



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 893 391 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.01.1999 Patentblatt 1999/04

(51) Int. Cl.⁶: **B66C 13/56**, H01H 15/00

(21) Anmeldenummer: 98111103.2

(22) Anmeldetag: 17.06.1998

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

(72) Erfinder: **Borst, Peter**
73489 Jagstzell (DE)

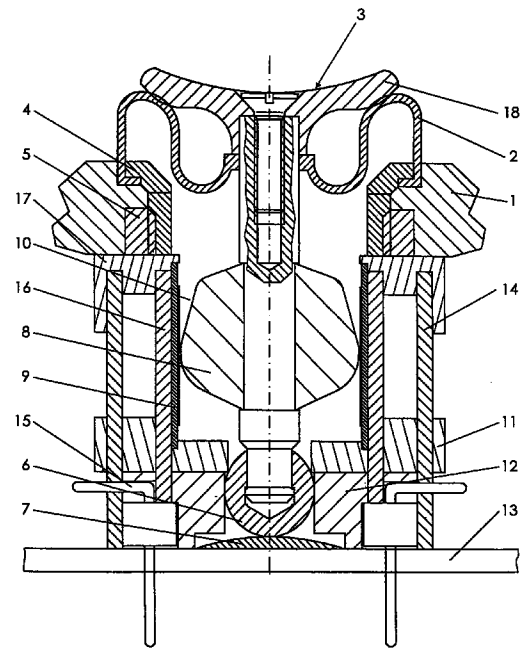
(74) Vertreter:
Lorenz, Werner, Dipl.-Ing.
Lorenz & Gordon,
Fasanenstrasse 7
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: 22.07.1997 DE 19731374

(71) Anmelder:
HBC-electronic Funktechnik GmbH
74564 Crailsheim (DE)

(54) **Vorrichtung zur drahtlosen Steuerung**

(57) Eine Vorrichtung zur drahtlosen Steuerung von ein- oder mehrachsigen proportional arbeitenden Maschinen der Förder- und Hebertechnik ist in Form eines Handsenders mit einem Sendergehäuse (1), in dem wenigstens eine Schalteinrichtung mit einem im Inneren des Sendergehäuses (1) koaxial auf einen manuell bedienbaren Tasterbetätiger (3) folgend angeordneten Schnappelement (7) und einem elastischen Proportionalbetätiger (8), dessen Betätigungsrichtung rechtwinklig zu der des Schnappschaltelementes (7) auf dem Tasterbetätiger (3) angeordnet. Um den Proportionalbetätiger (8) sind an Wänden einer Aussparung Sensoren (9) angeordnet, wobei mindestens zwei Sensoren (9) sich gegenüberliegen. Der Tasterbetätiger (3) ist in seinem unteren Ende in einem Führungselement (6,11,12) geführt.



EP 0 893 391 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur drahtlosen Steuerung von ein- oder mehrachsigen proportional arbeitenden Maschinen der Förder- und Hebetchnik in Form eines Handsenders.

Aus dem Stand der Technik sind zur Steuerung von einer Zeigermaus im PC Hall-Sensoren bekannt, die auf eine Änderung eines Magnetfeldes reagieren. Durch Schrägstellen einer Bedieneinrichtung verändert sich ein in unmittelbarer Umgebung der Hall-Sensoren angeordnetes Magnetfeld, was zu entsprechenden Steuersignalen führt und wodurch die Zeigermaus proportional gesteuert werden kann.

Ein Nachteil dieser Hall-Sensoren ist vor allem ihr hoher Preis. Weiterhin ist nachteilig, daß bei Einsatz von Steuerungsvorrichtungen, in die diese Sensoren eingebaut sind, der Betrieb der Maschine bei einem eventuellen Ausfall der Bedienperson nicht zuverlässig unterbunden wird.

Bei der drahtlosen Steuerung von Maschinen, insbesondere von proportional arbeitenden Maschinen der Förder- und Hebetchnik, ist es sehr zweckmäßig, daß bei einem Ausfall der Bedienperson eine sofortige Abschaltung der Maschine erfolgt, um Gefahren durch einen unkontrollierten Betrieb zu vermeiden. Dieses Abschalten beim Ausfall der Bedienperson wird als „Totmann-Sicherung“ bezeichnet.

Weiterhin ist es wünschenswert, daß die jeweilige Maschine exakte proportionale Steuersignale erhält, um eine genaue und geradlinige Bewegung zu erhalten.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur drahtlosen Steuerung zu schaffen, welche eine sogenannte „Totmann-Sicherung“ aufweist, und mit der gleichzeitig exakte proportionale Steuersignale ausgesendet werden können, wobei einer Bedienperson eine einfache Möglichkeit gegeben werden soll, zu erkennen, in welcher Schaltstellung sich die Vorrichtung befindet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die in Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Durch den erfindungsgemäßen, in zwei Stufen schaltbaren Tasterbetätiger ist sichergestellt, daß eine mit der Vorrichtung drahtlos gesteuerte Maschine beim Ausfall der Bedienperson zuverlässig abschaltet. Die erste Stufe dient dabei der Aktivierung des Tasterbetätigers bzw. einer ersten Selektfunktion. Die zweite Stufe dient der proportionalen Steuerung der zu steuernden Maschine in wenigstens einer Achse. Durch das in dem Tastergehäuse unter bzw. hinter dem Tasterbetätiger angeordnete Schnappschaltelement ergibt sich der Vorteil, daß die Bedienperson durch die taktile Rückmeldung des Schnappschaltelements genau erkennt, in welcher Schaltstellung sich der Tasterbetätiger befindet.

Durch den elastischen Proportionalbetätiger, der rechtwinklig zu dem Schnappschaltelement auf dem Tasterbetätiger angeordnet ist, sowie durch die um den

Proportionalbetätiger angeordneten Sensoren, kann eine exakte proportionale Bewegung der zu steuernden Maschine erreicht werden.

Durch das Führungselement, in dem der Tasterbetätiger in seinem unteren Ende angeordnet ist, wird eine exakte Führung und ein exaktes Schaltgefühl für die Bedienungsperson ermöglicht.

Für die zweite Schaltstufe erfolgt also nicht mehr eine weitere axiale Verschiebung des Tasterbetätigers, sondern eine dazu im wesentlichen senkrechte Bewegung mit einem Drehpunkt um das Führungselement. Bei den Vorrichtungen zur drahtlosen Steuerung üblichen Auslenkungen von maximal 10° des Tasterbetätigers, liegt jedoch im Prinzip eine rechtwinklige Verschiebung vor.

In einer erfindungsgemäßen Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Sensoren auf der Platine als Kraftsensoren mit Druckaufnehmern ausgebildet sind, die auf Veränderung der Auflagefläche und/oder des Auflagedruckes reagieren.

Von diesen Kraftsensoren können in einfacher und zugleich zuverlässiger Art und Weise von dem Proportionalbetätiger auf die Druckaufnehmer der Sensoren ausgeübte Druckkräfte aufgenommen werden. Durch diese Druckkräfte ändert sich der elektrische Widerstand der Druckaufnehmer, was anschließend zu einer entsprechenden Signalverarbeitung ausgenutzt werden kann.

Die Sensoren können in vorteilhafter Weise als induktive, kapazitive, ölhydraulische, piezoelektrische oder widerstandsändernde Sensoren ausgebildet sein.

Durch Sensoren dieser Art ist eine sichere Druckkraftaufnahme oder Wegaufnahme und eine entsprechende Möglichkeit der Weiterverarbeitung dieser Druckkräfte oder Wege gewährleistet.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß zwischen dem Sendergehäuse und dem Tasterbetätiger eine Membrandichtung angeordnet ist.

Auf diese Weise wird eine Dichtheit, insbesondere eine sehr hohe Wasserdichtheit und Feuchtigkeitsdichtheit erzielt.

In einer konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, daß die Aussparung als Vierkantaussparung ausgebildet ist, in der vier Sensoren derart angeordnet sind, daß sich jeweils zwei Sensoren gegenüberliegen.

Dadurch, daß die Aussparung als Vierkantaussparung ausgebildet ist wird eine besonders einfache Herstellung ermöglicht. Durch die in der Vierkantaussparung angebrachten vier Sensoren läßt sich eine optimale Steuerung in zwei Richtungen erzielen.

Von Vorteil ist es außerdem, wenn der Proportionalbetätiger auf seiner der Sensoren zugewandten Seite elastisch nachgiebig ist, und wobei in Abhängigkeit von einer Betätigungsrichtung des Tasterbetätigers eine Auflagenveränderung zwischen dem Proportionalbetätiger und den Sensoren erfolgt.

Dadurch, daß der Proportionalbetätiger auf seiner den Sensoren zugewandten Seite elastisch nachgiebig ist, läßt sich eine besonders vorteilhafte Auflagenveränderung zwischen dem Proportionalbetätiger und den Sensoren erzielen. Mit Hilfe dieser Auflagenveränderung kann ein Signal weitergegeben werden.

Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, daß zwischen dem Proportionalbetätiger und den Sensoren ein zu dem Kopf des Tasterbetätigers sich vergrößernder Spalt vorhanden ist.

Dadurch, daß sich der Proportionalbetätiger in Richtung zu dem Kopf des Tasterbetätigers verjüngt und dadurch ein sich vergrößernder Spalt zwischen dem Proportionalbetätiger und den Sensoren vorhanden ist, ergibt sich eine besonders große Fläche, die beim Auslenken des Tasterbetätigers als Anlagefläche zur Messung zur Verfügung steht.

Von Vorteil ist es, wenn das Führungselement in der der Tasterbetätiger geführt ist als Führungskugel ausgebildet ist.

Durch eine Ausbildung des Führungselementes als Führungskugel läßt sich eine optimale Beweglichkeit des Tasterbetätigers erzielen. Darüber hinaus ist die Führungskugel konstruktiv einfach und günstig herzustellen.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Unteransprüchen und in der Figurbeschreibung beschrieben.

Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung prinzipmäßig beschrieben. Die einzige Figur zeigt einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung.

Die Vorrichtung zur drahtlosen Steuerung besteht aus einem nicht näher dargestellten Sendergehäuse 1 mit einem Deckel, das mittels einer Membrandichtung 2 mit einem Tasterbetätiger 3 verbunden ist. Die Befestigung der Membrandichtung 2 an dem Sendergehäuse 1 erfolgt durch einen Membranring 4. Dieser Membranring 4 wird durch eine Kontermutter 5 nach unten gezogen. Dadurch wird die Membrandichtung 2 zwischen dem Membranring 4 und dem Sendergehäuse 1 eingeklemmt. Auf diese Weise wird in hohem Maße eine Dichtheit, insbesondere Wasserdichtheit und Feuchtigkeitsdichtheit erzielt. Die Membrandichtung zentriert auch den Tasterbetätiger 3.

Der Tasterbetätiger 3 ist an seinem unteren Ende in einer Führungskugel 6 als Führungselement beweglich gelagert. Unter der Führungskugel 6 befindet sich ein Schnappschaltelement 7. Bei Druck auf den Tasterbetätiger 3 wird zuerst der Totmann mit der ersten Schaltstufe in axialer Richtung betätigt, wobei das Schnappschaltelement 7 eine taktile Rückmeldung ergibt.

Soll nun von einer Bedienperson ein Bedienvorgang ausgeführt werden, so muß zunächst der Tasterbetätiger 3 solange gedrückt werden, bis nach einer Linearbewegung der Führungskugel 6 das Schnappschaltelement 7 mit der Leiterplatte 13 kontaktiert.

Diese Position des Tasterbetätigers 3 stellt die erste Schaltstufe dar und wird der Bedienperson durch die Ausbildung des Schnappschaltelementes 7 taktill zurückgemeldet. Es ist nun ein Stromfluß vorhanden, wodurch die Steuerung einer Maschine ermöglicht wird. Der Tasterbetätiger 3 muß demnach stets nach unten gedrückt werden, bevor eine weitere Steuerung erfolgen kann, und kehrt beim Loslassen sofort wieder in seine Ausgangsstellung zurück.

Diese als „Totmann-Sicherung“ bezeichnete Sicherung ist für den Fall, daß eine Bedienperson ausfällt, vor allem bei Kränen oder ähnlichen Gerätschaften mit schweren Schwebelasten vorteilhaft, da bei derartigen Maschinen der Ausfall einer Bedienperson eine große Gefahrensituation darstellen kann.

Die erste Schaltstufe hat somit eine Einschalt/Ausschaltfunktion und ist zudem mit einer Vorauswahl- bzw. Selektfunktion belegbar, wenn beispielsweise nur eine Bewegung in einer bestimmten Ebene erwünscht ist.

An dem Tasterbetätiger 3 ist ein Proportionalbetätiger 8 angeordnet, dessen Betätigungsrichtung rechtwinklig zu der Betätigungsrichtung des Schnappschaltelementes 7 verläuft. Um den Proportionalbetätiger 8 sind Sensoren 9 an den Wänden einer Vierkantaussparung 10 angeordnet.

Der Proportionalbetätiger 8 verjüngt sich im oberen Bereich in Richtung zu einem Kopf 18 des Tasterbetätigers 3, so daß zwischen dem Proportionalbetätiger 8 und den Sensoren 9 eine sich vergrößernde Freifläche entsteht. Beim Auslenken des Tasterbetätigers 3 kann somit eine größere Fläche des Proportionalbetätigers 8 als Anlagefläche zur Messung beinutzt werden. Die im unteren Bereich des Proportionalbetätigers 8 angeordnete Freifläche, die aufgrund der Wölbung des Proportionalbetätigers 8 entsteht, ist im wesentlichen zur Verdrängung des elastischen Materials vorgesehen.

Zum Steuern kann der Tasterbetätiger 3 in eine beliebige Richtung gekippt werden, wodurch die den Sensoren 9 zugewandte elastische Seite des Proportionalbetätigers 8 die Sensoren 9 berührt. Die Sensoren 9 sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Kraftsensoren mit Druckaufnehmern ausgebildet und reagieren auf Flächendruck, indem sie ihren elektrischen Widerstand ändern. Durch nicht näher dargestellte Einrichtungen wird diese Widerstandsänderung in bekannter Weise in eine 5 Bit-Auflösung umgewandelt und über ein Funksignal weitergeleitet.

Wird nun z.B. ein Druck in Schrägrichtung auf den Tasterbetätiger 3 ausgeübt, so werden bestimmte Druckaufnehmer belastet, während die Druckaufnehmer bei einer Ruhestellung des Tasterbetätigers entlastet sind und somit kein Signal weitergegeben wird.

Je nach Steuerungsaufgabe ist es selbstverständlich möglich die den Sensoren 9 zugewandte elastische Seite des Proportionalbetätigers 8 in einer anderen Form, insbesondere einer anderen Kurven- bzw. Wölbungsform auszubilden und somit die verschiedensten Kennlinien zu erreichen.

Die Führungskugel 6 ist in einer zweiteiligen Ringführung gelagert und geführt. Diese Ringführung besteht aus einem oberen Ring 11 und einem unteren Ring 12. Der obere Ring 11 weist einen geringfügig kleineren Durchmesser als die Führungskugel 6 auf. Auf diese Weise wird ein Herausziehen des Tasterbetätigers 3 verhindert.

Zur Übertragung des Signales der Sensoren zu einer unterhalb des Schnappschaltelementes 7 angebrachten Leiterplatte 13 dient eine Anschlußleiterplatte 14. Die Verbindung der Anschlußleiterplatte 14 mit der Leiterplatte 13 erfolgt über Anschlußstifte 15. Diese Anschlußstifte 15 sind jeweils zweipolig und ermöglichen eine optimale Übertragung des Signales.

Die Sensoren 9 sind auf einer Sensorauflage 16 befestigt. Zur Führung und zur Befestigung der Sensorauflage 16 und der Anschlußleiterplatte 14 dient ein Deckelteil 17, das am Sendergehäusedeckel 1 anliegt. Durch das Deckelteil 17 erhalten die darunterliegenden Teile eine entsprechende Führung. Das Deckelteil 17 stellt außerdem einen Abschluß dar.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur drahtlosen Steuerung von ein- oder mehrachsigen proportional arbeitenden Maschinen der Förder- und Hebetechnik in Form eines Handsenders mit einem Sendergehäuse, in dem wenigstens eine Schalteinrichtung mit
 - a) einem im Inneren des Sendergehäuses (1) koaxial auf einen manuell bedienbaren Tasterbetätiger (3) folgend angeordneten Schnappschaltelelement (7),
 - b) einem elastischen Proportionalbetätiger (8), dessen Betätigungsrichtung rechtwinklig zu der des Schnappschaltelementes (7) auf dem Tasterbetätiger (3) angeordnet ist,
 - c) um den Proportionalbetätiger (8) an Wänden einer Aussparung (10) angeordneten Sensoren (9), wobei mindestens zwei Sensoren (9) sich gegenüberliegend angeordnet sind,
 - d) einem Führungselement (6), in dem der Tasterbetätiger (3) an seinem unteren Ende geführt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sensoren (9) auf der Sensorauflage als Kraftsensoren mit auf Flächendruck reagierenden Druckaufnehmern ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Sensoren (9) induktive, kapazitive, ölhdraulische, piezoelektrische oder widerstandsändernde Sensoren vorgesehen sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Sendergehäuse (1) und dem Tasterbetätiger (3) eine Membrandichtung (2) zur Zentrierung angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Membrandichtung (2) durch einen Memoranring (4) fixiert ist, der durch ein Anpreßglied (5) an die Membrandichtung gepreßt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Anpreßglied als Kontermutter (5) ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aussparung als Vierkant-Aussparung (10) ausgebildet ist, in der vier Sensoren (9) derart angeordnet sind, daß sich jeweils zwei Sensoren (9) gegenüberliegen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Proportionalbetätiger (8) auf seiner den Sensoren (9) zugewandten Seite elastisch nachgiebig ist und wobei in Abhängigkeit von einer Betätigungsrichtung des Tasterbetätigers (3) eine Auflagenveränderung zwischen dem Proportionalbetätiger (8) und den Sensoren (9) erfolgt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Proportionalbetätiger (8) und den Sensoren (9) ein in Richtung zu einem Kopf (18) des Tasterbetätigers (3) sich vergrößernder Spalt vorhanden ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungselement, in der der Tasterbetätiger (3) geführt ist als Führungskugel (6) ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungskugel (6) in einer zweiteiligen Ringführung (11, 12) gelagert ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweiteilige Ringführung (11, 12) aus einem unteren Ring (12) und einem oberen Ring (11) besteht, wobei der obere Ring (11) einen geringfügig kleineren Durchmesser als die Führungskugel (6) aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
eine Anschlußleiterplatte (14) zur Übergabe des
Signales von den Sensoren (9) auf eine Leiterplatte
(13) vorgesehen ist.

5

14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß
zur Verbindung zwischen der Anschlußleiterplatte
(14) und der Leiterplatte (13) Anschlußstifte (15)
vorgesehen sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

