



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.03.2017 Patentblatt 2017/12

(51) Int Cl.:
E02F 9/20 ^(2006.01) **G08C 17/02** ^(2006.01)
G08C 23/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16173449.6**

(22) Anmeldetag: **08.06.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **21.09.2015 DE 102015115938**

(71) Anmelder: **IR-Systeme GmbH & Co.KG**
97437 Hassfurt (DE)

(72) Erfinder:
• **Wissendheit, Uwe**
97437 Hassfurt (DE)
• **Popp, Christian**
97437 Hassfurt (DE)
• **Krichbaum, Alexander**
97437 Hassfurt (DE)
• **Löffler, Andreas**
97437 Hassfurt (DE)

(74) Vertreter: **Prol European Patent Attorneys**
Postfach 2123
90711 Fürth (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG EINER GEFAHRENSITUATION ZWISCHEN EINER ARBEITSMASCHINE UND EINEM BEDIENER DER ARBEITSMASCHINE SOWIE ÜBERWACHUNGSSYSTEM**

(57) Vorliegend sind eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Überwachung einer Gefahrensituation zwischen einer Arbeitsmaschine und einem Bediener der Arbeitsmaschine angegeben, wobei die Vorrichtung aufweist: eine Sendespulenordnung, welche an der Arbeitsmaschine angeordnet und dazu ausgebildet ist, ein Magnetfeld mit Arbeitsmaschinen spezifischer Kennung zu erzeugen, und eine Empfängerspulenordnung, welche an einer Fernsteuerung des Bedieners zur Steuerung der Arbeitsmaschine, an einem Helm und/oder einer Warnweste des Bedieners der Fernsteuerung angeordnet oder in unmittelbarer Nähe zur Fernsteuerung und deren Bediener vorgesehen und dazu ausgebildet ist, das Magnetfeld der Sendespulenordnung zu empfangen, wobei eine der Empfängerspulenordnung nachgeschaltete Empfänger auswerteinheit dazu ausgebildet ist, das Magnetfeld der Sendespulenordnung auszuwerten, um den Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung zu ermitteln, und wobei eine Datenübertragungsverbindung, welche unter anderem zur Übermittlung von Steuerbefehlen zur Ansteuerung der Arbeitsmaschine ausgebildet ist, zwischen einer Sendeeinheit der Fernsteuerung und einer Empfängereinheit der Arbeitsmaschine

dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit der Position der Arbeitsmaschine, des Abstands der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung und/oder eines an der Arbeitsmaschine anliegenden Steuerbefehls der Fernsteuerung fortzubestehen, wenn eine Gefahrensituation, wobei die Arbeitsmaschine einen für den Bediener der Fernsteuerung gefährdenden Abstand zur Empfängerspulenordnung aufweist, nicht erkennbar ist, fortzubestehen, wenn eine derartige Gefahrensituation erkennbar ist und der Abstand bzw. die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung nicht verschärfend ist, d.h. sich die Arbeitsmaschine von der Empfängerspulenordnung entfernt, bzw. unterbrochen zu werden, wenn eine derartige Gefahrensituation erkennbar ist und der Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung verschärfend ist, d.h. sich die Arbeitsmaschine auf die Empfängerspulenordnung zubewegt, bzw. wenn eine Situation vorliegt, wobei der Abstand bzw. die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung unbekannt ist. Des weiteren ist ein Überwachungssystem angegeben.

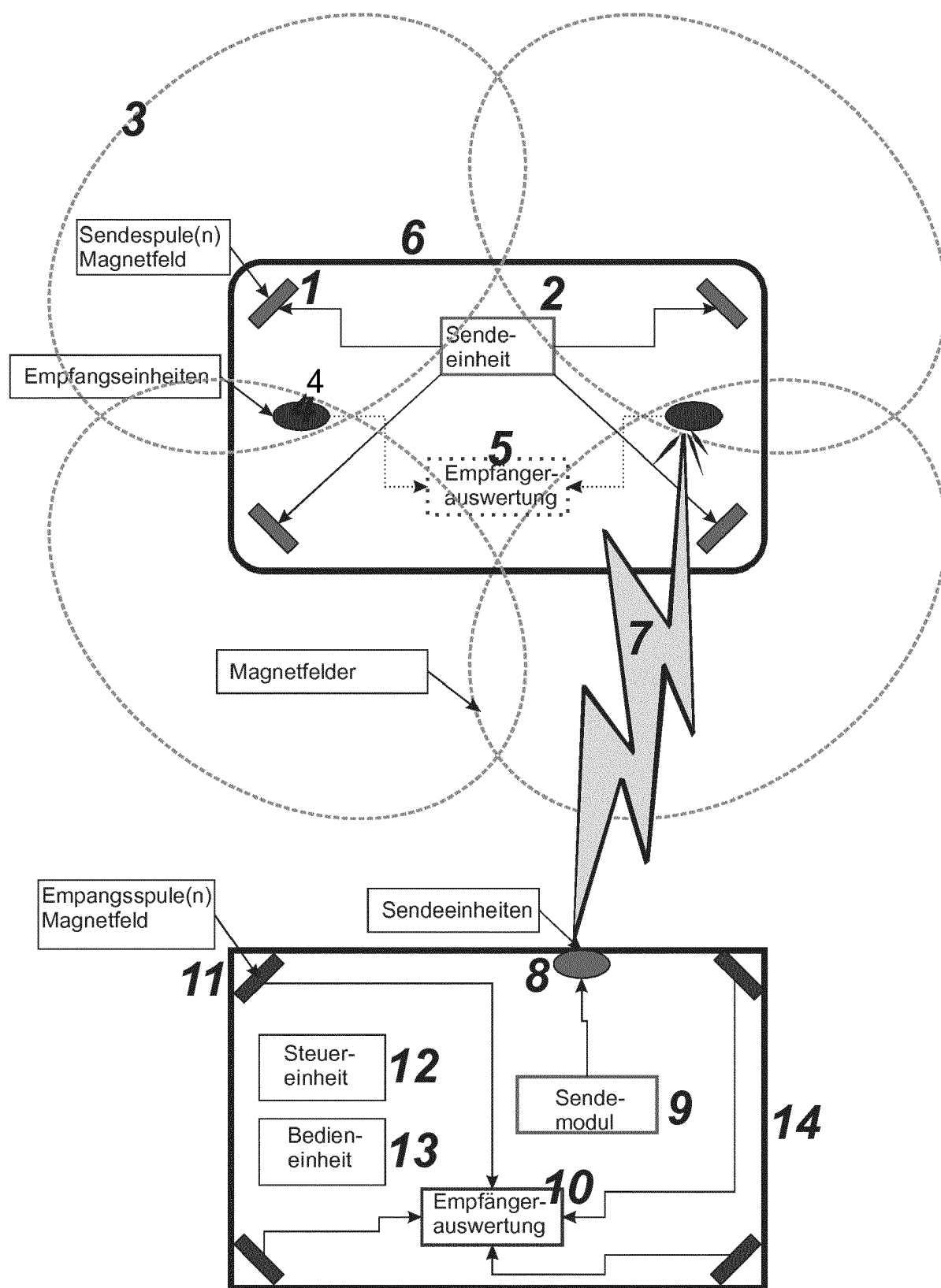


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Überwachung einer Gefahrensituation zwischen einer Arbeitsmaschine und einem Bediener der Arbeitsmaschine sowie ein Überwachungssystem mit einer Fernsteuerung, einer Arbeitsmaschine und einer Vorrichtung zur Gefahrensituationsüberwachung.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist ein System mit einer Arbeitsmaschine und einer Fernsteuerung bekannt, die die Arbeitsmaschine steuert bzw. kontrolliert. Die Verbindung zwischen der Arbeitsmaschine und der Fernsteuerung kann drahtgebunden oder drahtlos, beispielsweise als Funkverbindung (RF), Infrarotverbindung (IR) etc., ausgebildet sein. An der Arbeitsmaschine sind Empfangseinheiten vorgesehen, welche Signale der Fernsteuerung empfangen und, falls notwendig, aufbereiten. Die Signale werden mittels einer an der Arbeitsmaschine vorgesehenen Empfangsauswerteeinheit ausgewertet. Je nach Art des empfangenen Steuersignals reagiert die Arbeitsmaschine entsprechend beispielsweise mit Stopp, Abbiegen, Anfahren, etc.

[0003] Die Fernsteuerung umfasst ein Sendemodul zur Ansteuerung einer Sendeeinheit. Die Sendeeinheit kann Funk- oder IR-Signale etc. versenden. Weiterhin umfasst die Fernsteuerung eine Steuereinheit und eine Bedieneinheit. Der Bediener der Fernsteuerung bewirkt, dass über die Steuereinheit entsprechende Signale erzeugt werden, die über das Sendemodul und die Sendeeinheit zur Arbeitsmaschine gelangen.

[0004] Zur Vermeidung von Unfällen, welche dadurch zustande kommen können, dass sich der Bediener der Fernsteuerung zu nahe an der Arbeitsmaschine befindet, existieren bestimmte Sicherheitssysteme. Bei einem derartigen Sicherheitssystem aus dem Stand der Technik wird von der Fernsteuerung ein Signal ausgesendet, welches nur in unmittelbarer Nähe der Arbeitsmaschine detektiert werden kann. Bei zu geringem Abstand zwischen Arbeitsmaschine und Fernsteuerung wird die Arbeitsmaschine durch entsprechende, per Signal von der Fernsteuerung an die Arbeitsmaschine übermittelte Befehle veranlasst, anzuhalten.

[0005] Weitere bekannte Sicherheitssysteme basieren auf RFID-Technologie. Dabei wird von der Arbeitsmaschine (RFID-Lesegerät) ein "begrenztes" elektromagnetisches Feld (RF) aufgebaut, welches eine Kennung (ID) aussendet. Diese Kennung wird beispielsweise in der Fernsteuerung (RFID-Transponder) erfasst und an die Arbeitsmaschine per Lastmodulation oder Backscatter-Verfahren (passive RFID-Transponder) oder bei aktiven Funksystemen auf speziellen Funk-Frequenzen zurückgesendet (RFID-Prinzip). Die Anwendung des RFID-Prinzips ermöglicht, der Arbeitsmaschine die Information zu übermitteln, dass sich die Fernsteuerung und damit auch der Bediener der Fernsteuerung im Nahbereich der Arbeitsmaschine befinden, sich also eine Gefahrensituation ergibt und darauf entsprechend reagiert werden

kann. Die Gefahrensituation ist dadurch gekennzeichnet, dass sich die Arbeitsmaschine derart nah an die Fernsteuerung angenähert hat bzw. sich weiterhin der Fernsteuerung annähert, dass der Bediener der Fernsteuerung durch die Arbeitsmaschine gefährdet ist.

[0006] Aus dem Stand der Technik sind weitere Systeme bekannt, bei denen die Arbeitsmaschine ein magnetisches Wechselfeld erzeugt, welches mittels der Fernsteuerung oder eines anderen Empfängers detektiert wird, wobei in Folge der Auswertung des Wechselfelds und Bestimmung der Feldstärke, welche einen Bezug zur Reichweite zwischen der Fernsteuerung und der Arbeitsmaschine hat, ein Steuersignal zurück zur Arbeitsmaschine geschickt wird, woraufhin die Arbeitsmaschine gestoppt wird.

[0007] Die Problematik im Stand der Technik besteht einerseits in der aufwendigen Ansteuerung der Arbeitsmaschine, um dieselbe anzuhalten und das Verletzungsrisiko für den Bediener zu reduzieren, und andererseits in der aufwendigen Aktivierung des Sicherheitssystems zur Abschaltung der Arbeitsmaschine und in den eingeschränkten Kommunikationsmöglichkeiten zwischen der Fernsteuerung und der Arbeitsmaschine.

[0008] Somit liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein dazugehöriges Verfahren zur Überwachung einer Gefahrensituation zwischen einer Arbeitsmaschine und einem Bediener der Arbeitsmaschine bereit zu stellen, wobei eine Erkennung der Gefahrensituation und ein daran anschließender Stopp der Arbeitsmaschine ohne aktive Rückmeldung an die Arbeitsmaschine auskommen und welche auch bei Arbeitsmaschinen und Fernsteuerungen einsetzbar sind, die mittels Infrarotdatenverbindung miteinander kommunizieren. Des weiteren liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Überwachungssystem mit einer Fernsteuerung, einer Arbeitsmaschine und einer Vorrichtung zur Gefahrensituationsüberwachung zur Verfügung zu stellen.

[0009] Die Erfindung wird gemäß den Merkmalen der Ansprüche 1, 11 bzw. 15 gelöst.

[0010] Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung zur Überwachung einer Gefahrensituation zwischen einer Arbeitsmaschine und einem Bediener der Arbeitsmaschine angegeben, wobei die Vorrichtung eine Empfängerspulenordnung und eine Sendespulenordnung umfasst, wobei die Sendespulenordnung an der Arbeitsmaschine angeordnet und dazu ausgebildet ist, ein Magnetfeld mit einer Arbeitsmaschinen spezifischen Kennung zu erzeugen, wobei die Empfängerspulenordnung, welche an einer Fernsteuerung des Bedieners zur Steuerung der Arbeitsmaschine, an einem Helm und/oder einer Warnweste des Bedieners der Fernsteuerung angeordnet oder in unmittelbarer Nähe zur Fernsteuerung und deren Bediener vorgesehen und dazu ausgebildet ist, das Magnetfeld der Sendespulenordnung zu empfangen, wobei eine an der Fernsteuerung vorgesehene Empfängerauswerteeinheit dazu ausgebildet ist, das Magnetfeld der Sendespulenordnung aus-

zuwerten, um den Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung zu ermitteln, und wobei eine Datenübertragungsverbindung, welche unter anderem zur Übermittlung von Steuerbefehlen zur Ansteuerung der Arbeitsmaschine ausgebildet ist, zwischen einer Sendeeinheit der Fernsteuerung und einer Empfängereinheit der Arbeitsmaschine dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit der Position der Arbeitsmaschine, des Abstands der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung und/oder eines an der Arbeitsmaschine anliegenden Steuerbefehls der Fernsteuerung fortzubestehen, wenn eine Gefahrensituation, wobei die Arbeitsmaschine einen für den Bediener der Fernsteuerung gefährdenden Abstand zur Empfängerspulenordnung aufweist, nicht erkennbar ist, wobei die Datenübertragungsverbindung weiterhin dazu ausgebildet ist, fortzubestehen, wenn eine derartige Gefahrensituation erkennbar ist und der Abstand bzw. die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung nicht verschärfend ist, d.h. sich die Arbeitsmaschine von der Empfängerspulenordnung entfernt, und wobei die Datenübertragungsverbindung ferner dazu ausgebildet ist, unterbrochen zu werden, wenn eine derartige Gefahrensituation erkennbar ist und der Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung verschärfend ist, d.h. sich die Arbeitsmaschine auf die Empfängerspulenordnung zubewegt, bzw. wenn eine Situation vorliegt, wobei der Abstand bzw. die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung unbekannt ist.

[0011] Erfindungsgemäß ist weiterhin ein Verfahren zur Überwachung einer Gefahrensituation zwischen einer Arbeitsmaschine und einem Bediener der Arbeitsmaschine unter Anwendung der besagten erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Überwachung der Gefahrensituation angegeben, und zwar, mit den Verfahrensschritten: Bereitstellen der Vorrichtung zur Überwachung der Gefahrensituation mit einer Sendespulenordnung, welche an der Arbeitsmaschine angeordnet ist, mit einer Empfängerspulenordnung, welche an der Fernsteuerung des Bedieners zur Steuerung der Arbeitsmaschine, an einem Helm und/oder einer Warnweste des Bedieners der Fernsteuerung angeordnet oder in unmittelbarer Nähe zur Fernsteuerung und deren Bediener vorgesehen ist, Erzeugen eines Magnetfelds mittels der Sendespulenordnung, Empfangen des Magnetfelds der Sendespulenordnung mittels der Empfängerspulenordnung und Ermitteln des Abstands und/oder der Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung durch Auswerten des Magnetfelds der Sendespulenordnung, wobei eine Datenübertragungsverbindung, welche unter anderem Steuerbefehle zur Ansteuerung der Arbeitsmaschine übermittelt, zwischen einer Sendeeinheit der Fernsteuerung und einer Empfängereinheit der Arbeitsmaschine in Abhängigkeit der Position der Arbeitsmaschine, des Abstands der Arbeitsmaschine relativ zur Fernsteuerung und/oder eines an der Arbeitsmaschine anliegenden Steuerbefehls der Fern-

steuerung fortbesteht, wenn eine Gefahrensituation, wobei die Arbeitsmaschine einen für den Bediener der Fernsteuerung gefährdenden Abstand zur Empfängerspulenordnung aufweist, nicht erkennbar ist, wobei die Datenübertragungsverbindung fortbesteht, wenn eine derartige Gefahrensituation erkennbar ist und der Abstand bzw. die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung nicht verschärfend ist, d.h. sich die Arbeitsmaschine von der Empfängerspulenordnung entfernt, bzw., wobei die Datenübertragungsverbindung unterbrochen wird, wenn eine derartige Gefahrensituation erkennbar ist und der Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung verschärfend ist, d.h. sich die Arbeitsmaschine auf die Empfängerspulenordnung zu bewegt, bzw. wenn eine Situation vorliegt, wobei der Abstand bzw. die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung unbekannt ist.

[0012] Wird also aufgrund einer Unterbrechung der Signalverbindung kein Steuerbefehl auf Seiten der Arbeitsmaschine empfangen, reagiert die Arbeitsmaschine mit Stopp, sodass keine weitere Bewegung ausgeführt wird. Dies soll dem Schutz des Bedieners und der Umgebung dienen.

[0013] Erfindungsgemäß ist weiterhin ein Überwachungssystem mit einer Arbeitsmaschine, einer Fernsteuerung und einer Vorrichtung zur Überwachung einer Gefahrensituation zwischen der Arbeitsmaschine und dem Bediener der Arbeitsmaschine angegeben.

[0014] Die Unteransprüche stellen zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung dar.

[0015] Zweckmäßigerweise sind die Parameter der Magnetfelder, unter anderem deren Frequenz, Phase, Amplitude, veränderbar. In bevorzugter Weiterbildung können Magnetfelder mit unterschiedlichen Parametern überlagert werden.

[0016] Zweckmäßigerweise sind in verschiedenen Abständen zur Empfängerspulenordnung Gefahrenzonen um die Empfängerspulenordnung festgelegt, wobei der Arbeitsmaschine für jede der Gefahrenzonen eine Sollgeschwindigkeit zugewiesen ist, so dass sich die Geschwindigkeit der Arbeitsmaschine mit abnehmendem Abstand zur Empfängerspulenordnung verringert bzw. die Arbeitsmaschine gestoppt wird. D.h., dass die Geschwindigkeit der Arbeitsmaschine, die sich in vergleichsweise großer Entfernung zur Empfängerspulenordnung befindet und sich dieser nähert, zunächst verlangsamt wird. Erst, wenn sich die Arbeitsmaschine in vergleichsweise geringer Entfernung zur Empfängerspulenordnung befindet, stoppt die Arbeitsmaschine.

[0017] Zweckmäßigerweise ist die Istgeschwindigkeit der Arbeitsmaschine während des Eintritts der Arbeitsmaschine in eine der Gefahrenzonen an die der jeweiligen Gefahrenzone zugewiesene Sollgeschwindigkeit anpassbar, und zwar, durch Ansteuerung der Arbeitsmaschine mittels eines Steuerbefehls. Dahingegen erfolgt der Stopp der Arbeitsmaschine erfindungsgemäß ohne Steuerbefehl seitens der Fernsteuerung durch Unterbre-

chung der Datenübertragungsverbindung.

[0018] Zweckmäßigerweise ist die Datenübertragungsverbindung als Infrarot-Verbindung, als Funkverbindung oder anderweitige drahtlose oder drahtgebundene Verbindung (US, CAN, I²C, etc.) ausgebildet. Die Verwendung von Datenübertragungsverbindungen verschiedenster Art erlaubt den Einsatz von Arbeitsmaschinen und Fernsteuerungen unterschiedlicher Hersteller sowie ortsunabhängigen, umgebungsunabhängigen und situationsunabhängigen Einsatz.

[0019] Zweckmäßigerweise ist eine an der Fernsteuerung angeordnete Gefahrenanzeige, welche als visuelle, akustische und/oder als Vibrationsanzeige ausgeführt ist, dazu ausgebildet, dem Bediener der Fernsteuerung anzuzeigen, wenn ein Gefahrenbereich erkannt wird. Diese zusätzliche Hinweisgebung gegenüber dem Bediener reduziert die Verletzungswahrscheinlichkeit des Bedieners.

[0020] In zweckmäßiger Weiterbildung ist die an der Fernsteuerung angeordnete Gefahrenanzeige, welche als visuelle, akustische und/oder als Vibrationsanzeige ausgeführt ist, ferner dazu ausgebildet, dem Bediener der Fernsteuerung in Form von Warnstufen anzuzeigen, in welcher der Gefahrenzonen sich die Arbeitsmaschine befindet. D.h., je geringer der Abstand der Arbeitsmaschine zur Fernsteuerung ist, desto höher ist die an der Fernsteuerung aktivierte Warnstufe und andersherum.

[0021] Zweckmäßigerweise ist die Empfängerspulenordnung dazu ausgebildet, Magnetfelder mit Arbeitsmaschinen spezifischer Kennung und mit einer Notfallkennung, welche für alle Arbeitsmaschinen identisch ist, von Sendespulenordnungen mehrerer Arbeitsmaschinen zu empfangen, wobei die Empfängerauswerteeinheit dazu ausgebildet ist, eine Gefahrensituation bei Annäherung einer beliebigen Arbeitsmaschine durch Detektion der Notfallkennung im Magnetfeld zu erkennen und bei Erkennen der Gefahrensituation die ermittelte magnetische Feldstärke und Frequenzen als Broadcast-Signal an alle Fernbedienungen zu senden, wobei das Broadcast-Signal die Arbeitsmaschinen spezifische Kennung der die Gefahrensituation auslösenden Arbeitsmaschine umfasst. Eine Auswertung des Broadcast-Signals an den Fernbedienungen, welche das Broadcast-Signal empfangen, führt auf Seite derjenigen Fernbedienung, welche die die Gefahrensituation auslösende Arbeitsmaschine ansteuert, zur Abschaltung des Steuersignals zum Stoppen der entsprechenden Arbeitsmaschine. Um zuverlässig zu erkennen, dass es sich bei Annäherung eines Objekts um eine Arbeitsmaschine handelt und, um Störfeldbeeinflussung zu reduzieren, umfasst das Magnetfeld jeder Arbeitsmaschine in zweckmäßigerweise Weiterbildung zusätzlich zur Arbeitsmaschinen spezifischen Kennung die besagte Notfallkennung in Form von Sequenzen bzw. Kodierungen, die wie bei der Arbeitsmaschinen spezifischen Kennung im felderzeugenden Signal aufmoduliert wird.

[0022] Zweckmäßigerweise kann das Broadcast-Signal unter Verwendung von drahtlosen Sensorknoten, wo-

rüber mehrere Arbeitsmaschinen und mehrere Fernsteuerungen miteinander kommunizieren, an andere Arbeitsmaschinen und Fernsteuerungen weitergegeben werden, um die Daten des Abstands und/oder der Position der Arbeitsmaschine relativ zur Fernsteuerung mehreren Fernsteuerungen bzw. Arbeitsmaschinen zwecks Überwachung von Gefahrensituationen zur Verfügung zu stellen. Auch diese Weiterbildung erlaubt den Einsatz des erfindungsgemäßen Überwachungssystems beispielsweise auf einer größeren Baustelle mit mehreren Arbeitsmaschinen, auch wenn diese Arbeitsmaschinen mittels separater Fernsteuerungen kontrolliert werden und unabhängig voneinander agieren.

[0023] In zweckmäßiger Weiterbildung ist die Sendespulenordnung und/oder Empfängerspulenordnung als 3D-Spulenordnung mit mehreren Sendespulen bzw. Empfängerspulen ausgebildet, die orthogonal zueinander ausgerichtet sind. Eine 3D-Spulenordnung dient dem Zweck, Feldlinien aus allen drei Richtungen eines kartesischen Koordinatensystems zu empfangen und Feldstärkemessungen aus besagten Richtungen durchzuführen. Mit der Verwendung von 3D-Spulenordnungen im Sender sowie im Empfänger wird eine exakte Ausrichtung der Sendespulen in Richtung der Empfängerspulen und anders herum umgangen.

[0024] Zweckmäßigerweise ist die Arbeitsmaschine ein Erdverdichter bzw. eine Grabenwalze. Dieser Art von Arbeitsmaschinen sind vergleichsweise häufig fahrerlos ausgeführt, werden mittels Fernsteuerungen kontrolliert und erfordern das erfindungsgemäße Überwachungssystem für Gefahrensituationen.

[0025] Zweckmäßigerweise wird die Datenübertragungsverbindung zwischen der Fernsteuerung und der Arbeitsmaschine, wenn eine Gefahrensituation erkennbar ist und der Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung nicht verschärfend ist, d.h., sich die Arbeitsmaschine von der Empfängerspulenordnung entfernt, modifiziert und/oder ein zusätzlicher Steuerbefehl versendet.

[0026] Zweckmäßigerweise wird mittels der Fernsteuerung über eine Infrarot-Verbindung ein Stopp-Befehl an die Arbeitsmaschine gesendet, wenn eine Gefahrensituation erkennbar ist und der Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung verschärfend ist, d.h., sich die Arbeitsmaschine auf die Empfängerspulenordnung zubewegt, bzw. wenn eine Situation vorliegt, wobei der Abstand bzw. die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung unbekannt ist.

[0027] Zweckmäßigerweise wird für die Ermittlung des Abstands und/oder der Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung die Intensität und/oder die Frequenz des bzw. der Magnetfelder gemessen. Dies dient auch der Zuordnung der Arbeitsmaschine zur Fernsteuerung, um beide Komponenten zu koppeln.

[0028] Die Erfindung weist insbesondere die folgenden Vorteile auf, dass die Unterbrechung der Datenü-

bertragungsverbindung bei Erkennung einer Gefahrensituation ein äußerst sicheres Mittel ist, um ein Stehenbleiben bzw. einen Stopp der Arbeitsmaschine mangels Befehlssignal der Fernsteuerung besonders zuverlässig zu bewirken. Zudem ist die Erfindung bei jeder Art von Datenübertragungsverbindung einsetzbar, auch bei drahtgebundenen Datenübertragungsverbindungen. Ferner wird mittels der Erfindung bei Erkennung einer sich verschärfenden Gefahrensituation die Zeitdauer bis zum Stopp der Arbeitsmaschine besonders stark verkürzt, da der Aufwand zur Erzeugung und Übermittlung eines Rückmeldesignals zum Stoppen der Arbeitsmaschine entfällt. D.h., mit der Erfindung werden der Ansteuer- und Kontrollaufwand auf Seiten der Fernsteuerung und insbesondere der Schaltungsaufwand und die Schaltungskomplexität auf Seiten der Arbeitsmaschine verringert. Damit verringern sich auch der Schaltungsaufwand und -komplexität bei Arbeitsmaschine und Fernsteuerung. Darüber hinaus ist das erfindungsgemäße Überwachungssystem mit Fernsteuerung und Arbeitsmaschine aufgrund reduziertem Kommunikationsaufwand bzw. mangels Kommunikationserfordernis wegen Wegfall der Rückmeldung bei einer Gefahrensituation besonders wirksam gegen Datenübertragungsfehler geschützt.

[0029] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0030] Fig. 1 zeigt ein Überwachungssystem mit den Komponenten Arbeitsmaschine 6 und Fernsteuerung 14, welche die Arbeitsmaschine steuert bzw. kontrolliert. Die Arbeitsmaschine 6 und die Fernsteuerung 14 kommunizieren über die Datenübertragungsverbindung 7, welche im Ausführungsbeispiel eine drahtlose Datenübertragungsverbindung (beispielsweise eine Funkverbindung (RF) und/oder Infrarotverbindung (IR)) ist.

[0031] Die Arbeitsmaschine 6 umfasst Empfangseinheiten 4, welche die Signale, insbesondere Steuersignale, der Fernsteuerung 14 empfangen und aufbereiten. Die Signale werden in einer Empfängerauswerteeinheit 5 der Arbeitsmaschine 6 ausgewertet. Die Arbeitsmaschine 6 reagiert entsprechend der Information, welche mittels der Steuersignale übertragen wird, mit einer Reaktion, beispielsweise mit Stopp, Abbiegen, Anfahren, etc.

[0032] Des Weiteren ist an der Arbeitsmaschine 6 eine Sendespulenordnung 1 mit mindestens einer beispielsweise einen Ferritkern aufweisenden Sendespule vorgesehen, welche ein um die Arbeitsmaschine 6 gleichmäßig verteiltes magnetisches Feld 3 erzeugt. Das Magnetfeld umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel mehrere Einzelfelder. Zur Erzeugung der Magnetfelder wird die Sendespulenordnung 1 von einer Sendeeinheit 2 in der Arbeitsmaschine 6 entsprechend angesteuert. Die erzeugten magnetischen Felder umfassen beispielsweise reine Sinussignale, welche nicht notwendigerweise auf der gleichen Frequenz liegen müssen, aber auch modulierte Daten, wie beispielsweise die Arbeitsmaschinen spezifische Kennung und/oder die

Notfallkennung. Die magnetischen Felder können weitere Eigenschaften aufweisen, beispielsweise Wobbelfrequenzen, wodurch sie von anderen magnetischen Feldern eindeutig unterschieden werden können.

[0033] Die Frequenz der an der Arbeitsmaschine 6 erzeugten Magnetfelder wird unter Berücksichtigung von Störeinflüssen, insbesondere durch andere Kommunikationsmittel, an der Arbeitsmaschine 6 festgelegt. Mit Hilfe der Frequenz des Magnetfelds erfolgt auch die Zuordnung der Arbeitsmaschine 6 zur Fernsteuerung 14. Die Frequenzfestlegung erfolgt in einer Kopplungsphase von Arbeitsmaschine 6 und Fernsteuerung 14.

[0034] Auf der Seite der Fernsteuerung 14 dient eine Empfängerspulenordnung 11 mit mindestens einer Empfängerspule zum Empfang des an der Arbeitsmaschine 6 erzeugten magnetischen Feldes. Im Ausführungsbeispiel ist die Empfängerspulenordnung 11 direkt an der Fernsteuerung 14 vorgesehen. Sie kann aber auch separat zur Fernsteuerung, beispielsweise im Helm und/oder in der Warnweste des Bedieners der Fernsteuerung, vorgesehen sein. Die Empfängerspulenordnung 11 ist so ausgestaltet, dass das Magnetfeld aus allen Raumrichtungen empfangen werden kann. Die Empfängerspulenordnung 11 ist beispielsweise als 3D-Spulenordnung ausgeführt. Eine Empfängerauswerteeinheit 10, welche mit einer Steuereinheit 12 und einem Sendemodul 9 der Fernsteuerung 14 verbunden ist, an der Fernsteuerung 14 wertet das Magnetfeld aus. Mittels der Empfängerauswerteeinheit 10 werden Feldstärke, Intensität, Frequenz, Phase, Amplitude und weitere Parameter des Magnetfelds (z. B. Wobbelfrequenzen) ausgewertet. Die Auswertung der Frequenzen des Magnetfelds dient unter anderem der Zuordnung der Arbeitsmaschine zur Fernsteuerung. Die Magnetfeldauswertung kann auch die Differenzbildung von Magnetfeldparametern umfassen.

[0035] Zur Ausführung des Verfahrens zur Überwachung der Gefahrensituation zwischen der Arbeitsmaschine 6 und einem Bediener (in Fig. 1 nicht gezeigt) der Fernsteuerung 14, worauf die Unterbrechung der Datenübertragungsverbindung 7 Situations bedingt folgt, sind die Position und/oder der Abstand sowie auch die Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit der Arbeitsmaschine 6 in Relation zur Empfängerspulenordnung 11 an der Fernsteuerung 14 sowie der an der Arbeitsmaschine 6 anliegende Steuerbefehl der Fernsteuerung 14 auszuwerten. Die Erkennung des Abstands wird durch Messung des magnetischen Flusses durchgeführt. Diese Messung erfolgt im niederfrequenten Bereich, beispielsweise bei einigen 10 kHz, da Signalabschattungen hier kaum eine Rolle spielen. Da zumindest die Arbeitsmaschine nicht positionsfixiert ist, sondern sich bei üblicher Verwendung in Bewegung befindet, und somit eine exakte Ausrichtung der Sende- auf die Empfangsspulen und anders herum nicht möglich ist, werden 3D-Spulenordnungen zum Magnetfeldempfang zur Erfassung des magnetischen Flusses und Schätzung des Abstands eingesetzt. Vergleichsweise genaue Abstandsmessun-

gen sind durch Schnittpunktbildung von Magnetfeldern mehrerer Spulen möglich. Die Positionsbestimmung kann auch durch ein zusätzliches GPS-Modul an der Arbeitsmaschine (in Fig.1 nicht gezeigt) unterstützt werden.

[0036] Bei Detektion einer Gefahrensituation, wobei der Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine 6 in Bezug auf die Empfängerspulenordnung 11 an der Fernsteuerung 14 verschärfend ist, muss die Information zum Stopp der Arbeitsmaschine 6 zur derselben gelangen. Dies erfolgt erfindungsgemäß im Wege der Unterbrechung der Datenübertragungsverbindung 7, worüber die Arbeitsmaschine 6 im Normabtrieb Informationen zur Steuerung derselben von der Fernsteuerung 14 erhält. D.h., das Steuersignal (IR, Funk, US, etc.) wird auf Seiten der Fernsteuerung abgeschaltet.

[0037] Für den Fall, dass mehrere Fernbedienungen und/oder Arbeitsmaschinen in einer Umgebung - beispielsweise auf einer größeren Baustelle - betrieben werden, sind die Magnetfelder jeder Arbeitsmaschine mit einer für alle Arbeitsmaschinen identischen Notfallkennung versehen. Die Notfallkennung im Magnetfeld dient der Unterscheidung der Arbeitsmaschinen von anderen Quellen. Des weiteren ist die Fernbedienung dazu ausgebildet, bei Erkennung einer Gefahrensituation durch Annäherung einer beliebigen Arbeitsmaschine auf der Baustelle die ermittelte magnetische Feldstärke und Frequenzen als Broadcast-Signal an alle Fernbedienungen zu senden, wobei das Broadcast-Signal die Kennung der die Gefahrensituation auslösenden Arbeitsmaschine umfasst. Eine Auswertung des Broadcast-Signals an den Fernbedienungen, welche das Broadcast-Signal empfangen, führt auf Seite derjenigen Fernbedienung, welche die die Gefahrensituation auslösende Arbeitsmaschine ansteuert, zur Abschaltung des Steuersignals und somit zum Stopp des betreffenden Arbeitsmaschine.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Überwachung einer Gefahrensituation zwischen einer Arbeitsmaschine und einem Bediener der Arbeitsmaschine, mit einer Sendespulenordnung, welche an der Arbeitsmaschine angeordnet und dazu ausgebildet ist, ein Magnetfeld mit Arbeitsmaschinen spezifischer Kennung zu erzeugen, mit einer Empfängerspulenordnung, welche an einer Fernsteuerung des Bedieners zur Steuerung der Arbeitsmaschine, an einem Helm und/oder einer Warnweste des Bedieners der Fernsteuerung angeordnet oder in unmittelbarer Nähe zur Fernsteuerung und deren Bediener vorgesehen und dazu ausgebildet ist, das Magnetfeld der Sendespulenordnung zu empfangen, wobei eine der Empfängerspulenordnung nachgeschaltete Empfängerauswerteeinheit dazu ausgebildet ist, das Magnetfeld der Sendespulenordnung auszuwerten, um den Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfänger-

spulenordnung zu ermitteln, und wobei eine Datenübertragungsverbindung, welche unter anderem zur Übermittlung von Steuerbefehlen zur Ansteuerung der Arbeitsmaschine ausgebildet ist, zwischen einer Sendeeinheit der Fernsteuerung und einer Empfängereinheit der Arbeitsmaschine dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit der Position der Arbeitsmaschine, des Abstands der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung und/oder eines an der Arbeitsmaschine anliegenden Steuerbefehls der Fernsteuerung:

- fortzubestehen, wenn eine Gefahrensituation, wobei die Arbeitsmaschine einen für den Bediener der Fernsteuerung gefährdenden Abstand zur Empfängerspulenordnung aufweist, nicht erkennbar ist,
- fortzubestehen, wenn eine derartige Gefahrensituation erkennbar ist und der Abstand bzw. die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung nicht verschärfend ist, d.h. sich die Arbeitsmaschine von der Empfängerspulenordnung entfernt, bzw.
- unterbrochen zu werden, wenn eine derartige Gefahrensituation erkennbar ist und der Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung verschärfend ist, d.h. sich die Arbeitsmaschine auf die Empfängerspulenordnung zubewegt, bzw. wenn eine Situation vorliegt, wobei der Abstand bzw. die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspulenordnung unbekannt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei in verschiedenen Abständen zur Empfängerspulenordnung Gefahrenzonen um die Empfängerspulenordnung festgelegt sind, wobei der Arbeitsmaschine für jede der Gefahrenzonen eine Sollgeschwindigkeit zugewiesen ist, um die Geschwindigkeit der Arbeitsmaschine mit abnehmendem Abstand zur Empfängerspulenordnung zu verringern bzw. die Arbeitsmaschine zu stoppen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Istgeschwindigkeit der Arbeitsmaschine bei Eintritt der Arbeitsmaschine in eine der Gefahrenzonen durch Ansteuerung der Arbeitsmaschine mit einem Steuerbefehl an die der jeweiligen Gefahrenzone zugewiesene Sollgeschwindigkeit anpassbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei eine an der Fernsteuerung angeordnete Gefahrenanzeige, welche als visuelle, akustische und/oder als Vibrationsanzeige ausgeführt ist, dazu ausgebildet ist, dem Bediener der Fernsteuerung in Form von Warnstufen anzuzeigen, in welcher der

Gefahrenzonen sich die Arbeitsmaschine befindet.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
wobei eine an der Fernsteuerung angeordnete Ge-
fahrenanzeige, welche als visuelle, akustische
und/oder als Vibrationsanzeige ausgeführt ist, dazu
ausgebildet ist, dem Bediener der Fernsteuerung
anzuzeigen, wenn eine Gefahrensituation erkannt
wird. 5
6. Vorrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 5,
wobei die Datenübertragungsverbindung als Infra-
rot-Verbindung, als Funkverbindung oder anderwei-
tige drahtlose oder drahtgebundene Verbindung
(US, CAN, I²C, etc.) ausgebildet ist. 10
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
wobei die Empfängerspulenordnung dazu ausge-
bildet ist, Magnetfelder mit Arbeitsmaschinen spezi-
fischer Kennung und mit einer Notfallkennung, wel-
che für alle Arbeitsmaschinen identisch ist, von Sen-
despulenordnungen mehrerer Arbeitsmaschinen
zu empfangen, wobei die Empfängerauswerteein-
heit dazu ausgebildet ist, eine Gefahrensituation bei
Annäherung einer beliebigen Arbeitsmaschine
durch Detektion der Notfallkennung im Magnetfeld
zu erkennen und bei Erkennen der Gefahrensituati-
on die ermittelte magnetische Feldstärke und Fre-
quenzen als Broadcast-Signal an alle Fernbedie-
nungen zu senden, wobei das Broadcast-Signal die
Arbeitsmaschinen spezifische Kennung der die Ge-
fahrensituation auslösenden Arbeitsmaschine um-
fasst, wobei eine Auswertung des Broadcast-Sig-
nals an den Fernbedienungen, welche das Broad-
cast-Signal empfangen, auf Seite derjenigen Fern-
bedienung, welche die die Gefahrensituation auslö-
sende Arbeitsmaschine ansteuert, zur Abschaltung
des Steuersignals führt. 20
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
wobei das Broadcast-Signal unter Verwendung von
drahtlosen Sensorknoten, worüber mehrere Arbeits-
maschinen und mehrere Fernsteuerungen miteinan-
der kommunizieren, weitergegeben wird. 25
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei die Sendespulenordnung und/oder die
Empfängerspulenordnung als 3D-Spulenord-
nung mit mehreren Sendespulen bzw. Empfänger-
spulen ausgebildet ist, die orthogonal zueinander
ausgerichtet sind. 30
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
wobei die Arbeitsmaschine ein Erdverdichter oder
eine Grabenwalze ist. 35
11. Verfahren zur Überwachung einer Gefahrensituati-
on zwischen einer Arbeitsmaschine und einem Be-
diener der Arbeitsmaschine unter Verwendung einer
Vorrichtung zur Überwachung der Gefahrensituati-
on gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, mit den
Verfahrensschritten: 40

diener der Arbeitsmaschine unter Verwendung einer
Vorrichtung zur Überwachung der Gefahrensituati-
on gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, mit den
Verfahrensschritten:

- Bereitstellen der Vorrichtung zur Überwachung
der Gefahrensituation mit einer Sendespulena-
nordnung, welche an der Arbeitsmaschine an-
geordnet ist, mit einer Empfängerspulenord-
nung, welche an der Fernsteuerung des Bedie-
ners zur Steuerung der Arbeitsmaschine, an ei-
nem Helm und/oder einer Warnweste des Be-
dieners angeordnet oder in unmittelbarer Nähe
zur Fernsteuerung und deren Bediener vorge-
sehen ist,
- Erzeugen eines Magnetfelds mit Arbeitsma-
schinen spezifischer Kennung mittels der Sen-
despulenordnung,
- Empfangen des Magnetfelds der Sendespul-
enordnung mittels der Empfängerspulenord-
nung,
- Ermitteln des Abstands und/oder der Position
der Arbeitsmaschine relativ zur Empfängerspul-
enordnung durch Auswerten des Magnet-
felds der Sendespulenordnung,
- wobei eine Datenübertragungsverbindung,
welche unter anderem Steuerbefehle der Fern-
steuerung zur Ansteuerung der Arbeitsmaschi-
ne übermittelt, zwischen einer Sendeeinheit der
Fernsteuerung und einer Empfängereinheit der
Arbeitsmaschine in Abhängigkeit der Position
der Arbeitsmaschine, des Abstands der Arbeits-
maschine relativ zur Empfängerspulenord-
nung und/oder eines an der Arbeitsmaschine an-
liegenden Steuerbefehls der Fernsteuerung:
- fortbesteht, wenn eine Gefahrensituation,
wobei die Arbeitsmaschine einen für den
Bediener der Fernsteuerung gefährdenden
Abstand zur Empfängerspulenordnung
aufweist, nicht erkennbar ist,
- fortbesteht, wenn eine derartige Gefahren-
situation erkennbar ist und der Abstand
bzw. die Position der Arbeitsmaschine re-
lativ zur Empfängerspulenordnung nicht
verschärfend ist, d.h. sich die Arbeitsma-
schina von der Empfängerspulenord-
nung entfernt, bzw.
- unterbrochen wird, wenn eine derartige
Gefahrensituation erkennbar ist und der Ab-
stand und/oder die Position der Arbeitsma-
schina relativ zur Empfängerspulenord-
nung verschärfend ist, d.h. sich die Arbeits-
maschine auf die Empfängerspulenord-
nung zu bewegt, bzw. wenn eine Situation
vorliegt, wobei der Abstand bzw. die Posi-
tion der Arbeitsmaschine relativ zur Emp-
fängerspulenordnung unbekannt ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
wobei,
wenn eine Gefahrensituation erkennbar ist und der
Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine
relativ zur Empfängerspulenordnung nicht ver- 5
schärfend ist, d.h., sich die Arbeitsmaschine von der
Empfängerspulenordnung entfernt,
die Datenübertragungsverbindung zwischen der
Fernsteuerung und der Arbeitsmaschine modifiziert 10
und/oder ein zusätzlicher Steuerbefehl versendet
wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11,
wobei,
wenn eine Gefahrensituation erkennbar ist und der 15
Abstand und/oder die Position der Arbeitsmaschine
relativ zur Empfängerspulenordnung verschär-
fend ist, d.h., sich die Arbeitsmaschine auf die Emp-
fängerspulenordnung zubewegt, bzw.
wenn eine Situation vorliegt, wobei der Abstand bzw. 20
die Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfän-
gerspulenordnung unbekannt ist,
ein Stopp-Befehl mittels der Fernsteuerung über ei-
ne Infrarot-Verbindung an die Arbeitsmaschine ge-
sendet wird. 25
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
wobei zur Berechnung des Abstands und/oder der
Position der Arbeitsmaschine relativ zur Empfänger-
spulenordnung die Intensität, Frequenz, Phase, 30
Amplitude und weitere Parameter des Magnetfelds
ermittelt werden und/oder eine Differenzbildung von
Magnetfeldparametern ausgeführt wird.
15. Überwachungssystem mit einer Arbeitsmaschine, 35
einer Fernsteuerung und einer Vorrichtung zur Über-
wachung einer Gefahrensituation zwischen der Ar-
beitsmaschine und einem Bediener der Arbeitsma-
schine gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10. 40

45

50

55

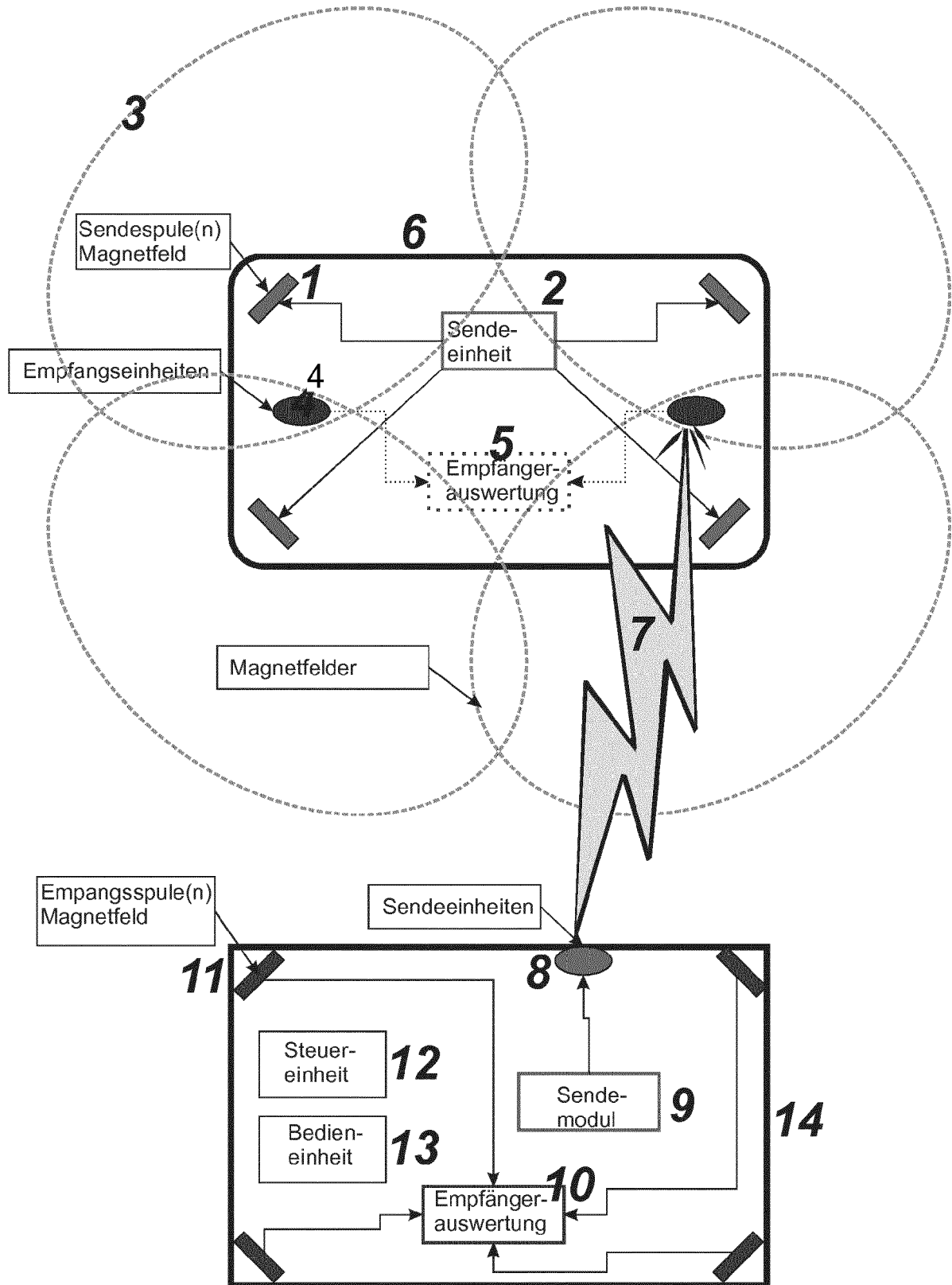


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 17 3449

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 450 068 A (STEFFEN MICHAEL [DE]) 12. September 1995 (1995-09-12) * Spalte 1, Zeilen 6-21 * * Spalte 1, Zeile 61 - Spalte 2, Zeile 12 * * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 34 * * Spalte 5, Zeilen 4-23 * * Spalte 5, Zeile 58 - Spalte 6, Zeile 47 * * Ansprüche 1,2,5; Abbildungen 1,2 *	1-15	INV. E02F9/20 G08C17/02 G08C23/04
X	EP 2 843 637 A1 (WACKER NEUSON PRODUCTION AMERICAS LLC [US]) 4. März 2015 (2015-03-04) * Absätze [0001], [0003], [0007], [0017], [0018], [0033] - [0039], [0043], [0046] * * Abbildungen 1,2 *	1-3,6, 10-15	
X	WO 02/08397 A2 (MILLENNIUM PHARM INC [US]; MEYERS RACHEL A [US]) 31. Januar 2002 (2002-01-31) * Seite 3, Zeile 17 - Seite 4, Zeile 18 * * Ansprüche 1-5; Abbildung 1 *	1,11,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G08C E02F
X	DE 10 2011 107091 A1 (WACKER NEUSON PROD GMBH & CO [DE]) 17. Januar 2013 (2013-01-17) * Absätze [0002] - [0004], [0017], [0060] - [0070] * * Ansprüche 1-5,13; Abbildungen 1-3 *	1,11,15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Januar 2017	Prüfer Gijssels, Willem
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 17 3449

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-01-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5450068 A	12-09-1995	DE 4221793 C1	03-02-1994
		EP 0577095 A1	05-01-1994
		ES 2101902 T3	16-07-1997
		JP 2614402 B2	28-05-1997
		JP H06187031 A	08-07-1994
		US 5450068 A	12-09-1995

EP 2843637 A1	04-03-2015	AU 2014203296 A1	12-03-2015
		CA 2854643 A1	26-02-2015
		CN 104424791 A	18-03-2015
		EP 2843637 A1	04-03-2015
		US 2015054629 A1	26-02-2015

WO 0208397 A2	31-01-2002	AU 7896901 A	05-02-2002
		US 2002082212 A1	27-06-2002
		WO 0208397 A2	31-01-2002

DE 102011107091 A1	17-01-2013	DE 102011107091 A1	17-01-2013
		EP 2732103 A1	21-05-2014
		WO 2013007329 A1	17-01-2013

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82