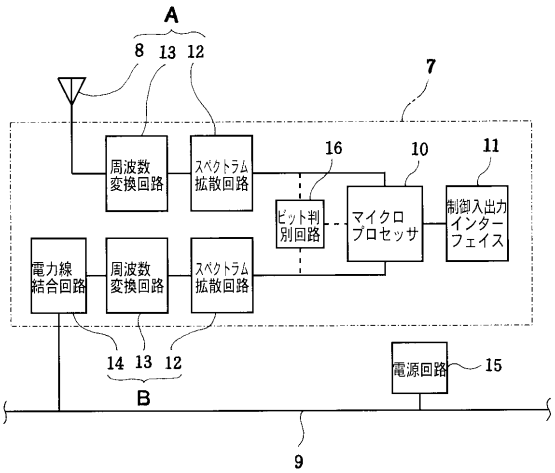
７　制御器

9　電力線
A　無線データ通信手段
B　有線データ通信手段

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０９－０９８２５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３２９３５２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２５２９１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２８４１５０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１０７２４８（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－４７６０３（ＪＰ，Ａ）
特開平９－２６１０６（ＪＰ，Ａ）
特開平８－１１０００３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04B 1/74
F22B 35/00
H04B 3/54
H04L 12/28