

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 209 641 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.05.2002 Patentblatt 2002/22

(51) Int Cl.7: **G08C 17/02**

(21) Anmeldenummer: **01126642.6**

(22) Anmeldetag: **08.11.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **25.11.2000 DE 10058678**

(71) Anmelder: **Integrated Electronic Systems !SYS
Consulting GmbH
75248 Ölbronn-Dürrn (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bredow, Wolfgang
75223 Niefern-Öschelbronn (DE)**
• **Burchard, Thomas
75177 Pforzheim (DE)**
• **Haug, Thomas
75248 Ölbronn (DE)**

(74) Vertreter: **Frank, Gerhard, Dipl.-Phys. et al
Patentanwälte
Mayer, Frank, Reinhardt,
Schwarzwaldstrasse 1A
75173 Pforzheim (DE)**

(54) **Verfahren zum Betrieb einer Funkfernsteuerungsanlage**

(57) Bei einem Verfahren zum Betrieb einer Funkfernsteuerungsanlage mit mindestens einem Sender und mindestens einem Empfänger, insbesondere zur Übermittlung von Steuersignalen an industrielle Geräte, wird/werden nach Beendigung einer Funkverbindung mindestens einer der Sende- oder Empfangsparameter des Senders (10) oder des Empfängers (20) gegenüber ihrem Standardwert so modifiziert, dass beim Aufbau einer neuen Funkverbindung eine Steuerung nur dann erfolgen kann, wenn zwischen Sender und Empfänger ein vorgegebener Mindestabstand eingehalten wird, d.h. nicht überschritten ist. Dieser Mindestabstand kann auf

die jeweiligen individuellen Arbeitsbedingungen und Typen von Industriegeräten eingestellt werden, beispielsweise so, dass eine Funkverbindung nur hergestellt werden kann, wenn Sichtabstand zwischen der Bedienungsperson und dem zu bedienenden Gerät mit dem Empfänger besteht.

Damit ist sichergestellt, dass der Sender nicht unbewusst oder irrtümlich aktiviert wird und dem Empfänger Steuerinformationen übermittelt werden, die zu erheblichen Fehlfunktionen und den damit verbundenen Risiken führen können.

EP 1 209 641 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Funkfernsteuerungsanlage gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Insbesondere betrifft die Gegenstand die Steuerung von industriellen Geräten, wie zum Beispiel Kränen, Robotern, Baumaschinen oder ähnlichem, aber auch von Kraftfahrzeugen aller Art, insbesondere von Nutzfahrzeugen wie z.B. LKW oder landwirtschaftlichen Maschinen, mit deren Hilfe bestimmte Bearbeitungs- oder Arbeitsvorgänge durchgeführt werden. Es handelt sich hierbei oft um Geräte, bei denen sichergestellt werden muss, dass Arbeitsvorgänge nicht irrtümlich oder falsch durchgeführt werden, da hierdurch ein erhebliches Sicherheitsrisiko für Personen entstehen kann. Im hier interessierenden Zusammenhang bedeutet dies, dass sichergestellt sein muss, dass der Sender nicht unbewusst oder irrtümlich aktiviert ist und dem Empfänger Steuerinformationen übermittelt werden, die unter Umständen zu erheblichen Fehlfunktionen und den damit verbundenen Risiken führen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es somit, eine Funkfernsteuerungsanlage so zu betreiben, dass dieses Sicherheitsrisiko erheblich reduziert wird.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Der Grundgedanke der Erfindung ist also darin zu sehen, dass eine Steuerung nur dann erfolgen kann, wenn beim Aufbau der Funkverbindung ein Mindestabstand zwischen Sender und Empfänger eingehalten wird. Dieser Mindestabstand kann auf die jeweiligen individuellen Arbeitsbedingungen und Typen von Industriegeräten eingestellt werden, beispielsweise so, dass eine Funkverbindung nur hergestellt werden kann, wenn Sichtabstand zwischen der Bedienungsperson und dem zu bedienenden Gerät mit dem Empfänger besteht. Bei jedem Ausschalten des Senders wird eine Routine in Gang gesetzt, an deren Ende bspw. eine Reduzierung der Sendeleistung und/oder der Empfangsempfindlichkeit von Sender und/oder Empfänger steht, mit der Konsequenz, dass eine Aktivierung der Funkverbindung nur erfolgen kann, wenn das empfangene Signal eine vorgegebene Schwelle überschreitet oder auf andere Art und Weise vom Empfänger überhaupt als Signal "erkannt" wird. Dies wird nur dann der Fall sein, wenn der Abstand zwischen Sender und Empfänger das gewünschte Mindestmaß erreicht oder unterschreitet, womit dann im Einzelfall beispielsweise der Blickkontakt zwischen Bedienungsperson und zu steuerndem Gerät gewährleistet ist. Ist diese Erkennung erfolgt, werden die modifizierten Parameter (bspw. Empfindlichkeit/Verstärkungsfaktoren) im Sender und/oder Empfänger wieder auf ihren Normalwert gesetzt, so dass von hier aus dann die übliche Auswertung der empfangenen Signale in Steuerinformationen des zu steuernden Gerätes erfolgen kann.

[0006] Ausgestaltungen dieses Verfahrens sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens ist in der Zeichnung erläutert:

[0008] Die Figur zeigt eine bekannte, aus Sender 10 und Empfänger 20 gebildete Funkfernsteueranlage, bei der das die Steuerinformation enthaltende Sendesignal über eine Sendeantenne 11 an eine Empfangsantenne 21 übermittelt wird und von dort zu einem HF-Empfänger 24 im Empfänger 20 gelangt.

[0009] Bei einer Vielzahl von Funkfernsteuerverfahren besteht die übersandte Information aus einer Folge von Telegrammen, von dem jeweils ein erster Abschnitt das Nutzsignal transportiert, und das einen zweiten Abschnitt mit einigen Bits aufweist, die in der Regel ein bestimmtes Prüfmuster darstellen, das beim Empfänger für Bestätigungs- und Synchronisierungszwecke benutzt wird. Nach der Dekodierung des empfangenen Signals in einer Dekodiereinheit 25 wird dieses einem Komparator 26 zugeleitet, wo das Bitmuster des genannten zweiten Abschnitts jedes Telegramms mit einem vorgegebenen Prüf-Bitmuster verglichen wird. Nur, wenn ein vorgegebener Grad der Übereinstimmung zwischen empfangenem/dekodiertem Bitmuster einerseits und vorgegebenem Prüf-Bitmuster andererseits festgestellt wird, erfolgt die Generierung eines Steuersignals S für das zu steuernde Industriegerät, wie dies durch den Pfeil dargestellt sein soll.

[0010] Zur Umsetzung des erfindungsgemässen Verfahrens nutzt die Erfindung die Tatsache aus, dass mit abnehmender Signalstärke die Erkennung des Bitmusters im Sendetelegramm immer unzuverlässiger wird und schließlich unter die vorgegebene "Erkennungsrate" fällt.

[0011] Bei der Beendigung einer Funkverbindung sieht das erfindungsgemässe Verfahren zunächst vor, dass über eine Steuerleitung 28 ein Schalter 23, der ein Dämpfungsglied 22 vor dem HF-Empfangsteil 24 überbrückt, in den dargestellten Offen-Zustand gelegt wird.

[0012] In der Figur ist somit derjenige Zustand dargestellt, der vor dem Aufbau einer neuen Funkverbindung besteht.

[0013] Werden nun vom Sender 10 nach Einschalten der dort vorgesehenen Bauteile neue Telegramme zum Empfänger 20 gesendet, so wird deren Qualität durch die einstellbare Dämpfung des Dämpfungsglieds 22 so "verschlechtert", dass beim nachfolgenden Vergleich des erhaltenen Bitmusters mit dem vorgegebenen Bitmuster die Erkennungsrate nicht mehr erreicht wird und folglich das Telegramm als nicht gültig verworfen wird und demnach auch kein Steuersignal S für das zu steuernde Industriegerät generiert wird. Erst, wenn der Abstand A zwischen den beiden Antennen 11 und 21 ein bestimmtes Maß unterschreitet, ist die Empfangsamplitude des gesendeten Signals so stark, dass trotz der Dämpfung durch das Dämpfungsglied 22 das empfangene Bitmuster der Telegramme in den vorgegebenen

Grenzen mit dem Prüf-Bitmuster übereinstimmt und somit als gültig erkannt wird. Nach einer vorgebbaren Anzahl von derart als gültig erkannten Telegrammen wird der Schalter 23 über die Steuerleitung 28 geschlossen, wodurch das Dämpfungsglied 22 überbrückt und deaktiviert wird, und der normale Sendebetrieb etabliert wird.

[0014] Nach Beendigung der Funkverbindung, sei es durch Abschalten des Senders oder durch zu geringe Sendeleistung, wird die fehlende Bitmusterübereinstimmung im Komparator 26 wieder erkannt, über die Steuerleitung 28 der Schalter 23 wieder geöffnet und das Dämpfungsglied 22 aktiviert, womit ein Funkverbindungszyklus abgelaufen ist.

[0015] Die in der Figur dargestellten Bauteile dienen lediglich zur Veranschaulichung des erfindungsgemäßen Verfahrens und können hardwaremäßig und softwaremäßig auf verschiedene Weise umgesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Funkfernsteuerungsanlage mit mindestens einem Sender und mindestens einem Empfänger, insbesondere zur Übermittlung von Steuersignalen an industrielle Geräte, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Beendigung einer Funkverbindung mindestens einer der Sende- oder Empfangsparameter des Senders (10) oder des Empfängers (20) gegenüber ihrem Standardwert so modifiziert wird/werden, dass der Aufbau einer neuen Funkverbindung nur möglich ist, wenn der Abstand zwischen Sender und Empfänger ein vorgegebenes Maß nicht überschreitet, und dass nach Aufbau der neuen Funkverbindung unter dieser Bedingung der/die jeweilige(n) Parameter wieder auf seinen Standardwert zurückgesetzt wird/werden. 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Sendeinformation aus einer Folge von Telegrammen besteht, die einen Abschnitt mit einer bestimmtem Bitfolge zu Prüfzwecken aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Modifizierung / Rücksetzung eines Sende- oder Empfangsparameters danach erfolgt, ob das empfangene Bitmuster mit einem vorgegebenen Prüf-Bitmuster nicht übereinstimmt / übereinstimmt. 40
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als modifizierbarer Sende- oder Empfangsparameter die Sendeleistung des Senders (10) oder die Empfangsempfindlichkeit des Empfängers (20) gewählt wird. 50
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Reduzierung der Sendeleistung durch Herabsetzung der Verstärkung der Verstärkerstufe des Senders auf einen einstellbaren 55

Wert erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Reduzierung der Empfangsempfindlichkeit des Empfängers durch schaltbare Aktivierung eines Dämpfungsglieds oder Reduzierung des Verstärkungsfaktors in der Eingangsstufe des Empfängers erfolgt. 5
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reduzierung der Sendeleistung oder der Empfangsempfindlichkeit erfolgt, wenn die Sendeleistung einer bestehenden Funkverbindung über einen vorgebbaren Zeitraum eine erste Schaltschwelle (S1) unterschreitet. 10
7. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rücksetzung von Sendeleistung oder Empfangsempfindlichkeit auf den Standardwert erfolgt, wenn die empfangene Sendeleistung eine zweite Schaltschwelle (S2) überschreitet. 15

