



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.07.2008 Patentblatt 2008/30

(51) Int Cl.:
F41A 23/34^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08000445.0**

(22) Anmeldetag: **11.01.2008**

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

(30) Priorität: **19.01.2007 DE 102007002976**

(71) Anmelder: **Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG**
80997 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Bachmann, Jörg**
34613 Schwalmstadt (DE)
• **Kohlstedt, Michael**
34376 Immenhausen (DE)
• **Scharf, Markus**
34621 Verna (DE)

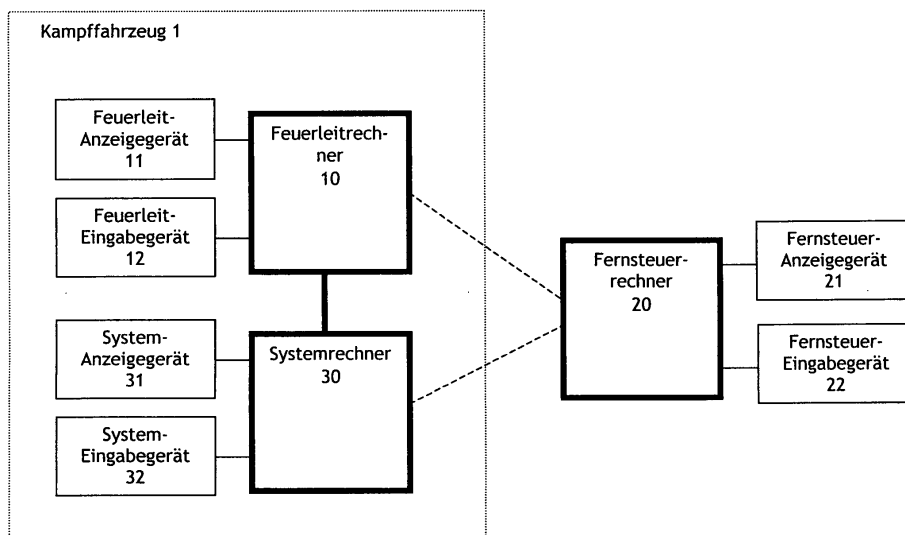
(74) Vertreter: **Feder, Wolf-Dietrich et al**
Patentanwalt,
Dominikanerstrasse 37
40545 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren zur Fernsteuerung eines Waffensystems**

(57) Verfahren zur Fernsteuerung eines Waffensystems eines Kampfgerätes, insbesondere eines Kampffahrzeuges (1), mit einem Waffensystemrechner (10), der auf Richtvorrichtungen des Waffensystems einwirkt, wobei an den Waffensystemrechner (10) ein Waffensystem-Anzeigegerät (11) und ein Waffensystem-Eingabegerät (12) angeschlossen sind, wobei eine Datenverbindung zwischen einem Fernsteuerrechner (20), an welchen ein Fernsteuer-Anzeigegerät (21) und ein Fernsteuer-Eingabegerät (22) angeschlossen sind, und dem

Waffensystemrechner (10) hergestellt wird, wobei im Fernsteuerbetrieb zur Fernsteuerung des Waffensystemrechners (10) durch den Fernsteuerrechner (20) die im nicht-ferngesteuerten Betrieb auf dem Waffensystem-Anzeigegerät (11) angezeigten Bildschirminhalte zumindest teilweise auf dem Fernsteuer-Anzeigegerät (21) dargestellt werden und wobei Eingabe-Aktionen, welche durch das Fernsteuer-Eingabegerät (22) durchgeführt werden, als Eingabe-Aktionen des Waffensystem-Eingabegerätes (12) wirken.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fernsteuerung eines Waffensystems mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Moderne Waffensysteme können zumeist vollständig mit einem oder mehreren Rechnern mit angeschlossenen Anzeigegerät gesteuert werden. Alle benötigten Funktionen, um das Waffensystem zu steuern, sind meist zentral auf diesem Waffensystemrechner zusammengeführt. Die Rechner weisen in der Regel Standard-Hardwarekomponenten auf, wobei zudem auf gängige Betriebssysteme, wie MS Windows oder Linux, zurückgegriffen wird, so dass auch standardisierte Verbindungs- und Kommunikationstechniken zur Verfügung stehen. Der Waffensystemrechner kann beispielsweise folgende Funktionen umfassen:

- Durchführen von Feuerkommandos (mit Ballistikrechnung)
- Kommunikation mit einer übergeordneten Befehlsstelle
- Kartendarstellung von Informationen, die auf Koordinaten basieren.

[0003] Fernsteuerungen von Waffensystemen sind an sich bekannt. Sie sind vorteilhaft, weil somit das Bedienerpersonal das Waffensystem aus einer sicheren Umgebung heraus bedienen kann. Die EP 1 111 324 A1 beschreibt ein militärisches Kampfgerät, das zum modularen Aufbau von leichten Flugabwehrsystemen und Bewaffnungen eingesetzt wird. Es weist ein Bedienungsgerät auf, an welche die Systemkomponenten einschließlich der Elektronikkomponenten und der Waffenanlage angeschlossen sind. Das Bedienungsgerät ist portabel ausgestaltet und über eine Verkabelung von bis zu 50 m Länge mit dem Kampfgerät verbunden. Somit wird eine Fernsteuerung des Waffensystems bewirkt. Nachteilig an dieser Ausgestaltung ist jedoch, dass keine Funkübertragung möglich ist. Ferner werden moderne Waffensysteme über Rechner mit Anzeigegeräten (z.B. Monitoren und Touchscreen-Displays) sowie Eingabegeräten (z.B. Tastaturen und Computer-Mäusen) gesteuert, welche jedoch insgesamt zu unhandlich sind, als dass der Bediener sie über eine größere Entfernung weg vom Kampfgerät transportieren kann, wobei zudem die Gefahr einer Transportbeschädigung besteht.

[0004] Die Erfindung hat zur Aufgabe, eine Fernsteuerung eines Waffensystems zu erreichen, welches über einen Waffensystemrechner mit einem angeschlossenen Waffensystem-Anzeigegerät bedient wird.

[0005] Die Erfindung löst die Aufgabe mit den Merkmalen aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0006] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, einen Fernsteuerrechner mit einem angeschlossenen Fernsteuer-Anzeigegerät für die Fernsteuerung zu ver-

wenden. Für den Fernsteuerbetrieb wird zunächst eine Datenverbindung zwischen dem Waffensystemrechner und dem Fernsteuerrechner hergestellt. Diese Verbindung kann als Drahtverbindung oder als Funkverbindung, insbesondere als WLAN-Verbindung, ausgestaltet sein. Im Fernsteuerbetrieb werden die Bildschirminhalte, die im Nicht-Fernsteuerbetrieb auf dem Waffensystemanzeigegerät angezeigt werden, zumindest teilweise auf dem Fernsteuer-Anzeigegerät dargestellt. Ferner wirken die Eingabe-Aktionen, welche durch das Fernsteuer-Eingabegerät durchgeführt werden, für den Waffensystemrechner so, als ob sie von dem Waffensystem-Eingabegerät durchgeführt worden wären. Somit kann der Waffensystemrechner als Terminalserver ausgestaltet sein und der Fernsteuerrechner als Terminalclient wirken. Als Protokoll kann das Remote-Desktop-Protocol (RDP) eingesetzt werden. Es stellt die technische Basis für die Implementation von Terminaldiensten zwischen zwei Rechnersystemen bereit. Das RDP regelt die Übertragung der Bildschirminhalte und der Eingabe-Aktionen über die Datenverbindung bzw. das Netzwerk zwischen einem Terminalserver und einem Terminalclient und hat den Vorteil, dass es von gängigen Betriebssystemen unterstützt wird.

[0007] Die Sicherheit des Systems kann durch zusätzliche Maßnahmen gewährleistet werden. Neben dem RDP wird ein weiteres Protokoll verwendet, welches ausschließlich zur Realisierung einer Not-Aus-Funktion dient. Hierbei werden zyklisch Lebenssignale von dem Fernsteuerrechner an den Waffensystemrechner übertragen. Falls der Feuerleitrechner die Lebenssignale nicht ordnungsgemäß empfängt, geht das Waffensystem in einen sicheren Zustand über, in dem insbesondere keine Schüsse abgegeben werden können und/oder eine Bewegung des Waffensystems verhindert wird. Dies kann der Fall sein, wenn die Verbindung unterbrochen ist, so dass ein oder mehrere Lebenssignale ausbleiben. In den sicheren Zustand kann das Waffensystem auch über den Fernsteuerrechner geschaltet werden. Der sichere Zustand kann durch die entsprechenden Aktionen des Bedieners verlassen werden. Dies ist auch über die Fernsteuerung möglich, wenn die Verbindung wieder hergestellt ist.

[0008] Über die Bedienoberfläche, die auf dem Fernsteuerrechner angezeigt wird, können in vorteilhafter Weise alle Funktionen des Waffensystemrechners und vorzugsweise des gesamten Waffensystems ferngesteuert werden. Es kann beispielsweise ein Feuerkommando auf dem Fernsteuerrechner in der gleichen Weise erstellt und aktiviert werden, wie wenn der Bediener an dem Waffensystemrechner säße. Wenn die Eingabeaktionen beispielsweise eine Änderung des Bildschirminhalts zur Folge haben, so werden die neuen Bildschirminhalte an den Fernsteuerrechner übertragen und auf dem Fernsteuer-Anzeigegerät angezeigt. Das Fernsteuer-Anzeigegerät zeigt somit auch den aktuellen Status des Waffensystems für den Bediener an.

[0009] Falls das Kampfgerät weitere Systemrechner

für die Bedienung und/oder Steuerung des Waffensystems oder des Kampfgerätes aufweist, können in einer vorteilhaften Ausgestaltung auch diese mittels des Fernsteuerrechners ferngesteuert werden. Hierzu können die weiteren Systemrechner über eine TCP/IP basierte Verbindung miteinander sowie mit dem Feuerleitrechner verbunden sein. Somit können auch diese insbesondere über das Remote-Desktop-Protocol ferngesteuert werden.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn jedem Systemrechner ein Fernsteuerrechner zugeordnet wird, so dass eine verbesserte Handhabung bei der Fernsteuerung erreicht wird.

[0011] Ein mögliches Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Figuren 1 und 2 beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm eines ferngesteuerten Waffensystems und

Fig. 2 ein Blockdiagramm eines ferngesteuerten Waffensystems in einer erweiterten Ausführung.

[0012] Die Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm eines ferngesteuerten Waffensystems in einem Kampffahrzeug 1. Das Kampffahrzeug 1 weist im Führerhaus zur Steuerung des Waffensystems einen Waffensystemrechner 10 auf, der als Feuerleitrechner wirkt, an den ein Monitor als Waffensystem-Anzeigegerät 11 und eine Tastatur als Waffensystem-Eingabegerät 12 angeschlossen sind. Über diese Komponenten kann ein Bediener Feuerkommandos erstellen und aktivieren. Zudem weist das Kampffahrzeug 1 einen Systemrechner 30 auf, an welchen ein Monitor als System-Anzeigegerät 11 und eine Computermouse als System-Eingabegerät 12 angeschlossen sind. Über diese Komponenten kann ein Bediener Bewegungen des Kampffahrzeuges 1 steuern. Der Systemrechner 30 umfasst folgende Funktionen:

- Durchführen von Feuerkommandos (ohne Ballistikrechnung)
- Zurren/Entzurren der Waffe
- Waffensystem in Betriebs-/Gefechtsbereitschaft schalten
- Motoren/Roboterarme in Indexposition fahren
- Steuern des Be- und Entladens des Waffensystems
- Systemprüfung

[0013] Auf beiden Rechnern 10, 30 läuft das Betriebssystem Windows XP, zudem ist eine Remote-Desktop-Software installiert.

[0014] Für die Fernsteuerung des Waffensystems wird zunächst eine Funk-Verbindung zwischen dem Waffensystemrechner 10 und einem als Laptop-Rechner ausgebildeten Fernsteuerrechner 20 aufgebaut. Falls auch Funktionen des Systemrechners 30 ferngesteuert werden sollen, kann auch eine Verbindung zwischen diesem Rechner 30 und dem Fernsteuerrechner 20 aufgebaut werden. Da der Systemrechner 30 mit dem Waffensy-

stemrechner 10 verbunden ist, reicht jedoch auch nur eine Verbindung zwischen einem der Rechner 10, 30 mit dem Fernsteuerrechner 20 aus.

[0015] In einer in Fig. 2 dargestellten Ausführung ist für den Systemrechner 30 ein weiterer Fernsteuerrechner 20' mit angeschlossenem Fernsteuer-Anzeigegerät 21' und Fernsteuer-Eingabegerät 22' zur Fernsteuerung vorgesehen.

[0016] Durch das Remote-Desktop-Protocol sind alle Funktionen des Waffensystemrechners 10 und des Systemrechners 30 und somit ein Schieß- und Fahrbetrieb ferngesteuert bedienbar. Hierzu werden die Bildschirm-inhalte des fernzusteuenden Rechners 10, 30 auf einem Fernsteuer-Anzeigegerät 21 dargestellt. Eingabe-Aktionen können im Fernsteuerbetrieb vom Bediener über Fernsteuer-Eingabegeräte 22 wie Tastatur, Computermaus und Touchpad durchgeführt werden. Diese Eingabe-Aktionen wirken so, als ob sie von dem Waffensystem-Eingabegerät 12 bzw. dem System-Eingabegerät 32 durchgeführt worden wären.

[0017] Beispielhaft für eine ferngesteuerte Aktion mit der Ausführung nach Fig. 2 wird die ferngesteuerte Durchführung eines Feuerkommandos beschrieben:

- An den Fernsteuerrechner 20' gibt ein Bediener über das Fernsteuer-Eingabegerät 22' die benötigten Daten (z.B. Zielkoordinate, gewünschter Geschosstyp, ...) ein. Über das RDP werden die Informationen direkt an den Waffensystemrechner 10 weitergeleitet. Alternativ kann er das Feuerkommando auch von einer übergeordneten Befehlsstelle empfangen haben.
- Der Bediener speichert das neue Feuerkommando ab. Es wird in dem Waffensystemrechner 10 die Ballistikrechnung mit den Feuerkommando-Informationen durchgeführt und das Feuerkommando abgespeichert. Das Ergebnis der Ballistikrechnung wird auf dem Fernsteuer-Anzeigegerät 21' angezeigt.
- Der Bediener aktiviert das Feuerkommando am Fernsteuerrechner 20'.
- Zur Durchführung wird das Feuerkommando an den Systemrechner 30 gegeben. Der Systemrechner 30 wählt die zu verwendenden Geschosse aus den verfügbaren Geschossen im Magazin aus. Das Ergebnis wird auf dem Fernsteuer-Anzeigegerät 21' angezeigt.
- Ist das Waffensystem noch nicht in Gefechtsbereitschaft und entzurrt, so muss dies der Bediener über den Fernsteuerrechner 20' veranlassen.
- Wenn das Waffensystem in Gefechtsbereitschaft und entzurrt ist, kann der Bediener über den Fernsteuerrechner 20' die Ausführung des Feuerkommandos starten.
- Der Systemrechner 30 steuert die automatische Ausführung des Feuerkommandos. Der aktuelle Status wird auf dem Fernsteuer-Anzeigegerät 21' angezeigt.
- Wenn das Feuerkommando abgearbeitet wurde,

wird das Ergebnis auf dem Fernsteuer-Anzeigegerät 21' angezeigt.

- Wurde das Feuerkommando von einer übergeordneten Befehlsstelle befohlen, kann der Bediener die Weiterleitung des Ergebnisses an die Befehlsstelle über den Fernsteuerrechner 20' anwählen.
- Über den Fernsteuerrechner 20' kann der Bediener das Waffensystem wieder zurren und zurück in Bereitschaft schalten.

[0018] Es kann auch für eine Fernsteuerung ausreichend sein, dass nur teilweise und somit nicht der gesamte Bildschirminhalt des Waffensystem-Anzeigegerätes 11 auf dem Fernsteuer-Anzeigegerät 21 dargestellt wird, z.B. wenn nicht alle Funktionen ferngesteuert werden sollen oder wenn nur ein aktives Fenster zu Zwecken der Datenreduktion übertragen werden soll.

[0019] Es ist zudem möglich, dass mehrere unabhängige Waffensysteme und Kampfgeräte ferngesteuert werden. Dies ermöglicht die Fernsteuerung mehrerer Waffensysteme von einem Punkt aus, z.B. aus einem Bunker. Dadurch kann der Schutz der Bediener und die Koordination der Waffensysteme erhöht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Fernsteuerung eines Waffensystems eines Kampfgerätes, insbesondere eines Kampffahrzeuges (1), mit einem Waffensystemrechner (10), der auf Richtvorrichtungen des Waffensystems einwirkt, wobei an den Waffensystemrechner (10) ein Waffensystem-Anzeigegerät (11) und ein Waffensystem-Eingabegerät (12) angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Datenverbindung zwischen einem Fernsteuerrechner (20), an welchen ein Fernsteuer-Anzeigegerät (21) und ein Fernsteuer-Eingabegerät (22) angeschlossen sind, und dem Waffensystemrechner (10) hergestellt wird, dass im Fernsteuerbetrieb zur Fernsteuerung des Waffensystemrechners (10) durch den Fernsteuerrechner (20) die im nichtferngesteuerten Betrieb auf dem Waffensystem-Anzeigegerät (11) angezeigten Bildschirminhalte zumindest teilweise auf dem Fernsteuer-Anzeigegerät (21) dargestellt werden und dass Eingabe-Aktionen, welche durch das Fernsteuer-Eingabegerät (22) durchgeführt werden, als Eingabe-Aktionen des Waffensystem-Eingabegerätes (12) wirken.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Waffensystemrechner (10) als Terminalserver ausgestaltet ist und der Fernsteuerrechner (20) als Terminalclient wirkt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fernsteuerbetrieb alle Funktionen des Waffensystemrechners (10) durch

den Fernsteuerrechner (30) ferngesteuert werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Datenverbindung als Draht-Verbindung realisiert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Datenverbindung als Funk-Verbindung realisiert wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kampfgerät neben dem Waffensystemrechner (10) mindestens einen weiteren, mit dem Fernsteuerrechner (20) zur Fernsteuerung verbundenen Systemrechner (30) mit einem angeschlossenen System-Anzeigegerät (31) für die Bedienung und/oder Steuerung des Waffensystems oder des Kampfgerätes aufweist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jeden weiteren Systemrechner (30) ein weiterer Fernsteuerrechner (20') mit einem angeschlossenen Fernsteuer-Anzeigegerät (21') zur Fernsteuerung des entsprechenden Systemrechners (30) verwendet wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fernsteuerung über das Remote-Desktop-Protocol realisiert wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fernsteuerrechner (20) als Laptop-Rechner ausgestaltet ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fernsteuerbetrieb zyklisch Lebenssignale von dem Fernsteuerrechner (20) an den Waffensystemrechner (10) übertragen werden und dass der Waffensystemrechner (10) in einen sicheren Zustand übergeht, falls die Lebenssignale nicht ordnungsgemäß empfangen werden.

Fig. 1

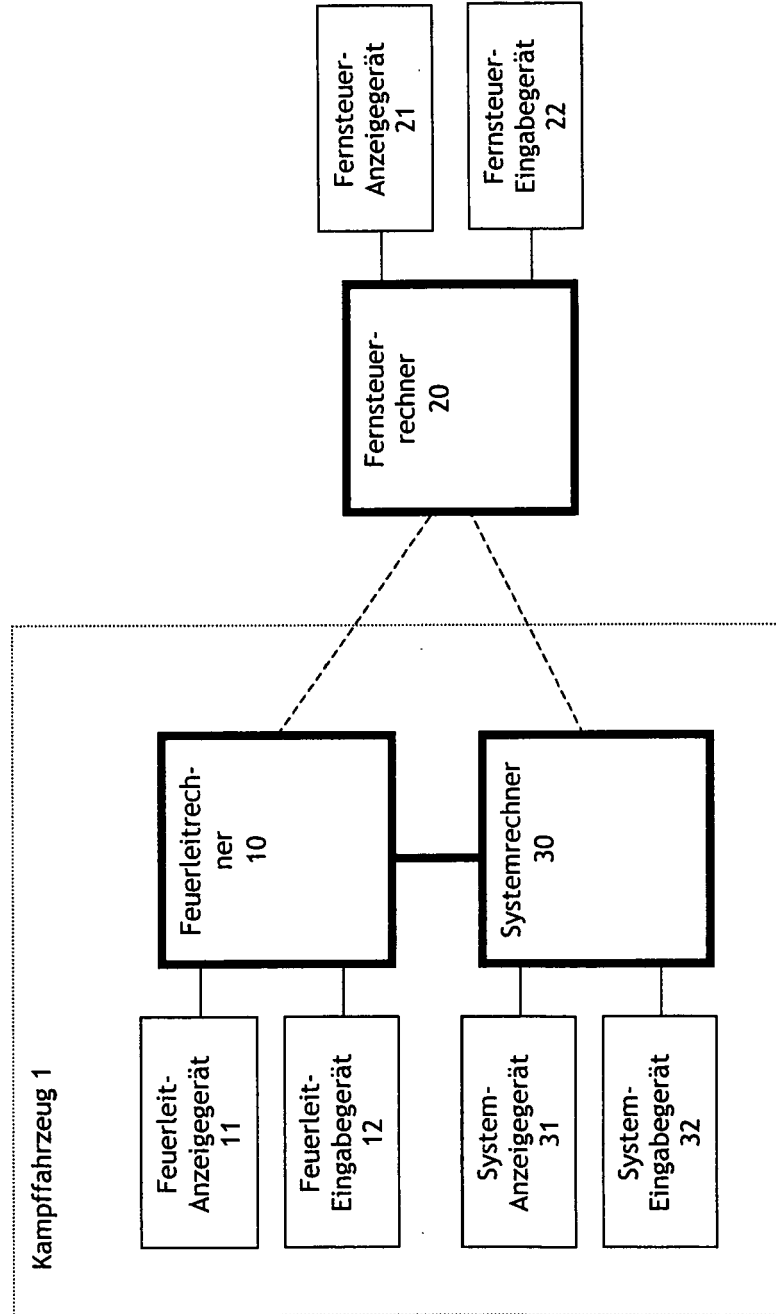
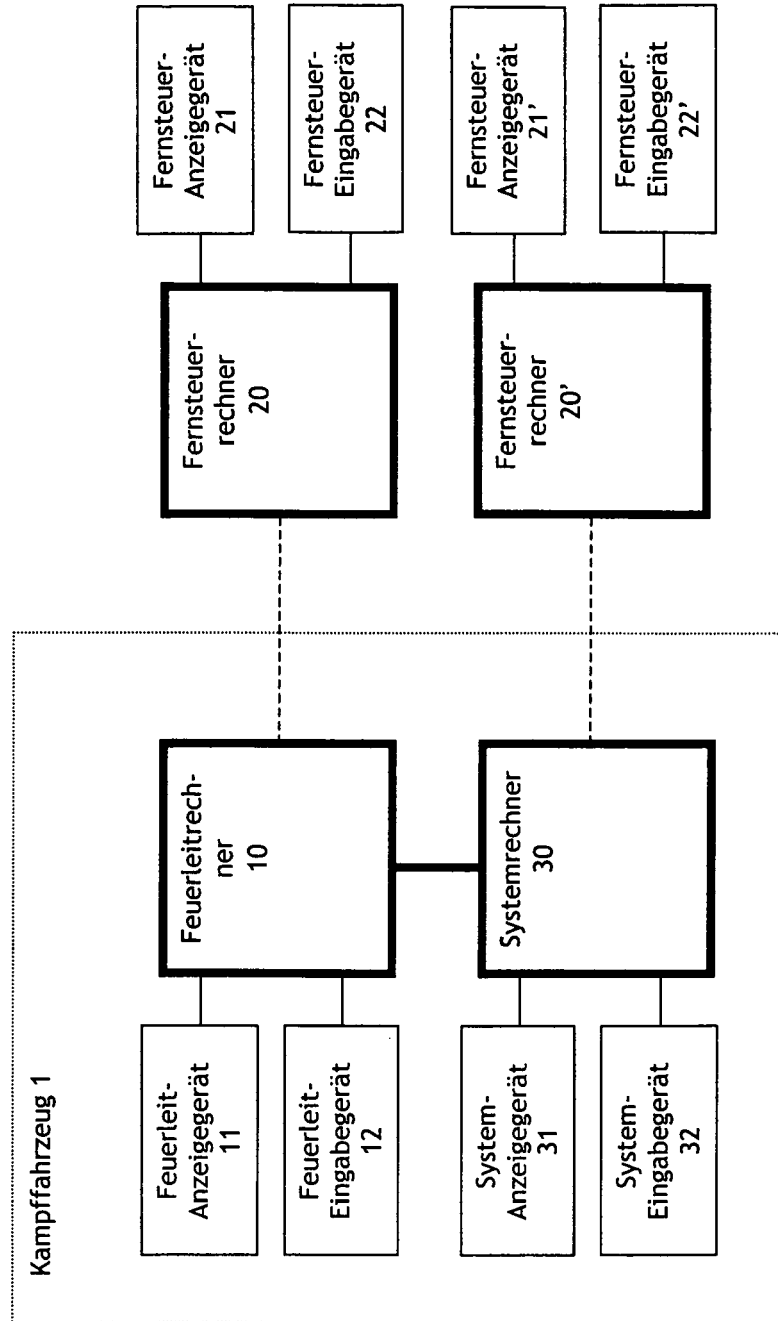


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1111324 A1 [0003]