



(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: 11 2013 000 185.3
(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/JP2013/075327
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2015/040719
(86) PCT-Anmelddatag: 19.09.2013
(87) PCT-Veröffentlichungstag: 26.03.2015
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 18.06.2015
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 13.12.2018

(51) Int Cl.: **G08C 25/00 (2006.01)**
E02F 9/00 (2006.01)
G01K 1/02 (2006.01)
E02F 9/26 (2006.01)
H04B 1/59 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Komatsu Ltd., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB, 80802 München, DE

(72) Erfinder:
Kawasaki, Shinpei, Hiratsuka-shi, Kanagawa-ken, JP; Ishidou, Motoi, Hiratsuka-shi, Kanagawa-ken, JP; Tsushima, Yasushi, Hiratsuka-shi, Kanagawa-ken, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US 2005 / 0 101 314 A1
US 2006 / 0 049 946 A1

(54) Bezeichnung: **Kommunikationsvorrichtung und Arbeitsfahrzeug, das mit dieser versehen ist**

(57) Hauptanspruch: Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B), die Lesen in einer Identifikations-Komponente (30, 30A, 30B, 30C) gespeicherter Identifikations-Informationen oder/und Schreiben der Identifikations-Informationen in die Identifikations-Komponente (30, 30A, 30B, 30C) ausführt, wobei die Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B) umfasst:

eine Drahtlos-Steuerschaltung (35), die Funkwellen ausgibt;

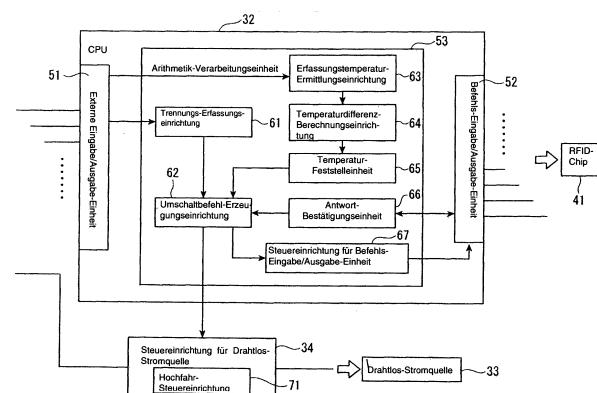
eine Drahtlos-Stromquelle (33), die angepasst ist, die Drahtlos-Steuerschaltung (35) mit Strom zu versorgen;

eine Temperatur-Erfassungseinrichtung (36, 36A, 36B), die eine Temperatur einer Umgebung erfasst, in der ein Element (41) eingesetzt wird, das die Drahtlos-Steuerschaltung (35) bildet;

eine Temperatur-Feststelleinheit (65), die auf Basis der durch die Temperatur-Erfassungseinrichtung (36, 36A, 36B) erfassten Temperatur feststellt, ob die Temperatur der Umgebung, in der das Element (41) eingesetzt wird, in einen Bereich möglicher Einsatztemperaturen des Elementes (41) fällt oder nicht; wobei der Bereich möglicher Einsatztemperaturen des Elementes (41) auf einem funktionsgewährleistenden Temperaturbereich, innerhalb dessen das Element (41) sicher betrieben werden sowie die Drahtlos-Steuerschaltung (35) die Funkwellen stabil ausgeben kann, basiert;

eine Antenne (24), die angepasst ist, eine von der mit Strom versorgten Drahtlos-Steuerschaltung (35) bezogenen Ausgabe zu senden;

eine Sende-Steuereinrichtung (62, 34), die angepasst ist, eine Erstellung der Ausgabe der Drahtlos-Steuerschaltung ...



Beschreibung**Technisches Gebiet**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kommunikationsvorrichtung, wie beispielsweise ein kontaktloses Lesegerät, ein Schreibgerät oder ein Lese-Schreib-Gerät sowie ein Arbeitsfahrzeug (z.B. eine Baumaschine), das mit der Kommunikationsvorrichtung versehen ist.

Technischer Hintergrund

[0002] Ein Kraftstofffilter und ein Ölfilter, die in einer Baumaschine installiert sind, sind Gebrauchsmaterialien (auch als Austausch-Komponente oder Ersatz-Komponente bezeichnet), die jeweils nach einer vorgegebenen Anzahl von Betriebsstunden ausgetauscht werden.

[0003] Um zu erfassen, wann ein in einem Motorraum und einem Pumpenraum der Baumaschine angeordneter Filter ausgetauscht werden muss, ist ein sogenannter IC-Tag (Integrated Circuit tag) an dem Filter angebracht. Der erforderliche Austausch des Filters kann erfasst werden, indem in dem IC-Tag gespeicherte Informationen (im Folgenden als Identifikations-Informationen bezeichnet) unter Verwendung eines Lese-Schreib-Gerätes gelesen werden. Wenn das Lese-Schreib-Gerät in dem Motorraum und dem Pumpenraum angeordnet ist, kann das Lese-Schreib-Gerät Identifikations-Informationen auch kontinuierlich lesen. Das Lese-Schreib-Gerät sendet Funkwellen zu dem IC-Tag. Der IC-Tag, der die Funkwellen empfängt, wird aktiviert und sendet darin gespeicherte Identifikations-Informationen über die Funkwellen zu dem Lese-Schreib-Gerät. Des Weiteren ist ein sogenanntes Komponenten-Management-System (component management system) vorgeschlagen worden, bei dem die Identifikations-Informationen mittels Drahtlos-Kommunikation unter Verwendung einer Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung und dergleichen, die in der Baumaschine installiert ist, zu einem entfernten Bereich gesendet wird. Ein derartiges Lese-Schreib-Gerät muss ohne Ausfall zuverlässig und stabil arbeiten.

[0004] Patentdokument 1 offenbart ein System zum Identifizieren von Austausch-Komponenten einer Baumaschine, mit dem auf einfache Weise eine echte Komponente und eine gefälschte Komponente unter Austausch-Komponenten zum Einsatz in der Baumaschine identifiziert werden können und das eine Warnung oder eine Anweisung zum Unterbrechen des Betriebs der Baumaschine ausgibt, wenn die gefälschte Komponente identifiziert wird.

Liste der Anführungen**Patentdokumente**

[0005] Patentdokument 1 JP-A-2005-273196

Zusammenfassung der Erfindung

Mit der Erfindung zu lösende Probleme

[0006] Eine Baumaschine wird in verschiedenen Einsatzumgebungen (sehr heißen oder kalten Einsatzgebieten) eingesetzt. Des Weiteren steigen beim Betrieb der Baumaschine Temperaturen in einem Motorraum und dergleichen, in dem ein Lese-Schreib-Gerät angeordnet ist, stark an. Dementsprechend sollte eine instabile Ausgabe von Funkwellen aufgrund der erheblichen Schwankungen einer Umgebungstemperatur, der das Lese-Schreib-Gerät ausgesetzt ist, vermieden werden. Die instabile Ausgabe der Funkwellen kann stabiles Lesen und Schreiben von Identifikations-Informationen von/auf einem/einen IC-Tag stören.

[0007] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Kommunikationsvorrichtung mit der Beschädigung und instabiler Betrieb eines Elementes sowie instabile Ausgabe von Funkwellen vermieden werden, sowie ein Arbeitsfahrzeug zu schaffen, das mit der Kommunikationsvorrichtung versehen ist.

Mittel zum Lösen der Probleme

[0008] Gemäß einem Aspekt der Erfindung enthält eine Kommunikationsvorrichtung, die Lesen in einer Identifikations-Komponente gespeicherter Identifikations-Informationen oder/und Schreiben der Identifikations-Informationen in die Identifikations-Komponente durchführt, eine Drahtlos-Steuerschaltung, die Funkwellen ausgibt, eine Temperatur-Erfassungseinrichtung, die eine Temperatur einer Umgebung erfasst, in der ein Element eingesetzt wird, das die Drahtlos-Steuerschaltung bildet, eine Temperatur-Feststelleinheit, die auf Basis der durch die Temperatur-Erfassungseinrichtung erfassten Temperatur feststellt, ob die Umgebung, in der das Element eingesetzt wird, in einen Bereich möglicher Einsatztemperaturen des Elementes fällt oder nicht, sowie eine Steuereinrichtung einer Drahtlos-Stromquelle, die eine Zufuhr von Strom zu der Drahtlos-Steuerschaltung unterdrückt, wenn die Temperatur-Feststelleinheit feststellt, dass sich das Element nicht in der Umgebung innerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet.

[0009] US 2005/0101314 A1 bezieht sich auf ein Kommunikationsverfahren zwischen einer Steuerung und einer Gruppe von Benutzereinheiten, wobei jede Benutzereinheit über eine RFID-Kennung verfügt. Ferner werden in dieser Druckschrift Verfah-

ren gelehrt, bei der die elektronischen Komponenten oder Batterien der Benutzereinheiten von möglichen Schäden durch hohe Temperatureinwirkung geschützt werden. Sobald eine Benutzereinheit einer zu hohen Temperatur ausgesetzt ist, die das Gerät oder die Batterie in deren Funktion beeinträchtigen könnte, wird das Gerät entweder komplett abgeschaltet oder in einen Tiefschlafmodus versetzt.

[0010] US 2006/0049946 A1 bezieht sich auf ein RFID-System mit Sensoren zur Erfassung einer Umgebungstemperatur. Unter Berücksichtigung, dass die Performance der RFID-Lesegeräte temperaturabhängig ist, wird die Leistung des Lesegeräts dahingehend angepasst.

[0011] „Unterdrücken“ bezeichnet hier sowohl die Unterbrechung der Zufuhr des Stroms als auch die Verringerung der Stärke des Stroms.

[0012] Gemäß dem oben beschriebenen Aspekt der Erfindung kann, da die Zufuhr des Stroms unterdrückt wird, wenn das Element der Drahtlos-Steuerungsschaltung außerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen eingesetzt wird, die Funktion des Elementes unterbrochen werden, oder die Zufuhr des Stroms zu dem Element kann unterbrochen werden, so dass eine instabile Ausgabe der Funkwellen verhindert wird.

[0013] Bei der Kommunikationsvorrichtung gemäß dem oben beschriebenen Aspekt der Erfindung stellt die Temperatur-Feststelleinheit basierend darauf, ob die von der Temperatur-Erfassungseinrichtung erfasste Temperatur innerhalb eines Steuerungs-Grenzwertes liegt oder nicht, der einen unteren Grenzwert und einen oberen Grenzwert einschließt, fest, ob sich das Element in der Umgebung innerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet oder nicht.

[0014] Mit dieser Anordnung kann ein stabiler Betrieb sowohl bei niedrigen als auch hohen Temperaturen gewährleistet werden.

[0015] Bei der Kommunikationsvorrichtung gemäß dem oben beschriebenen Aspekt der Erfindung enthält die Temperatur-Erfassungseinrichtung vorzugsweise eine Vielzahl von Temperatursensoren.

[0016] Mit dieser Anordnung kann basierend darauf, ob eine Differenz zwischen mit den Temperatursensoren ermittelten Erfassungstemperaturen innerhalb eines vorgegebenen Temperaturbereiches liegt oder nicht, festgestellt werden, ob sich das Element in einer geeigneten möglichen Einsatztemperatur befindet oder nicht. Mit dieser Anordnung ist es, selbst wenn einer der Temperatursensoren aufgrund von Beschädigung oder dergleichen, nicht funktioniert, möglich, die Feststellung auf Basis der Erfassungs-

temperatur des anderen Temperatursensors zu treffen. Verglichen mit einer Anordnung, bei der ein einzelner Temperatursensor eingesetzt wird, kann höhere Zuverlässigkeit der Feststellung durch die Temperatur-Feststelleinheit gewährleistet werden.

[0017] Entsprechend dem oben beschriebenen Aspekt der Erfindung kann die Kommunikationsvorrichtung des Weiteren eine Kommunikations-Steuereinrichtung enthalten, die über eine Übertragungsleitung mit der Drahtlos-Steuerschaltung verbunden ist und Übertragung der Identifikations-Informationen mit der Drahtlos-Steuerschaltung steuert, wobei die Kommunikations-Steuereinrichtung einen Spannungspegel der Übertragungsleitung verringert, wenn die Temperatur-Feststelleinheit feststellt, dass sich das Element nicht in der Umgebung innerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet oder als Alternative dazu eine Kommunikations-Steuereinrichtung, die mit der Drahtlos-Steuerschaltung über eine Übertragungsleitung verbunden ist und Übertragung der Identifikations-Informationen mit der Drahtlos-Steuereinheit steuert, sowie ein Relais enthält, das die Übertragungsleitung elektrisch unterbricht, wenn die Temperatur-Feststelleinheit feststellt, dass sich das Element nicht in der Umgebung innerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet.

[0018] Bei dieser Anordnung verringert die Kommunikations-Steuereinrichtung die Spannung der Übertragungsleitung auf einen niedrigen Wert oder unterbricht die Übertragungsleitung mit dem in der Übertragungsleitung vorhandenen Relais, wenn die Temperatur-Feststelleinheit feststellt, dass sich das Element nicht in der Umgebung innerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet. Dementsprechend kann Kriechstrom von der Kommunikations-Steuereinrichtung zu der Drahtlos-Steuerschaltung unterdrückt werden und so verhindert werden, dass die Drahtlos-Steuerschaltung durch einen derartigen Kriechstrom aktiviert wird.

[0019] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung enthält eine Kommunikationsvorrichtung, die Lesen in einer Identifikations-Komponente gespeicherter Identifikations-Informationen oder/und Schreiben der Identifikations-Informationen in die Identifikations-Komponente ausführt, eine Drahtlos-Steuerschaltung, die Funkwellen ausgibt, eine Temperatur-Erfassungseinrichtung, die eine Vielzahl von Temperatursensoren zum Erfassen einer Temperatur einer Umgebung umfasst, in der ein Element eingesetzt wird, das die Drahtlos-Steuerschaltung bildet, eine Temperatur-Feststelleinheit, die basierend darauf, ob die durch die Temperatur-Erfassungseinrichtung erfasste Temperatur in einen Steuerungs-Grenzwert fällt oder nicht, der einen unteren Grenzwert und einen oberen Grenzwert einschließt, feststellt, ob sich das Element in einer Umgebung innerhalb eines Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet, und

eine Steuereinrichtung einer Drahtlos-Stromquelle, die eine Zufuhr von Strom zu der Drahtlos-Steuereinheit unterdrückt, wenn die Temperatur-Feststellseinheit feststellt, dass sich das Element nicht in der Umgebung innerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet, wobei die Identifikations-Komponente an einer in einem Arbeitsfahrzeug installierten Komponente angebracht ist.

[0020] Das Arbeitsfahrzeug gemäß dem oben beschriebenen Aspekt der Erfindung enthält die Kommunikationsvorrichtung gemäß einer der oben aufgeführten Anordnungen. Das Arbeitsfahrzeug weist die gleichen vorteilhaften Effekte auf wie die Kommunikationsvorrichtung.

[0021] Dem oben aufgeführten Aspekt der Erfindung zufolge ist die Kommunikationsvorrichtung in einem Maschinenraum des Arbeitsfahrzeugs vorhanden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Perspektivansicht, die ein Arbeitsfahrzeug gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Fig. 2 ist eine schematische Ansicht, die einen mit einem IC-Tag versehenen Filter und eine Kommunikationsvorrichtung zeigt, die in einem Motorraum des Arbeitsfahrzeugs angeordnet sind.

Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das schematisch einen Aufbau eines Komponenten-Management-Systems zeigt.

Fig. 4 ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht der Kommunikationsvorrichtung.

Fig. 5 ist eine Schnittansicht entlang einer Linie V-V in **Fig. 4**, die eine zusammengesetzte Kommunikationsvorrichtung zeigt.

Fig. 6 ist ein Blockschaltbild einer CPU-Platine, die in der Kommunikationsvorrichtung eingesetzt wird.

Fig. 7 ist ein Steuerungs-Blockdiagramm der Kommunikationsvorrichtung.

Fig. 8 stellt Steuerung zum Hochfahren durch die Kommunikationsvorrichtung dar.

Fig. 9 ist ein Flussdiagramm der Trennungs-Erfassung.

Fig. 10 ist ein Flussdiagramm der Temperatur-Erfassung.

Fig. 11 stellt eine Trennungs-Erfassungsschaltung dar.

Fig. 12 stellt einen Prozess der Temperatur-Erfassung dar.

Fig. 13 ist eine Draufsicht, die eine Innenansicht des Maschinenraums zeigt.

Beschreibung von Ausführungsform/en

[0022] Eine/mehrere beispielhafte Ausführungsform/en der Erfindung wird/werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0023] **Fig. 1** ist eine Perspektivansicht eines Hydraulikbaggers 1 (einer Baumaschine) als eines der Arbeitsfahrzeuge, in denen ein Lese-Schreib-Gerät 15 (eine Kommunikationsvorrichtung) in der beispielhaften Ausführungsform der Erfindung installiert ist. In der beispielhaften Ausführungsform enthält der Hydraulikbagger 1 einen Fahrzeugkörper 2 sowie Arbeitsausrüstung 3. Der Fahrzeugkörper 2 enthält ein Fahrwerk 4 sowie einen oberen Drehkörper 5. Der obere Drehkörper 5 enthält einen Maschinenraum 5A, der eine Bewegungskraft-Erzeugungseinrichtung (beispielsweise einen Motor EG), eine Hydraulikpumpe 12 und dergleichen aufweist. Der Maschinenraum 5A befindet sich in der Nähe eines Endes des oberen Drehkörpers 5.

[0024] In der beispielhaften Ausführungsform enthält der Hydraulikbagger 1 einen Verbrennungsmotor (z. B. einen Dieselmotor) als die Bewegungskraft-Erzeugungseinrichtung. Der Aufbau des Hydraulikbaggers 1 ist jedoch nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann der Hydraulikbagger 1 mit einer sogenannten Hybrid-Antriebskraft-Erzeugungseinrichtung versehen sein, bei der ein Verbrennungsmotor, ein Generator und ein Kondensator kombiniert sind.

[0025] Die Arbeitsausrüstung 3 und eine Kabine 5B befinden sich im vorderen Teil des oberen Drehkörpers 5 vorhanden, während sich der Maschinenraum 5A am hinteren Teil des oberen Drehkörpers 5 befindet. Der obere Drehkörper 5 enthält die Kabine 5B. Der obere Drehkörper 5 enthält des Weiteren ein Ballastgewicht 5C. Die Kabine 5B ist an dem oberen Drehkörper 5 installiert. Die Kabine 5B befindet sich vor dem Maschinenraum 5A. Das Ballastgewicht 5C befindet sich hinter dem Maschinenraum 5A.

[0026] Das Ballastgewicht 5C, das als Gewichtsausgleich zu der Arbeitsausrüstung 3 vorhanden ist, ist mit schweren Gewichten gefüllt.

[0027] Das Fahrwerk 4 enthält Raupenketten 4a und 4b. Das Fahrwerk 4 treibt einen Hydraulikmotor (nicht dargestellt) an und dreht so die Raupenketten 4a und 4b zum Fahren und treibt damit den Hydraulikbagger 1 an. Die Arbeitsausrüstung 3 ist an einer Längsseite der Kabine 5B des oberen Drehkörpers 5 installiert.

[0028] Die Arbeitsausrüstung **3** und die Kabine **5B** befinden sich, wie oben beschrieben, im vorderen Teil des oberen Drehkörpers **5** vorhanden, während sich der Maschinenraum **5A** im hinteren Teil des oberen Drehkörpers **5** befindet. Die linke und die rechte Seite des oberen Drehkörpers **5** werden unter Bezugnahme auf den nach vorn gewandten oberen Drehkörper **5** bestimmt.

[0029] Die Arbeitsausrüstung **3** enthält einen Ausleger **6**, Stiel **7**, Löffel **8**, Auslegerzyylinder **6A**, Stielzyylinder **7A** und Löffelzyylinder **8A**. Ein unterer Endabschnitt des Auslegers **6** ist an der Vorderseite des Fahrzeugkörpers **2** über einen Ausleger-Bolzen **6B** angebracht, so dass der Ausleger **6** geschwenkt werden kann. Ein unterer Endabschnitt des Stiels **7** ist an einem vorderen Ende des Auslegers **6** über einen Stiel-Bolzen **7A** angebracht, so dass der Stiel geschwenkt werden kann. Der Löffel **8** ist an einem vorderen Ende des Stiels **7** über einen Löffel-Bolzen **8B** angebracht, so dass der Löffel **8** geschwenkt werden kann.

[0030] **Fig. 13** ist eine Draufsicht, die den Maschinenraum **5A** von innen zeigt. Der Maschinenraum **5A** nimmt den Motor **EG** und die Hydraulikpumpe **12** auf. Der Maschinenraum **5A** befindet sich in der Nähe eines Endes (hintere Seite) des oberen Drehkörpers **5**. Der Maschinenraum **5A** wird im Inneren durch eine Trennplatte **5A3** in einen Pumpenraum **5A1** und einen Motorraum **5A2** unterteilt. Von der Rückseite des Maschinenraums **5A** aus gesehen, befindet sich der Pumpenraum **5A1** an der rechten Seite des Maschinenraums **5A**, während sich der Motorraum **5A2** an der linken Seite desselben befindet. Die Trennplatte **5A3** ist eine Metallplatte, mit der verhindert wird, dass Hydrauliköl auf heiße Teile des Motors **EG** spritzt. Der Motorraum **5A2** nimmt zusätzlich zu dem Motor **EG** eine Kühlleinheit **CU** auf, die einen Kühlkern **CC** und dergleichen enthält. Der Maschinenraum **5A** wird von der Vorderseite jenseits des Maschinenraums **5A** durch eine Trennplatte (nicht dargestellt) getrennt. Die Kühlleinheit **CU** grenzt an den Motor **EG** an und kühlt ein Kühlwasser, Hydrauliköl und dergleichen, das in den Motor **EG** fließt.

[0031] **Fig. 2** zeigt den Pumpenraum **5A1**, wobei eine Tür (nicht dargestellt), die sich an der rechten Seite des Maschinenraums **5A** des Hydraulikbaggers **1** befindet, geöffnet ist. Beispielsweise ist eine an der Hydraulikpumpe **12** angebrachte Halterung **11A** in dem Pumpenraum **5A1** des Maschinenraums **5A** vorhanden. An der Halterung **11A** ist ein Filterkopf **13A** angebracht. An dem Filterkopf **13A** ist ein Schlauch **14A** angebracht.

[0032] An dem Filterkopf **13A** ist ein Filter **20A** angebracht. Der Filter **20A** ist ein Motor-Ölfilter. Staub und dergleichen, die in dem durch den Schlauch **14A**

fließenden Öl enthalten sind, werden mit dem Filter **20A** entfernt.

[0033] In dem Pumpenraum **5A1** des Maschinenraums **5A** ist ein Filterkopf **13B** über eine Halterung **11B** angebracht. An dem Filterkopf **13B** ist ein Kraftstoffschlauch **14B** angebracht.

[0034] In dem Filterkopf **13A** ist ein Filter **20B** angebracht. Der Filter ist ein Kraftstoff-Vorfilter. Staub und dergleichen, die in dem durch den Kraftstoffschlauch **14B** fließenden Kraftstoff enthalten sind, werden mit dem Filter **20B** entfernt.

[0035] Die Filterköpfe **13A** und **13B** sind jeweils eine Filteraufnahme-Komponente zum Aufnehmen und Fixieren des Filters **20**. Im Folgenden werden die Filterköpfe **13A** und **13B** sowie ein Filterkopf (nicht dargestellt) zum Aufnehmen und Fixieren eines Kraftstoff-Hauptfilters **20C** zusammen als ein Filterkopf **13** bezeichnet. Der Haupt-Kraftstofffilter **20C** befindet sich, obwohl in **Fig. 2** nicht gezeigt, wie in **Fig. 13** gezeigt, in dem Motorraum **5A2**. Der Filter **20A** und der Filter **20B** sind, wie oben beschrieben und in **Fig. 2** gezeigt, unter Verwendung des Schlauchs **14A** und des Kraftstoffschlauchs **14B** an einer Position angeordnet, an der ein Wartungstechniker den betreffenden Filter **20** prüfen und austauschen kann.

[0036] Ein Motorraum **5A2** (**Fig. 13**) befindet sich an einer dem Pumpenraum **5A1** gegenüberliegenden Seite (das heißt, der linken Seite des Hydraulikbaggers **1**). Der Kraftstoff-Hauptfilter **20C** ist, wie in **Fig. 13** gezeigt, über einen Filterkopf (nicht dargestellt) in der Nähe des Motors **EG** in dem Motorraum **5A2** des Maschinenraums **5A** angeordnet. Der Kraftstoff-Hauptfilter **20C** entfernt ebenfalls in dem Kraftstoff vorhandenen Staub und dergleichen. Der Kraftstoff fließt von einem Kraftstofftank (nicht dargestellt) zu dem Kraftstoff-Vorfilter **20B** und weiter zu dem Kraftstoff-Hauptfilter **20C** und wird einer Kraftstoff-Einspritzeinrichtung (nicht dargestellt) zugeführt. Jeder der oben beschriebenen Filter **20A**, **20B** und **20C** ist eine Komponente, die periodischen Austausch erforderlich macht, da in Gebrauch ein inneres Filterelement verstopft wird. Der Zeitpunkt für den periodischen Austausch kann beispielsweise anhand akkumulierter Betriebsstunden festgestellt werden, die auf einem Betriebsstundenzähler angezeigt werden, der Betriebsstunden des Motors **EG** des Hydraulikbaggers **1** misst. In der beispielhaften Ausführungsform ist der Hydraulikbagger **1** dargestellt, der den Kraftstoff-Vorfilter **20B** enthält. Jedoch kann auch der Hydraulikbagger **1** ohne den Kraftstoff-Vorfilter **20B** oder der Hydraulikbagger **1** mit einer Vielzahl von Kraftstoff-Vorfiltern **20B** eingesetzt werden.

[0037] **Fig. 3** ist ein Blockdiagramm, das schematisch einen Aufbau eines Komponenten-Management-Systems zeigt.

[0038] In **Fig. 3** sind an den Filtern **20A**, **20B** und **20C** jeweils IC-Tags **30A**, **30B** und **30C** (das heißt, eine Identifikations-Komponente) angebracht, die die Identifikationsinformationen für die jeweiligen Filter **20** speichern. Die Identifikations-Informationen, wie beispielsweise eine Artikelnummer, die einen Typ der Komponente angibt, ein Herstellungsdatum der Komponente, eine Seriennummer (Herstellungsnummer), mit der jeweils Komponenten mit der gleichen Artikelnummer bezeichnet werden, ein Herstellercode eines Herstellers der Komponenten und dergleichen sind in den IC-Tags **30A**, **30B** und **30C** gespeichert.

[0039] In dem Maschinenraum **5A** ist das Lese-Schreib-Gerät **15**, das die in den IC-Tags **30A**, **30B** und **30C** gespeicherten Informationen liest, über eine Halterung **16** angebracht. In der beispielhaften Ausführungsform dient das Lese-Schreib-Gerät **15** der Erläuterung. Die Erfindung ist jedoch nicht auf das Lese-Schreib-Gerät **15** beschränkt, das sowohl Lesen als auch Schreiben der Identifikations-Informationen ausführen kann, sondern kann auch mit einem Lesegerät, das lediglich eine Funktion des Lese-Schreib-Geräts **15** erfüllen kann, als die Kommunikationsvorrichtung eingesetzt werden. Des Weiteren kann die Erfindung mit einem Schreibgerät, das nur eine Funktion des Schreibens von Informationen auf IC-Tags **30A**, **30B** und **30C** ausführen kann, als die Kommunikationsvorrichtung eingesetzt werden.

Komponenten-Überwachungssystem eines Arbeitsfahrzeugs

[0040] Im Folgenden wird ein Komponenten-Überwachungssystem, in dem die in den IC-Tags **30A**, **30B** und **30C** der jeweiligen Filter **20A**, **20B** und **20C** eingesetzt werden, unter Bezugnahme auf **Fig. 3** beschrieben.

[0041] Das Komponenten-Überwachungssystem schließt ein Steuer-Zentrum **100**, den Hydraulikbagger **1** sowie ein Kommunikations-Netzwerk **110** ein, über das die Identifikations-Informationen zwischen dem Kontrollzentrum **100** und einer Vielzahl von Hydraulikbaggern **1** gesendet und empfangen werden.

[0042] Das Kontrollzentrum **100** kontrolliert bzw. steuert eine Vielzahl von Informationen, die Identifikations-Informationen einer Vielzahl von Arbeitsfahrzeugen einschließen, auf einheitliche Weise. Das heißt, das Kontrollzentrum **100** erfasst und kontrolliert nicht nur die Identifikations-Informationen, sondern auch eine Vielzahl von Informationen, wie beispielsweise Informationen über die akkumulierten Betriebsstunden und Ausfall-Informationen jedes der Arbeitsfahrzeuge, über eine Drahtlos-Kommunikation bzw. -Übertragung von jedem der Arbeitsfahrzeuge. Ein Kontroll- bzw. Steuer-Server **101** des Kontrollzen-

trums **100** steuert und speichert die Identifikations-Informationen des Hydraulikbaggers **1**.

[0043] Das Kommunikations-Netzwerk **110** ist ein Netzwerk zur Datenübertragung über Drahtlos-Kommunikation unter Verwendung eines Mobiltelefon-Netzwerks und/oder eines Satellitenkommunikations-Netzwerks.

[0044] Der Hydraulikbagger **1** (Arbeitsfahrzeug) ist mit einer Kommunikations-Steuereinrichtung **200** versehen, die ein Kommunikations-Endgerät **202** aufweist, das mit einer Antenne **201** zur Kommunikation über das Kommunikations-Netzwerk verbunden ist. Des Weiteren enthält der Hydraulikbagger **1** eine Motor-Steuereinrichtung **211**, eine Pumpen-Steuereinrichtung **212**, einen Monitor **213** und das Lese-Schreib-Gerät **15**. Die Motor-Steuereinrichtung **211** steuert eine über eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung (nicht dargestellt) zum Regulieren der Motorleistung in den Motor **EG** einzuspritzende Kraftstoffmenge. Die Pumpen-Steuereinrichtung **212** steuert einen Winkel einer Taumelscheibe der Hydraulikpumpe **12** oder eines Hydraulikmotors (nicht dargestellt) zum Regulieren einer Fördermenge des Hydrauliköls. Die Funktion des Monitors **213** besteht darin, eine Restmenge des Kraftstoffs und eingestellte Betriebsbedingungen des Hydraulikbaggers **1** anzugeben. In der beispielhaften Ausführungsform sind zwei Lese-Schreib-Geräte **15A** und **15B** als das Lese-Schreib-Gerät **15** vorhanden. Das Lese-Schreib-Gerät **15** kann ein einzelnes Lese-Schreib-Gerät sein oder aus zwei oder mehr Lese-Schreib-Geräten bestehen. Ein Status der Kommunikation zwischen dem Lese-Schreib-Gerät **15** und jedem IC-Tags **30A**, **30B** und **30C** wird in Abhängigkeit von ihren Positionen zueinander bestimmt. Dementsprechend können mit einer Vielzahl von Lese-Schreib-Geräten **15** die Identifikations-Informationen des IC-Tag zuverlässig gelesen werden, oder die Identifikations-Informationen können von den mehreren IC-Tags gelesen werden. Diese Vorrichtungen und die Kommunikations-Steuereinrichtung **200** sind so verbunden, dass Datenübertragung untereinander über ein fahrzeugeigenes Netzwerk **210**, wie beispielsweise CAN (Controller Area Network), möglich ist.

[0045] Das Lese-Schreib-Gerät **15A** ist, wie in **Fig. 2** gezeigt, in dem Pumpenraum **5A1** vorhanden, während das Lese-Schreib-Gerät **15B** in dem Motorraum **5A2** vorhanden ist. In der beispielhaften Ausführungsform kann jedes der Lese-Schreib-Geräte **15A** und **15B** mit den IC-Tags **30A**, **30B** und **30C** der jeweiligen Filter **20A**, **20B** und **20C** kommunizieren. In der folgenden Beschreibung können die IC-Tags **30A**, **30B** und **30C** zusammen als ein IC-Tag **30** bezeichnet werden. Die Lese-Schreib-Geräte **15A** und **15B** können zusammen als das Lese-Schreib-Gerät **15** bezeichnet werden.

[0046] Wenn eine Bedienungsperson einen Zündschalter (nicht dargestellt) betätigt, um den Motor **EG** des Hydraulikbaggers **1** zu starten, wird das Lese-Schreib-Gerät **15** von einer Batterie (nicht dargestellt) mit Strom versorgt, so dass es arbeitet.

[0047] Als Alternative dazu kann die Kommunikations-Steuereinrichtung **200** eine Timer-Funktion erfüllen und das Lese-Schreib-Gerät **15** periodisch (beispielsweise einmal am Tag) betreiben, oder das Lese-Schreib-Gerät **15** kann entsprechend einer Betriebsanweisung eines Administrators in dem Kontrollzentrum **100** oder einer Bedienungsperson des Hydraulikbaggers **1** betrieben werden. Das heißt, das Lese-Schreib-Gerät **15** kann so eingerichtet sein, dass es angesteuert wird, wenn die Kommunikations-Steuereinrichtung **200** ein vorgegebenes Ansteuersignal empfängt, das der Administrator von dem Kontrollzentrum **100** über das Kommunikations-Netzwerk **110** zu dem Hydraulikbagger **1** sendet. Als Alternative dazu kann das Lese-Schreib-Gerät **15** so eingerichtet sein, dass es angesteuert wird, wenn die Kommunikations-Steuereinrichtung **200** ein vorgegebenes Ansteuersignal empfängt, das die Bedienungsperson des Hydraulikbaggers **1** sendet, indem sie einen Funktionsknopf betätigt. Des Weiteren kann ein Sensor an dem Filterkopf **13** vorhanden sein, der Anbringen/Abnehmen des Filters **20** erfasst. Das Lese-Schreib-Gerät **15** kann in Reaktion auf Ausgang dieses Sensors betrieben werden. Wenn das Lese-Schreib-Gerät **15** aufgrund der oben aufgeführten verschiedenen Ansteuergrößen angesteuert wird, wird dem Lese-Schreib-Gerät **15** Strom von einer Batterie (nicht dargestellt) zugeführt, so dass, wie in **Fig. 9** gezeigt, ein Ablauf zum Unterbrechen des Stroms entsprechend der Erfassung von Trennung oder, wie in **Fig. 10** gezeigt, ein Ablauf zum Unterbrechen des Stroms entsprechend der Erfassung von Temperaturen ausgeführt wird.

[0048] Die Kommunikations-Steuereinrichtung **200** liest die Identifikations-Informationen des IC-Tag **30** über die Lese-Schreib-Einrichtung **15**, schreibt neue Informationen in den IC-Tag **30** oder aktualisiert alte Identifikations-Informationen.

[0049] Die Kommunikations-Steuereinrichtung **200** sendet die von dem IC-Tag **30** gelesenen Identifikations-Informationen über das Kommunikations-Endgerät **202**, Antenne **201** und Kommunikations-Netzwerk **110** zu dem Steuer-Server **101** des Kontrollzentrums **100**. Die beschriebene Funktion der Kommunikations-Steuereinrichtung **200** kann einer anderen Steuereinrichtung, wie beispielsweise der Pumpen-Steuereinrichtung **212**, übertragen werden.

[0050] Mit dem oben beschriebenen Komponenten-Überwachungssystem kann der Steuer-Server **101** an einer von dem Hydraulikbagger **1** (Arbeitsfahrzeug) entfernten Stelle den Zeitpunkt der Anbringung

der Filter **20A**, **20B** und **20C** erkennen, indem er die durch das Lese-Schreib-Gerät **15** gelesenen Identifikations-Informationen der IC-Tags **30A**, **30B** und **30C** erfasst. Dementsprechend kann der Steuer-Server **101** einen Zeitpunkt zum Austauschen jedes der Filter **20A**, **20B** und **20C** in dem Arbeitsfahrzeug einfach und zuverlässig verwalten. Des Weiteren kann der Steuer-Server **101** einen Wartungstechniker des Arbeitsfahrzeugs über den Zeitpunkt zum Austauschen jedes der Filter **20A**, **20B** und **20C** informieren. Dementsprechend kann der Wartungstechniker Filter eines Arbeitsfahrzeugs eines Kunden zu einem richtigen Zeitpunkt zuverlässig austauschen. Für das erwähnte Komponenten-Management ist es entscheidend, dass die Identifikations-Informationen des IC-Tag **30** unter Verwendung des Lese-Schreib-Gerätes **15** auf diese Weise zuverlässig erfasst werden.

Aufbau des Maschinenraums

[0051] Im Folgenden wird der Filter **20** (**20A**, **20B**, **20C**) beschrieben.

[0052] In dem Maschinenraum **5A** sind, wie oben beschrieben oder in **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt, die mit den IC-Tags versehenen Filter (im Folgenden kurz als ein Filter bezeichnet) **20**, wie beispielsweise der Ölfilter **20A**, der Kraftstoff-Vorfilter **20B**, und der Kraftstoff-Hauptfilter **20C**, angebracht.

[0053] Des Weiteren ist der Maschinenraum **5A** mit dem Lese-Schreib-Gerät **15** (**15A**, **15B**) versehen, das die Identifikations-Informationen des an dem Filter **20** angebrachten IC-Tag **30** liest.

Lese-Schreib-Gerät

[0054] Das Lese-Schreib-Gerät **15** gemäß der beispielhaften Ausführungsform kommuniziert mit dem IC-Tag **30** unter Verwendung von Funkwellen, beispielsweise in einem UHF-Band bei 900 MHz. Mittels der Funkwellen in diesem Frequenzband kann das Lese-Schreib-Gerät **15** mit den IC-Tags **30** kommunizieren, die ungefähr einen Meter entfernt sind. Dementsprechend kann das Lese-Schreib-Gerät **15** auch in dem Motorraum **5A2** und dem Pumpenraum **5A1** des Hydraulikbaggers **1** eingesetzt werden.

[0055] **Fig. 4** ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht, die das Lese-Schreib-Gerät **15** (Kommunikationsvorrichtung) zeigt. **Fig. 5** ist eine Schnittansicht entlang einer Linie **V-V** in **Fig. 4**, die ein zusammengesetztes Lese-Schreib-Gerät **15** (Kommunikationsvorrichtung) zeigt. In **Fig. 5** sind ein Verbindelement **23A**, Öffnung **22H**, Entlüfter **22C** und Entlüfter-Schutzelement **22D** nicht dargestellt. Eine Außenseite des Lese-Schreib-Gerätes **15** wird durch eine Grundplatte **21** aus Metall, die in Aluminium-Druckguss oder dergleichen hergestellt wird, und eine aus Kunststoff bestehende Abdeckung **22** in Form eines

Kastens gebildet, der eine vorgegebene Tiefe in Richtung **Y** hat, wie dies in **Fig. 4** dargestellt ist. In einem Innenraum, der durch die Grundplatte **21** und die Abdeckung **22** gebildet wird, sind eine CPU-Platine **23** (eine Steuerplatine), eine Antenne (im Folgenden mitunter als ein Antennenträger bezeichnet) **24**, die von der CPU-Platine **23** in der Richtung **Y** beabstandet ist, wie dies in **Fig. 4** und **Fig. 5** dargestellt ist, und die den von einer weiter unten beschriebenen Drahtlos-Steuerschaltung **35** bezogenen Ausgang in Form von Funkwellen sendet bzw. überträgt, sowie ein Abschirmungselement **25** aus Metall aufgenommen, das eine Komponenten-Installationsfläche für elektronische Komponenten und dergleichen (im Folgenden als ein Element bezeichnet) auf der CPU-Platine **23** abdeckt. Die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** sind über ein Verbindungskabel **26** elektrisch miteinander verbunden. Die Antenne **24** wird geschaffen, indem ein Muster einer Antenne auf der Platine ausgebildet wird und der Verbinder **26A** mit der Antenne verbunden wird. Das Lese-Schreib-Gerät **15** ist sowohl in dem Motorraum **5A2** als auch dem Pumpenraum **5A1** (siehe **Fig. 2**) vorhanden, so dass der Verbinder (Buchse) **23A**, der an der CPU-Platine **23** angebracht ist, nach unten gewandt ist. Der Verbinder **23A** liegt über die Öffnung **22H** an der Abdeckung **22** frei. Ein Verbinder, mit dem ein Kommunikationskabel für das fahrzeugeigene Netzwerk **210**, ein Stromkabel von der Batterie und dergleichen verbunden sind, wird in den Verbinder **23A** eingesteckt.

[0056] Die Grundplatte **21** und die Abdeckung **22** sind mittels Schrauben **28** miteinander verbunden, wobei sich ein ringförmiges Dichtungsmaterial **27** zwischen der Grundplatte **21** und der Abdeckung **22** befindet. Die Grundplatte **21** ist mit einem Erdungselement **21A** versehen, das an einem aus Metall bestehenden Rahmen des Fahrzeugkörpers **2** über eine Schraube (nicht dargestellt) oder dergleichen geerdet ist. Die Grundplatte **21** und eine Erdleitung der CPU-Platine **23** sind über ein elastisches leitendes Element (nicht dargestellt), das an der CPU-Platine **23** angebracht ist, elektrisch miteinander verbunden. Die geeignete Anzahl an Wärmeableitplatten **21B** ist an einer geeigneten Position auf der Grundplatte **21** angeklebt. Wenn die CPU-Platine **23** in Kontakt mit der Wärmeableitplatte **21B** ist, wird an der CPU-Platine **23** erzeugte Wärme zum Abstrahlen auf die Grundplatte **21** übertragen.

[0057] Für die Abdeckung **22** kann jedes beliebige Material eingesetzt werden, sofern das Material ein Kunststoff ist, der für ein Gehäuse einer typischen elektronischen Vorrichtung eingesetzt wird. In der beispielhaften Ausführungsform, in der das Lese-Schreib-Gerät **15** in Umgebungen mit extremen Temperaturen eingesetzt wird, wird ein Kunststoff verwendet, der Glasfaser enthält, um die Beständigkeit gegenüber Umgebungsbedingungen zu verbessern. Die Öffnung **22H** ist in einem Teil der Abdeckung

22 vorhanden, in dem sich der Verbinder **23A** befindet. Die Abdeckung **22** enthält des Weiteren den Entlüfter **22C** und das Entlüfter-Schutzelement **22D**, die bündig mit der Öffnung **22H** sind. Der Entlüfter **22C** stellt Gleichgewicht zwischen atmosphärischen Drücken innerhalb/außerhalb des Lese-Schreib-Gerätes **15** her, um Kondensation im Inneren des Lese-Schreib-Gerätes **15** zu verhindern. Das Entlüfter-Schutzelement **22D** dient dazu, den Entlüfter **22C** vor Schäden zu schützen, die auftreten können, wenn das Lese-Schreib-Gerät **15** an dem Hydraulikbagger **1** angebracht ist.

[0058] Die Grundplatte **21** besteht aus Metall, und die Abdeckung **22** ist aus Kunststoff hergestellt, da Funkwellen durch die Abdeckung **22** hindurch gesendet/empfangen werden. Die von der Antenne **24** in Richtung der Grundplatte **21** gesendeten Funkwellen werden von der Grundplatte **21** reflektiert, so dass sie entgegengesetzt zu der Grundplatte **21** über die Abdeckung **22** gesendet werden. Indem die Funkwellen zum Senden und Empfangen so gerichtet werden, können die Funkwellen mit einer erforderlichen Stärke den IC-Tag **30** jedes der in dem Ziel befindlichen Filter **20** zuverlässig erreichen. Das Lese-Schreib-Gerät **15** kann ebenfalls die Funkwellen von jedem der IC-Tags **30** mit hoher Empfindlichkeit empfangen.

[0059] Eine Vielzahl von Anbringungssockeln **22A** zum Festschrauben der CPU-Platine **23** und der Antenne **24** sind an einer Innenseite der Abdeckung **22** vorhanden. Die CPU-Platine **23** wird in Kontakt mit den Anbringungssockeln **22A** gebracht, die sich von einer Boden-Innenseite **22B** der Abdeckung **22** auf die Grundplatte **21** zu erstrecken. Die CPU-Platine **23** und das Abschirmelement **25** werden mit Schrauben **29** an der Abdeckung **22** befestigt. **Fig. 5** zeigt nur die Anbringungssockel **22A** für die CPU-Platine **23**. Jedoch wird auch die Antenne **24** mit einem gleichartigen Anbringungssockel **22A** in Kontakt gebracht und mit den Schrauben **29** an der Abdeckung **22** befestigt. Die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** sind, wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt, voneinander in der Richtung **Y** beabstandet. Die CPU-Platine **23** wird nahe an der Grundplatte **21** positioniert. Die Antenne **24** ist, wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt, von der Grundplatte **21** in der Richtung **Y** beabstandet.

[0060] Die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** sind als separate Körper vorhanden. Die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** können jedoch in eine Platine integriert werden. In diesem Fall ist es jedoch, um die Funkwellen ausreichend auszubilden, erforderlich, einen Antennenteil in einer Ebenen-Richtung (in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigte Richtung **X** oder Richtung **Z**) von einem CPU-Platinenteil zu beabstandet, an dem die Funkwellen-Sendeschaltung und dergleichen ausgebildet sind. Bei dieser Anordnung wird eine Fläche der eingesetzten Platine groß, so dass eine Projektionsfläche des Lese-Schreib-Gerätes groß

wird und das Lese-Schreib-Gerät große Abmessungen erhält. Dementsprechend wird, indem die CPU-Platine **23** von der Antenne **24** in einer Richtung (Richtung **Y**) senkrecht zu der Ebenen-Richtung beabstandet wird, die Projektionsfläche verringert, so dass das Lese-Schreib-Gerät **15** kleiner wird.

[0061] Mitunter müssen, nach Prüfen des Sendestatus der Funkwellen und dergleichen, die Größenabmessungen und dergleichen der Antenne **24** angepasst bzw. modifiziert werden. In diesem Fall macht es die Anordnung, bei der die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** eine Einheit bilden, für die Anpassung und dergleichen erforderlich, die gesamte integrierte Platine neu zu konstruieren oder herzustellen. Bei dem Aufbau gemäß der beispielhaften Ausführungsform, bei dem die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** getrennt sind, muss jedoch nur die Antenne **24** neu hergestellt oder ausgetauscht werden, was hinsichtlich der Kosten und des Vorgangs zum Abwickeln der Anpassung und der Modifikation der Konstruktion von Vorteil ist.

[0062] Da die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** beabstandet sind, können, wie oben beschrieben, die Funkwellen mit einer erforderlichen Stärke zu dem IC-Tag **30** gesendet werden.

[0063] Abschirmungselement **25** dient dazu, eingehende Störungen so abzuschirmen, dass die an der CPU-Platine **23** installierten Elemente stabil arbeiten können, ohne dass sie durch Störungen, wie beispielsweise störende Funkwellen aus der Umgebung der CPU-Platine **23**, beeinflusst werden. Das Abschirmungselement **25** ist wie ein Kasten geformt, der hergestellt wird, indem eine dünne Stahlplatte mittels Blechbearbeitung bearbeitet wird und über den an der CPU-Platine **23** installierten Elementen angebracht wird. Das Verbindungskabel **26** wird durch Koaxialkabel für Hochfrequenzwellen gebildet und wird über einen Verbinder **26A** (Fig. 5) mit der CPU-Platine **23** und einer Platine der Antenne **24** verbunden. Das Verbindungskabel **26** enthält einen Kern und einen Schirmleiter, der den Kern umschließt.

Aufbau der CPU-Platine

[0064] Fig. 6 zeigt ein Schaltungs-Blockdiagramm der CPU-Platine **23**.

[0065] Auf der CPU-Platine **23** sind eine Haupt-Stromquelle **31**, CPU **32** (Kommunikations-Steuer-einrichtung), Drahtlos-Stromquelle **33**, Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle, Drahtlos-Steuer-schaltung **35** und eine Vielzahl von Temperatursen-soren **36** (**36A**, **36B**) (Temperatur-Erfassungseinrich-tung) vorhanden.

[0066] Die Haupt-Stromquelle **31** dient der Erzeu-gung und Zufuhr von Strom für die CPU **32** und Strom

für die Drahtlos-Stromquelle **33** auf Basis von Strom, der von außen über den Verbinder **23A** zugeführt wird.

[0067] Die CPU **32** steuert alle Funktionen des Lese-Schreib-Gerätes **15** einschließlich des Sendens eines über das fahrzeugeigene Netzwerk **210** eingege-benen Befehls an einen RFID-Chip (Radio Frequency Identification chip) **41** der Drahtlos-Steuerschaltung **35** als ein Befehls-Signal (Befehl) und des Sendens des Befehls-Signals von dem RFID-Chip **41** zu dem fahrzeugeigenen Netzwerk **210**.

[0068] Die Drahtlos-Stromquelle **33** bildet eine Vielzahl von Stromquellen, die für die Drahtlos-Steuer-schaltung **35** erforderlich sind, auf Basis des von der Haupt-Stromquelle **31** zugeführten Stroms. Eine der Stromquellen dient dazu, den RFID-Chip **41** anzu-steuern. Eine weitere der Stromquellen dient dazu, eine andere Schaltung in dem RFID-Chip **41** anzu-steuern. Eine weitere der Stromquellen dient dazu, einen Leistungsverstärker **44** (weiter unten beschrie-ben) der Drahtlos-Steuerschaltung **35** zu steuern.

[0069] Die Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle gibt in Funktion in Reaktion auf das Befehls-Si-gnal von der CPU **32** den von der Haupt-Stromquel-le **31** der Drahtlos-Stromquelle **33** zugeführten Strom frei oder unterbricht ihn. Die Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle kann, wie weiter unten in der Abwandlung beschrieben, nicht nur den Strom unter-brechen, sondern auch die Stärke des zuzuführen-den Stroms verringern.

[0070] Die Drahtlos-Steuerschaltung **35** ist als eine Hochfrequenz-Schaltung ausgebildet, die Elemente, wie den RFID-Chip **41**, eine Symmetriereinrichtung **42**, die Impedanzanpassung einer Datenübertragungsleitung an der Sende-Seite durchführt, eine Filterschaltung **43**, wie beispielsweise ein Bandpass-Filter, das Ausgabe außerhalb des erforderlichen Frequenzbandes aufhebt, einen Leistungsverstärker **44**, der den Ausgang von dem RFID-Chip **41** ver-stärkt, einen Koppler (Richtungskoppler) **45**, der Sen-den zu der Antenne **24** und Empfang von der Antenne ohne Verringerung der Leistung steuert, eine Filterschaltung **46**, die einen zusätzlichen Eingang, wie beispielsweise Störungen in dem Frequenzband, auf-hebt, sowie eine Symmetriereinrichtung **47** enthält, die Impedanzanpassung einer Datenübertragungsleitung an der empfangenden Seite durchführt. Die Datenübertragungsleitung zum Senden der Identifi-kations-Informationen zu dem IC-Tag **30** entspricht einer Leitung, die durch den RFID-Chip **41**, Sym-metriereinrichtung **42**, Filterschaltung **43**, Leistungs-verstärker **44**, Koppler **45** und des Weiteren Ver-bindungskabel **26** verläuft und bis zu der Antenne **24** reicht. Die Datenübertragungsleitung zum Emp-fangen der Identifikations-Informationen von dem IC-Tag hingegen entspricht einer Leitung, die durch ei-

nen Teil des Verbindungskabels **26**, der mit der Antenne **24** verbunden ist, Koppler **45**, Filter **46** und Symmetriereinrichtung **47** verläuft und bis zu dem RFID-Chip **41** reicht. Das heißt, die Filterschaltung **46** und die Symmetriereinrichtung **47** werden eingesetzt, wenn die Identifikations-Informationen von dem IC-Tag **30** empfangen werden.

[0071] Der Temperatursensor **36** enthält einen Thermistor und dergleichen und erfassst eine Temperatur um die CPU-Platine **23** herum, das heißt, eine Temperatur der Umgebung, in der sich die Elemente befinden. Das heißt, der Temperatursensor **36** ist an der Platte in der Nähe der CPU **32** so installiert, dass er die Temperatur in der Nähe der Fläche erfassen kann, an der die CPU-Platine **23** installiert ist.

[0072] Von den Elementen, die die Drahtlos-Steuerschaltung **35** bilden, gibt der RFID-Chip **41** die Funkwellen aus und überträgt sie, um Lesen der Identifikations-Informationen von dem IC-Tag **30** oder Schreiben der Informationen auf den IC-Tag **30** auf Basis des Befehls-Signals von der CPU **32** zu steuern.

[0073] Der RFID-Chip **41** überwacht seinen eigenen Ausgang, der von dem Koppler **45** über die Rückführleitung **48** zurückgeführt wird und bewirkt so, dass der Ausgang mit einem entsprechenden Betrag gewährleistet ist.

[0074] In der beispielhaften Ausführungsform, die zwei Lese-Schreib-Geräte **15A** und **15B** enthält, kommunizieren, wenn Positionen, an denen die Lese-Schreib-Geräte **15A** und **15B** angeordnet sind, so bestimmt werden, dass jedes der Lese-Schreib-Geräte **15A** und **15B** die gleichen Identifikations-Informationen des IC-Tag **30** lesen kann, die jeweiligen RFID-Chips **41** der Lese-Schreib-Geräte **15A** und **15B** mit dem IC-Tag **30**. Bei dem Lesevorgang werden die gleichen Identifikations-Informationen des IC-Tag **30** von verschiedenen RFID-Chips **41** gelesen und werden schließlich zu dem Steuer-Server **101** gesendet. Bei dieser Anordnung kann, selbst wenn eines der Lese-Schreib-Geräte **15** aufgrund von Trennung oder einer instabilen Temperatur Funktionsfehler aufweist, wie dies weiter unten beschrieben ist, das andere der Lese-Schreib-Geräte **15** die Identifikations-Informationen des IC-Tag **30** lesen und die gelesenen Identifikations-Informationen zu dem Steuer-Server **101** senden.

[0075] Da die oben beschriebene CPU-Platine **23** von der Antenne **24** getrennt ist, sind die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** über das Verbindungskabel **26** elektrisch verbunden. Ein Zustand, in dem das Verbindungskabel **26** aus dem Verbinder **26A** herausgezogen ist, und ein Zustand, in dem das Verbindungskabel **26** aus bestimmten Gründen, wie beispielsweise Vibration, unterbrochen ist, werden als ein Trennungszustand oder kurz als Trennung definiert. In ei-

nem nicht leitenden Zustand kommt es, wenn dem RFID-Chip **41** Strom zugeführt wird, um die Funkwellen zum Senden zu senden, zu Totalreflektion der ausgegebenen Funkwellen an dem von dem Verbinder **26A** getrennten Verbindungskabel **26** oder an einem gebrochenen Teil des Verbindungskabels **26**, so dass die Elemente in der Schaltung der CPU-Platine **23** beschädigt werden und instabile Funkwellen ausgeben können.

[0076] Der Hydraulikbagger **1** arbeitet mitunter in einer kalten Umgebung, in der strenge Kälte herrscht, oder in einer Umgebung, in der es sehr heiß wird. Des Weiteren muss, da das Lese-Schreib-Gerät **15** in der Nähe des Motors EG, der Hydraulikpumpe **12** und dergleichen angeordnet ist, die Wärmequellen sind, das Lese-Schreib-Gerät **15** bei extremen Temperaturen betrieben werden. Die das Lese-Schreib-Gerät **15** bildenden Elemente können in einem vorgegebenen Temperaturbereich eingesetzt werden. Dementsprechend ist, wenn sie außerhalb des vorgegebenen Temperaturbereiches eingesetzt werden, zu erwarten, dass kein stabiler Betrieb der Vorrichtung gewährleistet werden kann. Der Temperaturbereich, in dem die Elemente eingesetzt werden können, wird durch einen Temperaturbereich, in dem die Elemente im Ruhezustand nicht beschädigt werden, sowie durch einen Temperaturbereich (Funktion gewährleistender Temperaturbereich) definiert, in dem die Vorrichtung sicher betrieben werden kann, ohne dass sie in Betrieb Schaden erleidet. Bei der beispielhaften Ausführungsform wird der Bereich möglicher Einsatztemperaturen festgelegt, indem der Funktion gewährleistende Temperaturbereich mit Toleranz geringfügig eingeschränkt wird. Der Strom wird entsprechend der Temperaturfassung (siehe **Fig. 10**) unterbrochen. In der beispielhaften Ausführungsform wird der Bereich möglicher Einsatztemperaturen auf Basis des RFID-Chip **41** festgelegt, der ein Element ist, das von den Elementen, die die Drahtlos-Steuerschaltung **35** bilden, ein Element mit dem engsten die Funktion gewährleistenden Temperaturbereich ist (das heißt, die Obergrenze bei hohen Temperaturen ist niedrig, während die Obergrenze bei niedrigen Temperaturen hoch ist). Es wird ein Temperaturbereich vorgegeben, in dem erwartet wird, dass die Elemente für Drahtlos-Kommunikation stabil arbeiten. Dementsprechend wird, wenn die Elemente in Umgebungen mit Temperaturen außerhalb des Temperaturbereiches eingesetzt werden, Ausgabe der Funkwellen möglicherweise instabil.

[0077] Aus diesem Grund überwacht die CPU **32** in der beispielhaften Ausführungsform einen Verbindungszustand des Verbindungskabels **26** und einen gebrochenen bzw. unterbrochenen Zustand des Verbindungskabels **26**. Die CPU **32** ist mit verschiedenen Einrichtungen versehen, mit denen eine instabile Ausgabe der Funkwellen vermieden wird, wenn es zu der oben definierten Trennung kommt. Des Wei-

teren ist die CPU **32** auch mit verschiedenen Einrichtungen versehen, mit denen eine instabile Ausgabe der Funkwellen vermieden wird, wenn die Temperatur der Fläche, an der die CPU-Platine **23** installiert ist, außerhalb des vorgegebenen Bereiches liegt.

Aufbau der CPU

[0078] Ein Gesamtaufbau der CPU **32** wird im Folgenden beschrieben.

[0079] In **Fig. 7** enthält die CPU **32** eine externe Eingabe/Ausgabe-Einheit **51**, eine Befehls-Eingabe/Ausgabe-Einheit **52** und eine Arithmetik-Verarbeitungseinheit **53**. Des Weiteren enthält die Arithmetik-Verarbeitungseinheit **53** eine Trennungs-Erfassungseinrichtung **61**, Umschaltbefehl-Erzeugungseinrichtung **62**, Erfassungstemperatur-Ermittlungseinrichtung **63**, Temperaturdifferenz-Berechnungseinrichtung **64**, Temperatur-Feststelleinheit **65**, Antwortbestätigungs-Einheit **66** sowie Steuereinrichtung **67** für die Befehls-Eingabe/Ausgabe-Einheit. Die Umschaltbefehl-Erzeugungseinrichtung **62** und die Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle bilden eine Sende-Steuereinrichtung.

[0080] Die externe Eingabe/Ausgabe-Einheit **51** gibt das Befehls-Signal und die über das fahrzeugeigene Netzwerk **210** gesendeten oder empfangenen Informationen ein/aus, gibt das Erfassungssignal von dem Temperatursensor **36** ein, gibt den Strom ein und liest Software aus einem Speicher (nicht dargestellt), um die CPU **32** anzuweisen, als die Komponenten **61** bis **67** zu arbeiten.

[0081] Die Befehls-Eingabe/Ausgabe-Einheit **52** gibt das Befehls-Signal in den/von dem RFID-Chip **41** ein/aus.

[0082] Die Arithmetik-Verarbeitungseinheit **53** führt nicht nur den Prozess des Steuerns des gesamten Lese-Schreib-Gerätes **15** aus, sondern auch den Prozess jeder der Komponenten **61** bis **67**.

[0083] Wenn die CPU **32** aktiviert ist, erfasst die Trennungs-Erfassungseinrichtung **61** der Arithmetikverarbeitungseinheit **53** Trennung von der Datenübertragungsleitung zwischen der CPU-Platine **23** und der Antenne **24**, beispielsweise Bruch des Verbindungskabels **26** und einen Zustand, in dem das Verbindungskabel **26** aus dem Verbinder **26A** herausgezogen ist. Speziell zum Erfassen der Trennung wird beispielsweise eine in **Fig. 11** gezeigte Trennungs-Erfassungsschaltung eingesetzt.

[0084] In der in **Fig. 11** gezeigten Trennungs-Erfassungsschaltung ist ein Pull-Up-Widerstand **R1** mit einem vorgegebenen Widerstandswert in der Daten-Sendeleitung an der CPU-Platine **23** vorhanden, während ein Pull-Down-Widerstand **R2** mit dem glei-

chen Widerstandswert wie dem des Pull-Up-Widerstandes **R1** zwischen der Daten-Sendeleitung und einer Erdleitung an der Antenne **24** vorhanden ist. Die CPU **32** überwacht eine Spannung **Vin** an einem Punkt **P** an der Daten-Sendeleitung. Die Trennung kann anhand einer Differenz zwischen einer Spannung **Vin** an dem Punkt **P** bei normaler Leitung über das Verbindungskabel **26** und einer Spannung **Vin** bei der Trennung erfasst werden. Bei der normalen Leitung wird die mittels einer Berechnungsformel $Vin = (R2/(R1+R2)) \times Vc$ berechnete Spannung an dem Punkt **P** angelegt. Dabei repräsentiert **Vc** eine an dem Pull-Up-Widerstand **R1** angelegte Spannung, die einen vorgegebenen Betrag hat. Wenn jedoch der Kern oder/und der Schirmdraht des Verbindungskabels **26**, das durch die Koaxialkabel gebildet wird, beschädigt bzw. gebrochen ist/sind oder das Verbindungskabel **26** aus dem Verbinder **26A** herausgezogen ist, wird **R2** in der oben aufgeführten Formel unendlich, und ein Wert, der ermittelt wird, indem **R2** durch eine Summe aus **R1** und **R2** dividiert wird, das heißt $(R2/(R1+R2))$ wird annähernd 1. Dementsprechend gilt bei der Trennung gemäß der oben stehenden Formel $Vin = 1 \times Vc$, das heißt, $Vin = Vc$. Wenn diese Beziehung gilt, stellt CPU **32** fest, dass das Verbindungskabel **26** getrennt ist.

[0085] Wenn die Trennungs-Erfassungseinrichtung **61** feststellt, dass die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** getrennt sind, sendet die Umschaltbefehl-Erzeugungseinrichtung **62** ein Befehls-Signal (AUS-Signal), durch das die Zufuhr des Stroms unterbrochen wird, zu der Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle. Wenn die Trennungs-Erfassungseinrichtung **61** feststellt, dass die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** normal verbunden sind, sendet die Umschaltbefehl-Erzeugungseinrichtung **62** ein Befehls-Signal (AN-Signal), das die Zufuhr des Stroms zulässt.

[0086] Wenn bei der Trennung das AUS-Signal gesendet wird, stellt die Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle einen offenen Zustand her und unterbricht so die Zufuhr des Stroms von der Haupt-Stromquelle **31** zu der Drahtlos-Stromquelle **33**. Daher wird der Strom nicht dem RFID-Chip **41** zugeführt, so dass der RFID-Chip-**41** in nicht aktiviertem Zustand gehalten wird.

[0087] Dementsprechend werden die Funkwellen nicht von dem RFID-Chip **41** an die Antenne **24** ausgegeben, so dass verhindert wird, dass die Elemente durch die Totalreflexion beschädigt werden, und verhindert wird, dass Funkwellen mit einer unerwarteten Ausgangsleistung gesendet werden. Die Unterbrechung des Stroms aufgrund der Trennung wird wenigstens solange aufrechterhalten, bis die CPU **32** wieder mit Strom versorgt wird.

[0088] Die Erfassungstemperatur-Ermittlungseinrichtung **63** ermittelt Erfassungstemperaturen, die in

jedem vorgegebenen Zeitraum von beiden Temperatursensoren **36A** und **36B** abgerufen werden, und wiederholt diese Ermittlung nach Vorgabe mehrmals (N-malig). Die Erfassungstemperatur-Ermittlungseinrichtung **63** wiederholt des Weiteren die N-malige Ermittlung über einen vorgegebenen Zeitraum.

[0089] Die Temperaturdifferenz-Berechnungseinrichtung **64** berechnet einen gleitenden Durchschnitt der durch die Erfassungstemperatur-Ermittlungseinrichtung **63** N-malig ermittelten Erfassungstemperatur, um einen gleitenden Durchschnitt der Temperatur jedes der Temperatursensoren **36A** und **36B** in jedem vorgegebenen Zeitraum zu bestimmen. Des Weiteren berechnet die Temperaturdifferenz-Berechnungseinrichtung **64** nach dem Ablauf des vorgegebenen Zeitraums eine Temperaturdifferenz zwischen dem gleitenden Durchschnitt der Temperatur des Temperatursensors **36A** und dem gleitenden Durchschnitt der Temperatur des Temperatursensors **36B**, die in dem letzten vorgegebenen Zeitraum ermittelt wurden.

[0090] Die Temperatur-Feststelleinheit **65** stellt auf Basis der von den Temperatursensoren **36A** und **36B** erfassten Temperaturen fest, ob sich die an der CPU-Platine **23** installierten Elemente in der Umgebung innerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befinden oder nicht. Des Weiteren stellt die Temperatur-Feststelleinheit **65** auf Basis der von den Temperatursensoren **36A** und **36B** erfassten Temperaturen fest, ob die von der Temperaturdifferenz-Berechnungseinrichtung **64** berechnete Temperaturdifferenz in einen vorgegebenen Bereich fällt. Ein Steuerungs-Grenzwert (das heißt, ein oberer Grenzwert und ein unterer Grenzwert) sind für die Erfassungstemperatur festgelegt. Die Temperatur-Feststelleinheit **65** überwacht, ob wenigstens einer der gleitenden Durchschnitte der Temperatur in den Bereich möglicher Einsatztemperaturen fällt oder nicht, das heißt, ob er außerhalb des Steuerungs-Grenzwertes liegt. Die Temperatur-Feststelleinheit **65** stellt fest, dass für einen der Temperatursensoren **36A** und **36B** erkannt worden ist, dass er sich in einem instabilen Zustand befindet, wenn die Temperaturdifferenz zwischen den Temperaturen des gleitenden Durchschnitts der Temperatursensoren **36A** und **36B**, die von der Temperaturdifferenz-Berechnungseinrichtung **64** erfasst wird, außerhalb des vorgegebenen Bereiches liegt. Des Weiteren stellt die Temperatur-Feststelleinheit **65** fest, dass die Temperatur der CPU-Platine **23** in der Nähe der Installationsfläche unerwartet höher oder niedriger ist, wenn sich wenigstens eine der erfassten Temperaturen des gleitenden Durchschnitts außerhalb des Steuerungs-Grenzwertes befindet. Ein Ablauf dieser Temperaturerfassung wird weiter unten ausführlich beschrieben.

[0091] Dabei sendet, auch wenn die Temperatur-Feststelleinheit **65** feststellt, dass für einen der Temperatursensoren **36A** und **36B** erkannt wird, dass er sich in einem instabilen Zustand befindet und dass die Temperatur der CPU-Platine **23** in der Nähe der Installationsfläche unerwartet höher oder niedriger ist, die oben erwähnte Umschaltbefehl-Erzeugungseinrichtung **62** das Befehls-Signal (AUS-Signal) zum Unterbrechen der Zufuhr des Stroms zu der Steuerseinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle und unterbricht so die Zufuhr des Stroms von der Haupt-Stromquelle **31** zu der Drahtlos-Stromquelle **33**.

[0092] Ähnlich wie bei der Antenne **24** bei der Trennung wird, wenn ein instabiler Zustand in einem der Temperatursensoren **36A** und **36B** entsteht oder wenn die Erfassungstemperatur eines der Temperatursensoren **36A** und **36B** außerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen liegt, dem RFID-Chip **41** kein Strom zugeführt, so dass der RFID-Chip **41** in einem Zustand gehalten wird, in dem er nicht angesteuert werden kann. Dementsprechend kann verhindert werden, dass die Elemente in einem Zustand, in dem die Temperatur nicht korrekt erfasst wird, und in einem Zustand verwendet werden, in dem die Temperatur außerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen liegt, so dass verhindert werden kann, dass Funkwellen mit einer unerwarteten Ausgangsleistung gesendet werden. Des Weiteren kann das Auftreten von Ausfall der Elemente verhindert werden. Die Unterbrechung des Stroms aufgrund der Temperatur wird beendet, wenn die Temperatur-Feststelleinheit **65** feststellt, dass der/die Temperatursensor/en, für den/die feststeht, dass er/sie sich in einem instabilen Zustand befindet/befinden, auf einen stabilen Zustand zurückgeführt wird/werden, oder wenn die erfasste Temperatur wieder in den Bereich möglicher Einsatztemperaturen fällt. Das heißt, die Umschaltbefehl-Erzeugungseinrichtung **62** sendet das AN-Signal, durch das der Strom von der Drahtlos-Stromquelle **33** dem RFID-Chip **41** zugeführt wird.

[0093] Diese Unterbrechung der Zufuhr des Stroms zu der Drahtlos-Stromquelle **33** auf Basis der Erfassungstemperatur schafft die im Folgenden aufgeführten Vorteile. Wenn beispielsweise die Temperatur den oberen Grenzwert des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen übersteigt, verschlechtert sich die Leistung des Leistungsverstärkers **44**. Obwohl es wahrscheinlich ist, dass der RFID-Chip **41** Funkwellen in einem nicht zulässigen Frequenzband sendet, um diese Verschlechterung auszugleichen, kann dieser Sendevorgang verhindert werden. Des Weiteren kann, wenn die Temperatur den oberen Grenzwert des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen übersteigt, ein eingesetzter Klebstoff und dergleichen weich werden, so dass es zu strukturellem Ausfall der Filter-Schaltungen **43** und **46** kommt. Des Weiteren können die Filter-Schaltungen **43** und **46**, wenn

die Temperatur den oberen Grenzwert oder den unteren Grenzwert des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen überschreitet, ein nicht vorgesehenes Frequenzband filtern.

[0094] Die Antwortbestätigungs-Einheit **66** überwacht das Befehls-Signal, das von dem RFID-Chip **41** in Reaktion auf das Befehls-Signal gesendet wird, das die CPU **32** zu RFID-Chip **41** sendet. Wenn die Antwortbestätigungs-Einheit **66** feststellt, dass kein Antwort-Befehls-Signal von dem RFID-Chip **41** gesendet wird, und davon ausgeht, dass es zu einem Ausfall gekommen ist, sendet die Umschaltbefehl-Erzeugungseinrichtung **62** das Befehls-Signal (AUS-Signal) zum Unterbrechen der Zufuhr des Stroms zu der Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle und unterbricht so die Zufuhr des Stroms von der Haupt-Stromquelle **31** zu der Drahtlos-Stromquelle **33**. Das heißt, da kein stabiler Betrieb gewährleistet werden kann, wenn es zu einem unbegründeten Ausfall kommt, wird die Zufuhr des Stroms unterbrochen.

[0095] Wenn die Zufuhr des Stroms zu der Drahtlos-Stromquelle **33** durch die Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle unterbrochen wird, setzt die Befehls-Eingabe/Ausgabe-Steuereinrichtung **67** einen Kommunikations-Kanal bzw. -Port zwischen der CPU **32** und dem RFID-Chip **41**, das heißt, einen Kommunikations-Port der Befehls-Eingabe/Ausgabe-Einheit **52**, auf einen L-Pegel (beispielsweise ungefähr 0 V Spannung).

[0096] Da die Zufuhr des Stroms von der Haupt-Stromquelle **31** zu der Drahtlos-Stromquelle **33** unterbrochen ist, wird der Strom dem RFID-Chip **41** nicht zugeführt, so dass der RFID-Chip **41** nicht aktiviert ist. Da jedoch die CPU **32** aktiviert ist, wird eine vorgegebene Spannung an dem Kommunikations-Port zwischen der CPU **32** und der Drahtlos-Steuereinheit **35**, das heißt an der Befehls-Eingabe/Ausgabe-Einheit **52** angelegt. In diesem Zustand kann Kriechstrom von der CPU **32** zu dem RFID-Chip **41** auftreten, da die CPU **32** und der RFID-Chip **41** über die Sendeleitung physisch verbunden sind. Der Strom wird in einen Kondensator oder dergleichen in dem RFID-Chip **41** geladen. Je nach den Bedingungen kann der Strom zur Versorgung des Leistungsverstärkers **44** und dergleichen genutzt werden, so dass instabile Funkwellen mit einer vorgegebenen Ausgangsleistung nach außen gesendet werden.

[0097] In der beispielhaften Ausführungsform, setzt, wenn die Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle die Zufuhr des Stroms zu der Drahtlos-Stromquelle **33** unterbricht, die Steuereinrichtung **67** der Befehls-Eingabe/Ausgabe-Einheit die Spannung der Übertragungsleitung zwischen der Befehls-Eingabe/Ausgabe-Einheit **52** und dem RFID-Chip **41** auf den L-Pegel (ungefähr 0 V Spannung) und verhindert so, dass Kriechstrom von der CPU **32** zu dem RFID-

Chip **41** in den RFID-Chip **41** fließt. Im Unterschied zu der beispielhaften Ausführungsform, bei der der erwähnte Kriechstrom unter Einsatz der CPU **32** verhindert wird, kann durch elektrische Trennung der Übertragungsleitung zwischen der Befehls-Eingabe/Ausgabe-Einheit **52** und dem RFID-Chip **41** verhindert werden, dass der Strom in den RFID-Chip **41** fließt. Beispielsweise ist ein Relais in die Übertragungsleitung integriert, und wenn die Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle die Zufuhr von Strom zu der Drahtlos-Stromquelle **33** unterbricht, wird das Relais aktiviert und unterbricht die Übertragungsleitung, so dass verhindert werden kann, dass der Strom in den RFID-Chip **41** fließt.

Aufbau der Steuereinrichtung der Drahtlos-Stromquelle

[0098] Im Folgenden wird eine Funktion der Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle **33** anhand eines Beispiels beschrieben.

[0099] **Fig. 8** stellt einen Vorgang des Steuerns beim Hochfahren der Kommunikationsvorrichtung dar. Eine Abszissen-Achse in **Fig. 8** repräsentiert Zeit (T), und eine Ordinaten-Achse repräsentiert eine Schwankung der Spannung jeder der Stromquellen oder eine Änderung des Steuersignals. Die Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle enthält eine Hochfahr-Steuereinrichtung **71**. Beim Empfangen des AN-Signals von der CPU **32** beginnt die Hochfahr-Steuereinrichtung **71** zunächst, der Drahtlos-Stromquelle **33**, wie in **Fig. 8** gezeigt, den Strom zuzuführen, und bewirkt so, dass die Drahtlos-Stromquelle **33** Strom zum Ansteuern des RFID-Chip **41** erzeugt (**Fig. 8(a)**). Nachdem die Spannung der dem RFID-Chip **41** zugeführten Energie um einen bestimmten Prozentsatz (in der beispielhaften Ausführungsform 90%) erhöht worden ist, sendet die Hochfahr-Steuereinrichtung **71** ein Steuersignal zu der Drahtlos-Stromquelle **33** (**Fig. 8(b)**). Die Drahtlos-Stromquelle **33** erzeugt Strom zum Ansteuern des Leistungsverstärkers **44** sowie Strom für eine andere Schaltung als den RFID-Chip **41** (**Fig. 8(c), (d)**).

[0100] So wird von den Elementen der Drahtlos-Steuerschaltung **35** der RFID-Chip **41**, der eine HauptSteuereinrichtung ist, zuerst aktiviert, und anschließend wird der Strom den peripheren Elementen und Schaltungen zugeführt, um sie sequentiell zu starten, so dass die Drahtlos-Steuerschaltung **35** stabil betrieben wird.

Ablauf von Unterbrechen der Stromquelle

[0101] Im Folgenden wird ein Ablauf beim Unterbrechen des Stroms in Reaktion auf die Erfassung der Trennung unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm in **Fig. 9** beschrieben. Ein Ablauf beim Unterbrechen des Stroms in Reaktion auf die Erfas-

sung der Temperatur wird unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm in **Fig. 10** beschrieben.

[0102] In **Fig. 9** führt die Haupt-Stromquelle **31** nach dem Empfangen eines Ansteuerfaktor-Signals (zum Beispiel eines Schlüsselschalter-Signals) der CPU **32** den Strom zum Aktivieren zu. Wenn die CPU **32** aktiviert ist, ermittelt die Trennungs-Erfassungseinrichtung **61** der CPU **32** zunächst eine Spannung (**V_{in}**) zum Erfassen der Trennung, wie dies in **Fig. 11** dargestellt ist, und vergleicht die ermittelte Spannung (**V_{in}**) mit einer vorgegebenen Spannung (einer entsprechend der oben aufgeführten Formel berechneten Spannung) (**STP1**). Wenn der Vergleich ergibt, dass die ermittelte Spannung mit der vorgegebenen Spannung übereinstimmt, stellt die Trennungs-Erfassungseinrichtung **61** fest, dass die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** normal leiten (**STP1, JA**).

[0103] Dann sendet die Umschaltbefehl-Erzeugungseinrichtung **62** das AN-Signal zu der Steuereinrichtung **24** der Drahtlos-Stromquelle **33** (**STP2**).

[0104] Dementsprechend wird der Strom von der Haupt-Stromquelle **31** der Drahtlos-Stromquelle **33** zugeführt, und der Strom wird dem RFID-Chip **41** von der Drahtlos-Stromquelle **33** zugeführt, so dass die Drahtlos-Steuerschaltung **35**, die den RFID-Chip **41** enthält, aktiviert wird, um das Lese-Schreib-Gerät **15** in einen normalen Einsatzzustand zu versetzen.

[0105] Wenn jedoch die ermittelte Spannung (**V_{in}**) nicht mit der vorgegebenen Spannung (der gemäß der oben stehenden Formel berechneten Spannung) übereinstimmt, das heißt, wenn nicht $V_{in} = V_c$ gilt, stellt die Trennungs-Erfassungseinrichtung **61** fest, dass die CPU-Platine **23** und die Antenne **24** getrennt sind (**STP1, NEIN**).

[0106] Dann sendet die Umschaltbefehl-Erzeugungseinrichtung **62** das AUS-Signal zu der Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle (**STP3**).

[0107] Dementsprechend wird der Drahtlos-Stromquelle **33** kein Strom von der Haupt-Stromquelle **31** zugeführt, so dass kein Strom für den RFID-Chip **41** oder für eine andere Komponente erzeugt wird. Folglich wird kein Ausgang von dem RFID-Chip **41** gesendet, womit möglicherweise verhindert wird, dass die Elemente durch die Totalreflexion an einem getrennten Teil Schaden erleiden, und verhindert wird, dass unerwartete Funkwellen gesendet werden.

[0108] Im Folgenden wird ein Ablauf beim Unterbrechen des Stroms in Reaktion auf die Temperaturfassung unter Bezugnahme auf **Fig. 10** und **Fig. 12** beschrieben. In dem Lese-Schreib-Gerät **15** ermittelt die Erfassungstemperatur-Ermittlungseinrichtung **63** der CPU **32** Erfassungstemperaturen **t₁** und **t₂**, die von den Temperatursensoren **36A** und **36B** in

jedem vorgegebenen Zeitraum INT (**STP1**) abgerufen werden, wobei dies nach Vorgabe mehrmals wiederholt wird (N-malig). Die Erfassungstemperatur-Ermittlungseinrichtung **63** wiederholt des Weiteren N-malige Ermittlung über einen vorgegebenen Zeitraum **TM**. N bezieht sich auf die vorgegebene Anzahl der Wiederholungen.

[0109] Wenn die Temperaturerfassung nicht die vorgegebenen N Wiederholungen erreicht, wird die Temperaturerfassung wiederholt (**STP2, NEIN**). Während dieser Ermittlung ermittelt die Temperaturdifferenz-Berechnungseinrichtung **64** eine Vielzahl von Gruppen von Erfassungstemperaturen für N Wiederholungen, die durch die Erfassungstemperatur-Ermittlungseinrichtung **63** ermittelt werden, während des vorgegebenen Zeitraums **TM**, um so einen gleitenden Durchschnitt der ermittelten Erfassungstemperaturen zu gewinnen und Temperaturen **T₁** und **T₂** des gleitenden Durchschnitts der jeweiligen Temperatursensoren **36A** und **36B** für jeden vorgegebenen Zeitraum (**TM₁, TM₂** usw.) zu berechnen. Des Weiteren berechnet die Temperaturdifferenz-Berechnungseinrichtung **64** eine Temperaturdifferenz **ΔT** zwischen der Temperatur **T₁** des gleitenden Durchschnitts des Temperatursensors **36A** und der Temperatur **T₂** des gleitenden Durchschnitts des Temperatursensors **36B**, die in dem letzten vorgegebenen Zeitraum ermittelt werden (**STP3**)

[0110] Der Prozess in **STP2** in **Fig. 10** wird im Einzelnen unter Bezugnahme auf **Fig. 12** beschrieben. Der im Folgenden beschriebene Prozess wird von der Erfassungstemperatur-Ermittlungseinrichtung **63** ausgeführt, um die Temperaturen **T₁** und **T₂** des gleitenden Durchschnitts zu ermitteln. Die Temperatursensoren **36A** und **36B** ermitteln die Erfassungstemperaturen **t₁** und **t₂** in jedem vorgegebenen Zeitraum INT. In dem vorgegebenen Zeitraum **TM₁** sind die bei den N Wiederholungen ermittelten Temperaturen als **d₁₁** bis **d_{1n}** definiert. Wenn der vorgegebene Zeitraum **TM₁** nicht verstrichen ist, werden die Erfassungstemperaturen (**d₂₁** bis **d_{2n}**) bei den nächsten vorgegebenen N Wiederholungen ermittelt. Gruppen (**d₁₁** bis **d_{1n}**, **d₁₁** bis **d_{2n}**, usw.) der bei den vorgegebenen N Wiederholungen ermittelten Temperaturen werden jeweils gemittelt, um Mittelwerte (**A₁, A₂, usw.**) zu bestimmen. Es wird als Beispiel angenommen, dass vier Mittelwerte **A₁** bis **A₄** für den vorgegebenen Zeitraum **TM₁** ermittelt werden können. Ein Mittelwert der vier Mittelwerte wird ermittelt und als die Temperatur **T₁** oder **T₂** des gleitenden Durchschnitts definiert. Mit dem Zählen des vorgegebenen Zeitraums **TM** wird, wie in **Fig. 12** gezeigt, bei jeder Ausführung der Temperaturfassungsvorgänge bei den vorgegebenen N Wiederholungen begonnen, und die Temperatur **T₁** oder **T₂** des gleitenden Durchschnitts wird sequentiell ermittelt. Die Temperaturdifferenz-Berechnungseinrichtung **64** berechnet die Temperaturdifferenz **ΔT** zwischen den Tempera-

turen **T1** und **T2** des gleitenden Durchschnitts in dem letzten vorgegebenen Zeitraum **TM**. Indem so die Temperaturen des gleitenden Durchschnitts ermittelt werden, kann eine exakte Erfassungstemperatur mit geringerem Einfluss der Störungen und dergleichen selbst dann ermittelt werden, wenn der Temperatursensor **36A** oder **36B** aufgrund des Einflusses der Störungen und dergleichen vorübergehend eine falsche Temperatur erfasst. Auf Basis der Erfassungstemperatur kann die Unterbrechung des Stroms ausgeführt werden.

[0111] Dann stellt die Temperatur-Feststelleinheit **65** fest, ob die von der Temperaturdifferenz-Berechnungseinrichtung **64** berechnete Temperaturdifferenz **ΔT** in den vorgegebenen Bereich fällt oder nicht und ob die letzten Temperaturen **T1** und **T2** des gleitenden Durchschnitts innerhalb des voreingestellten Steuerungs-Grenzwertes liegen (**STP4**). Wenn die Temperaturdifferenz **ΔT** außerhalb des vorgegebenen Bereiches liegt oder die Temperaturen **T1** und **T2** des gleitenden Durchschnitts außerhalb des Steuerungs-Grenzwertes liegen, wenn die Betriebsstunden des Hydraulikbaggers **1** unter extremen Temperaturbedingungen (zum Beispiel in sehr heißen oder kalten Gebieten) verlängert werden (**STP4, NEIN**), sendet die Umschaltbefehl-Erzeugungseinrichtung **62** das AUS-Signal zu der Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle **33** (**STP5**) und unterbricht so die Zufuhr des Stroms zu der Drahtlos-Stromquelle **33**.

[0112] Wenn hingegen in **STP4** festgestellt wird, dass die Temperaturdifferenz **ΔT** in den vorgegebenen Bereich fällt und die Temperaturen **T1** und **T2** des gleitenden Durchschnitts innerhalb des Steuerungs-Grenzwertes liegen (**STP4, JA**), prüft die Temperatur-Feststelleinheit **65** den Status der Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle (**STP6**). Wenn die Zufuhr des Stroms von der Haupt-Stromquelle **31** zu der Drahtlos-Stromquelle **33** durch die Übertragung des AN-Signals zu der Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle **33** hergestellt ist, wird die Zufuhr des Stroms in dem gleichen Zustand gehalten (**STP6, JA**). Wenn jedoch die Zufuhr des Stroms von der Haupt-Stromquelle **31** zu der Drahtlos-Stromquelle **33** durch Senden des AUS-Signals zu der Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle unterbrochen wird, sendet die Umschaltbefehl-Steuereinrichtung **62** das AN-Signal zu der Steuereinrichtung **34** der Drahtlos-Stromquelle und startet so die Zufuhr des Stroms zu der Drahtlos-Stromquelle **33** neu.

[0113] Durch Ausführen des oben beschriebenen Ablaufs können die Beschädigung der Elemente und dergleichen sowie das Senden der Funkwellen mit einer unerwarteten Ausgangsleistung selbst dann verhindert werden, wenn die Trennung und die Erfassungstemperatur in einem instabilen Zustand erkannt werden.

Abwandlung/en

[0114] Der Schutzmfang der Erfindung ist nicht auf die oben beschriebene Ausführungsform beschränkt, sondern schließt verschiedene Abwandlungen und Verbesserungen ein, sofern eine Aufgabe der Erfindung erfüllt werden kann.

[0115] Beispielsweise dient in der oben beschriebenen beispielhaften Ausführungsform der Temperatursensor **36** dazu, die Temperatur um die Installationsfläche der CPU-Platine **23** herum zu erfassen. Der Temperatursensor **36** kann jedoch Temperaturen anderer Orte, wie beispielsweise eine Temperatur eines Innenraums des Lese-Schreib-Gerätes **15**, eine Temperatur einer Außenfläche des Lese-Schreib-Gerätes **15**, eine Umgebungstemperatur außerhalb des Lese-Schreib-Gerätes **15** sowie eine Außenlufttemperatur, erfassen. Auf Basis dieser Temperaturen wird eine Temperatur der Umgebung geschätzt, in der das Element eingesetzt wird. Die Temperatur-Feststelleinheit **65** kann die geschätzte Temperatur als eine Erfassungstemperatur verwenden.

[0116] In der oben beschriebenen beispielhaften Ausführungsform wird die Zufuhr des Stroms von der Haupt-Stromquelle **31** zu der Drahtlos-Stromquelle **33** auf Basis der Temperaturen **T1** und **T2** des gleitenden Durchschnitts sowie einer Temperaturdifferenz **ΔT** zwischen ihnen unterbrochen. Anstatt die Zufuhr des Stroms zu unterbrechen, kann jedoch der Strom zugeführt werden und dabei der Betrag des Stroms auf den Wert verringert werden, bei dem das Element nicht instabil betrieben wird. Bei dieser Anordnung kann der Steuerungs-Grenzwert so festgelegt werden, dass er eine Vielzahl von Stufen hat, und ein Prozentsatz der Verringerung des Betrages des Stroms kann den Stufen entsprechend geändert werden. Als Alternative dazu kann die Zufuhr des Stroms von der Haupt-Stromquelle **31** zu der Drahtlos-Stromquelle **33** unterbrochen werden, indem festgestellt wird, ob die durch den Temperatursensor **36** ermittelte Erfassungstemperatur innerhalb eines vorgegebenen Schwellenwertes liegt (innerhalb des Steuerungs-Grenzwertes, der den unteren Grenzwert und den oberen Grenzwert einschließt), statt die Temperaturen **T1** und **T2** des gleitenden Durchschnitts zu berechnen. Als Alternative dazu kann, statt die Temperaturen **T1** und **T2** des gleitenden Durchschnitts zu berechnen, die Temperatur-Feststelleinheit **65** feststellen, dass sich einer der Temperatursensoren **36** in einem instabilen Zustand befindet, wenn nach Vergleichen der durch die Vielzahl von Temperatursensoren **36** ermittelten Erfassungstemperaturen eine Temperaturdifferenz zwischen den Erfassungstemperaturen außerhalb eines vorgegebenen Bereiches liegt.

[0117] Die Erfindung kann nicht nur bei einer Baumaschine in Form eines Hydraulikbaggers eingesetzt

werden, sondern auch bei einem Arbeitsfahrzeug als einer Baumaschine in Form eines Bulldozers, eines Radladers und eines Kippers, sowie bei einem Arbeitsfahrzeug, wie beispielsweise einem Gabelstapler und einem landwirtschaftlichen Fahrzeug. In der oben beschriebenen beispielhaften Ausführungsform ist der IC-Tag **30** an einer Verbrauchs-Komponente bzw. einer periodisch auszutauschenden Komponente in Form des Filters **20** angebracht. Die Erfindung kann jedoch bei dem IC-Tag **30** eingesetzt werden, das an einer anderen Verbrauchs-Komponente oder periodisch auszutauschenden Komponente (zum Beispiel einem Hydraulikdruck-Schlauch, der in einem Arbeitsfahrzeug vorhanden ist) und einer Komponente angebracht ist, die einer Reparatur-Komponente, wie beispielsweise dem Motor EG und dem Getriebe, entspricht.

Patentansprüche

1. Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B), die Lesen in einer Identifikations-Komponente (30, 30A, 30B, 30C) gespeicherter Identifikations-Informationen oder/und Schreiben der Identifikations-Informationen in die Identifikations-Komponente (30, 30A, 30B, 30C) ausführt, wobei die Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B) umfasst:
 eine Drahtlos-Steuerschaltung (35), die Funkwellen ausgibt;
 eine Drahtlos-Stromquelle (33), die angepasst ist, die Drahtlos-Steuerschaltung (35) mit Strom zu versorgen;
 eine Temperatur-Erfassungseinrichtung (36, 36A, 36B), die eine Temperatur einer Umgebung erfasst, in der ein Element (41) eingesetzt wird, das die Drahtlos-Steuerschaltung (35) bildet;
 eine Temperatur-Feststelleinheit (65), die auf Basis der durch die Temperatur-Erfassungseinrichtung (36, 36A, 36B) erfassten Temperatur feststellt, ob die Temperatur der Umgebung, in der das Element (41) eingesetzt wird, in einen Bereich möglicher Einsatztemperaturen des Elementes (41) fällt oder nicht; wobei der Bereich möglicher Einsatztemperaturen des Elementes (41) auf einem funktionsgewährleistenden Temperaturbereich, innerhalb dessen das Element (41) sicher betrieben werden sowie die Drahtlos-Steuerschaltung (35) die Funkwellen stabil ausgeben kann, basiert;
 eine Antenne (24), die angepasst ist, eine von der mit Strom versorgten Drahtlos-Steuerschaltung (35) bezogenen Ausgabe zu senden;
 eine Sende-Steuereinrichtung (62, 34), die angepasst ist, eine Erstellung der Ausgabe der Drahtlos-Steuerschaltung (35) an die Antenne (24) zu stoppen, wenn die Temperatur-Feststelleinheit (65) basierend auf dem funktionsgewährleistenden Temperaturbereich feststellt, dass die Umgebungstemperatur des Elements (41) nicht in einen Bereich möglicher Einsatztemperaturen des Elements (41) fällt; und
 eine Steuereinrichtung (34) der Drahtlos-Stromquelle (33), die basierend auf einem Steuersignal der Sende-Steuereinrichtung (62, 34) die Zufuhr von Strom zu der Drahtlos-Steuerschaltung (35) unterdrückt, wenn die Temperatur-Feststelleinheit (65) basierend auf dem funktionsgewährleistenden Temperaturbereich feststellt, dass sich die Umgebungstemperatur des Elements (41) nicht innerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet.

2. Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B) nach Anspruch 1, wobei die Temperatur-Feststelleinheit (65) basierend darauf, ob die von der Temperatur-Erfassungseinrichtung (36, 36A, 36B) erfasste Temperatur innerhalb eines Steuerungs-Grenzwertes liegt oder nicht, der einen unteren Grenzwert und einen oberen Grenzwert einschließt, feststellt, ob sich die Umgebungstemperatur des Elements (41) innerhalb

Bezugszeichenliste

1	Hydraulikbagger (Arbeitsfahrzeug)
5A	Maschinenraum
15, 15A, 15B	Lese-Schreib-Gerät (Kommunikationsvorrichtung)
20, 20A, 20B, 20C	Filter (Verbrauchs-Komponente)
30, 30A, 30B, 30C	IC-Tag (Identifikations-Komponente)
32	CPU 32 (Kommunikations-Steuereinrichtung)
34	Steuereinrichtung von Drahtlos-Stromquelle
35	Drahtlos-Steuer-Schaltung
36, 36A, 36B	Temperatursensor (Temperatur-Erfassungseinrichtung)
41	RFID-Chip (Element)
42, 47	Symmetriereinrichtung (Element)
43, 46	Filterschaltung (Element)
44	Leistungsverstärker (Element)
45	Koppler (Element)
65	Temperatur-Feststelleinheit

des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet oder nicht.

3. Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Temperatur-Erfassungseinrichtung (36, 36A, 36B) eine Vielzahl von Temperatursensoren umfasst.

4. Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, die des Weiteren umfasst:

eine Kommunikations-Steuereinrichtung (32), die über eine Übertragungsleitung mit der Drahtlos-Steuerschaltung (35) verbunden ist und eine Übertragung der Identifikations-Informationen mit der Drahtlos-Steuerschaltung (35) steuert, wobei die Kommunikations-Steuereinrichtung (32) einen Spannungspegel der Übertragungsleitung verringert, wenn die Temperatur-Feststelleinheit (65) feststellt, dass sich die Umgebungstemperatur des Elements (41) nicht innerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet.

5. Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, die des Weiteren umfasst:

eine Kommunikations-Steuereinrichtung (32), die mit der Drahtlos-Steuerschaltung (35) über eine Übertragungsleitung verbunden ist und Übertragung der Identifikations-Informationen mit der Drahtlos-Steuereinheit (35) steuert; und ein Relais, das die Übertragungsleitung elektrisch unterbricht, wenn die Temperatur-Feststelleinheit (65) feststellt, dass sich die Umgebungstemperatur des Elements (41) nicht innerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet.

6. Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B), die Lesen in einer Identifikations-Komponente (30, 30A, 30B, 30C) gespeicherter Identifikations-Informationen oder/und Schreiben der Identifikations-Informationen in die Identifikations-Komponente (30, 30A, 30B, 30C) ausführt, wobei die Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B) umfasst:

eine Drahtlos-Steuerschaltung (35), die Funkwellen ausgibt; eine Drahtlos-Stromquelle (33), die angepasst ist, die Drahtlos-Steuerschaltung (35) mit Strom zu versorgen; eine Temperatur-Erfassungseinrichtung (36, 36A, 36B), die eine Vielzahl von Temperatursensoren zum Erfassen einer Temperatur einer Umgebung umfasst, in der ein Element (41) eingesetzt wird, das die Drahtlos-Steuerschaltung (35) bildet; eine Temperatur-Feststelleinheit (65), die basierend darauf, ob die durch die Temperatur-Erfassungseinrichtung (36, 36A, 36B) erfasste Temperatur in einen Steuerungs-Grenzwert fällt oder nicht, der einen unteren Grenzwert und einen oberen Grenzwert einschließt, feststellt, ob sich die Umgebungstempe-

ratur des Elements (41) innerhalb eines Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet, wobei der Bereich möglicher Einsatztemperaturen des Elements (41) auf einem funktionsgewährleistenden Temperaturbereich, innerhalb dessen das Element (41) sicher betrieben werden sowie die Drahtlos-Steuerschaltung (35) die Funkwellen stabil ausgeben kann, basiert;

eine Antenne (24), die angepasst ist, eine von der mit Strom versorgten Drahtlos-Steuerschaltung (35) bezogenen Ausgabe zu senden;

eine Sende-Steuereinrichtung (62, 34), die angepasst ist, eine Erstellung der Ausgabe der Drahtlos-Steuerschaltung (35) an die Antenne (24) zu stoppen, wenn die Temperatur-Feststelleinheit (65) basierend auf dem funktionsgewährleistenden Temperaturbereich feststellt, dass die Umgebungstemperatur des Elements (41) nicht in einen Bereich möglicher Einsatztemperaturen des Elements (41) fällt; und eine Steuereinrichtung (34) der Drahtlos-Stromquelle (33), die basierend auf einem Steuersignal der Sende-Steuereinrichtung (62, 34) die Zufuhr von Strom zu der Drahtlos-Steuerschaltung (35) unterdrückt, wenn die Temperatur-Feststelleinheit (65) basierend auf dem funktionsgewährleistenden Temperaturbereich feststellt, dass sich die Umgebungstemperatur des Elements (41) nicht innerhalb des Bereiches möglicher Einsatztemperaturen befindet, wobei die Identifikations-Komponente (30, 30A, 30B, 30C) an einer in einem Arbeitsfahrzeug (1) installierten Komponente angebracht ist.

7. Arbeitsfahrzeug (1), das die Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 umfasst.

8. Arbeitsfahrzeug (1) nach Anspruch 7, wobei die Kommunikationsvorrichtung (15, 15A, 15B) in einem Maschinenraum (5A) des Arbeitsfahrzeugs (1) vorhanden ist.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

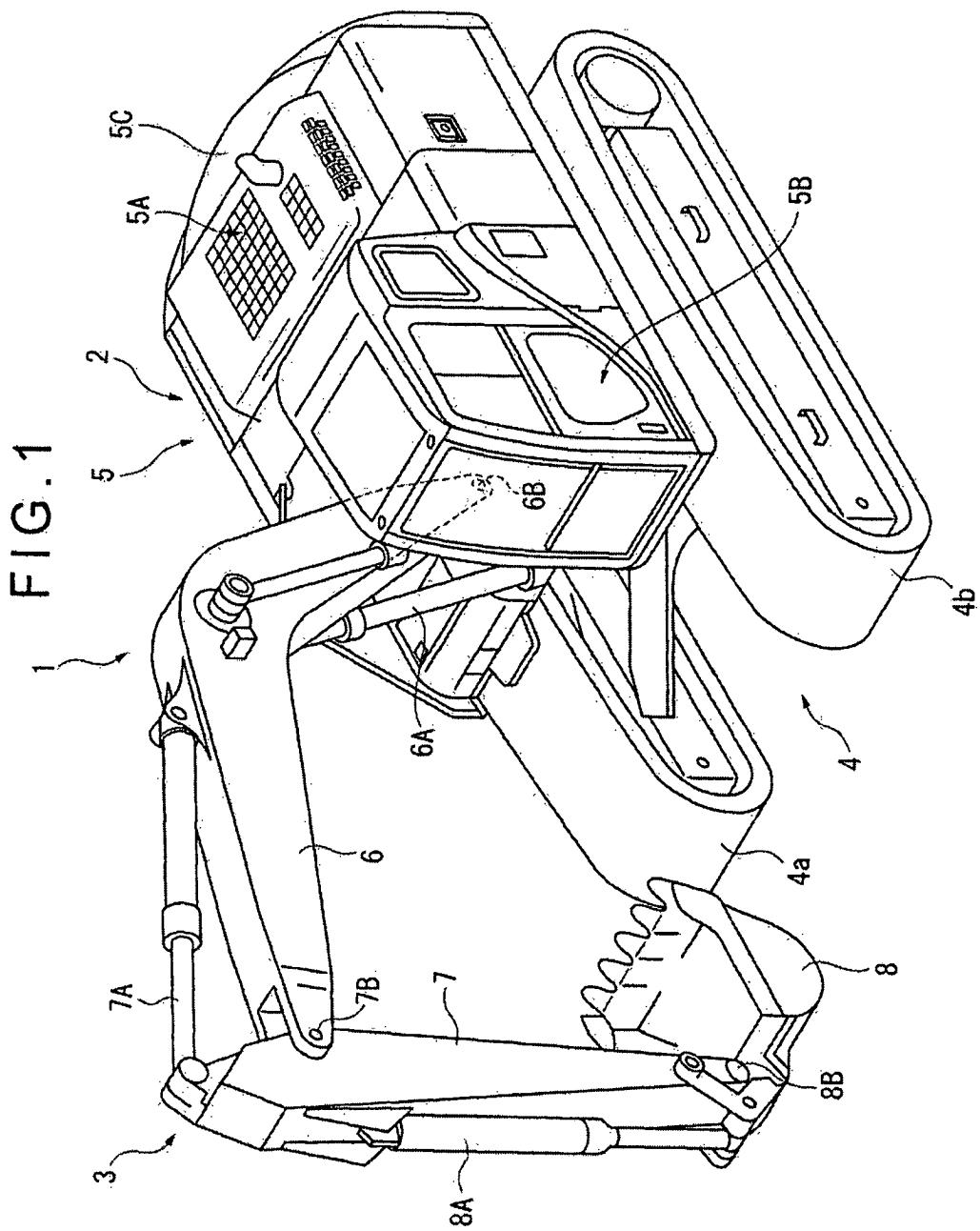


FIG. 2

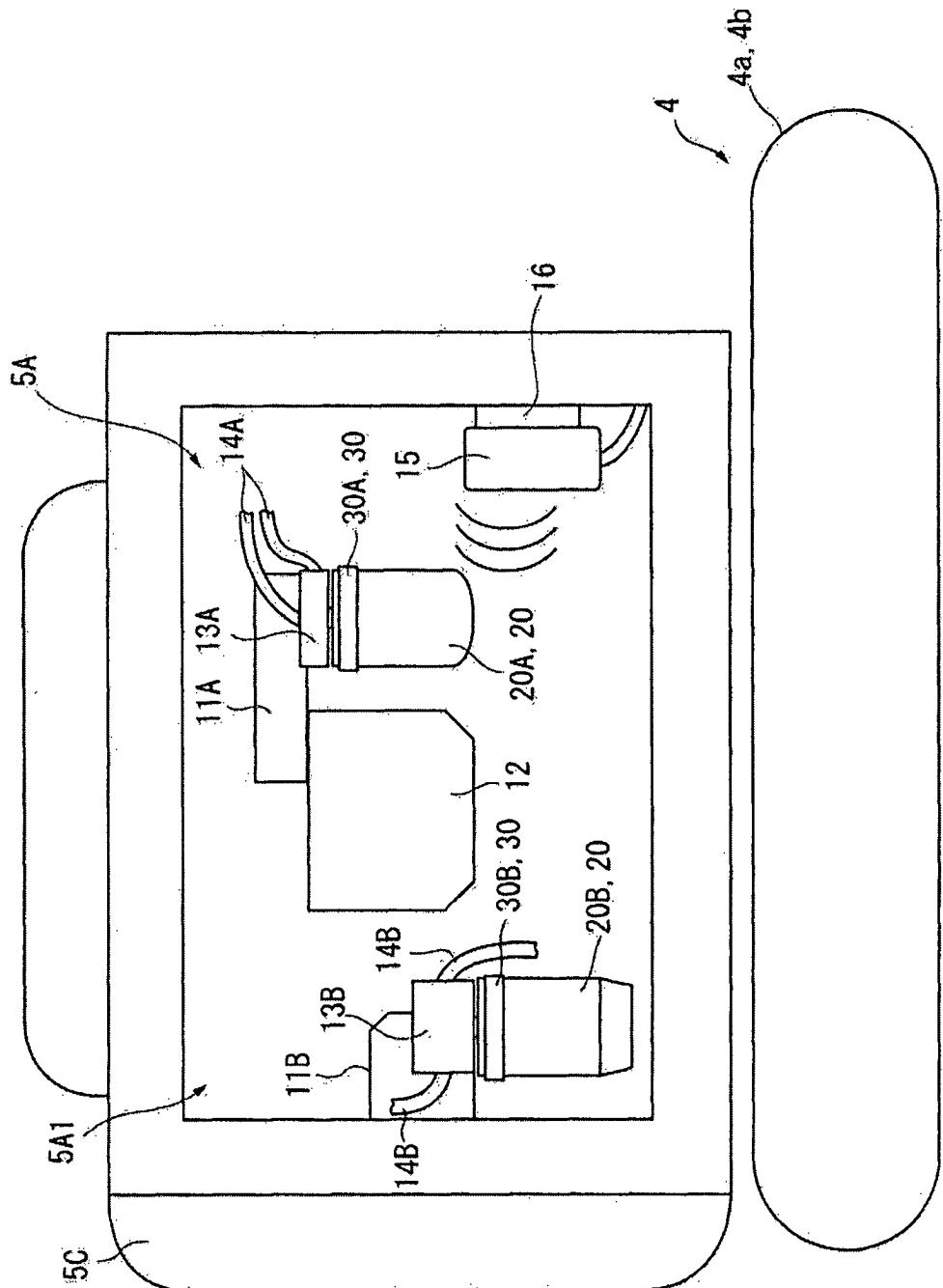


FIG. 3

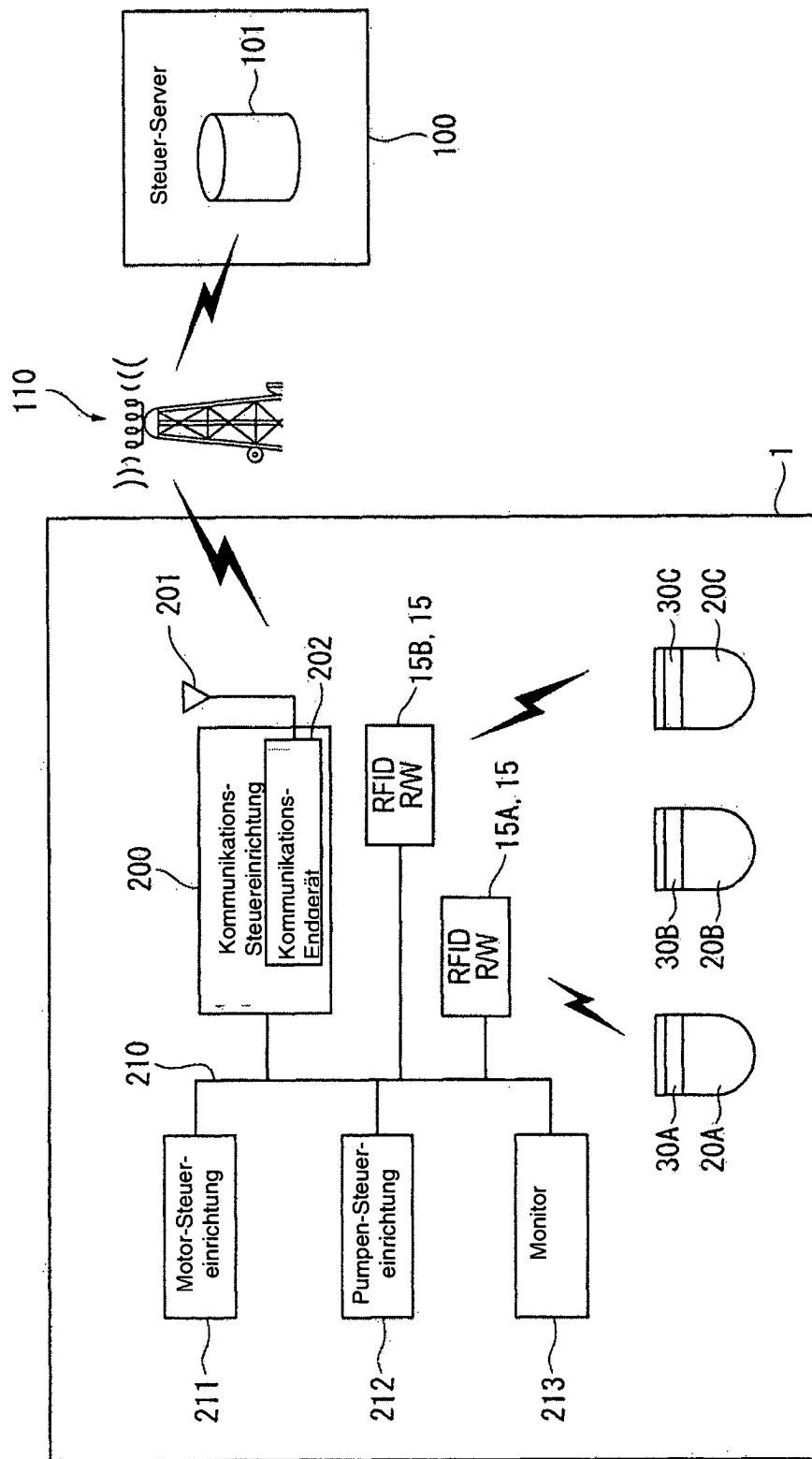
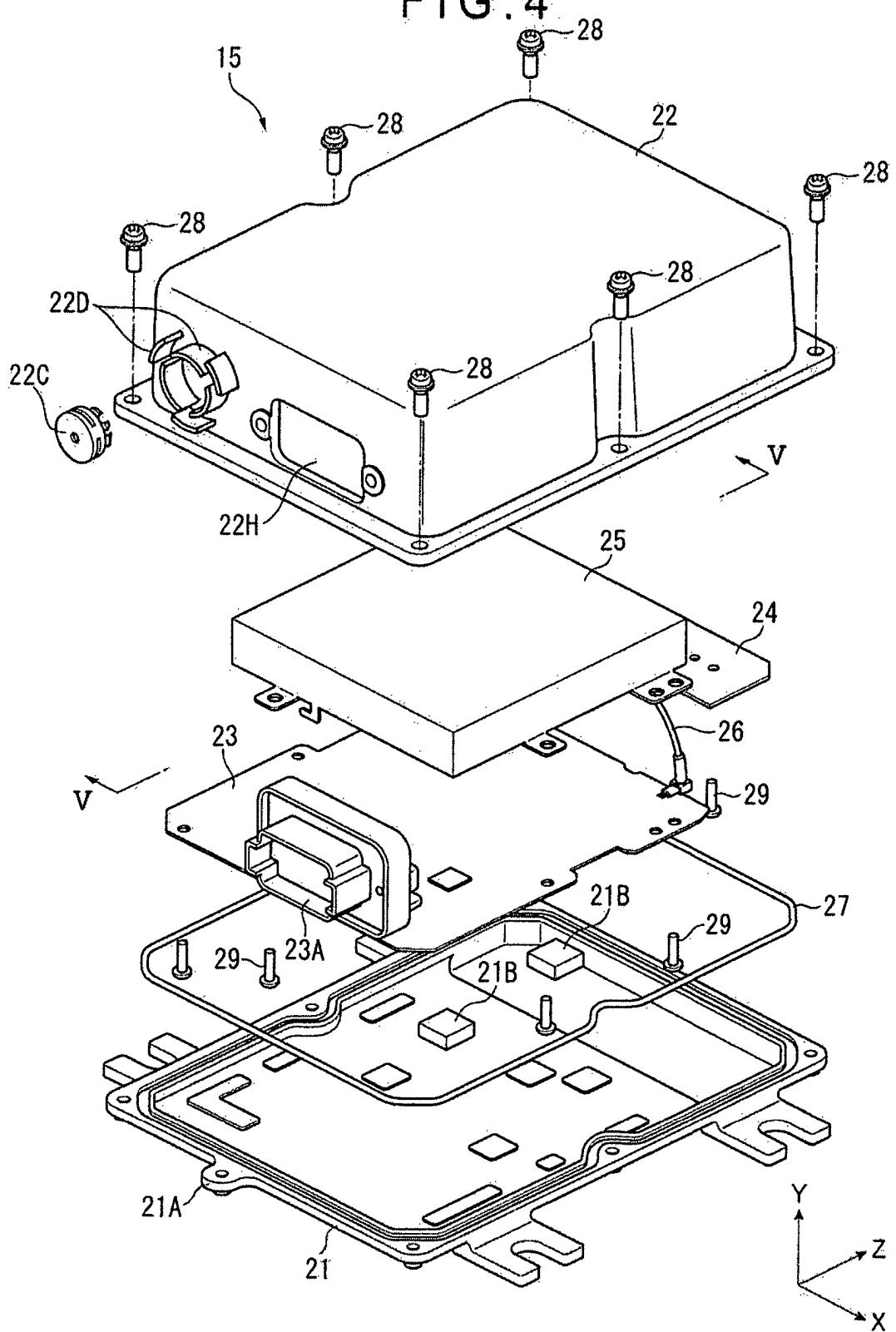


FIG. 4



5
—
E

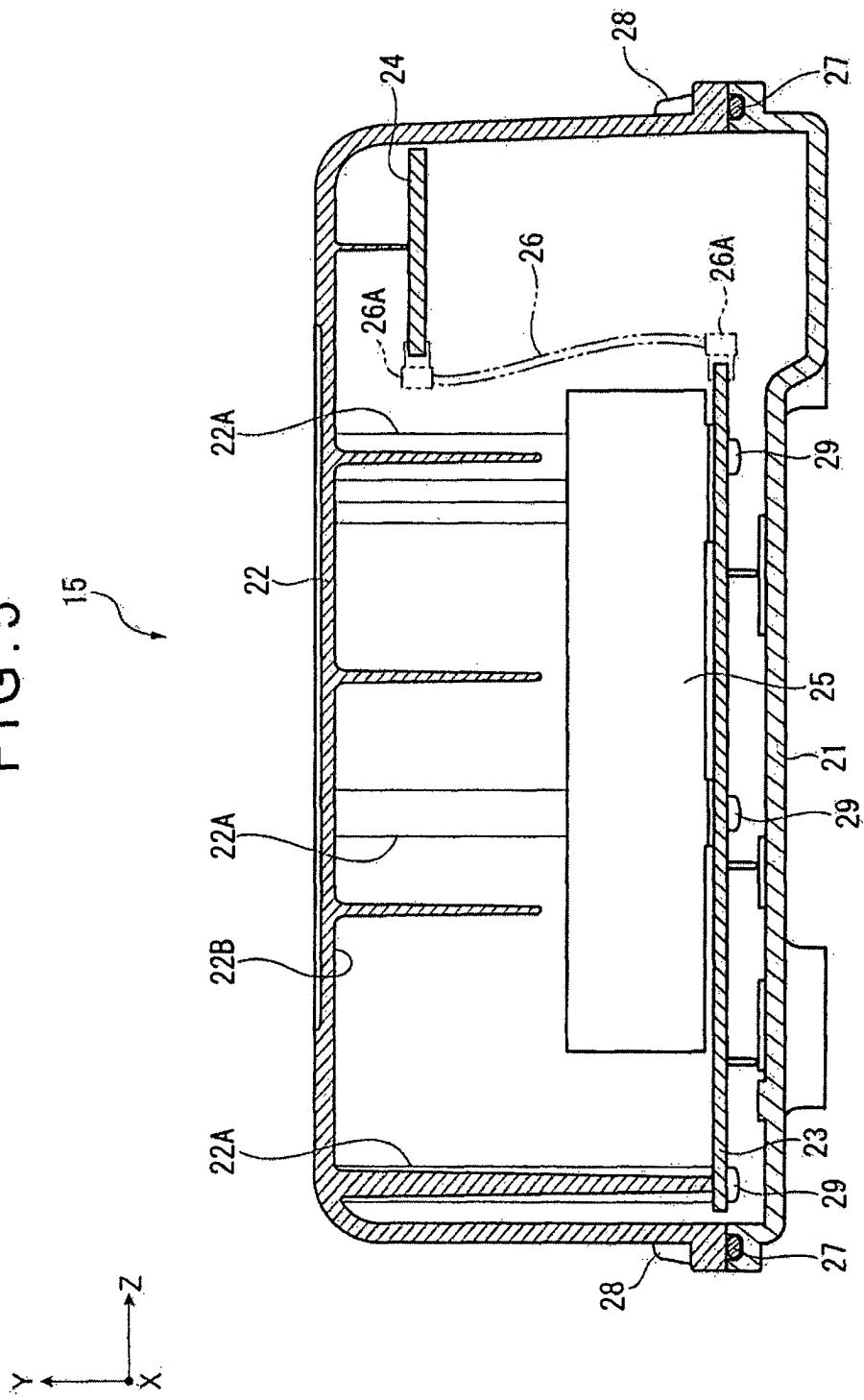


FIG. 6

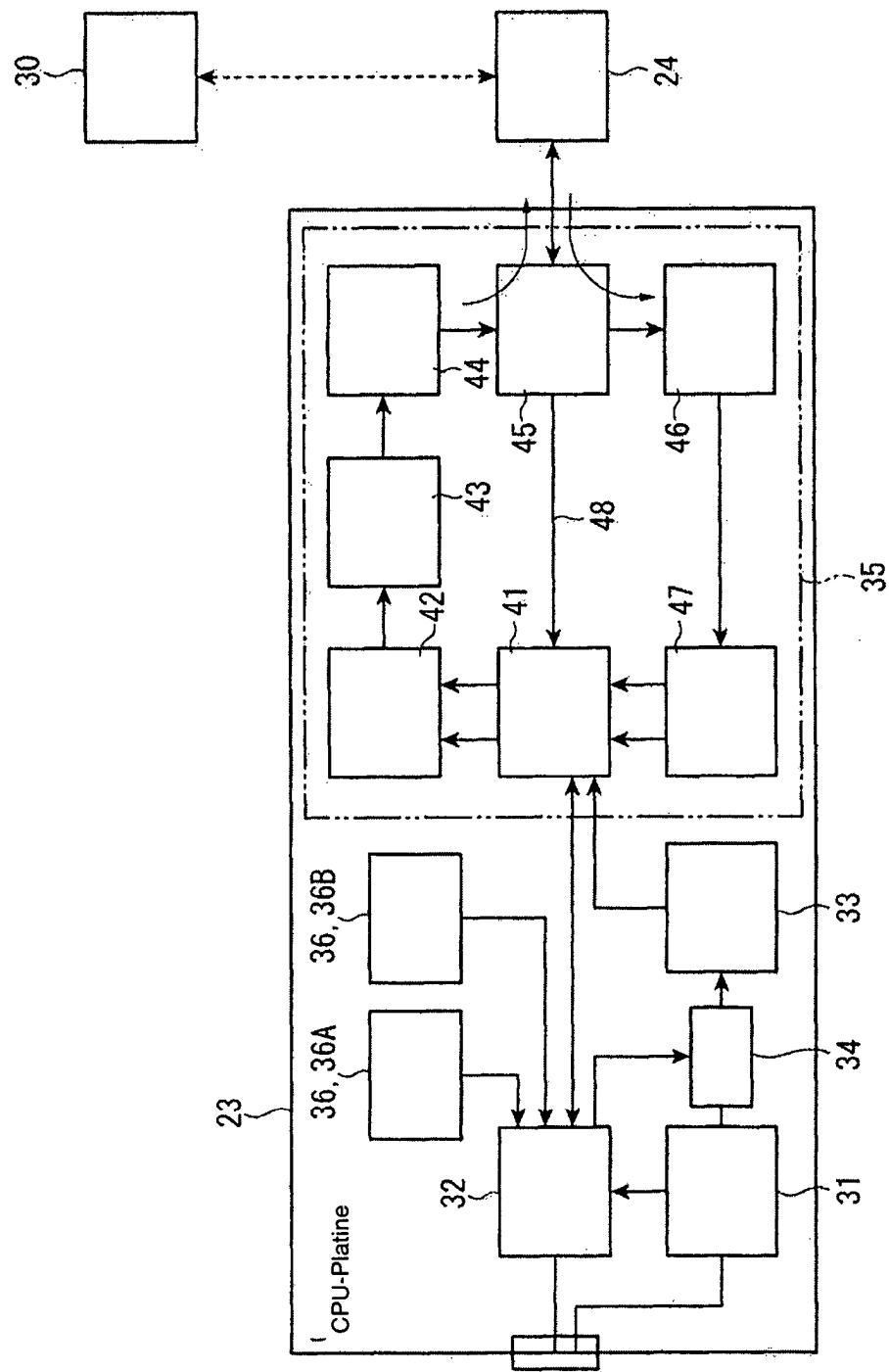


FIG. 7

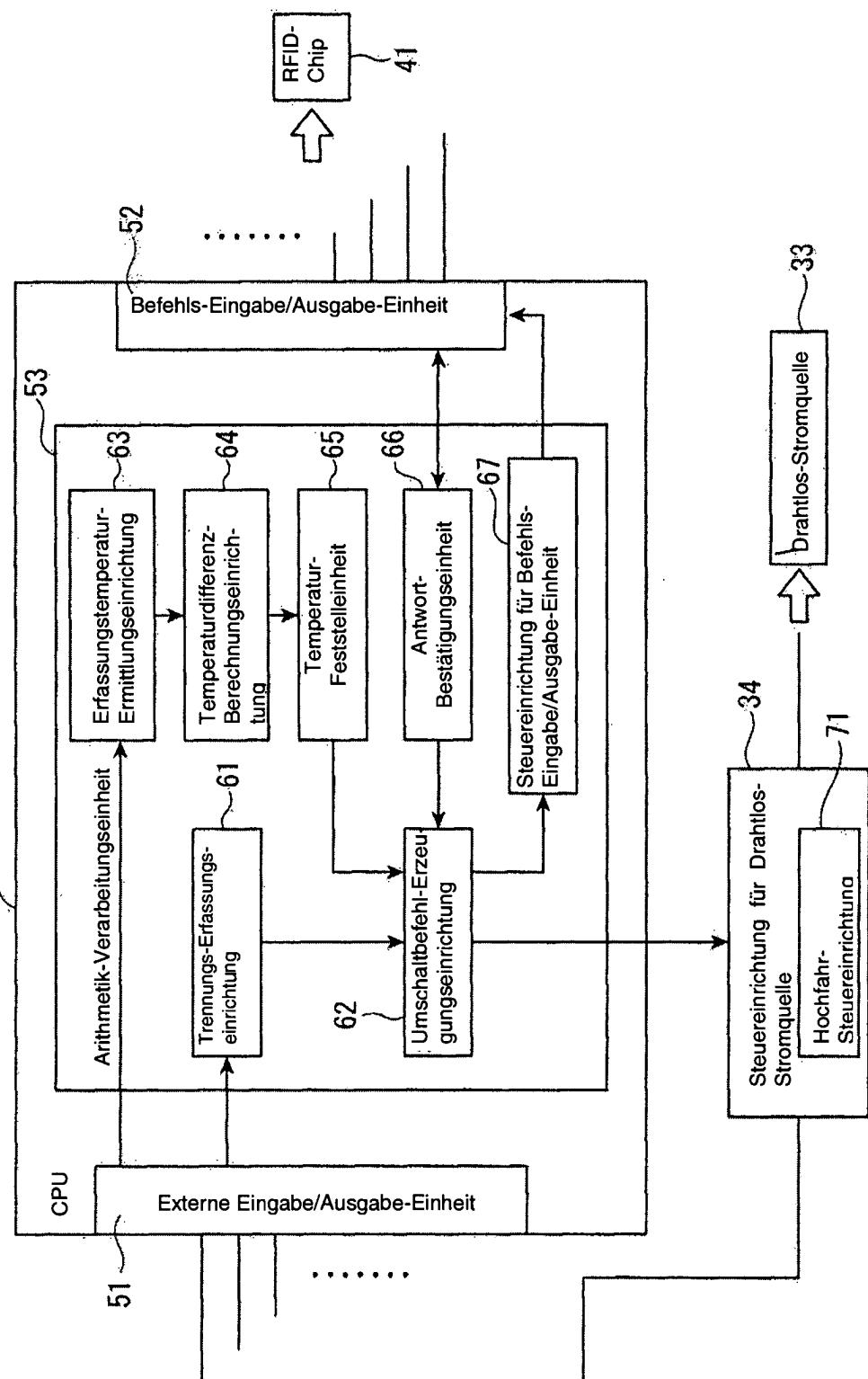


FIG. 8

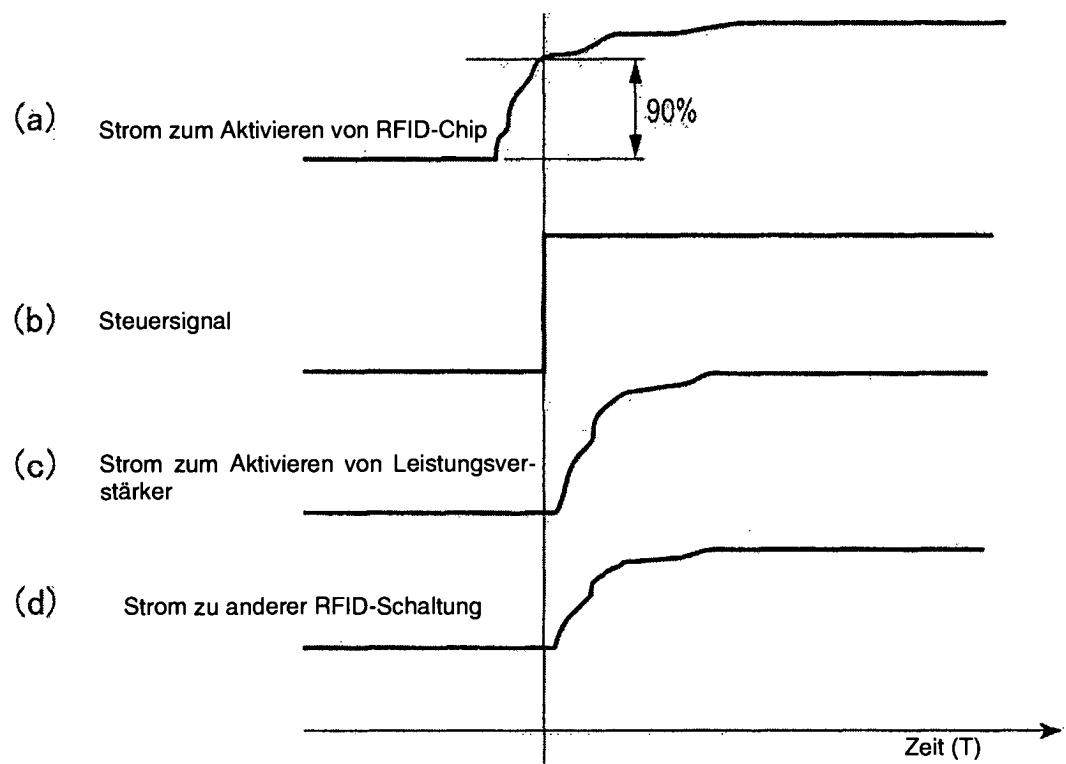


FIG. 9

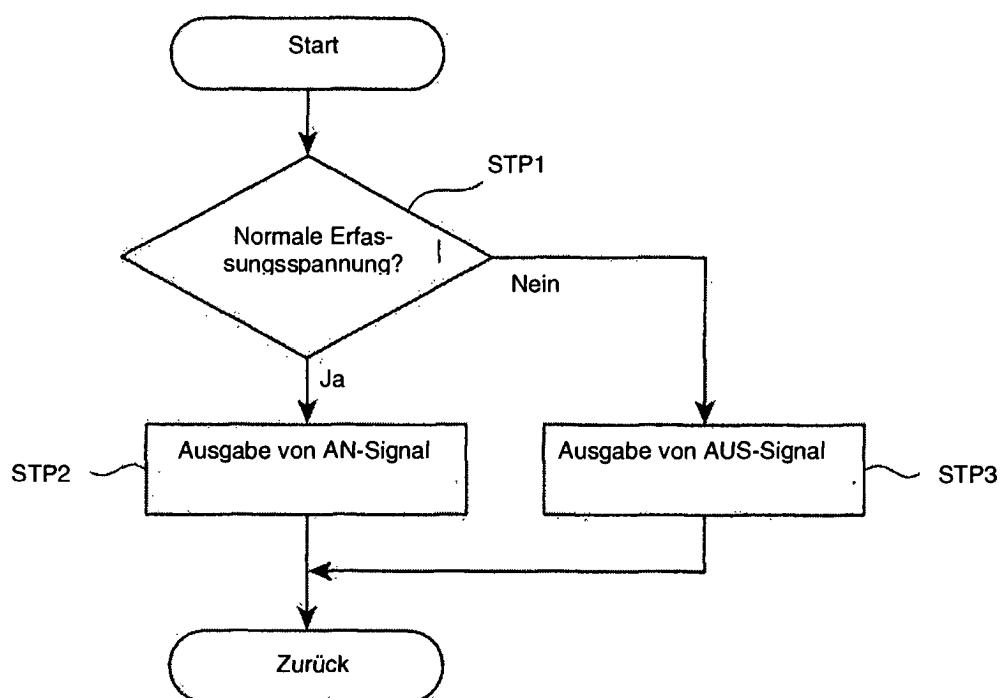


FIG. 10

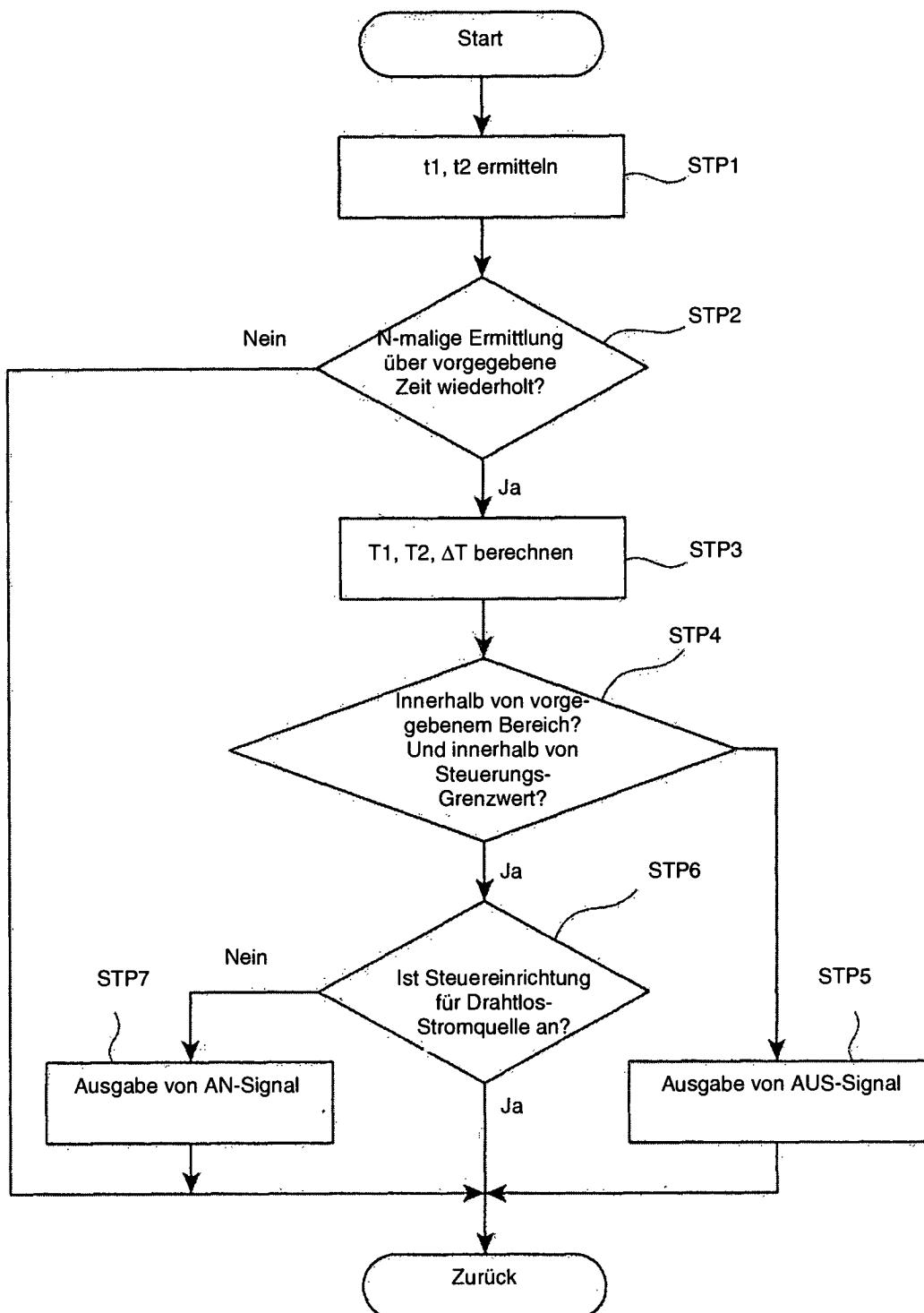


FIG.11

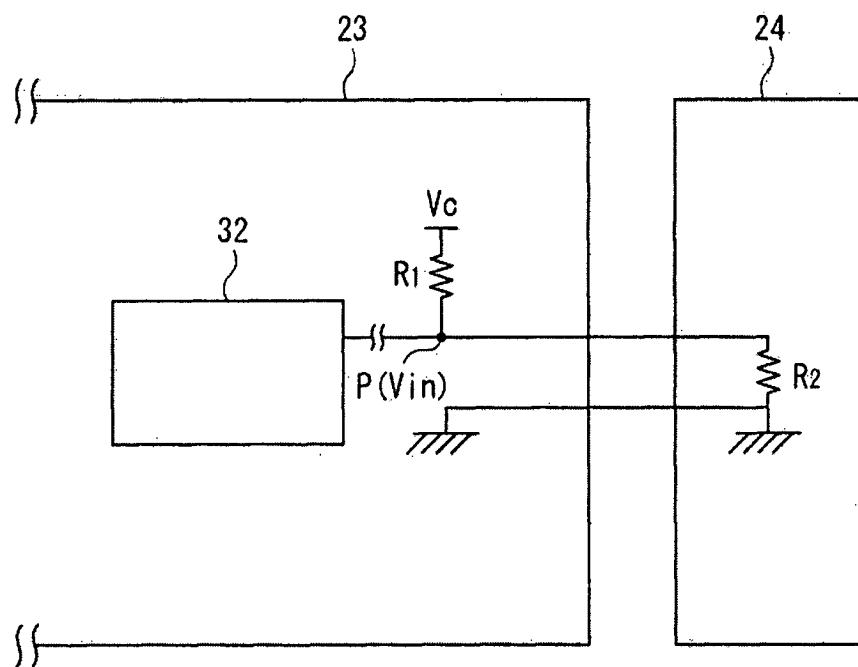


FIG. 12

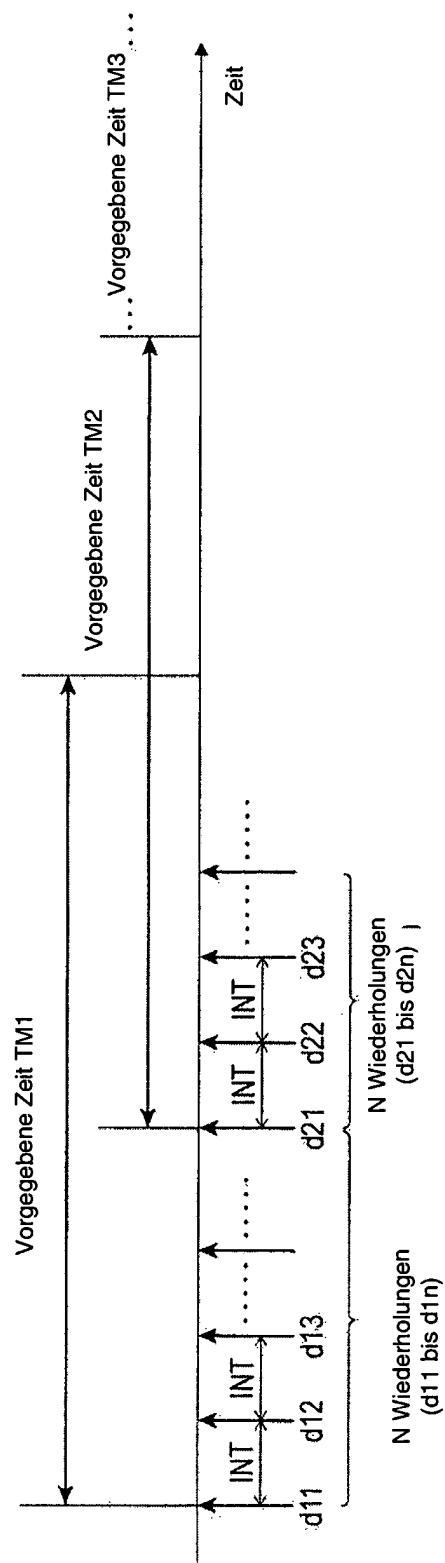


FIG. 13

