

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Dezember 2017 (14.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/211978 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06F 17/30 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/064005

(22) Internationales Anmeldedatum:
08. Juni 2017 (08.06.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 110 729.8
10. Juni 2016 (10.06.2016) DE

(71) Anmelder: **WAGO VERWALTUNGSGESELLSCHAFT MBH** [DE/DE]; Hansastraße 27, 32423 Minden (DE).

(72) Erfinder: **WERNER, Falk**; Hermannstraße 42, 32423 Minden (DE). **HELLMEIER, Marius**; Langenfelder Weg 25, 32657 Lemgo (DE). **MEIHÖFER, Stefanie**; Hasenkamp 6, 32423 Minden (DE).

(74) Anwalt: **GRAMM, LINS & PARTNER PATENT- UND RECHTSANWÄLTE PARTGMBB**; Freundallee 13a, 30173 Hannover (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

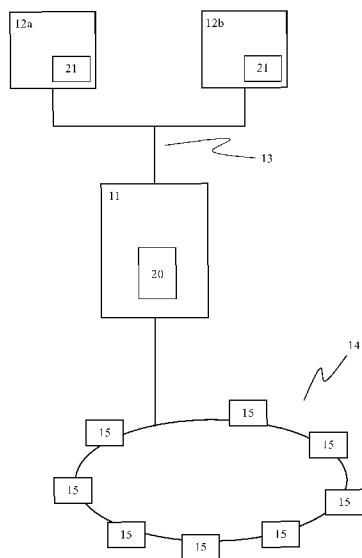
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

(54) Title: METHOD, COMPUTER PROGRAM AND SYSTEM FOR TRANSFERRING A FILE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN, COMPUTERPROGRAMM SOWIE SYSTEM ZUM ÜBERTRAGEN EINER DATEI



Figur 1

10

(57) Abstract: The invention relates to a method for transferring a digital file from an OPC UA server to an OPC UA client that is executed in a web browser as a web application, wherein an OPC UA file module is used to open the desired file on the OPC UA server, the digital data included therein are read using the OPC UA communication protocol and subsequently the open file is closed again. From the read digital data, a file is then formed that is a copy of the file to be transferred, the file formed then being provided to the web browser of the client as a file download.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen einer digitalen Datei von einem OPC UA Server an einen OPC UA Client, der in einem Webbrowser als Webapplikation ausgeführt wird, wobei mit Hilfe eines OPC UA Dateimoduls die gewünschte Datei auf dem OPC UA Server geöffnet, die darin enthaltenen digitalen Daten mit Hilfe des OPC UA Kommunikationsprotokolls ausgelesen und anschließend die geöffnete Datei wieder geschlossen wird. Aus den ausgelesenen digitalen Daten wird dann eine Datei gebildet, die eine Kopie der zu übertragenden Datei darstellt, wobei die gebildete Datei dann dem Webbrowser des Clients als Dateidownload bereitgestellt wird.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren, Computerprogramm sowie System zum Übertragen einer Datei

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen einer digitalen Datei von einer
5 ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage, auf der ein OPC UA Server ausgeführt wird, an eine mit der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage über ein Kommunikationsnetzwerk verbundene zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage, auf der ein OPC UA Client in einem Webbrowser als Webapplikation ausgeführt wird. Die Erfindung betrifft ebenso ein Computerprogramm sowie ein
10 System hierzu.

In der Automatisierungstechnik werden die entsprechenden technischen Prozesse mit Hilfe von Sensoren, Aktoren sowie Steuerungen geregelt. Die von den Sensoren erzeugten Daten werden dabei an die Steuerung über ein meist proprietäres
15 Kommunikationssystem übertragen, und ausgewertet und basierend auf der Auswertung dann entsprechende Daten erzeugt, die an die Aktoren ausgegeben werden, um so den Prozess steuern zu können. Die dabei anfallenden Prozessdaten werden dabei nicht selten in einer Zentrale graphisch dargestellt, um eine Überwachung des gesamten Prozesses, der durch die Automatisierung geregelt und
20 gesteuert werden soll, durch geschultes Personal sicherstellen zu können.

Um eine möglichst standardisierte Kommunikation der an der Automation beteiligten Datenverarbeitungsanlage des Automatisierungssystems zu erreichen, wurde das OPC (Open Platform Communications) Kommunikationsprotokoll entwickelt,
25 das in der aktuellen Generation als OPC UA (OPC Unified Architecture) genannt wird. Mit Hilfe dieses Protokolls ist es insbesondere möglich, die in einem Automatisierungsprozess anfallenden Prozessdaten strukturiert zu speichern und einer Zentrale zur Überwachung bereitzustellen.

Hierfür wird in der Regel ein OPC UA Server eingerichtet, der über ein Kommunikationsnetzwerk, bspw. einem Datenbus, mit den Feldgeräten der Automatisierungsstrecke verbunden ist. Hierdurch kann der OPC UA Server die während der Automation durch das Automatisierungssystem anfallenden Prozessdaten abgrei-
5 fen und in einer logischen Struktur abspeichern.

Auf der anderen Seite ist der OPC UA Server über ein meist standardisiertes Kommunikationsnetzwerk (bspw. basierend auf TCP IP) mit einem OPC UA Client verbunden, der über das Kommunikationsnetzwerk unter Verwendung des OPC
10 UA Kommunikationsprotokolls auf den OPC UA Server zugreifen kann und die dort abgespeicherten Prozessdaten auslesen und in der Zentrale bzw. Leitstelle graphisch darstellen kann. Hierdurch wird es möglich, standardisiert auf die Prozessdaten der Automation von einer Zentrale bzw. Leitstelle heraus zugreifen zu können und somit den gesamten Automationsprozess überwachen zu können.

15 Um eine weitere Abstraktion und Plattformunabhängigkeit auf der Clientseite zu erreichen, wird in der Praxis ein solcher OPC UA Client in der Regel als Webapplikation implementiert, die mit Hilfe eines auf dem Clientrechner ausführbaren Webbrowsers abläuft. Basierend auf einem Webprotokoll, bspw. HTTP, erfolgt dann von dem Webbrowser des Clientrechners aus der Zugriff auf den OPC
20 UA Server, dem in der Kommunikationskette voran ein Webserver vorgeschaltet ist, um die Anfragen des Webclients entsprechend interpretieren und an den OPC UA Server weiterleiten zu können. Die OPC UA Kommunikation unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls erfolgt dabei auf der Anwendungsebene.
25

Nicht selten besteht die Anforderung, ganze Dateien des OPC UA Servers auf den Clientrechner zu übertragen, bspw. zum Zwecke der Datensicherung oder zum Zwecke der Fehleranalyse. Da jedoch der OPC UA Standard vornehmlich für die
30 digitale Speicherung und Bereitstellung von Prozessdaten eine Automation vorgesehen ist, finden sich in dem OPC UA Kommunikationsstandard keine Möglichkeiten, basierend auf dem OPC UA Kommunikationsstandard vollständige Dateien von dem OPC UA Server an den Clientrechner zu übertragen. Verschärft wird die-

- ses Problem dann, wenn aufgrund der Implementierung des OPC UA Clients als Webapplikation der direkte Zugriff auf den OPC UA Server nur mittelbar über das Webprotokoll möglich ist und somit ein direkter Zugriff auf die Dateien des OPC UA Servers auf der Dateisystemebene verhindert wird. Zwar ist vor dem Hintergrund der Sicherheit eine derartige Datenkapselung wünschenswert und zudem auch meist erforderlich. Allerdings werden aufgrund des Mangels innerhalb des OPC UA Standards administrative Tätigkeiten in Bezug auf den OPC UA Server erschwert, was in der Praxis sich deutlich negativ auswirken kann.
- 10 Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren sowie ein verbessertes System anzugeben, mit dem trotz eines beschränkten Zugriffs auf den OPC UA Server mittels eines als Webapplikation implementierten OPC UA Clients das vollständige Übertragen ganzer Dateien von dem OPC UA Server an den Client möglich wird, ohne hierbei die Sicherheitsarchitektur der gesamten Anlage verändern zu müssen.

Die Aufgabe wird mit dem Verfahren gemäß Anspruch 1, dem Computerprogramm gemäß Anspruch 13 sowie dem System gemäß Anspruch 14 erfindungsgemäß gelöst.

20

- Gemäß Anspruch 1 wird ein Verfahren zum Übertragen einer digitalen Datei von einer ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage, auf der ein OPC UA Server ausgeführt wird, an eine mit der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage über ein Kommunikationsnetzwerk verbundene zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage, auf der ein OPC UA Client ausgeführt wird, vorgeschlagen. Die erste elektronische Datenverarbeitungsanlage, auf der ein OPC UA Server ausgeführt wird, stellt dabei die Serverseite dar, während die zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage, auf der der OPC UA Client ausgeführt wird, die Clientseite darstellt.

30

Der OPC UA Client wird dabei in einem Webbrowser in Form einer Webapplikation ausgeführt. Unter einer Webapplikation (auch Webanwendung genannt) wird ein Anwendungsprogramm verstanden, das zur Ausführung einen auf der zweiten

elektronischen Datenverarbeitungsanlage installierten und ausgeführten Webbrowser benötigt. Die Webapplikation kommuniziert dabei in der Regel basierend auf dem HTTP-Protokoll mit einem serverseitig installierten und ausgeführten Webserver, sodass eine Kommunikation zwischen Client und Server möglich wird.

5 Die Webapplikation kann dabei plattformunabhängig auf jeder clientseitigen Datenverarbeitungsanlage ausgeführt werden, sofern ein entsprechender Webbrowser auf der Clientseite installiert ist.

Ist serverseitig ein Webserver auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage vorgesehen, so ist dieser kommunizierend mit dem auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage ausgeführten OPC UA Server verbunden, so dass unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls bzw. OPC UA Kommunikationsstandards eine Kommunikationsverbindung zwischen dem OPC UA Client und dem OPC UA Server hergestellt werden kann, wobei als Transportprotokoll hierbei das dem Webbrowser und Webserver zugrunde liegende HTTP-Protokoll Anwendung findet. Bei einem Ethernet-Kommunikationsnetzwerk bzw. Ethernet-Kommunikationsverbindung zwischen der ersten und der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage werden die HTTP Kommunikationsnachrichten basierend auf dem Ethernet-Standard zugrunde liegenden TCP IP Kommunikationsprotokoll übertragen. Das Ethernet-Kommunikationsprotokoll mit dem TCP IP Kommunikationsprotokoll stellt dabei das dem Kommunikationsnetzwerk zugrunde liegenden Netzwerkprotokoll dar.

10

15

20

Erfindungsgemäß ist ein OPC UA Dateimodul vorgesehen, das, wie nachstehend noch ausgeführt wird, client- oder serverseitig vorgesehen sein kann und die Übertragung der vorgesehenen Datei steuert. Hierzu wird durch das OPC UA Dateimodul die zur Übertragung vorgesehene Datei mittels des OPC UA Servers (bspw. auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage bzw. auf dem OPC UA Server) unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls geöffnet, wobei die zur Übertragung vorgesehene Datei durch den OPC UA Server erreichbar ist. Der Begriff „öffnen“ im Sinne der vorliegenden Erfindung meint in Bezug auf digitale Dateien den Aspekt, dass lesend und/oder schreibend auf die Datei zugegriffen werden kann und somit ein zumindest lesender Zugriff auf die vorzugswei-

25

30

se im Dateisystem der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage abgespeicherte Datei durch den OPC UA Server ermöglicht wird. Letztlich wird durch das Öffnen der zur Übertragung vorgesehenen Datei mittels des OPC UA Server die Berechtigung geschaffen, auf den Inhalt der Datei, d.h. die digitalen Daten der Datei, zumindest lesend zuzugreifen. Auf eine nicht geöffnete Datei ist ein solcher Zugriff auf den Inhalt meist nicht möglich.

Nach dem Öffnen der zur Übertragung vorgesehenen Datei mittels des OPC UA Servers werden nun die digitalen Daten, die den Inhalt der zur Übertragung vorgesehenen Datei darstellen, ebenfalls unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls ausgelesen. Das Auslesen der Daten erfolgt dabei je nach Installationsort des OPC UA Dateimoduls entweder in das OPC UA Dateimodul selber oder, wie in einer Ausführungsform noch gezeigt wird, zunächst in den OPC UA Client.

Da das OPC UA Kommunikationsprotokoll einen Zugriff auf die Datei und deren Inhalt nur in einem begrenzten Rahmen ermöglicht, wird der Inhalt der Datei sequenziell ausgelesen. Eine vollständige Übertragung der Datei ohne Öffnen wird dabei durch das OPC UA Kommunikationsprotokoll nicht unterstützt, sodass die Daten nur durch Auslesen des Inhalts der Datei übertragen werden können.

Vorteilhafterweise wird, nachdem die mittels des OPC UA Servers geöffnete Datei vollständig ausgelesen wurde, die Datei unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls mittels des OPC UA Servers geschlossen, sodass eine weitere Berechtigung, auf den Inhalt der Datei lesend und/oder schreibend zuzugreifen, entfernt wird.

Aus den so ausgelesenen digitalen Daten der Datei wird nun eine Datei gebildet, die eine Kopie der zur Übertragung vorgesehenen Datei darstellt, und dem Webbrowser der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage als Dateidownload bereitgestellt wird. Durch die Bereitstellung der Datei als Dateidownload in dem Webbrowser ist es möglich, die so kopierte und übertragene Datei auf

die zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage herunterzuladen und sie auf dem dortigen Dateisystem abzuspeichern.

Hierdurch wird es möglich, eine durch den OPC UA Server erreichbaren (bspw. in
5 der Dateistruktur der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage hinterlegten
und dort gekapselt abgespeicherte Datei) mit Hilfe des OPC UA Kommunikations-
protokolls in das Dateisystem derjenigen elektronischen Datenverarbeitungsanla-
ge abzulegen, auf der der OPC UA Client als Webapplikation läuft. Trotz der feh-
lenden Möglichkeit innerhalb des OPC UA Kommunikationsprotokolls ganze Da-
10 teien durch den OPC UA Server auf die Clientmaschine des OPC UA Clients her-
unterzuladen, da aufgrund der Sicherheitsarchitektur ein direkter Zugriff von der
Clientseite aus auf die Datei des OPC UA Servers bzw. das Dateisystem der ers-
ten elektronischen Datenverarbeitungsanlage nicht möglich ist, kann diese den-
noch mit Hilfe der vorliegenden Erfindung in das Dateisystem der Clientmaschine
15 (zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage) heruntergeladen und dort abge-
speichert werden, ohne dass die Sicherheitsarchitektur der Client-Server-Anlage
beeinträchtigt wird.

Unter einer Datei im Sinne der vorliegenden Erfindung wird ein logischer digitaler
20 Datencontainer verstanden, der innerhalb des Dateisystems der ersten elektroni-
schen Datenverarbeitungsanlage abgespeichert und über seinen Namen und
Speicherort referenzierbar ist.

Unter einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage wird insbesondere eine digi-
25 tale Rechenmaschine verstanden, die zur Ausführung von Computerprogrammen,
insbesondere zur Ausführung eines OPC UA Servers und/oder eines Webbrowser-
s bzw. Webservers ausgebildet ist. Dies kann bspw. eine mikroprozessorge-
steuerte Rechenanlage sein.

30 Unter einer Kopie einer Datei wird ein vollständiges Duplikat der zu übertragenden
Datei in Bezug auf die auslesbaren digitalen Daten verstanden. Insbesondere sind
Kopie und Original an ihrer jeweils n-ten Bitstelle identisch.

Mit der vorliegenden Erfindung wird somit die Möglichkeit geschaffen, eine Datei vollständig aus dem Dateisystem einer ersten Datenverarbeitungsanlage, auf der ein OPC UA Server läuft, in das Dateisystem einer zweiten Datenverarbeitungsanlage, auf der ein OPC UA Client als Webapplikation läuft, zu übertragen und abzuspeichern, ohne direkten Zugriff auf das Dateisystem der ersten Datenverarbeitungsanlage zu haben, sondern nur unter Verwendung des OPC UA Servers.

In einer vorteilhaften Ausführungsform wird der Dateidownload dem Webbrowser unter Verwendung des HTTP oder FTP Kommunikationsprotokolls von dem OPC UA Dateimodul bereitgestellt, sodass die standardisierten Kommunikationsschnittstellen des Webbrowsers für den Dateidownload genutzt werden können.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform werden die digitalen Daten der geöffneten Datei blockweise unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls ausgelesen, wobei die Blockgröße einer vorgegebenen Anzahl von Bytes entspricht. Das OPC UA Kommunikationsprotokoll ermöglicht basierend auf dem OPC UA Standard nur das Auslesen eines Dateiinhaltes in einer größenbeschränkten Form, sodass Dateien, die größer sind als dieser zulässige maximale Wert, nicht vollständig und im Ganzen ausgelesen werden können. Daher wird blockweise auf die digitalen Daten der Datei zugegriffen und diese ausgelesen, um so trotz der Größenbeschränkung des OPC UA Standards den gesamten Inhalt der Datei auslesen zu können.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das OPC UA Dateimodul auf der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage, d.h. clientseitig, vorgesehen und wird dort auch bereitgestellt. Dabei wird die zur Übertragung vorgesehene Datei durch das OPC UA Dateimodul von der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage aus unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls über das Kommunikationsnetzwerk auf Basis des dem Kommunikationsnetzwerk zugrunde liegenden Netzwerkprotokolls mittels des OPC UA Server der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage geöffnet (bspw. auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage bzw. auf dem OPC UA Server). Nach dem Öffnen der Datei werden die digitalen Daten der geöffneten Datei, d.h. der Dateiin-

halt, durch das OPC UA Dateimodul unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls ausgelesen und auf Basis des dem Kommunikationsnetzwerk zugrunde liegenden Netzwerkprotokolls unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls von dem OPC UA Server der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage über das Kommunikationsnetzwerk an die zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage übertragen. Der Empfänger dieser ausgelesenen digitalen Daten kann dabei entweder das OPC UA Dateimodul sein, oder der als Webapplikation in dem Webbrowser ausgeführte OPC UA Client, der die ausgelesenen digitalen Daten für das OPC UA Dateimodul zwischenspeichert.

10

Vorteilhafterweise wird nach dem Auslesen der digitalen Daten die geöffnete Datei durch das OPC UA Dateimodul von der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage aus mittels des OPC UA Server (in äquivalenter Art und Weise zum Öffnen der Datei) geschlossen.

15

Aus den ausgelesenen und übertragenen digitalen Daten, die sich nunmehr auf der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage befinden, wird mit Hilfe des OPC UA Dateimoduls nun eine Datei gebildet, die eine Kopie der zu übertragenden Datei auf dem OPC UA Server darstellt, und dann dem Webbrowser der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage als Dateidownload bereitgestellt.

20

In dieser Ausführungsform befindet sich das OPC UA Dateimodul zum Herunterladen einer Datei von dem OPC UA Server auf der Clientseite, sodass ein Eingriff in die Architektur und Struktur der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage mit dem OPC UA Server nicht notwendig wird.

25

Hierbei ist es vorteilhaft, wenn das OPC UA Dateimodul ein Bestandteil des in dem Webbrowser als Webapplikation ausgeführten OPC UA Clients der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage ist, sodass das OPC UA Dateimodul ebenfalls als Webapplikation in dem Webbrowser ausgeführt wird.

30

Alternativ ist es aber auch möglich, dass das OPC UA Dateimodul Bestandteil des Webbrowsers ist, innerhalb dessen der OPC UA Client als Webapplikation ausge-

führt wird. In dieser Ausführungsform ist das OPC UA Dateimodul bspw. ein Zusatzprogramm für den Webbrowser (auch Plugin genannt), das über eine OPC UA Schnittstelle mit dem als Webapplikation in dem Webbrowser ausgeführten OPC UA Client verbunden ist und mit diesem kommunizieren kann, um so unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls die angeforderte Datei vom OPC UA Server herunterzuladen. Hierfür kann das in dem Webbrowser implementierte OPC UA Dateimodul über die Schnittstelle auf die Funktionalität des OPC UA Kommunikationsprotokolls bzw. Standards des OPC UA Clients zugreifen, um so das OPC UA Kommunikationsprotokoll bspw. über den OPC UA Client für das Herunterladen der Datei zu verwenden.

In dieser Ausführungsform wird eine Anpassung des OPC UA Clients nicht benötigt, sondern lediglich eine Anpassung des Webbrowsers durch ein zusätzliches Programmmodul.

In einer weiteren alternativen oder zusätzlichen Ausführungsform befindet sich das OPC UA Dateimodul auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage, d.h. serverseitig, und ist dort installiert und bereitgestellt. Dabei wird von dem OPC UA Client der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage aus eine Übertragungsanfrage über das Kommunikationsnetzwerk an das OPC UA Dateimodul der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage gesendet und dort empfangen. Basierend auf der empfangenen Übertragungsanfrage wird die zur Übertragung vorgesehene Datei von dem OPC UA Dateimodul auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls mittels des OPC UA Server (bspw. auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage bzw. auf dem OPC UA Server) geöffnet. Anschließend werden die digitalen Daten der geöffneten Datei durch das OPC UA Dateimodul unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls ausgelesen und in dem OPC UA Dateimodul der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage zwischengespeichert. Vorteilhafterweise wird nach dem Auslesen der digitalen Daten die geöffnete Datei durch das OPC UA Dateimodul wieder geschlossen.

Aus den ausgelesenen und zwischengespeicherten Daten wird von dem OPC UA Dateimodul eine Datei gebildet, die eine Kopie der zu übertragenden Datei darstellt, und dem Webbrowser der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage über das Kommunikationsnetzwerk als Dateidownload auf Basis des dem Kommunikationsnetzwerk zugrunde liegenden Netzwerkprotokolls bereitgestellt. Von dem Webbrowser aus kann nun die so bereitgestellte Datei aus den ausgelesenen digitalen Daten über das Kommunikationsnetzwerk physisch übertragen und dort in dem Dateisystem der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage abgelegt werden.

10

Das Bereitstellen der von dem OPC UA Dateimodul gebildeten Datei als Dateidownload kann dabei via HTTP oder FTP dem Webbrowser der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage erfolgen.

15 Hierbei ist es ganz besonders vorteilhaft, wenn das OPC UA Dateimodul der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage einen OPC UA Client für den Zugriff auf den OPC UA Server unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls enthält und einen solchen OPC UA Client implementiert, sodass auf die auf dem OPC UA Server bereits vorhandenen OPC UA Schnittstellen zurückgegriffen werden kann.

20

Der Speicherort einer als Dateidownload bereitgestellten und abgespeicherten Datei im Dateisystem der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage ist dabei getrennt von dem Speicherort eines möglicherweise vorgesehenen Zwischenspeichers der ausgelesenen digitalen Daten sowie dem Speicherort zwischengespeicherter Daten zum Betrieb des Webbrowsers und der Webapplikation (auch Cache genannt) vorgesehen.

25

Die Aufgabe wird im Übrigen auch mit einem Computerprogramm gemäß Anspruch 10 gelöst, wobei das Computerprogramm Programmcodemittel aufweist, die eingerichtet sind zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens, wenn das Computerprogramm als OPC UA Dateimodul auf der ersten und/oder der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage ausgeführt wird.

30

Die Aufgabe wird im Übrigen auch mit dem System gemäß Anspruch 11 erfindungsgemäß gelöst, wobei das System bzw. Kommunikationssystem eine erste elektronische Datenverarbeitungsanlage und eine zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage aufweist, die mit einem Kommunikationsnetzwerk miteinander verbunden sind. Das Kommunikationsnetzwerk kann bspw. ein Ethernet sein, mit dem Daten basierend auf dem TCP IP Protokoll übertragen werden können. Auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage ist ein OPC UA Server installiert, auf den mittels eines auf der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage ausgeführten OPC UA Clients zugegriffen werden kann. Das System, das bspw. Bestandteil eines Automatisierungssystems bzw. einer Automation sein kann, ist derart eingerichtet, dass es das vorstehend genannte Verfahren durchführen kann.

Die Erfindung wird anhand der beigefügten Figuren beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 schematische Darstellung des Kommunikationssystems;
- 5 Figur 2 schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform;
- Figur 3 schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform;
- Figur 4 schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform.

Figur 1 zeigt schematisch ein System bzw. Kommunikationssystem 10, das eine
10 erste elektronische Datenverarbeitungsanlage 11 sowie zwei zweite elektronische Datenverarbeitungsanlagen 12a und 12b aufweist. Die erste elektronische Datenverarbeitungsanlage 11 sowie die beiden zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen 12a und 12b sind über ein Kommunikationsnetzwerk 13 kommuni-
zierend miteinander verbunden, sodass Daten zwischen den Datenverarbeitungs-
15 anlagen über das Kommunikationsnetzwerk 13 ausgetauscht werden können. Ein solches Kommunikationsnetzwerk 13 kann bspw. Ethernet-basiertes Kommunikationsnetzwerk sein, bei dem die Daten basierend auf dem TCP IP Protokoll ausgetauscht werden können.

20 Die erste elektronische Datenverarbeitungsanlage 11 ist des Weiteren im gezeigten Beispiel der Figur 1 mit einem Automatisierungsnetzwerk 14 verbunden, das bspw. einen Automationsprozess steuert bzw. durchführt. Das Automatisierungsnetzwerk weist eine Mehrzahl von Teilnehmern bzw. Feldgeräten 15 auf, die mit dem Automatisierungsnetzwerk 14 untereinander verbunden sind. Solche Feldge-
25 räte 15 können bspw. Sensoren, Aktoren und/oder Steuerungseinheiten sein.

Auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage 11 ist ein OPC UA Server 20 installiert, der im Beispiel der Figur 1 bspw. zum Erfassen von Prozessdaten des Automatisierungsnetzwerkes 14 vorgesehen ist.
30

Die zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen 12a und 12b weisen dem gegenüber jeweils einen OPC UA Client 21 auf, der ausgebildet ist, auf den OPC UA Server 20 mit Hilfe des OPC UA Kommunikationsprotokolls über das Kommu-

nikationsnetzwerk 13 zuzugreifen. Hierdurch wird es möglich, die durch den OPC UA Server 20 vorgehaltenen Prozessdaten des Automatisierungsnetzwerkes 14 von den zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen mit Hilfe des OPC UA Clients 21 abzurufen und anzuzeigen. Die zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen 12a und 12b können dabei bspw. in einer Leitzentrale zur Überwachung des Automatisierungsprozesses, für dass das Automatisierungsnetzwerk 14 vorgesehen ist, angeordnet sein.

Die OPC UA Clients 21 der beiden zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen 12a und 12b können bspw. in Form einer Webapplikation implementiert sein, die in einem Webbrowser, der auf den zweiten Datenverarbeitungsanlagen 12a und 12b installiert ist, ausgeführt werden. Mit Hilfe des HTTP Protokolls (oder einem äquivalenten, vergleichbaren webbasierten Protokolls) kann dann auf einen auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage 11 installierten Webserver zugegriffen werden, der dann die entsprechende OPC UA Kommunikation mit dem OPC UA Server 20 übernimmt. Hierfür werden die Befehle des OPC UA Kommunikationsstandards in einer HTTP basierten Protokollschicht gekapselt und können dann mit Hilfe des Webserver an den OPC UA Server weitergeleitet werden. Eine derartige webbasierte Kommunikation kann bspw. mit Hilfe von JavaScript oder vergleichbaren Scriptsprachen implementiert werden.

Figur 2 zeigt den Erfindungsgedanken in einer ersten Ausführungsform. Basierend auf dem System 10 in Figur 1 ist in Figur 2 eine erste elektronische Datenverarbeitungsanlage 11 vorgesehen, auf der ein OPC UA Server 20 ausgeführt wird, während die zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage 12 über ein Kommunikationsnetzwerk 13 mit der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage 11 verbunden ist.

Auf der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage 12 ist ein Webbrowser 22 installiert, der zum Ausführen von Webapplikationen 23 ausgebildet ist. Als Webapplikation 23 ist im Ausführungsbeispiel der Figur 2 ein OPC UA Client 21 vorgesehen, der als Webapplikation 23 in dem Webbrowser 22 der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage 12 ausgeführt wird. Über das Kommunikati-

onsnetzwerk 13 hat der Webbrowser 22 und damit schließlich auch der OPC UA Client 21 Zugriff auf die erste elektronische Datenverarbeitungsanlage 11.

Auf dieser ist des Weiteren ein Webserver 24 installiert, der die vom Webbrowser
5 22 der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage 12 stammenden Anfragen und Nachrichten (bspw. im HTTP-Protokoll mit JavaScript) empfängt und die darin enthaltenen Befehle des OPC UA Kommunikationsprotokolls an den OPC UA Server 20 weiterleitet.

10 Erfindungsgemäß ist als Webapplikation 23 des Weiteren ein OPC UA Dateimodul 25 vorgesehen, das bspw. direkter Bestandteil des OPC UA Clients 21 sein kann. Denkbar ist aber auch, dass das OPC UA Dateimodul 25 eine separate Webapplikation 23 darstellt, die sich mit dem OPC UA Client 21 verbinden kann.

15 Mit Hilfe des OPC UA Dateimoduls 25 wird dann eine Datei, die von der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage 11 auf die zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage 12 übertragen werden soll, in dem OPC UA Server 20 über das Kommunikationsnetzwerk 13 geöffnet und die darin enthaltenen digitalen Daten mit Hilfe des OPC UA Kommunikationsprotokolls über die bestehende Verbin-
20 dung des Kommunikationsnetzwerkes 13 ausgelesen. Die in der zu übertragenden Datei enthaltenen digitalen Daten werden dabei auf dem Kommunikationsnetzwerk 13 an die zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage 12 übertragen und dort bspw. in dem OPC UA Dateimodul 25 zwischengespeichert oder in dem OPC UA Client 21 zwischengespeichert. Nach Abschluss aller übertragenen digitalen
25 Daten wird die Datei auf dem OPC UA Server wieder geschlossen und es wird mit Hilfe des OPC UA Dateimoduls 25 eine Datei gebildet, die sodann dem Webbrowser 22 als Dateidownload zur Verfügung gestellt werden kann.

Durch das Zurverfügungstellen bzw. Bereitstellen einer solch gebildeten Datei als
30 Dateidownload dem Webbrowser 22 wird es möglich, dass die Datei, die sich auf dem OPC UA Server 20 befindet, in das Dateisystem der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage 12 hinterlegt werden kann, ohne dass ein direkter Zu-

griff auf die Dateistruktur bzw. das Dateisystem der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage 11 notwendig ist.

- Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist das OPC UA Dateimodul nicht als
- 5 Webapplikation 23 implementiert, sondern als Programmzusatz zu dem Webbrowser 22, was auch als Plugin bezeichnet wird. Hierdurch wird die Funktionalität des Webbrowsers 22 um die Funktionalität des Plugins, nämlich des OPC UA Dateimoduls 25 erweitert.
- 10 Der OPC UA Client 21 in Form einer Webapplikation weist darüber hinaus eine Schnittstelle auf, auf die das OPC UA Dateimodul 25 in Form einer Browsererweiterung des Webbrowser 22 zugreifen kann, um so die Datei des OPC UA Servers 20 auf die zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage 12 herunterladen zu können. Nach dem Übertragen der digitalen Daten der zu übertragenden Datei
- 15 und dem Bilden einer entsprechenden Datei wird diese dann mit Hilfe der Browsererweiterung als OPC UA Dateimodul 25 dem Webbrowser 22 zur Verfügung gestellt.

- In beiden Ausführungsformen der Figur 2 und der Figur 3 ist das OPC UA Dateimodul zum Herunterladen der Datei clientseitig vorgesehen, und zwar entweder
- 20 in Form einer Webapplikation einerseits oder in Form einer Browsererweiterung (Plugin) des Webbrowsers andererseits. Im Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist das OPC UA Dateimodul serverseitig vorgesehen und steht dort mit dem OPC UA Server 20 in kommunikativer Verbindung. Das OPC UA Dateimodul 25 implementiert dabei selbst einen OPC UA Client, um auf die Client-Server-Schnittstelle des
- 25 OPC UA Servers 20 entsprechend auf die Funktionalität des OPC UA Servers 20 zugreifen zu können.

- Durch eine entsprechende Anfrage des Webbrowsers 22 bzw. des OPC UA Clients 21 auf der Clientseite über das Kommunikationsnetzwerk 13 wird dem serverseitigen OPC UA Dateimodul 25 die gewünschte Übertragung einer Serverdatei signalisiert. Daraufhin öffnet das OPC UA Dateimodul 25 mit Hilfe des OPC UA
- 30 Kommunikationsprotokolls die angeforderte Datei auf dem OPC UA Server, liest

die in der Datei enthaltenen digitalen Daten aus und schließt die Datei anschließend wieder. Diese Interaktion findet dabei über eine entsprechende Client-Server-Schnittstelle zwischen dem OPC UA Server und dem OPC UA Dateimodul in Form eines OPC UA Clients statt.

5

Anschließend wird aus den ausgelesenen Daten eine Datei gebildet, die dann dem Webbrowser 22 der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage als Dateidownload zur Verfügung gestellt wird. Der Webbrowser 22 lädt diese Datei nun bspw. über einen HTTP oder FTP Zugang herunter und kann sie so der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage 12 zur Verfügung stellen.

10

Die Kommunikation hierfür kann bspw. über den Webserver 24 erfolgen, über den dann die entsprechende Webressource zur Verfügung gestellt wird.

15

Alternativ ist es auch denkbar, dass das OPC UA Dateimodul die Daten an den OPC UA Client 21 weiterleitet, wo sie dort zu einer Datei zusammengesetzt und dann dem Browser als Dateidownload zur Verfügung gestellt werden.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Übertragen einer digitalen Datei von einer ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11), auf der ein OPC UA Server (20) ausgeführt wird, an eine mit der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) über ein Kommunikationsnetzwerk (13) verbundene zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage (12), auf der ein OPC UA Client (21) in einem
- 10 Webbrowser (22) als Webapplikation (23) ausgeführt wird, wobei die zu übertragende Datei durch den auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) ausgeführten OPC UA Servers (20) erreichbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein OPC UA Dateimodul (25) zur Ausführung der folgenden Schritte bereitgestellt wird,
- 15 a) Öffnen einer zur Übertragung vorgesehenen Datei mittels des OPC UA Servers (20) unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls,
- b) Auslesen der in der auf dem OPC UA Server (20) geöffneten Datei enthaltenen digitalen Daten unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls, und
- 20 c) Bereitstellen einer aus den ausgelesenen digitalen Daten gebildeten Datei, die eine Kopie der zur Übertragung vorgesehenen Datei auf dem OPC UA Server (20) darstellt, dem Webbrowser (22) der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (12) als Dateidownload.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Schließen der mittels des OPC UA Servers (20) geöffneten Datei unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Dateidownload dem Webbrowser (22) unter Verwendung des HTTP oder FTP Kommunikationsprotokolls von dem OPC UA Dateimodul (25) bereitgestellt wird.
- 5
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die digitalen Daten der geöffneten Datei blockweise unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls ausgelesen werden, wobei die Blockgröße einer vorgegebenen Anzahl von Bytes entspricht.
- 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das OPC UA Dateimodul (25) auf der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (12) bereitgestellt wird, wobei
- die zur Übertragung vorgesehene Datei durch das OPC UA Dateimodul (25) von der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (12) aus unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls über das Kommunikationsnetzwerk (13) auf Basis des dem Kommunikationsnetzwerk (13) zugrunde liegenden Netzwerkprotokolls mittels des OPC UA Server (20) der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) geöffnet wird,
 - die digitalen Daten der geöffneten Datei durch das OPC UA Dateimodul (25) unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls ausgelesen und auf Basis des dem Kommunikationsnetzwerk (13) zugrunde liegenden Netzwerkprotokolls unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls von dem OPC UA Server (20) der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) über das Kommunikationsnetzwerk (13) an die zweite elektronische Datenverarbeitungsanlage (12) übertragen werden, und
 - aus den ausgelesenen und übertragenen digitalen Daten von dem OPC UA Dateimodul (25) eine Datei gebildet und dem Webbrowser (22) der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (12) als Dateidownload bereitgestellt wird.
- 15
- 20
- 25
- 30
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Auslesen der digitalen Daten die geöffnete Datei durch das OPC UA Dateimodul (25) von

der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (12) aus unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls über das Kommunikationsnetzwerk (13) auf Basis des dem Kommunikationsnetzwerk (13) zugrunde liegenden Netzwerkprotokolls mittels des OPC UA Server (20) der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) geschlossen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das OPC UA Dateimodul (25) ein Bestandteil des in dem Webbrowser (22) als Webapplikation (25) ausgeführten OPC UA Client (21) der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (12) ist.

8. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das OPC UA Dateimodul (25) ein Bestandteil des Webbrowsers (22), innerhalb dessen der OPC UA Client (21) als Webapplikation (23) ausgeführt wird, der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (12) ist, wobei das OPC UA Dateimodul (25) über eine Schnittstelle mit dem OPC UA Client (21) als Webapplikation (23) verbunden und zur Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls über die Schnittstelle auf den OPC UA Client (21) zugreift.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das OPC UA Dateimodul (25) auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) bereitgestellt wird, wobei

- von dem OPC UA Client (21) der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (12) aus eine Übertragungsanfrage über das Kommunikationsnetzwerk (13) an das OPC UA Dateimodul (25) der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) gesendet wird,
- basierend auf der empfangenen Übertragungsanfrage die zur Übertragung vorgesehene Datei von dem OPC UA Dateimodul (25) unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls mittels des OPC UA Server (20) der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) geöffnet wird,
- die digitalen Daten der geöffneten Datei durch das OPC UA Dateimodul (25) unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls ausgelesen und

in dem OPC UA Dateimodul (25) der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) zwischengespeichert werden,

- nach dem Auslesen der digitalen Daten die geöffnete Datei durch das OPC UA Dateimodul (25) unter Verwendung des OPC UA

5 Kommunikationsprotokolls geschlossen wird, und

- aus den ausgelesenen digitalen Daten von dem OPC UA Dateimodul (25) eine Datei gebildet und dem Webbrowser (22) der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (12) über das Kommunikationsnetzwerk (13) als Dateidownload auf Basis des dem Kommunikationsnetzwerk (13) zugrunde
- 10 liegenden Netzwerkprotokolls bereitgestellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Auslesen der digitalen Daten die geöffnete Datei durch das OPC UA Dateimodul (25) unter Verwendung des OPC UA Kommunikationsprotokolls geschlossen wird.

15

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das OPC UA Dateimodul (25) die gebildete Datei als Dateidownload via HTTP oder FTP dem Webbrowser (22) der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (12) bereitstellt.

20

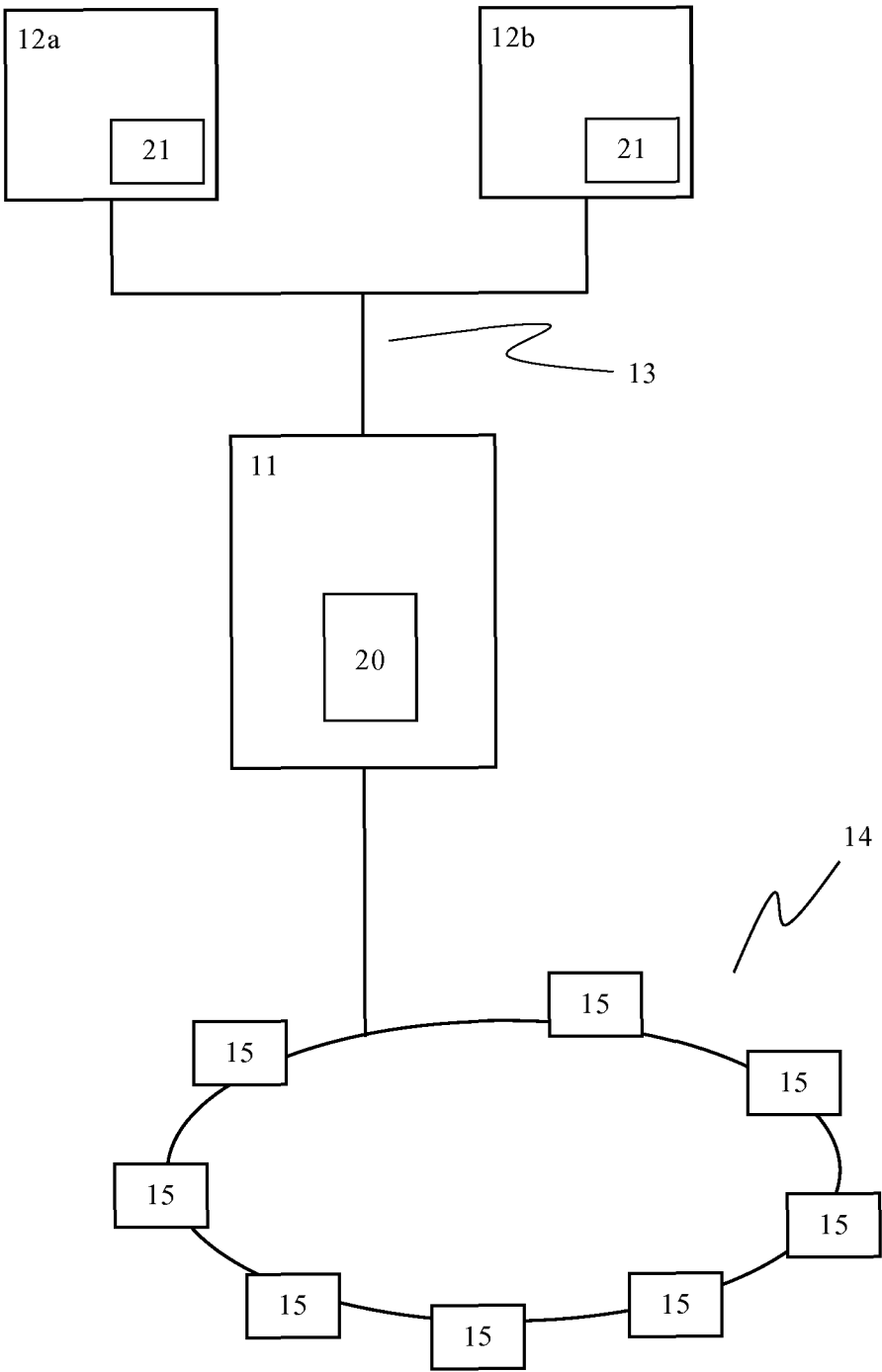
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das OPC UA Dateimodul (25) der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) einen OPC UA Client (21) für den Zugriff auf den OPC UA Server (20) unter Verwendung des OPC UA
- 25 Kommunikationsprotokolls enthält.

13. Computerprogramm mit Programmcodemitteln, eingerichtet zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wenn das Computerprogramm als OPC UA Dateimodul (25) auf der ersten und/oder der
- 30 zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11, 12) ausgeführt wird.

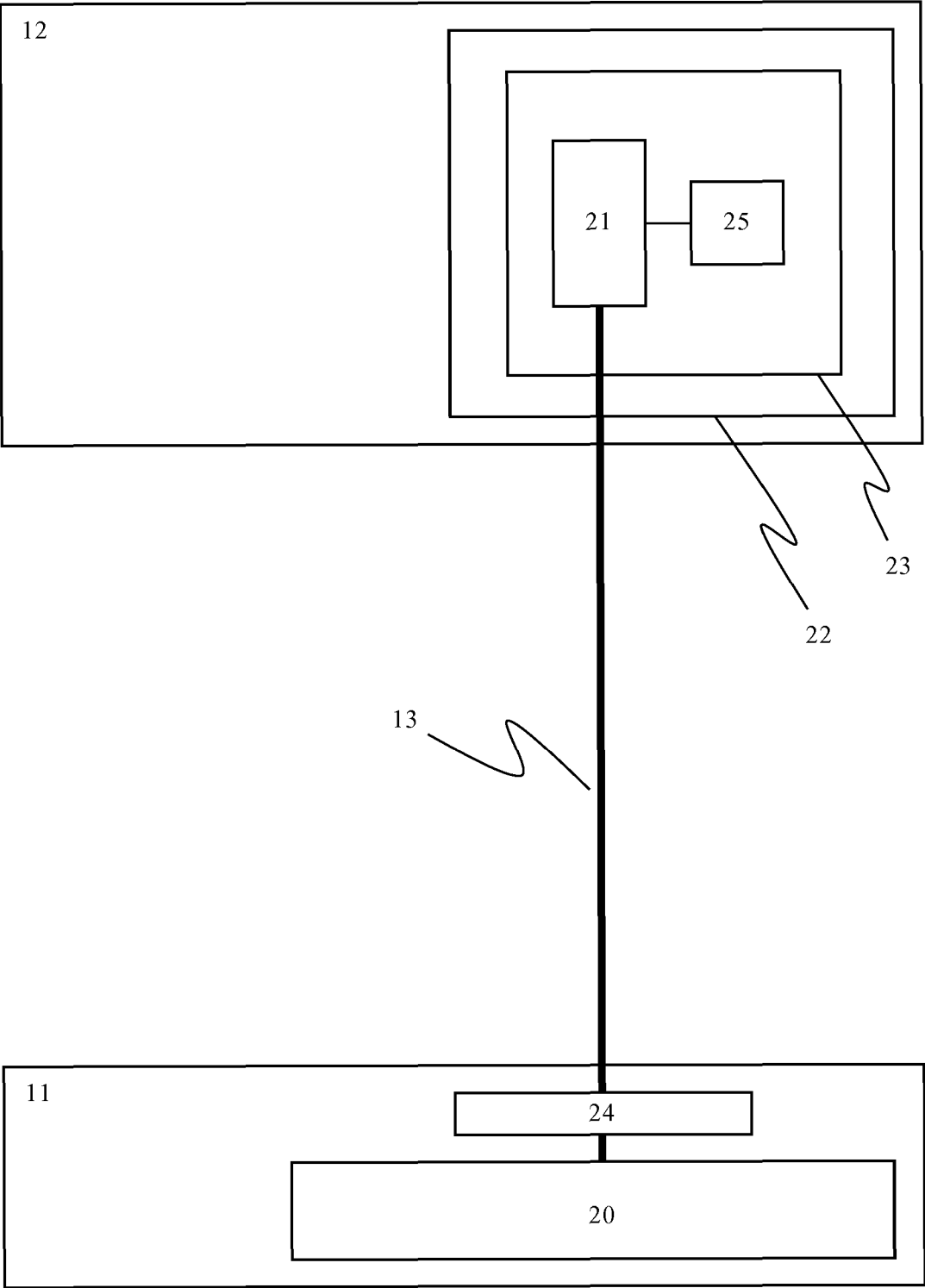
14. System mit einer ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) und wenigstens einer über ein Kommunikationsnetzwerk (13) mit der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) verbundene zweite elektronische

Datenverarbeitungsanlage (12), wobei auf der ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (11) ein OPC UA Server (20) und auf der zweiten elektronischen Datenverarbeitungsanlage (12) ein OPC UA Client (21) in einem Webbrowser (22) als Webapplikation (23) ausgeführt wird, **dadurch**

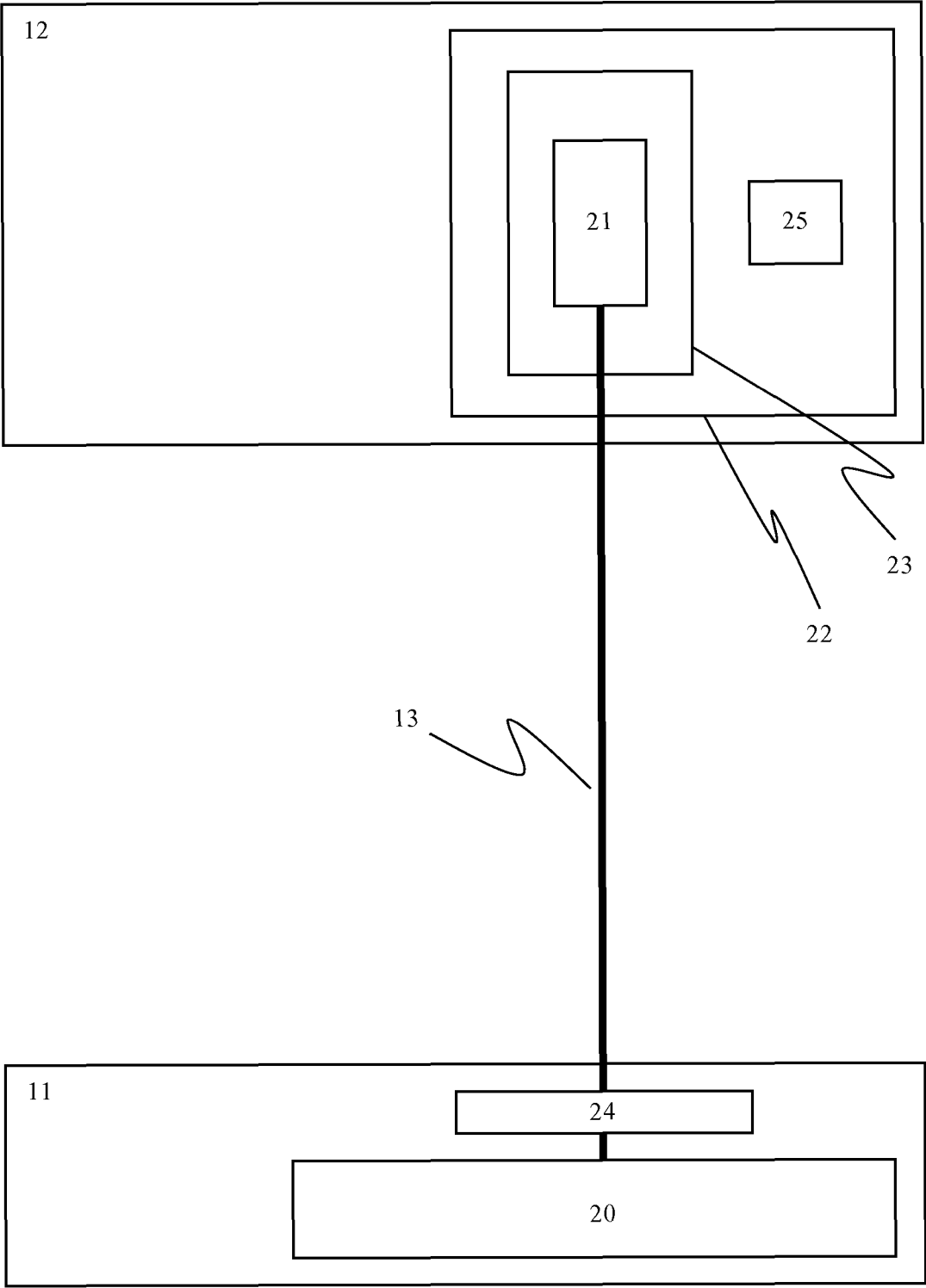
5 **gekennzeichnet, dass** das System zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist.



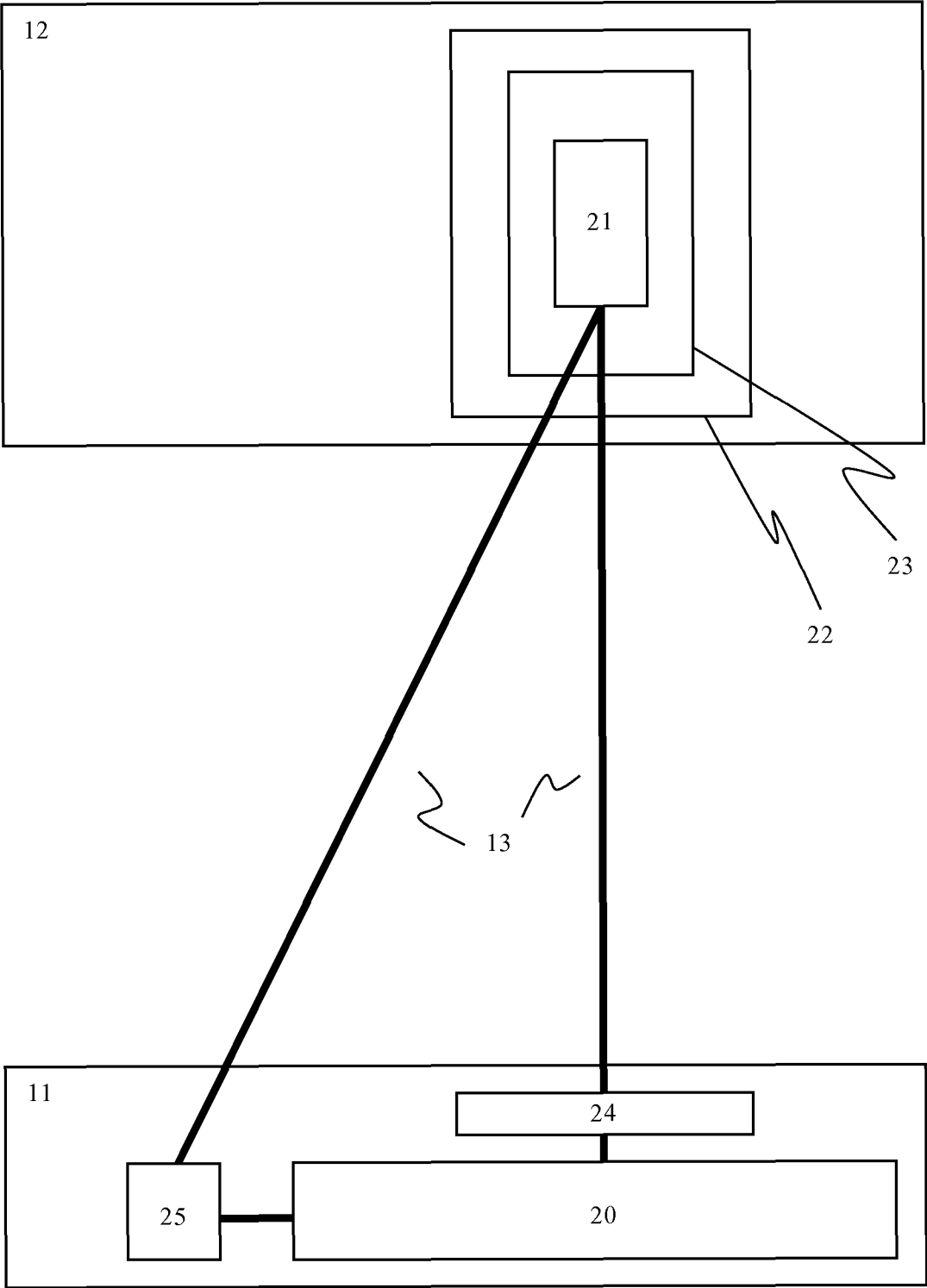
Figur 1/4



Figur 2/4



Figur 3/4



Figur 4/4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/064005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F17/30
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/359423 A1 (DOAN THAO [US] ET AL) 4 December 2014 (2014-12-04) figures 1-3, 5, 12 page 1, paragraph 9 page 3, paragraphs 32, 34 page 4, paragraph 44 page 5, paragraph 52 page 6, paragraph 62	1-14
A	----- EP 2 996 307 A1 (SIEMENS AG [DE]) 16 March 2016 (2016-03-16) figure 3 page 2, paragraph 20 page 3, paragraph 23 page 4, paragraph 38 ----- -/-	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 August 2017

Date of mailing of the international search report

08/08/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mircescu, Alexander

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/064005

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/215811 A1 (TIPPER GUY CHARLES [GB] ET AL) 23 August 2012 (2012-08-23) figure 1 page 1, paragraph 3 page 2, paragraph 16 page 3, paragraph 32 -----	1-14
A	US 2012/179731 A1 (LIN YAN [CN] ET AL) 12 July 2012 (2012-07-12) figures 1, 2, 4 page 1, paragraph 5 page 2, paragraph 48 page 3, paragraph 68 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/064005

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014359423	A1	04-12-2014	NONE

EP 2996307	A1	16-03-2016	CN 105407129 A 16-03-2016
		EP 2996307 A1	16-03-2016
		US 2016073443 A1	10-03-2016

US 2012215811	A1	23-08-2012	NONE

US 2012179731	A1	12-07-2012	CN 102065104 A 18-05-2011
		US 2012179731 A1	12-07-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G06F17/30
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G06F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2014/359423 A1 (DOAN THAO [US] ET AL) 4. Dezember 2014 (2014-12-04) Abbildungen 1-3, 5, 12 Seite 1, Absatz 9 Seite 3, Absätze 32, 34 Seite 4, Absatz 44 Seite 5, Absatz 52 Seite 6, Absatz 62	1-14
A	----- EP 2 996 307 A1 (SIEMENS AG [DE]) 16. März 2016 (2016-03-16) Abbildung 3 Seite 2, Absatz 20 Seite 3, Absatz 23 Seite 4, Absatz 38 ----- -/-	1-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. August 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/08/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mircescu, Alexander

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2012/215811 A1 (TIPPER GUY CHARLES [GB] ET AL) 23. August 2012 (2012-08-23) Abbildung 1 Seite 1, Absatz 3 Seite 2, Absatz 16 Seite 3, Absatz 32 -----	1-14
A	US 2012/179731 A1 (LIN YAN [CN] ET AL) 12. Juli 2012 (2012-07-12) Abbildungen 1, 2, 4 Seite 1, Absatz 5 Seite 2, Absatz 48 Seite 3, Absatz 68 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/064005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014359423 A1	04-12-2014	KEINE	

EP 2996307 A1	16-03-2016	CN 105407129 A	16-03-2016
		EP 2996307 A1	16-03-2016
		US 2016073443 A1	10-03-2016

US 2012215811 A1	23-08-2012	KEINE	

US 2012179731 A1	12-07-2012	CN 102065104 A	18-05-2011
		US 2012179731 A1	12-07-2012
