



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2021 Patentblatt 2021/23

(51) Int Cl.:
G08G 5/00 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19213165.4**

(22) Anmeldetag: **03.12.2019**

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

(72) Erfinder: **Andrei, Georgian**
81671 München (DE)

(74) Vertreter: **Prinz & Partner mbB**
Patent- und Rechtsanwälte
Rundfunkplatz 2
80335 München (DE)

(71) Anmelder: **Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG**
81671 München (DE)

(54) **FLUGVERKEHRSKONTROLLSYSTEM ZUR FLUGSICHERUNG SOWIE VERFAHREN ZUR ÜBERTRAGUNG VON VIDEO- UND/ODER BILDDATEN**

(57) Ein Flugverkehrskontrollsystem (10) zur Flugsicherung umfasst wenigstens eine Maschine (12), auf der ein Betriebssystem läuft, und zumindest ein betriebssystemfreies Gerät (14). Eine Ethernet-Verbindung (16) liegt zwischen der Maschine (12) und dem betriebssystemfreien Gerät (14) vor. Das betriebssystemfreie Gerät (14) weist wenigstens eine Steuerfunktion auf. Das betriebssystemfreie Gerät (14) ist eingerichtet, die Maschine (12) und/oder der Maschine (12) zugeordnete Geräte über die wenigstens eine Steuerfunktion zu steuern. Das Flug-

verkehrskontrollsystem (10) ist derart eingerichtet, dass das betriebssystemfreie Gerät (14) wenigstens Video- und/oder Bilddaten von einer Quelle (22) empfängt. Die Maschine (12) weist eine Peer-to-Peer-Verbindung oder eine Ethernet-Verbindung (16) über ein Zwischensystem (38) zum betriebssystemfreien Gerät (14) auf. Ferner ist ein Verfahren zum Übertragen von Video- und/oder Bilddaten in einem Flugverkehrskontrollsystem (10) beschrieben.

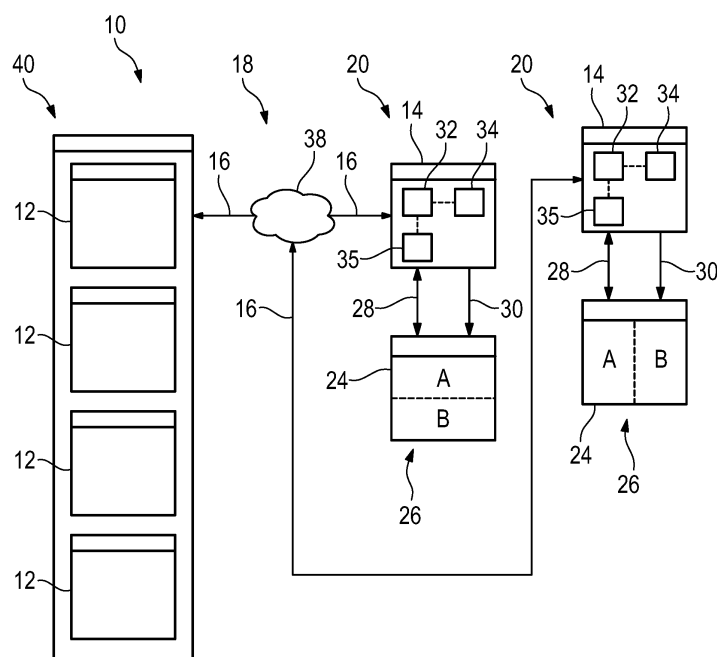


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Flugverkehrskontrollsystem zur Flugsicherung. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Übertragen von Video- und/oder Bilddaten in einem Flugverkehrskontrollsystem.

[0002] Flugverkehrskontrollsysteme ("Air Traffic Control System" - ATC-System) dienen zur Flugsicherung bzw. zur Überwachung eines Flugraums sowohl für zivile als auch militärische Anwendungen. Die Flugverkehrskontrollsysteme umfassen hierzu üblicherweise mehrere Fluglotsenarbeitsplätze, an denen die Fluglotsen unter anderem Informationen hinsichtlich im Flugraum befindlicher Fluggeräte, beispielsweise Flugzeuge, Helikopter, Drohnen und ähnliches, erhalten, um den Flugraum bzw. die darin befindlichen Flugzeuge kontrollieren bzw. leiten zu können.

[0003] Üblicherweise ist an jedem Fluglotsenarbeitsplatz eine Recheneinheit vorgesehen, also ein Computer, auf dem ein Betriebssystem läuft. Die jeweiligen Recheneinheiten erhalten die für Flugsicherung bzw. Überwachung notwendigen Bild- und/oder Videodaten.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, dass die Video- und/oder Bilddaten als optische Signale mittels Lichtwellenleiter übertragen werden. Die verwendeten Lichtwellenleiter haben jedoch einen erhöhten Aufwand hinsichtlich der Verlegung sowie der Instandhaltung.

[0005] Darüber hinaus wird es bei den aus dem Stand der Technik bekannten Flugverkehrskontrollsystemen als nachteilig empfunden, dass die Fluglotsen aufgrund der fest vor Ort installierten Recheneinheiten hinsichtlich ihrer Arbeitsweise und/oder Funktionalität der Recheneinheiten limitiert sind. Ebenso ergibt sich hierdurch ein hoher Lärmpegel, da mehrere Fluglotsen in einem Raum an ihren fest zugeordneten Fluglotsenarbeitsplätzen arbeiten müssen.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein kostengünstiges sowie einfach aufgebautes Flugverkehrskontrollsystem sowie Verfahren zum Übertragen von Video- und/oder Bilddaten bereitzustellen, wobei gleichzeitig die Funktionalität erhöht ist.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Flugverkehrskontrollsystem zur Flugsicherung, das wenigstens eine Maschine, auf der ein Betriebssystem läuft, und zumindest ein betriebssystemfreies Gerät umfasst. Zwischen der Maschine und dem betriebssystemfreien Gerät liegt eine Ethernet-Verbindung vor. Das betriebssystemfreie Gerät weist wenigstens eine Steuerfunktion auf, wobei das betriebssystemfreie Gerät eingerichtet ist, die Maschine und/oder der Maschine zugeordnete Geräte über die wenigstens eine Steuerfunktion zu steuern. Das Flugverkehrskontrollsystem ist derart eingerichtet, dass das betriebssystemfreie Gerät wenigstens Video- und/oder Bilddaten von einer Quelle empfängt. Die Maschine weist eine Peer-to-Peer-Verbindung oder eine Ethernet-Verbindung über ein Zwischensystem zum betriebssystemfreien Gerät auf.

[0008] Ferner wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Übertragen von Video- und/oder Bilddaten in einem Flugverkehrskontrollsystem, mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen von Video- und/oder Bilddaten mittels einer Quelle, die einer Maschine zugeordnet ist, auf der ein Betriebssystem läuft,
- Ansteuern der Maschine und/oder der Maschine zugeordnete Geräte über ein betriebssystemfreies Gerät, um zu übertragene Video- und/oder Bilddaten anzufragen,
- Übertragen der angefragten Video- und/oder Bilddaten über eine Ethernet-Verbindung an das betriebssystemfreie Gerät, und
- Anzeigen der übertragenen Video- und/oder Bilddaten an einem Anzeigegerät, das dem betriebssystemfreien Gerät zugeordnet ist.

[0009] Der Grundgedanke der Erfindung ist es, dass die Video- und/oder Bilddaten über eine Ethernet-Verbindung zwischen einer Maschine, die derart eingerichtet ist, dass ein Betriebssystem auf der Maschine läuft, und einem betriebssystemfreien Gerät zu übertragen, also einem entsprechend einfach ausgebildeten Gerät. Hierdurch lassen sich die Kosten des Flugverkehrskontrollsystems senken und gleichzeitig dessen Funktionalität erhöhen. Dies liegt unter anderem daran, dass anstelle von Lichtwellenleiter eine Ethernet-Verbindung vorliegt, die zur Übertragung der Video- und/oder Bilddaten genutzt wird. Die Ethernet-Verbindung kann zudem bidirektional ausgebildet sein. Dies bedeutet, dass über die Ethernet-Verbindung auch der Steuerfunktion zugeordnete Steuerbefehle übertragen werden können, sodass die Maschine über das betriebssystemfreie Gerät mittels der Ethernet-Verbindung angesteuert werden kann.

[0010] Ebenso lässt sich der Geräuschpegel senken. Dies liegt unter anderem daran, dass sich die einzelnen Fluglotsen besser im Raum verteilen oder sogar einen anderen Raum aufsuchen können, da sie nicht mehr an ihre Lotsenarbeitsplätze gebunden sind.

[0011] Die Ansteuerung bzw. Steuerfunktion stellt sicher, dass die Maschine gewünschte Video- und/oder Bilddaten zur Verfügung stellt, sodass diese an das zumindest eine betriebssystemfreie Gerät übermittelt werden.

[0012] Bei dem Betriebssystem, das auf der Maschine läuft, kann es sich um ein Linux-basiertes Betriebssystem handeln. Es können jedoch auch andere Betriebssysteme vorgesehen sein.

[0013] Das betriebssystemfreie Gerät, welches mit der Maschine über die Ethernet-Verbindung signalübertragend verbunden ist, kann somit eine Art "Remote-Zugriff" auf die Maschine bereitstellen, da sowohl die Ansteuerung als auch die Reaktion auf die Ansteuerung, nämlich

die übertragenen Video- und/oder Bilddaten, über die Ethernet-Verbindung erfolgt.

[0014] Die wenigstens eine Maschine und das betriebssystemfreie Gerät sind in einem gemeinsamen Netzwerk, beispielsweise einem lokalen Netzwerk ("Local Area Network" - LAN) oder einem Weitverkehrsnetzwerk ("Wide Area Network" - WAN), angeordnet bzw. in diesem eingebunden.

[0015] Grundsätzlich können die Maschine und das betriebssystemfreie Gerät jedoch in unterschiedlichen Räumen vorgesehen sein, da sie über die Ethernet-Verbindung miteinander kommunizieren können. Hierdurch ist es möglich, dass die Maschine beispielsweise in einem Serverraum oder ähnlichem untergebracht ist.

[0016] Die Maschine, auf der das Betriebssystem läuft, kann auch als OS-Gerät ("Operating System"-Gerät) bezeichnet werden. Das betriebssystemfreie Gerät kann auch als Non-OS-Gerät bezeichnet werden.

[0017] Die der Maschine zugeordnete Geräte, auch als nachgelagerte Systeme bezeichnet, können Funkgeräte, Telefone, Videokameras oder weitere Geräte sein, von denen entsprechende Daten über die Maschine an das betriebssystemfreie Gerät übermittelt werden sollen.

[0018] An dem betriebssystemfreien Gerät können die erhaltenen Daten, also die von den der Maschine zugeordneten Geräte angefragten Daten, dann entsprechend ausgegeben werden, sodass der Fluglotse diese wahrnimmt.

[0019] Die Maschine leitet die empfangenen Steuerbefehle demnach an die ihr zugeordneten Geräte weiter, um die entsprechenden Daten anzufragen. Mit anderen Worten leitet die Maschine die Steuerbefehle an das oder die geeigneten Gerät(e) weiter.

[0020] Ein Aspekt sieht vor, dass das Flugverkehrskontrollsystem zumindest eine Flugverkehrskontrollstelle aufweist, insbesondere einen Fluglotsenarbeitsplatz, wobei das betriebssystemfreie Gerät der Flugverkehrskontrollstelle zugeordnet ist. Insofern ist das betriebssystemfreie Gerät in der Nähe des Fluglotsen vorgesehen, der somit direkten Zugriff auf das betriebssystemfreie Gerät hat. Bei dem Fluglotsenarbeitsplatz kann es sich um einen virtuellen Fluglotsenarbeitsplatz handeln.

[0021] Ein weiterer Aspekt sieht vor, dass das betriebssystemfreie Gerät ausgebildet ist, unterschiedliche Dateninhalte zu verarbeiten, die verschiedenen Flugverkehrskontrollstellen zugeordnet sind, insbesondere verschiedenen Fluglotsenarbeitsplätzen. Insofern ist es möglich, dass an einem betriebssystemfreien Gerät die Video- und/oder Bilddaten vorliegen, die eigentlich für zwei unterschiedliche Flugverkehrskontrollstellen bzw. Fluglotsenarbeitsplätzen vorgesehen sind.

[0022] Das betriebssystemfreie Gerät, das die unterschiedlichen Dateninhalte empfängt, beispielsweise zwei unterschiedliche Videostreams, kann diese an unterschiedliche Anzeigegeräte weiterleiten, die dem betriebssystemfreien Gerät zugeordnet sind. Die Anzeigegeräte können jeweils einer bestimmten Flugverkehrskontrollstelle bzw. einem bestimmten Fluglotsenarbeits-

platz zugeordnet sein.

[0023] Auch kann vorgesehen sein, dass an einem einzelnen Anzeigegerät zwei unterschiedliche Dateninhalte dargestellt werden, beispielsweise in zwei unterschiedlichen Bereichen des Anzeigegeräts. Die vom Anzeigegerät angezeigte Darstellung kann somit in wenigstens zwei voneinander getrennte Bereiche unterteilt sein, in denen unterschiedliche Dateninhalte dargestellt werden, beispielsweise ein unterer Bereich und ein oberer Bereich der auf dem Anzeigegerät dargestellten Darstellung. Dies kann auch als Bildschirmaufteilung ("Split-Screen") bezeichnet werden. Hierdurch ist ein Bediener bzw. Fluglotse in der Lage, zwei unterschiedliche Bereiche über ein Anzeigegerät zu überwachen.

[0024] Grundsätzlich können die unterschiedlichen Dateninhalte von zwei Maschinen stammen, die mit dem betriebssystemfreien Gerät über eine entsprechende Ethernet-Verbindung verbunden sind.

[0025] Zudem kann vorgesehen sein, dass das betriebssystemfreie Gerät wenigstens zwei Datensätze empfängt, beispielsweise zwei Videostreams. Insbesondere haben die Datensätze den gleichen Dateninhalt.

[0026] Grundsätzlich kann eine Redundanz geschaffen werden, sofern mehrere Datensätze an das betriebssystemfreie Gerät übermittelt werden, die dann vom betriebssystemfreien Gerät entsprechend weitergeleitet werden. Der erste Datensatz und der zweite Datensatz können als Haupt-Datensatz ("main") bzw. redundanter Datensatz ("standby") bezeichnet werden. Der zweite Datensatz kann die gleichen Informationen wie der erste Datensatz bereitstellen, insbesondere dann, wenn der erste Datensatz fehlerhaft ist bzw. ausfällt.

[0027] Ein weiterer Aspekt sieht vor, dass die Maschine die Quelle ist, von der das betriebssystemfreie Gerät die Video- und/oder Bilddaten empfängt. Insofern stellt die Maschine die Dateninhalte selbst bereit. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Video- und/oder Bilddaten von einer separat ausgebildeten Quelle bereitgestellt werden, auf die die Maschine zugreift. In jedem Fall ist die Quelle der Video- und/oder Bilddaten der Maschine zugeordnet.

[0028] Ein weiterer Aspekt sieht vor, dass das Zwischensystem cloudbasiert und/oder servergestützt ausgebildet ist. Insofern können in einfacher Weise mehrere unterschiedliche betriebssystemfreie Geräte über das cloudbasierte Zwischensystem auf die gleiche Maschine zugreifen. Das cloudbasierte Zwischensystem ist ebenfalls Teil des Netzwerks, beispielsweise des lokalen Netzwerks oder des Weitverkehrsnetzwerks.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform basiert die wenigstens eine Maschine auf einer eigenen Hardware, insbesondere ist die wenigstens eine Maschine als eigenständige Recheneinheit ausgebildet. Dies bedeutet, dass die Maschine ein Computer ist, auf dem das entsprechende Betriebssystem läuft. Der Computer ist mit dem betriebssystemfreien Gerät direkt über die als Peer-to-Peer-Verbindung ausgebildete Ethernet-Verbindung verbunden oder über das zwischengeschaltete Zwi-

schensystem, welches sowohl mit dem Computer als auch mit dem betriebssystemfreien Gerät über eine entsprechende Ethernet-Verbindung signalübertragend verbunden ist.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsform handelt es sich bei der wenigstens einen Maschine um eine virtuelle Maschine. Dies bedeutet, dass die Maschine über einen Server oder ein Rechnernetzwerk bereitgestellt wird. Mit anderen Worten stellt die virtuelle Maschine eine Software-technische Kapselung einer Recheneinheit innerhalb eines lauffähigen Hardwaresystems dar. Die virtuelle Maschine bildet also die Rechnerarchitektur einer real in Hardware existierenden Recheneinheit nach.

[0031] Ferner kann die wenigstens eine Maschine in einem Hardwaresystem, als Teil einer Cloud oder als Teil eines Rechenzentrums vorgesehen sein, was eingerichtet ist, gleichzeitig Verbindungen mit mehreren betriebssystemfreien Geräten herzustellen. Wie bereits erläutert, können mehrere betriebssystemfreie Geräte im Flugverkehrskontrollsystem vorgesehen sein, die gleichzeitig auf die wenigstens eine Maschine zugreifen bzw. Daten von der wenigstens einen Maschine erhalten. Insofern handelt es sich um bidirektionale Kommunikationsverbindungen, bei denen Verbindungen von der Maschine ausgehen bzw. Verbindungen zu der Maschine hingehen. Die Maschine kann als Teil eines physisch vorliegenden Hardwaresystems ausgebildet sein, beispielsweise als Computer. Alternativ kann die Maschine virtuell in einer Cloud oder auf einem Server (Rechenzentrum) vorgesehen sein, womit das betriebssystemfreie Gerät über die Ethernet-Verbindung kommuniziert.

[0032] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist das betriebssystemfreie Gerät ein berührungsempfindliches Gerät oder ist das betriebssystemfreie Gerät einem berührungsempfindlichen Modul zugeordnet. Über das berührungsempfindliche Gerät bzw. Modul lässt sich in einfacher Weise die Maschine steuern, da ein Bediener des berührungsempfindlichen Geräts bzw. Moduls in einfacher Weise mit dem berührungsempfindlichen Anzeigegerät interagieren kann, also dem entsprechenden Bildschirm des berührungsempfindlichen Geräts bzw. Moduls, um Eingaben vorzunehmen. Die entsprechenden am berührungsempfindlichen Gerät bzw. Modul vorgenommenen Eingaben werden vom betriebssystemfreien Gerät verarbeitet und in Steuerbefehle umgewandelt. Das betriebssystemfreie Gerät ist eingerichtet, die Maschine über die Ethernet-Verbindung mittels der Steuerbefehle zu steuern. Hierzu weist das betriebssystemfreie Gerät also die entsprechende Steuerungsfunktion auf.

[0033] Insbesondere weist das betriebssystemfreie Gerät eine bidirektionale Datenverbindung zu dem berührungsempfindlichen Modul auf. Über das berührungsempfindliche Modul werden entsprechend die Steuerungsbefehle eingegeben, die über die bidirektionale Datenverbindung an das betriebssystemfreie Gerät übermittelt werden, welche wiederum von dem betriebssys-

temfreien Gerät über die Ethernet-Verbindung an die Maschine übertragen werden. In umgekehrter Richtung werden von der Maschine übertragene Daten über das betriebssystemfreie Gerät an das berührungsempfindliche Modul weitergeleitet, sodass diese am berührungsempfindlichen Modul, das das Anzeigegerät umfasst, angezeigt werden können. Bei den Daten, die von der Maschine an das berührungsempfindliche Modul weitergeleitet werden, kann es sich um andere Daten als die angefragten Video- und/oder Bilddaten handeln, beispielsweise Informationen.

[0034] Die Video- und/oder Bilddaten, die ebenfalls über die Ethernet-Verbindung von der Maschine an das betriebssystemfreie Gerät übermittelt werden, können vom das betriebssystemfreien Gerät über eine separat ausgebildete Bild- und/oder Videodatenverbindung an das Anzeigegerät, insbesondere das berührungsempfindliche Modul, weitergeleitet werden.

[0035] Beispielsweise umfasst das betriebssystemfreie Gerät eine Feld-programmierbare (Logik-)Gatter-Anordnung, was auch als "Field Programmable Gate Array" (FPGA) bezeichnet wird, sowie einen Datenspeicher, insbesondere einen DDR-Speicher. Insofern ist das betriebssystemfreie Gerät einfach und kostengünstig ausgebildet, da es lediglich den FPGA zum Empfang und Weitergabe der Video- und/oder Bilddaten bzw. der Steuerungsbefehle umfasst. Die empfangenen Video- und/oder Bilddaten werden zumindest temporär in dem Datenspeicher zwischengespeichert.

[0036] Darüber hinaus kann das betriebssystemfreie Gerät als Teil eines Peripheriegeräts ausgebildet sein, insbesondere als Teil eines Radargerät-Bildschirms oder als Teil eines elektronischen Kontrollstreifen-Systems ("electronic flight progress strip system"). Ebenso kann das betriebssystemfreie Gerät als Teil eines Mediasystems ausgebildet sein. Insofern ist es möglich, dass das betriebssystemfreie Gerät in einem ansonsten ohnehin zu verwendenden Peripheriegerät des Flugverkehrskontrollsystems implementiert wird, sodass keine weitere Hardware benötigt wird. Hierdurch lässt sich insbesondere der benötigte Bauraum begrenzen.

[0037] Grundsätzlich lässt sich die Anzahl der verwendeten Geräte reduzieren, insbesondere der verwendeten Bildschirme. Es soll also eine Einbildschirm-Lösung vorgesehen werden, bei der der Fluglotse sämtliche Informationen auf nur einem Bildschirm angezeigt bekommt. Mit anderen Worten sind die Funktionen auf einem einzigen Bildschirm darstellbar. Die Anzahl der Geräte, der Platzbedarf sowie die Abwärme lassen sich somit signifikant senken.

[0038] Ein Aspekt sieht vor, dass die angefragten Video- und/oder Bilddaten direkt über eine Peer-to-Peer-Verbindung oder indirekt über ein Zwischensystem an das betriebssystemfreie Gerät übermittelt werden. Insofern kann eine cloudbasierte Lösung aufgrund des zwischengeschalteten Zwischensystems vorgesehen sein. Auch kann eine direkte Kommunikation über die als Peer-to-Peer-Verbindung ausgebildete Ethernet-Verbindung

vorgesehen sein.

[0039] Das Anzeigegerät kann in dem betriebssystemfreien Gerät integriert oder separat zu dem betriebssystemfreien Gerät ausgebildet sein. Das Anzeigegerät ist einer Flugverkehrskontrollstelle zugeordnet, sodass die angefragten Video- und/oder Bilddaten an der Flugverkehrskontrollstelle angezeigt werden, insbesondere wobei die Flugverkehrskontrollstelle ein Fluglotsenarbeitsplatz ist. Hierdurch kann der Bediener bzw. Fluglotse die entsprechenden Informationen direkt an seinem Arbeitsplatz erhalten. Aufgrund des betriebssystemfreien Geräts ist der Bediener bzw. Fluglotse hinsichtlich der Arbeitsweise und Funktionalität freier.

[0040] Grundsätzlich können Daten für eine graphische Benutzerschnittstelle ("Graphic User Interface" - GUI) von der Maschine über die Ethernet-Verbindung an das betriebssystemfreie Gerät übermittelt werden.

[0041] Die Daten, die von der Maschine an das betriebssystemfreie Gerät übermittelt werden, werden insbesondere mit einem Protokoll übermittelt, das ein benutzerdefiniertes Ethertype-Feld (Typ-Feld) im Ethernet-Frame umfasst. Dieses Protokoll kann verwendet werden, um die Video- und/oder Bilder-Daten zwischen der Maschine, auf der das Betriebssystem läuft, und dem betriebssystemfreien Gerät zu übertragen. Es ist insbesondere für GUI-Daten ("Graphic User Interface"-Daten) optimiert.

[0042] Auch können zusätzlich über die Ethernet-Verbindung an das betriebssystemfreie Gerät andere Datentypen zur individuellen Nutzung gesendet werden.

[0043] Der Datenspeicher kann einen aktiven Bereich und einen inaktiven Bereich umfassen.

[0044] Der aktive Bereich kann vorgesehen sein, um die Video- und/oder Bilddaten (an das Anzeigegerät) zu übertragen.

[0045] Der inaktive Bereich kann vorgesehen sein, um Änderungen, die über die Ethernet-Verbindung übermittelt werden, umzusetzen. Mit anderen Worten werden die im inaktiven Bereich hinterlegten Daten aufgrund der über die Ethernet-Verbindung übermittelten Befehle verändert.

[0046] Sobald alle Daten aufgrund der über die Ethernet-Verbindung übermittelten Befehle verändert worden sind, tauschen der aktive und der inaktive Bereich, sodass eine überarbeitete Anzeige auf dem Anzeigegerät erfolgen kann.

[0047] Es kann vorgesehen sein, dass die dazustellende graphische Benutzerschnittstelle in Bereiche unterteilt wird, beispielsweise Bereiche mit 32x32 Pixeln oder andersartige Bereiche.

[0048] Dabei werden lediglich die Bereiche an das betriebssystemfreie Gerät übermittelt, die sich verändert haben, um die Datenmenge zu reduzieren, die über die Ethernet-Verbindung übermittelt wird. Hierdurch lässt sich auch die benötigte Bandbreite reduzieren.

[0049] Ferner kann in dem Datenspeicher ein Bereich vorgesehen sein, in dem Fehler-/Warnmeldungen hinterlegt sind, die beim Hochfahren des betriebssystem-

freien Geräts angezeigt werden könnten, wenn dabei ein Fehler auftritt, beispielsweise wenn die Ethernet-Verbindung gestört ist oder nicht vorliegt.

[0050] Mit dem benutzerdefinierten und proprietären Protokoll und dem betriebssystemfreien Gerät ist es demnach möglich, Fehler-/Warnmeldungen vom betriebssystemfreien Gerät anzuzeigen oder die Videoausgabe anzupassen.

[0051] Grundsätzlich ist die Maschine über das betriebssystemfreie Gerät steuerbar, beispielsweise lassen sich über das betriebssystemfreie Gerät zu verwendende Frequenzen für die Flugsicherung einstellen, bestimmte Eigenschaften bei der Flugsicherung wie "Cross-Coupling" aktivieren, Konferenzen und/oder Boden-Boden-Kommunikationsverbindungen einrichten.

[0052] Das betriebssystemfreie Gerät weist insbesondere einen Mikrocontroller auf, der mit dem FPGA signalübertragend verbunden ist. Der Mikrocontroller ist der Schnittstelle des betriebssystemfreien Geräts zum Anzeigegerät zugeordnet, insbesondere zum berührungsempfindlichen Modul.

[0053] Beispielsweise kommuniziert der Mikrocontroller mit dem Anzeigegerät bzw. dem berührungsempfindlichen Modul über die Datenverbindung, beispielsweise die USB-Verbindung.

[0054] Insofern kann der Mikrocontroller eine Eingabe (Drücken und/oder Loslassen am Anzeigegerät bzw. berührungsempfindlichen Modul) erfassen und an den FPGA übersenden. Der FPGA wandelt die vom Mikrocontroller erhaltenen Informationen in einen entsprechenden Steuerbefehl um, der über die Ethernet-Verbindung an die Maschine übermittelt wird.

[0055] Zudem kann das betriebssystemfreie Gerät mehrere Schnittstellen, beispielsweise eine Audio-Schnittstelle, aufweisen, wobei die über die Schnittstellen empfangenen Daten im FPGA des betriebssystemfreien Geräts verarbeitet werden können.

[0056] Bei dem berührungsempfindlichen Modul bzw. Gerät kann es sich grundsätzlich um ein berührungsempfindliches Anzeigemodul bzw. Anzeigegerät handeln, worüber die empfangenen Bild- und/oder Videodaten dargestellt werden können.

[0057] Weitere Vorteile und Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Flugverkehrskontrollsystems zur Flugsicherung gemäß einer ersten Ausführungsform,
- Figur 2 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Flugverkehrskontrollsystems zur Flugsicherung gemäß einer zweiten Ausführungsform, und
- Figur 3 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Flugverkehrskontrollsystems zur Flugsicherung gemäß einer dritten Ausführungsform.

cherung gemäß einer dritten Ausführungsform.

[0058] In Figur 1 ist ein Flugverkehrskontrollsystem 10 zur Flugsicherung gezeigt, das eine Maschine 12, auf der ein Betriebssystem läuft, sowie ein betriebssystemfreies Gerät 14 umfasst.

[0059] Das betriebssystemfreie Gerät 14 ist mit der Maschine 12 über eine Ethernet-Verbindung 16 verbunden, sodass Daten zwischen dem betriebssystemfreien Gerät 14 und der Maschine 12 über die Ethernet-Verbindung 16 ausgetauscht werden können.

[0060] Die Ethernet-Verbindung 16 stellt insbesondere sicher, dass die Maschine 12 und das betriebssystemfreie Gerät 14 in einem gemeinsamen Netzwerk 18 eingebunden sind, beispielsweise einem lokalen Netzwerk (LAN) oder einem Weitverkehrsnetzwerk (WAN). Das betriebssystemfreie Gerät 14 kann jedoch in einem anderen Raum als die Maschine 12 untergebracht sein. Beispielsweise ist das betriebssystemfreie Gerät 14 einer Flugverkehrskontrollstelle 20 zugeordnet, also einem Fluglotsenarbeitsplatz, wohingegen die Maschine 12 in einem Serverraum oder ähnlichem untergebracht ist.

[0061] Des Weiteren stellt die Ethernet-Verbindung 16 sicher, dass Steuerungsbefehle über das betriebssystemfreie Gerät 14 an die Maschine 12 übertragen werden können. Hierzu umfasst das betriebssystemfreie Gerät 14 eine entsprechende Steuerfunktion, die sicherstellt, dass das betriebssystemfreie Gerät 14 eingerichtet ist, die Maschine 12 entsprechend zu steuern.

[0062] Generell stellt das Flugverkehrskontrollsystem 10 sicher, dass das betriebssystemfreie Gerät 14 unter anderem Video- und/oder Bilddaten von einer Quelle 22 empfängt, die der Maschine 12 zugeordnet ist.

[0063] In der gezeigten Ausführungsform stellt die Maschine 12 selbst die Quelle 22 bereit.

[0064] Ferner sind in der gezeigten Ausführungsform die Maschine 12 und das betriebssystemfreie Gerät 14 direkt über eine sogenannte Peer-to-Peer-Verbindung miteinander verbunden, sodass die entsprechenden Daten direkt ausgetauscht werden. Zudem werden die Steuerbefehle über die Peer-to-Peer-Verbindung direkt vom betriebssystemfreien Gerät 14 an die Maschine 12 übermittelt.

[0065] Darüber hinaus umfasst das Flugverkehrskontrollsystem 10 ein Anzeigegerät 24, das dem betriebssystemfreien Gerät 14 zugeordnet ist. Über das Anzeigegerät 24 lassen sich die übermittelten Video- und/oder Bilddaten entsprechend anzeigen, die das betriebssystemfreie Gerät 14 von der Quelle 22 bzw. der Maschine 12 erhält.

[0066] Das Anzeigegerät 24 ist in der gezeigten Ausführungsform als ein berührungsempfindliches Modul 26 ausgebildet, über das ein Bediener Eingaben machen kann, die vom betriebssystemfreien Gerät 14 in die Steuerbefehle umgewandelt und dann an die Maschine 12 übermitteln werden, also über die Ethernet-Verbindung 16.

[0067] Über das berührungsempfindliche Modul 26

bzw. das Anzeigegerät 24, welches berührungsempfindlich ausgebildet ist, wird hierzu eine Eingabe an das betriebssystemfreie Gerät 14 über eine Datenverbindung 28 übermittelt. Die Datenverbindung 28 kann eine USB-Verbindung sein, die zwischen dem Anzeigegerät 24 bzw. dem berührungsempfindlichen Modul 26 und dem betriebssystemfreien Gerät 14 besteht. Insbesondere handelt es sich bei der Datenverbindung 28 um eine bidirektionale Datenverbindung, sodass auch Daten vom betriebssystemfreien Gerät 14 an das Anzeigegerät 24 bzw. das berührungsempfindliche Modul 26 übermittelt werden.

[0068] Das betriebssystemfreie Gerät 14 wandelt die über die Datenverbindung 28 erhaltenen Eingaben in die Steuerbefehle um und überträgt die Steuerbefehle über die Ethernet-Verbindung 16 an die Maschine 12, die die entsprechenden Befehle dann umsetzt.

[0069] In Abhängigkeit der erhaltenen Befehle stellt die Maschine 12 unterschiedliche Video- und/oder Bilddaten über die Ethernet-Verbindung 16 zur Verfügung, die somit an das betriebssystemfreie Gerät 14 übermittelt werden.

[0070] Das betriebssystemfreie Gerät 14 ist wiederum eingerichtet, die übermittelten Video- und/oder Bilddaten an das Anzeigegerät 24 bzw. das berührungsempfindliche Modul 26 zu übermitteln, sodass diese dort angezeigt werden können.

[0071] Hierzu kann die bidirektionale Datenverbindung 28 oder eine separat ausgebildete Bild- und/oder Videodatenverbindung 30 genutzt werden, die lediglich Daten in eine Richtung übermittelt, nämlich vom betriebssystemfreien Gerät 14 an das Anzeigegerät 24 bzw. das berührungsempfindliche Modul 26.

[0072] Grundsätzlich umfasst das betriebssystemfreie Gerät 14 einen FPGA 32, einen Datenspeicher 34 sowie einen Mikrocontroller 35, der mit dem FPGA 32 signalübertragend verbunden ist.

[0073] Der Mikrocontroller 35 ist der Schnittstelle des betriebssystemfreien Geräts 14 zum Anzeigegerät 24 bzw. zum berührungsempfindlichen Modul 26 zugeordnet, also der Datenverbindung 28. Insofern erhält der Mikrocontroller 35 die über das Anzeigegerät 24 bzw. das berührungsempfindliche Modul 26 getätigten Eingaben, die dann vom Mikrocontroller 35 an den FPGA 32 übermittelt werden.

[0074] Der FPGA 32 ist eingerichtet, die Informationen, die vom Mikrocontroller 35 übermittelt werden, zu verarbeiten und in die Steuerbefehle umzuwandeln. Anschließend sendet der FPGA 32 die Steuerbefehle über die Ethernet-Verbindung 16 an die Maschine 12.

[0075] Zudem ist der FPGA 32 eingerichtet, die von der Maschine 12 erhaltenen Video- und/oder Bilddaten zu verarbeiten, die über die Ethernet-Verbindung 16 empfangen werden.

[0076] Zudem ist der FPGA mit dem Datenspeicher 34 gekoppelt, sodass die erhaltenen Video- und/oder Bilddaten in dem Datenspeicher 34 zumindest temporär zwischengespeichert werden können.

[0077] In der gezeigten Ausführungsform ist die Maschine 12 zudem als eine eigenständige Recheneinheit 36 ausgebildet, also als ein selbständiger Computer. Mit anderen Worten basiert die Maschine 12 auf einer eigenen Hardware.

[0078] Alternativ zu der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform, in der das Anzeigegerät 24 separat zum betriebssystemfreien Gerät 14 ausgebildet ist, kann das betriebssystemfreie Gerät 14 auch als Teil eines Peripheriegeräts ausgebildet sein, beispielsweise als Teil eines Radargerät-Bildschirms oder als Teil eines elektronischen Kontrollstreifen-Systems. Insofern können bestehende Komponenten des Flugverkehrskontrollsystems 10 genutzt werden, um die Funktionalität des betriebssystemfreien Geräts 14 zu gewährleisten.

[0079] Ferner kann alternativ vorgesehen sein, dass das betriebssystemfreie Gerät 14 selbst als ein berührungsempfindliches Gerät ausgebildet ist, sodass der Bediener bzw. Fluglotse die entsprechenden Eingaben direkt am betriebssystemfreien Gerät 14 machen kann.

[0080] Zudem kann vorgesehen sein, dass das betriebssystemfreie Gerät 14 mit mehr als einem Anzeigegerät 24 bzw. berührungsempfindlichen Modul 26 verbunden ist.

[0081] Das betriebssystemfreie Gerät 14 kann grundsätzlich mehrere, insbesondere unterschiedliche, Datensätze von Bild- und/oder Videodaten erhalten, die an die unterschiedlichen Anzeigegeräte 24 bzw. berührungsempfindlichen Module 26 übermittelt werden.

[0082] Auch kann das betriebssystemfreie Gerät 14 grundsätzlich mehrere, insbesondere unterschiedliche, Datensätze von Bild- und/oder Videodaten erhalten, obwohl nur ein Anzeigegerät 24 bzw. berührungsempfindliches Modul 26 vorgesehen ist. Die entsprechende Darstellung kann dann geteilt sein, was auch als Bildschirmaufteilung bezeichnet wird. Die Bereiche nach der optionalen Bildschirmaufteilung sind in Figur 1 beispielhaft mit "A" und "B" gekennzeichnet.

[0083] Grundsätzlich ist das Flugverkehrskontrollsystem 10 also derart ausgebildet, dass das betriebssystemfreie Gerät 14 unterschiedliche Dateninhalte verarbeiten kann, die verschiedenen Flugverkehrskontrollstellen 20 zugeordnet sein können.

[0084] Dies bedeutet, dass beispielsweise unterschiedliche Inhalte auf mehreren Anzeigegeräten 24 angezeigt werden können. Es können also zwei oder mehr Anzeigegeräte 24 mit dem betriebssystemfreien Gerät 14 gekoppelt sein, sodass die unterschiedlichen Inhalte auf unterschiedlichen Anzeigegeräten 24 dargestellt werden können.

[0085] Die unterschiedlichen Inhalte können aber auch in unterschiedlichen Bereichen einer entsprechenden Darstellung auf einem Anzeigegerät 24 dargestellt werden, sodass sie nur einer Flugverkehrskontrollstelle 20 zugeordnet sind. Ein Fluglotse kann dann mehrere Bereiche gleichzeitig überwachen.

[0086] In Figur 2 ist eine alternative Ausführungsform gezeigt, die sich von der Ausführungsform gemäß Figur

1 lediglich darin unterscheidet, dass die Maschine 12 mit dem betriebssystemfreien Gerät 14 nicht über eine Peer-to-Peer-Verbindung direkt verbunden ist, sondern über eine Ethernet-Verbindung 16, in der ein Zwischensystem 38 vorgesehen.

[0087] Das Zwischensystem 38 ist beispielsweise cloudbasiert ausgebildet, sodass das Zwischensystem 38 innerhalb des Netzwerks 18 angeordnet ist, beispielsweise des lokalen Netzwerks oder des Weitverkehrsnetzwerks.

[0088] Über das Zwischensystem 38 ist generell sichergestellt, dass mehrere betriebssystemfreie Geräte 14 mit der einen Maschine 12 verbunden sein können.

[0089] Sofern das Flugverkehrskontrollsystem 10 ein, insbesondere cloudbasiertes, Zwischensystem 38 umfasst, kann vorgesehen sein, dass mehrere betriebssystemfreie Geräte 14 über das Zwischensystem 38 mit der Maschine 12 gekoppelt sind, sodass die unterschiedlichen Inhalte der Video- und/oder Bilddaten an unterschiedliche betriebssystemfreie Geräte 14 übermittelt werden können, die insbesondere unterschiedlichen Räumen des Flugverkehrskontrollsystems 10 zugeordnet sind.

[0090] Hierdurch ist es möglich, dass unterschiedliche Dateninhalte an Fluglotsen gesendet werden, die in unterschiedlichen Räumen arbeiten, um die Informationen an sämtliche Flugverkehrskontrollstellen 20 des Flugverkehrskontrollsystems 10 zu übermitteln. Dies ist also unabhängig davon, wo die entsprechenden Flugverkehrskontrollstellen 20 lokalisiert sind, solange diese einen Zugang zu dem cloudbasierten Zwischensystem 38 haben.

[0091] In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform des Flugverkehrskontrollsystems 10 gezeigt, die sich von den beiden vorherigen Ausführungsformen dahingehend unterscheidet, dass zwei betriebssystemfreie Geräte 14 vorgesehen sind, die jeweils einem Anzeigegerät 24 bzw. einem berührungsempfindlichen Modul 26 zugeordnet sind. Die beiden betriebssystemfreien Geräte 14 sind jeweils über das Zwischensystem 38 mit der wenigstens einen Maschine 12 verbunden, wie aus Figur 3 hervorgeht.

[0092] In der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform ist die Maschine 12 zudem als virtuelle Maschine ausgebildet, die gerade nicht eine eigenständige Recheneinheit 36 aufweist.

[0093] Wie aus Figur 3 deutlich wird, ist die virtuelle Maschine in einem Rechenzentrum 40 vorgesehen, das mehrere virtuelle Maschinen umfasst. Dies kann auch als Serversystem bezeichnet werden.

[0094] Das Rechenzentrum 40 bzw. die (virtuelle) Maschine 12 kann Teil einer Cloud sein, wodurch generell sichergestellt ist, dass auf die entsprechenden Daten von außerhalb zugegriffen werden kann.

[0095] Grundsätzlich lassen sich gleichzeitig mehrere Verbindungen zu bzw. Verbindungen von unterschiedlichen betriebssystemfreien Geräten 14 herstellen, wie dies in Figur 3 auch gezeigt ist. Dies liegt insbesondere daran, dass das cloudbasierte Zwischensystem 38 vor-

gesehen ist, welches in dem Netzwerk 18 über die entsprechenden Ethernet-Verbindungen 16 eingebunden ist.

[0096] Die unterschiedlichen Ausführungsformen, die in den Figuren 1 bis 3 gezeigt sind, haben jedoch gemein, dass die Maschine 12, unabhängig davon, ob es sich um eine virtuelle oder eine physikalische Maschine handelt, mit dem wenigstens einen betriebssystemfreien Gerät 14 über die Ethernet-Verbindung 16 verbunden sind, über die Video- und/oder Bilddaten in eine Richtung sowie Steuerungsbefehle in die andere Richtung übertragen werden.

[0097] Die vom betriebssystemfreien Gerät 14 empfangenen Video- und/oder Bilddaten werden vom betriebssystemfreien Gerät 14 intern prozessiert und an ein Anzeigegerät 24 übermittelt, das in dem betriebssystemfreien Gerät 14 integriert sein kann oder separat zum betriebssystemfreien Gerät 14 ausgebildet sein kann.

[0098] In jedem Fall ist das Anzeigegerät 24 einer Flugverkehrskontrollstelle 20 zugeordnet, sodass die erhaltenen Video- und/oder Bilddaten dem Bediener bzw. Fluglotsen angezeigt werden können.

[0099] Grundsätzlich ist das Flugverkehrskontrollsystem 10 somit eingerichtet, ein Verfahren zum Übertragen von Video- und/oder Bilddaten durchzuführen, bei dem in einem ersten Schritt S1 Video- und/oder Bilddaten über die Maschine 12 bereitgestellt werden, auf der das Betriebssystem läuft.

[0100] In einem zweiten Schritt S2 wird die Maschine 12 und/oder der Maschine 12 zugeordnete Geräte (nachgelagerte Systeme), beispielsweise Radios, Funkgeräte oder ähnliches, über das betriebssystemfreie Gerät 14 mittels Steuerbefehlen angesteuert, um zu übertragende Video- und/oder Bilddaten anzufragen. Die Maschine 12 kann die entsprechenden Steuerbefehle an die mit ihr verbundenen Geräte weiterreichen, die die Steuerbefehle dann entsprechend umsetzen, um die angefragten Daten zur Verfügung zu stellen. Dies erfolgt dann wiederum über die Maschine 12.

[0101] Die Steuerbefehle werden dabei über die Ethernet-Verbindung 16 an die Maschine 12 übertragen. Dies geschieht über entsprechende Eingaben am Anzeigegerät 24 bzw. am berührungsempfindlichen Modul 26.

[0102] In einem dritten Schritt S3 werden die angefragten Video- und/oder Bilddaten von der Maschine 12 bzw. der der Maschine 12 zugeordneten Quelle 22 über die Ethernet-Verbindung 16 an das betriebssystemfreie Gerät 14 übertragen und vom betriebssystemfreien Gerät 14 verarbeitet.

[0103] In einem vierten Schritt S4 werden die übertragenen und vom betriebssystemfreien Gerät 14 verarbeiteten Video- und/oder Bilddaten an dem Anzeigegerät 24 angezeigt, das dem betriebssystemfreien Gerät 14 zugeordnet ist, insbesondere separat hierzu ausgebildet bzw. im betriebssystemfreien Gerät 14 integriert ist.

[0104] In der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform werden die Video- und/oder Bilddaten (sowie die Steuerungsbefehle) über die Peer-to-Peer-Verbindung direkt

übermittelt, wohingegen in den Ausführungsformen gemäß den Figuren 2 und 3 das Zwischensystem 38 vorgesehen ist, über das die entsprechenden Daten (und Steuerungsbefehle) über die Ethernet-Verbindung 16 übertragen werden.

[0105] Grundsätzlich ist somit ein einfach aufgebautes und leicht zu wartendes Flugverkehrskontrollsystem 10 geschaffen, mit dem die Video- und/oder Bilddaten in einfacher Weise übertragen werden können.

Patentansprüche

1. Flugverkehrskontrollsystem (10) zur Flugsicherung, mit wenigstens einer Maschine (12), auf der ein Betriebssystem läuft, und zumindest einem betriebssystemfreien Gerät (14), wobei eine Ethernet-Verbindung (16) zwischen der Maschine (12) und dem betriebssystemfreien Gerät (14) vorliegt, wobei das betriebssystemfreie Gerät (14) wenigstens eine Steuerfunktion aufweist, wobei das betriebssystemfreie Gerät (14) eingerichtet ist, die Maschine (12) und/oder der Maschine (12) zugeordnete Geräte über die wenigstens eine Steuerfunktion zu steuern, wobei das Flugverkehrskontrollsystem (10) derart eingerichtet ist, dass das betriebssystemfreie Gerät (14) wenigstens Video- und/oder Bilddaten von einer Quelle (22) empfängt, und wobei die Maschine (12) eine Peer-to-Peer-Verbindung oder eine Ethernet-Verbindung (16) über ein Zwischensystem (38) zum betriebssystemfreien Gerät (14) aufweist.
2. Flugverkehrskontrollsystem (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flugverkehrskontrollsystem (10) zumindest eine Flugverkehrskontrollstelle (20) aufweist, insbesondere einen Fluglotsenarbeitsplatz, wobei das betriebssystemfreie Gerät (14) der Flugverkehrskontrollstelle (20) zugeordnet ist.
3. Flugverkehrskontrollsystem (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das betriebssystemfreie Gerät (14) ausgebildet ist, unterschiedliche Dateninhalte zu verarbeiten, die verschiedenen Flugverkehrskontrollstellen (20) zugeordnet sind, insbesondere verschiedenen Fluglotsenarbeitsplätzen.
4. Flugverkehrskontrollsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschine (12) die Quelle (22) ist, von der das betriebssystemfreie Gerät (14) die Video- und/oder Bilddaten empfängt.
5. Flugverkehrskontrollsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischensystem (38) cloudbasiert und/oder servergestützt ausgebildet ist.

6. Flugverkehrskontrollsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Maschine (12) auf einer eigenen Hardware basiert, insbesondere als eine eigenständige Recheneinheit (36) ausgebildet ist. 5
7. Flugverkehrskontrollsystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Maschine (12) eine virtuelle Maschine ist. 10
8. Flugverkehrskontrollsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Maschine (12) in einem Hardwaresystem (36), als Teil einer Cloud oder als Teil eines Rechenzentrums (40) vorgesehen ist, was eingerichtet ist, gleichzeitig Verbindungen mit mehreren betriebssystemfreien Geräten (14) herzustellen. 15
9. Flugverkehrskontrollsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das betriebssystemfreie Gerät (14) ein berührungsempfindliches Gerät ist oder einem berührungsempfindlichen Modul (26) zugeordnet ist. 20
10. Flugverkehrskontrollsystem (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das betriebssystemfreie Gerät (14) eine bidirektionale Datenverbindung (28) zu dem berührungsempfindlichen Modul (26) aufweist. 25
11. Flugverkehrskontrollsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das betriebssystemfreie Gerät (14) eine Feld-programmierbare (Logik-)Gatter-Anordnung (32) und einen Datenspeicher (34) umfasst, insbesondere einen DDR-Speicher. 30
12. Flugverkehrskontrollsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das betriebssystemfreie Gerät (14) als Teil eines Peripheriegeräts ausgebildet ist, insbesondere als Teil eines Radargerät-Bildschirms oder als Teil eines elektronischen Kontrollstreifen-Systems oder als Teil eines Mediasystems. 35
13. Verfahren zum Übertragen von Video- und/oder Bilddaten in einem Flugverkehrskontrollsystem (10), mit den folgenden Schritten: 40
- Bereitstellen von Video- und/oder Bilddaten mittels einer Quelle (22), die einer Maschine (12) zugeordnet ist, auf der ein Betriebssystem läuft,
 - Ansteuern der Maschine (12) und/oder der Maschine (12) zugeordnete Geräte über ein betriebssystemfreies Gerät (14), um zu übertragende Video- und/oder Bilddaten anzufragen,
 - Übertragen der angefragten Video- und/oder Bilddaten über eine Ethernet-Verbindung (16) an das betriebssystemfreie Gerät (14), und
 - Anzeigen der übertragenen Video- und/oder Bilddaten an einem Anzeigegerät (24), das dem betriebssystemfreien Gerät (14) zugeordnet ist.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die angefragten Video- und/oder Bilddaten direkt über eine Peer-to-Peer-Verbindung oder indirekt über ein Zwischensystem (38) an das betriebssystemfreie Gerät (14) übermittelt werden. 45
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anzeigegerät (24) in dem betriebssystemfreien Gerät (14) integriert oder separat zu dem betriebssystemfreien Gerät (14) ausgebildet ist, wobei das Anzeigegerät (24) einer Flugverkehrskontrollstelle (20) zugeordnet ist, sodass die angefragten Video- und/oder Bilddaten an der Flugverkehrskontrollstelle (20) angezeigt werden, insbesondere wobei die Flugverkehrskontrollstelle (20) ein Fluglotsenarbeitsplatz ist. 50
- 55

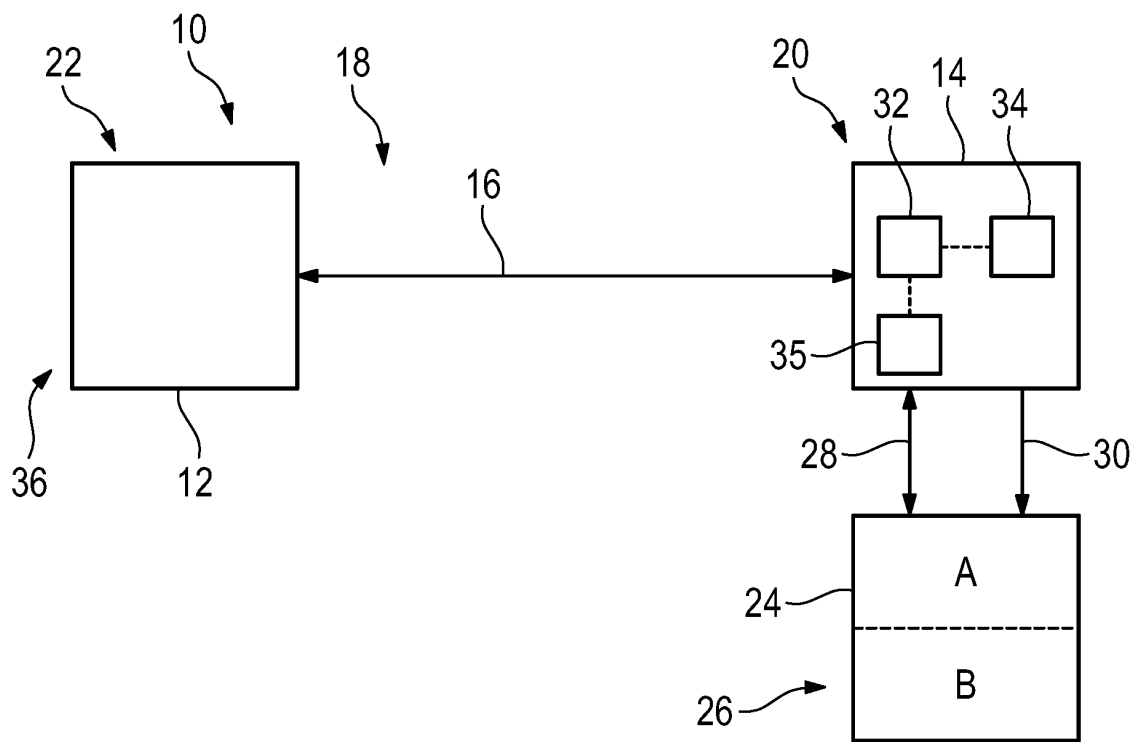


Fig. 1

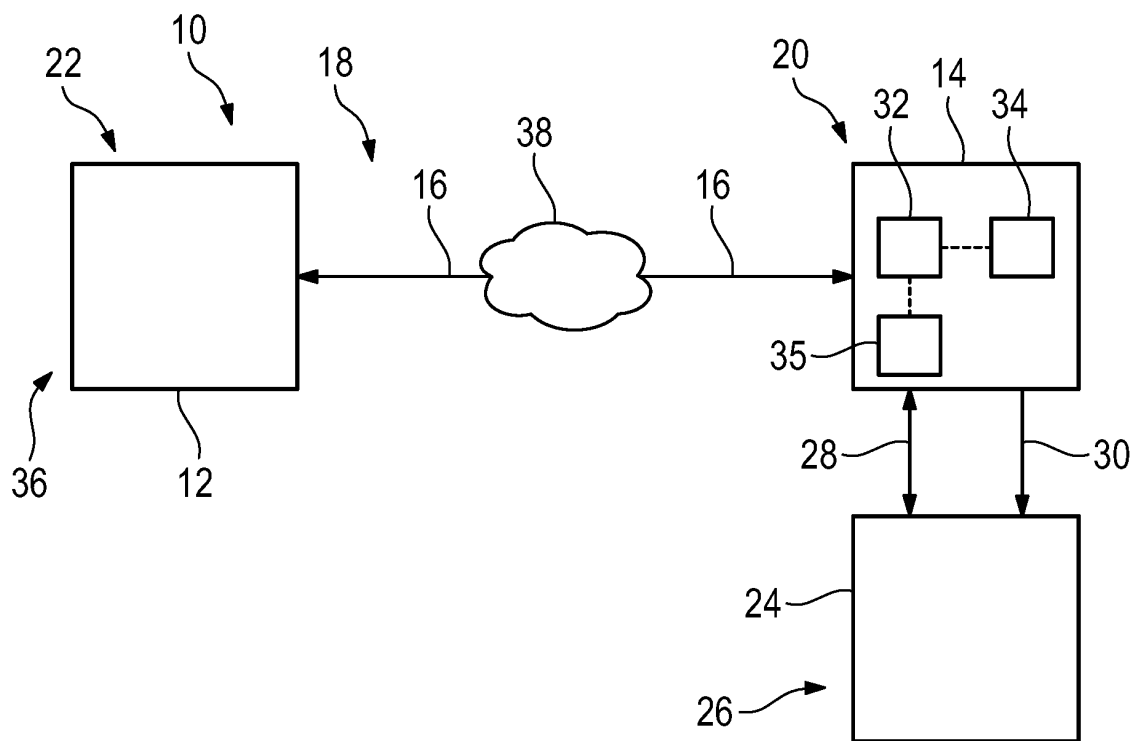


Fig. 2

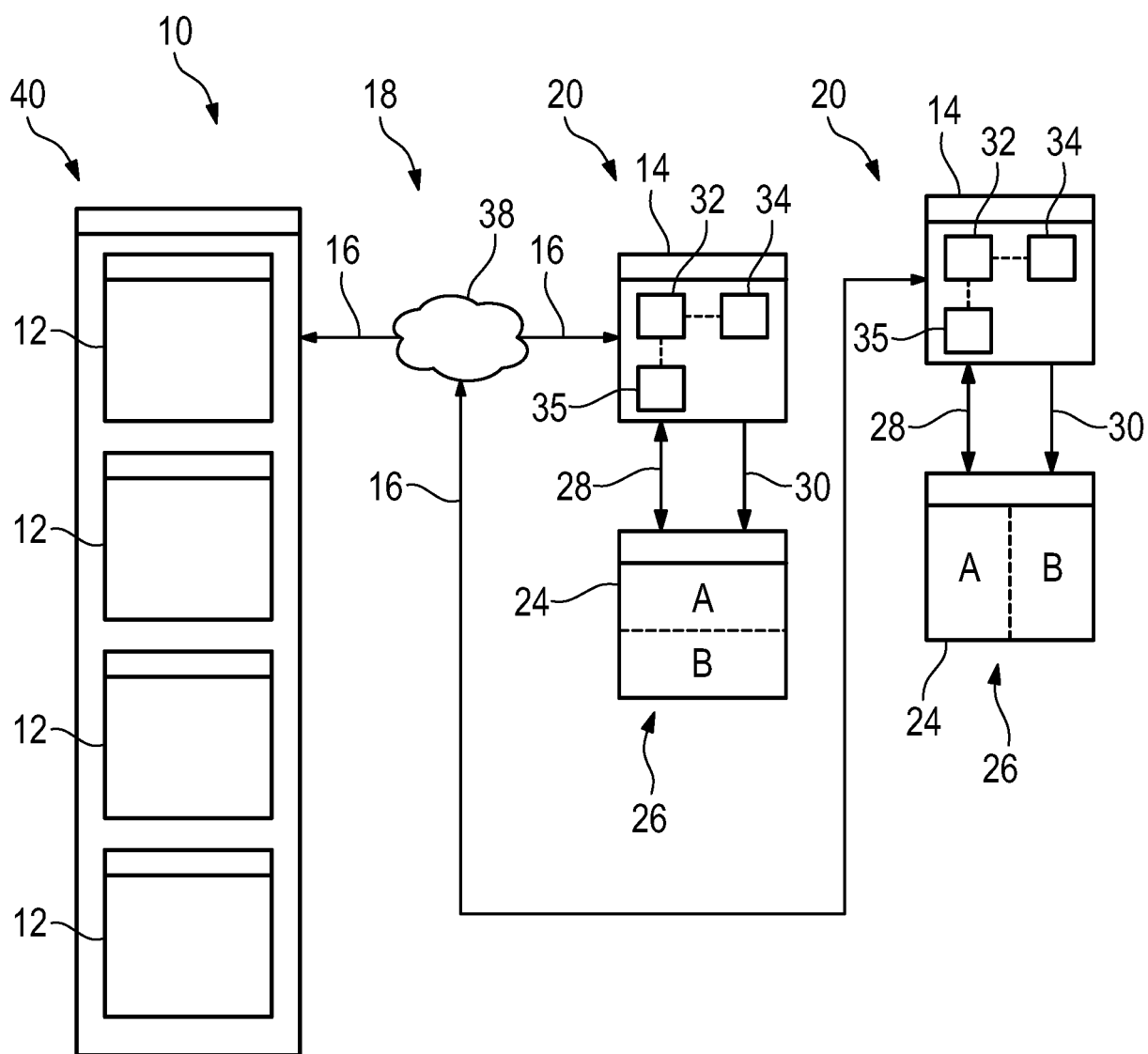


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 21 3165

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 628 321 B1 (NUTARO JOSEPH J [US]) 30. September 2003 (2003-09-30) * Spalte 1, Zeilen 5-12 * * Spalte 3, Zeilen 55-65 * * Spalte 4, Zeilen 4-20 * * Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 2 * * Abbildung 2 *	1-7, 11-15	INV. G08G5/00 H04N7/18
X	EP 1 936 583 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 25. Juni 2008 (2008-06-25) * Absätze [0001], [0022], [0030] - [0034]; Abbildung 1 *	1-4,6,9, 10,12-15	
X	Anonymous: "Whitepaper: Introduction to remote virtual tower 1 The remote virtual tower concept", 1. August 2016 (2016-08-01), XP055702564, Gefunden im Internet: URL:https://www.frequentis.com/sites/default/files/support/2018-02/RVT_whitepaper.pdf [gefunden am 2020-06-08] * Seite 7 - Seite 13; Abbildung 7 *	1,3,5,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08G H04N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. Juni 2020	Prüfer Fagundes-Peters, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 21 3165

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

09-06-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 6628321	B1	30-09-2003	KEINE	

15	EP 1936583	A1	25-06-2008	AT 542208 T	15-02-2012
				DE 102006060904 A1	26-06-2008
				EP 1936583 A1	25-06-2008
				ES 2379644 T3	30-04-2012

20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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