

(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
5. Dezember 2013 (05.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/178421 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04L 12/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/059020

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. April 2013 (30.04.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 104 711.1 31. Mai 2012 (31.05.2012) DE

(71) Anmelder: FUJITSU TECHNOLOGY SOLUTIONS
INTELLECTUAL PROPERTY GMBH [DE/DE]; Mies-
van-der-Rohe-Str. 8, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: HÄUBERMANN, Rudolf; Stettenstr. 34, 86150
Augsburg (DE).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Ridlerstr. 55, 80339 München (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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

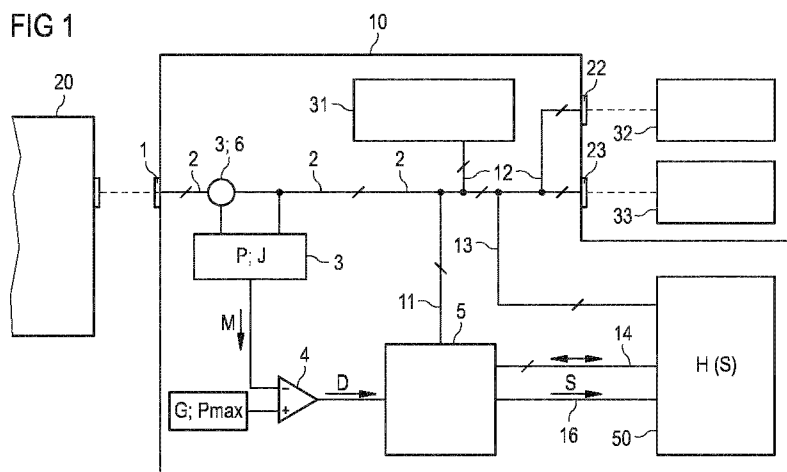
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE FOR CONNECTING TO AN ETHERNET NETWORK

(54) Bezeichnung : ELEKTRONISCHES GERÄT ZUM ANSCHLIEßEN AN EIN ETHERNET-NETZWERK



(57) Abstract: The invention relates to an electronic device (10), in particular a computer, thin client or zero client, for connecting to an Ethernet network, the electronic device (10) having the following: - a display (50), - an interface (1) which allows data exchange between the electronic device (10) and an Ethernet network (20) and current supply of the electronic device (10) via an Ethernet network (20), - a line section (2) which proceeds from the interface (1) and to which one or a plurality of power users (31, 32, 33,...) are and/or can be connected, - a measurement unit (3) which measures power usage (P) on the line section (2) or a miscellaneous variable related thereto, such as current strength (I), and - a calculation unit (5) which calculates a control signal (S) for setting maximum admissible display brightness (H) from a maximum admissible upper limit value (G) of the power usage (Pmax) or of the current strength (Imax) and from a measured value of the power usage (P) or of the current strength (I), - the electronic device (10) limiting the brightness of the display (50) with the aid of the control signal (S).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/178421 A1



Elektronisches Gerät (10), insbesondere Computer, Thin Client oder Zero Client, zum Anschließen an ein Ethernet-Netzwerk, wobei das elektronische Gerät (10) Folgendes aufweist: - ein Display (50), - eine Schnittstelle (1), die sowohl einen Datenaustausch des elektronischen Geräts (10) mit einem Ethernet-Netzwerk (20) als auch eine Stromversorgung des elektronischen Geräts (10) über ein Ethernet-Netzwerk (20) ermöglicht, - eine von der Schnittstelle (1) ausgehende Leitungsstrecke (2), an die ein oder mehrere Leistungsverbraucher (31, 32, 33,...) angeschlossen und/oder anschließbar sind, - eine Messeinheit (3), die an der Leitungsstrecke (2) einen Leistungsverbrauch (P) oder eine damit in Zusammenhang stehende sonstige Größe, etwa eine Stromstärke (I) misst, und - eine Recheneinheit (5), die aus einem höchstens zulässigen oberen Grenzwert (G) des Leistungsverbrauchs (P_{max}) oder der Stromstärke (I_{max}) und aus einem gemessenen Wert des Leistungsverbrauchs (P) oder der Stromstärke (I) ein Steuersignal (S) zur Einstellung einer höchstens zulässigen Displayhelligkeit (H) errechnet, - wobei das elektronische Gerät (10) die Helligkeit des Displays (50) mit Hilfe des Steuersignals (S) begrenzt.

Beschreibung

Elektronisches Gerät zum Anschließen an ein Ethernet-Netzwerk

5 Die Erfindung betrifft ein elektronisches Gerät zum Anschließen an ein Ethernet-Netzwerk, wobei das elektronische Gerät eine Ethernet-Schnittstelle und ein Display aufweist. Ein solches Gerät kann beispielsweise ein herkömmlicher PC oder sonstiger Computer sein, der eigene Arbeits- und Festplattenspeicher sowie Laufwerke für auslesbare Medien (CDs, DVDs, optische Laufwerke etc.) aufweist. Bei solchen auch als "Fat Client" bezeichneten Computern ist das jeweilige Betriebssystem sowie die benötigte Software auf dem Computer selbst gespeichert. Der Computer kann ein Laptop, ein Tischcomputer
10 oder eine sonstige Bauform sein. Der Computer kann weiterhin Tastatur und Maus umfassen oder geeignete Anschlüsse dafür aufweisen.

Alternativ kann das elektronische Gerät auch ein Thin Client oder ein Zero Client sein, d.h. ohne eigenen Festplattenspeicher oder sonstige Laufwerke auskommen und stattdessen auf externe Langzeit- und Arbeitsspeicher zurückgreifen, die über ein Netzwerk wie Ethernet erreichbar sind. Dort sind auch das Betriebssystem und die Software zum Betreiben des Thin Client oder Zero Client abrufbar.
20

Das elektronische Gerät besitzt mindestens eine Schnittstelle zum Anschließen an ein Ethernet-Netzwerk; diese ist insbesondere so ausgebildet, dass das elektronische Gerät auch seine Stromversorgung über das Ethernet-Netzwerk erhält. Es handelt sich somit um ein für "Power over Ethernet" geeignetes elektronisches Gerät, das außer dem Ethernet-Anschluss keine separate Stromquelle (etwa in Form eines Stromnetzsteckers oder
30

Stromnetzteils) benötigt. Das elektronische Gerät ist beispielsweise zum Datenaustausch und zur Energieversorgung über die Power-over-Ethernet-Standards IEEE 802.3 af („PoE“) oder IEEE 802.3 at („PoE+“) eingerichtet. Die jeweiligen Standards begrenzen die (nach Abzug von Leitungsverlusten verbleibende) maximale Nutzleistung des elektronischen Geräts auf beispielsweise ca. 13 W (PoE) bzw. ca. 25,5 W (PoE+) und unterscheiden sich ferner hinsichtlich der Bitübertragungsraten. Die Obergrenzen der erlaubten Nutzleistung sind durch die Spezifikation bzw. das Protokoll von Ethernet bzw. Power over Ethernet vorgeschrieben. Sofern ein Endgerät die Leistungsgrenze überschreitet, wird es durch das Netzwerk, etwa durch den nächsten Switch oder Midspan abgeschaltet. Ein mit Power over Ethernet kompatibles Endgerät (Endverbraucher bzw. Leistungsverbraucher) muss daher sicherstellen, dass es die erlaubte Leistungsaufnahme nie überschreitet.

Problematisch ist ein Betrieb über Power over Ethernet bei solchen elektronischen Geräten, die ein Display enthalten und mit ausreichend Strom zu versorgen haben, denn je nach Displayhelligkeit kann ein hoher Stromverbrauch bzw. Leistungsverbrauch entstehen, der bislang nur mit Einschränkungen mit einer Stromversorgung über Power over Ethernet vereinbar ist. Solche Einschränkungen sehen beispielsweise vor, dass während des Betriebs des Displays keine weiteren oder nur wenige weitere Schnittstellen (beispielsweise USB-Ports) mit Strom versorgt werden dürfen, dass der Betrieb von Laufwerken oder sonstigen Speichereinheiten (etwa HDD) zeitweise oder dauerhaft unterbleiben muss oder dass in sonstiger Weise nur ein gedrosselter Betrieb des elektronischen Geräts möglich ist. Teilweise werden elektronische Geräte auch mit einer den PoE-Standards nicht entsprechenden, proprietären Betriebsweise bei höherer Leistung als eigentlich zulässig betrieben. In

jedem Fall ist der Leistungsbedarf eines elektronischen Geräts, das ein Displays aufweist, herkömmlich nur schwer mit Power over Ethernet vereinbar.

5 Die Stromversorgung über Power over Ethernet wird dadurch weiter erschwert, dass die weiteren am elektronischen Endgerät vorhandenen oder angeschlossenen Einheiten einen zeitabhängigen und oft nicht vorhersehbaren, mitunter stark schwankenden Leistungsverbrauch haben. So treten bei Festplatten-
10 laufwerken hohe Anlaufströme auf, wenngleich nur kurzzeitig. Auch durch die veränderbare Anzahl von Einheiten, die an weiteren Schnittstellen (etwa USB-Ports) des elektronischen Geräts anschließbar sind, sowie durch deren Leistungsverbrauch wird der Gesamtleistungsverbrauch schwer vorhersehbar.

15

Es ist daher wünschenswert, elektronische Geräte, die ein Display enthalten, trotz der genannten Schwierigkeiten künftig zuverlässig über Power over Ethernet betreiben zu können.

20 Die Erfindung stellt hierzu ein elektronisches Gerät gemäß Anspruch 1 bereit. Das Gerät misst den eigenen Energieverbrauch bzw. Leistungsbedarf kontinuierlich und verhindert ein potentiell überschreiten des durch Power over Ethernet festgelegten oberen Grenzwerts des Leistungsverbrauchs da-
25 durch, dass das Gerät die Displayhelligkeit begrenzt. Diese Begrenzung geschieht durch ein Steuersignal, das einen oberen Grenzwert für die zulässige maximale Displayhelligkeit festlegt. Das Steuersignal und die maximale Displayhelligkeit variieren zeitabhängig und in Abhängigkeit von dem restlichen
30 Leistungsverbrauch des elektronischen Geräts und der an ihm angeschlossenen weiteren Geräte. So entsteht eine dynamische Regelung der Displayhelligkeit für nunmehr Power-over-Ethernet-fähige Endgeräte; die Leistungsgrenzen von Power

over Ethernet können nun zuverlässig eingehalten werden und die Gefahr einer plötzlichen Abschaltung des Geräts durch einen Switch oder einen Midspan besteht nicht mehr.

5 In der Praxis braucht die Displayhelligkeit nicht spürbar beeinträchtigt zu sein, da Leistungsverbrauchsspitzen (etwa bei Festplattenanlaufströmen) nur selten oder nur kurzzeitig auftreten. Außerdem genügt (je nach Umgebungshelligkeit) meist eine moderate Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung des Displays bzw. Monitors; d.h. die maximal zulässige Helligkeit
10 wird nicht oder nur selten erreicht. Die fortwährende Bereitstellung eines (zeitabhängigen) oberen Grenzwerts für die Displayhelligkeit und die Überwachung der tatsächlichen, momentanen Displayhelligkeit stellen aber auch dann eine dauerhafte und zuverlässige Stromversorgung des elektronischen Geräts über Ethernet sicher, ohne dass Spezifikationen von Power over Ethernet verletzt würden.
15

Einige Ausführungsbeispiele werden nachstehend mit Bezug auf die Figuren exemplarisch beschrieben. Es zeigen:
20

Figur 1 eine schematische Ausführungsform eines elektronischen Gerätes zum Anschließen an ein Ethernet-Netzwerk,
25

Figur 2 eine Weiterbildung zu Figur 1 und

Figur 3 zwei exemplarische zeitliche Verläufe der Leistungsaufnahme des Displays des elektronischen Geräts.
30

Figur 1 zeigt eine schematische Ausführungsform eines elektronischen Geräts 10, das mit Hilfe seiner sowohl zum Daten-

austausch als auch zur Stromversorgung geeigneten Schnittstelle 1 an ein Ethernet-Netzwerk 20 (beispielsweise an einen Switch, Hub oder einen Midspan des Netzwerkes 20) anschließbar ist. Das Gerät 10 ist mit Power-over-Ethernet kompatibel, beispielsweise mit einem der beiden Standards PoE oder PoE+. In jedem Fall ermöglicht die Schnittstelle 1 eine LAN-Verbindung zu einem Netzwerk wie beispielsweise Ethernet. Von der Schnittstelle 1 (beispielsweise einen RJ45-Stecker) ausgehend verläuft innerhalb des elektronischen Geräts 10 eine Leitungsstrecke 2, die beispielsweise aus acht Einzelleitungen bzw. vier Leitungspaaren gebildet ist und zur Daten- bzw. Signalübertragung wie auch zur Gleichspannungsversorgung dient. Von der Leitungsstrecke 2 führen weitere Leitungszweige weg, ferner enthält das elektronische Gerät 10 weitere Leitungen zwischen nachstehend noch zu erläuternden Komponenten. In Figur 1 ist der einfacheren Darstellung wegen nur bei einigen der Leitungen bzw. Leitungszweige angedeutet, dass es sich um Leitungsbündel aus mehreren Einzelleitungen oder Leitungspaaren handelt.

20

Das elektronische Gerät 10 kann beispielsweise ein Thin Client oder Zero Client sein, der ohne eigenen Festplattenspeicher, eigene Laufwerke oder sonstige Speicher zur Programmierung oder Ausführung eines Betriebssystems oder spezieller Software auskommt; stattdessen greift das elektronische Gerät 10 hierzu auf das Netzwerk 20 zurück. Das elektronische Gerät 10 umfasst ein Display 50 (bzw. einen Monitor), dessen Helligkeit (bzw. die seiner Hintergrundbeleuchtung) als Funktion eines Steuersignals S steuerbar, insbesondere wann immer nötig begrenzbar ist. Das Steuersignal S wird durch eine Steuerleitung 16 an das Display 50 übermittelt. Die eigentlichen Bilddaten und/oder die Stromversorgung für das Display 50 hingegen werden beispielsweise durch eine Ver-

sorgungsleitung 13 bereitgestellt; diese kann von der Leitungsstrecke 2 abzweigt sein. Im elektronischen Gerät 10 können noch andere Leistungsverbraucher 31 enthalten sein; zusätzliche Leistungsverbraucher 32, 33 (etwa Maus oder Tastatur) sind außen an das elektronische Gerät 10 anschließbar.

In unmittelbarer Nähe zur Schnittstelle 1 ist eine Messeinheit 3 angeordnet und/oder angeschlossen, welche die über die Leitungsstrecke 2 fließende Leistung misst, und zwar fortlaufend, d.h. kontinuierlich oder periodisch in kurzen Zeitabständen nacheinander. Anstelle der Leistung P kann auch die (bei etwa konstanter Spannung ebenfalls aussagekräftige) Stromstärke I gemessen werden, beispielsweise mit Hilfe eines oder mehrerer Widerstände 6. Das elektronische Gerät 10 besitzt weiterhin eine Recheneinheit 5, die aus dem gemessenen Leistungsverbrauch P und einem oberen Grenzwert G des gerade noch zulässigen maximalen Leistungsverbrauchs P_{max} (oder aus diesen Werten des Leistungsverbrauchs entsprechenden Stromstärken) das Steuersignal S errechnet, welches die maximal zulässige Displayhelligkeit $H(S)$ festlegt und so die Helligkeit des Displays begrenzt. Das zeitabhängige Steuersignal S berücksichtigt den momentanen, gleichzeitigen Leistungsverbrauch des Displays 50 und aller übrigen Leistungsverbraucher 31, 32, 33 und begrenzt die Bildhelligkeit des Displays 50 zumindest soweit, dass der durch die Netzwerkspezifikation definierte obere Grenzwert für den maximal zulässigen Leistungsverbrauch an der Schnittstelle 1 nicht überschritten wird. Dadurch lässt sich das Display 50 im Einklang mit den Spezifikationen des Netzwerks (beispielsweise PoE, PoE+) dauerhaft und zuverlässig betreiben, ohne dass zusätzliche Spannungsquellen erforderlich wären. Zugleich ist die Gefahr gebannt, dass die zulässige Gesamtleistungsaufnahme plötzlich

überschritten wird und das Netzwerk daraufhin eine Abschaltung des elektronischen Geräts 10 veranlasst.

Die Recheneinheit 5 ist beispielsweise durch einen ersten
5 Leitungszweig 11 mit der Leitungsstrecke 2 verbunden. Entlang
der Leitungsstrecke 2 ist der erste Leitungszweig 11 (ebenso
wie alle anderen von der Leitungsstrecke 2 abzweigenden Lei-
tungen) vorzugsweise der Messeinheit 3 nachgeschaltet. Die
Berechnung des Steuersignals S in der Recheneinheit 5 kann
10 mit Hilfe eines durch einen Vergleicher 4 bzw. Komparator
übermittelten Differenzsignals D erfolgen. Das Differenzsig-
nal D ist beispielsweise die Differenz zwischen einem oberen
Grenzwert G, beispielsweise dem Höchstwert Pmax des gerade
noch zulässigen Leistungsverbrauchs, und einem durch die
15 Messeinheit 3 ausgegebenen Messwert M. Der obere Grenzwert G
kann entweder im elektronischen Gerät 10 gespeichert sein
oder durch dieses per Abfrage aus dem Netzwerk 20 ermittelt
werden. Das Display 50 ist beispielsweise durch Versorgungs-
leitungen 13 mit der Leitungsstrecke 2 verbunden und wird so
20 mit Strom und/oder mit Bildsignalen bzw. Bilddaten versorgt.
Zwischen dem Display 50 und der Recheneinheit 5 kann eine
(uni- oder bidirektionale) Kontrollleitung 14 verlaufen, die
eine Überwachung der tatsächlichen Displayhelligkeit H durch
die Recheneinheit 5 ermöglicht. Sonstige (zweite) Leitungs-
25 zweige 12 dienen in Figur 1 zum Betreiben weiterer, interner
oder externer Leistungsverbraucher 31, 32, 33.

Figur 2 zeigt (ebenfalls rein schematisch) eine Weiterbil-
dung, bei der das elektronische Gerät 10 zusätzlich eine spe-
30 ziell ausgebildete Steuereinheit 7 für das Display 50 um-
fasst, durch die die Displayhelligkeit beeinflussbar ist. Der
Aufbau gemäß Figur 2 entspricht weitgehend demjenigen aus Fi-
gur 1; auf die insoweit verwiesen wird. Die Steuereinheit 7

ist als Bestandteil des Displays 50 dargestellt, kann jedoch ebenso ein eigenständiger, separater Schaltungsblock oder ein Teil der Recheneinheit 5 sein. In Figur 2 sind weiterhin noch DC/DC-Spannungswandler 15 (sowie ein separater DC/DC-Spannungswandler 15' in der Leitungsstrecke 2) dargestellt, die in Figur 1 der Übersichtlichkeit halber entfallen sind.

Das errechnete Steuersignal S wird an die Steuereinheit 7 für das Display 50 übermittelt und gibt eine Obergrenze für die maximal zulässige Displayhelligkeit H vor. Die Größen S und $H(S)$ sind zeitabhängig und somit veränderlich. Das Steuersignal S steuert die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung und damit die Displayhelligkeit (H).

Vorzugsweise umfasst die Steuereinheit 7 eine Dämpfungsschaltung 8, die rasche und/oder starke Schwankungen der Displayhelligkeit H dämpft, insbesondere zeitlich verzögert oder betragsmäßig verringert. Alternativ oder zusätzlich kann die Steuereinheit 7 eine Hystereseschaltung umfassen, die Schwankungen des Steuersignals S erst oberhalb eines unteren Schwellwerts solcher Schwankungen in eine veränderte Displayhelligkeit H umsetzt. Dies dient zur Vermeidung eines Flackerns des Displays (bzw. einer deutlich wahrnehmbaren, schnellen Veränderung der Displayhelligkeit), etwa wenn Anlaufströme von Festplatten oder das Anschließen weiterer, leistungsstarker Komponenten zu einer plötzlichen (vorübergehenden oder dauerhaften) Verdunklung führen würden. Auch wenn solche Helligkeitsschwankungen nur dann eintreten, wenn die tatsächliche Displayhelligkeit bereits die durch das Steuersignal S vorgegebene Obergrenze der maximalen Displayhelligkeit H erreicht hat, wird das elektronische Gerät 10 (einschließlich seines Displays 50) erst durch die Festlegung und Überwachung der Maximalhelligkeit H mit Power-over-Ethernet

soweit kompatibel, dass die Gefahr einer Abschaltung im Falle eines unerwartet ansteigenden Leistungsverbrauchs nicht mehr besteht. Eine Beteiligung von Software (BIOS, OS etc.) ist im Übrigen nicht erforderlich. Optional kann jedoch, um für den
5 Benutzer des elektronischen Geräts eine Warnmeldung zu erzeugen, ein Signal oder sonstige Benachrichtigung an die Software übermittelt werden.

Figur 3 zeigt rein schematisch zwei exemplarische zeitliche
10 Verläufe des Leistungsverbrauchs des Displays 50 des elektronischen Geräts 10 aus Figur 1 oder 2. Weiterhin ist der obere Grenzwert G bzw. der gerade noch zulässige maximale Leistungsverbrauch P_{max} (von beispielsweise 25 W) des elektronischen Geräts 10 (und der damit versorgten Leistungsverbraucher) angegeben, der durch das Netzwerk fest vorgegeben und
15 somit zeitlich konstant ist. Die Verbrauchernutzleistung P_V der übrigen (internen und externen) Leistungsverbraucher 31, 32, 33 gemeinsam liegt im Zeitintervall t_1 bei etwa der Hälfte der maximal erlaubten Gesamtleistung, erhöht sich aber zu
20 Beginn des Zeitintervalls t_2 plötzlich auf ca 75% (bezogen auf G bzw. P_{max}) und fällt erst zu Beginn des Zeitintervalls t_3 auf einen unkritischen Wert von ca. 20% ab.

Gegenläufig zur Verbrauchernutzleistung P_V entwickelt sich
25 der Grenzwert der maximalen Displaynutzleistung P_{Dmax} , d.h. derjenigen Leistung, die von dem Display 50 zum jeweiligen Zeitpunkt maximal verbraucht werden darf, damit die Summe aus Verbrauchernutzleistung P_V und maximaler Displaynutzleistung
30 P_{Dmax} zu keinem Zeitpunkt den maximalen Leistungsverbrauch P_{max} überschreitet. Daher erscheint in Figur 3 der Verlauf von P_{Dmax} spiegelbildlich zum Verlauf der Verbrauchernutzleistung P_V (bezogen auf den Wert von 50% des oberen Grenzwertes G bzw. P_{max}).

Im Beispiel der (gepunktet dargestellten) ersten Verlaufskurve I beginnt die tatsächliche Displaynutzleistung $PD(t)$ in Figur 3 mit einem Anfangswert von etwa 40% (des Grenzwertes G) und befindet sich zunächst unterhalb der zunächst noch erlaubten maximalen Display-Nutzleistung P_{dmax} von ca. 50%. Zu Beginn des Zeitintervalls t_2 jedoch steigt plötzlich der Leistungsverbrauch der übrigen Leistungsverbraucher 31, 32, 33 an; dadurch sinkt P_{dmax} gegenläufig auf einen geringeren Wert von beispielsweise 30%. Bei einem herkömmlichen elektronischen Gerät entstünde dadurch eine Überschreitung der zulässigen Gesamtleistungsaufnahme. Durch das Steuersignal S jedoch wird die Displayhelligkeit H und damit die (tatsächliche, momentane) Leistungsaufnahme des Displays 50 auf einen kleineren Wert als P_{dmax} (oder höchstens P_{dmax}) begrenzt und somit verringert, wodurch auch die benutzte Gesamtleistung weiterhin unterhalb des Grenzwerts G bzw. P_{max} bleibt. Erst zu Beginn des Zeitintervalls t_3 nimmt die Nutzleistung PV der übrigen Leistungsverbraucher 31, 32, 33 wieder ab, spiegelbildlich dazu erhöht sich nun der obere Grenzwert der maximal zulässigen Displaynutzleistung P_{dmax} . Daher steigt die Helligkeit bzw. die Nutzleistung PD des Displays 50 wieder auf ihren ursprünglichen Wert an.

Im Beispiel der (gestrichelt dargestellten) zweiten Verlaufskurve II beginnt die tatsächliche Displaynutzleistung $PD(t)$ mit einem Anfangswert von etwa 20%, steigt aber in der Mitte des Zeitintervalls t_2 (beispielsweise aufgrund erhöhter Sonneneinstrahlung auf das Display) an. Das Steuersignal erlaubt jedoch nur einen Anstieg bis zum momentanen Wert von P_{dmax} , der nicht überschritten werden darf. Erst im Zeitintervall t_3 , nachdem die Verbrauchernutzleistung PV stark gesunken ist und die maximal zulässige Displaynutzleistung

PDmax spiegelbildlich dazu ansteigt, erlaubt das Steuersignal S ein weitergehendes Ansteigen der Helligkeit und der tatsächlichen Nutzleistung PD(t) des Displays.

5 Vorzugsweise erfolgt dieser Anstieg nicht schon zu Beginn des Zeitintervalls t_3 , sondern etwas zeitverzögert (etwa infolge der anhand der Figur 2 erläuterten Steuereinheit 7 bzw. Dämpfungsschaltung 8). Ferner erfolgt der Anstieg nicht zwangsläufig bis hin zu PDmax, da dieser Wert nur einen oberen
10 Grenzwert darstellt.

Die Veränderung der Leistungsaufnahme des Displays 50, die in Figur 3 anhand zweier exemplarischer zeitlicher Verläufe dargestellt ist, kann beispielsweise proportional zur Veränderung
15 Displayhelligkeit H bzw. des Steuersignals S gewählt sein.

Bezugszeichenliste

	1	Schnittstelle
	2	Leitungsstrecke
5	3	Messeinheit
	4	Vergleicher
	5	Recheneinheit
	6	Widerstand
	7	Steuereinheit
10	8	Dämpfungsschaltung
	9	Hystereseschaltung
	10	Elektronisches Gerät
	11	erster Leitungszweig
	12	zweiter Leitungszweig
15	13	Versorgungsleitung
	14	Kontrollleitung
	15, 15'	DC/DC-Gleichspannungswandler
	16	Steuerleitung
	21, 22, 23	weitere Schnittstellen
20	31, 32, 33	Leistungsverbraucher
	50	Display
	D	Differenzsignal
	G	oberer Grenzwert
	H	Displayhelligkeit
25	I	Stromstärke
	M	Messwert
	P	Leistungsverbrauch
	PD	Nutzleistung des Displays
	PDmax	maximale Nutzleistung des Displays
30	Pmax	maximaler Leistungsverbrauch
	PV	Verbrauchernutzleistung
	S	Steuersignal
	t1, t2, t3	Zeitintervall

Patentansprüche

1. Elektronisches Gerät (10), insbesondere Computer, Thin Client oder Zero Client, zum Anschließen an ein Ethernet-Netzwerk, wobei das elektronische Gerät (10) Folgendes aufweist:
- ein Display (50),
 - eine Schnittstelle (1), die sowohl einen Datenaustausch des elektronischen Geräts (10) mit einem Ethernet-Netzwerk (20) als auch eine Stromversorgung des elektronischen Geräts (10) über ein Ethernet-Netzwerk (20) ermöglicht,
 - eine von der Schnittstelle (1) ausgehende Leitungsstrecke (2), an die ein oder mehrere Leistungsverbraucher (31, 32, 33, ...) angeschlossen und/oder anschließbar sind,
 - eine Messeinheit (3), die an der Leitungsstrecke (2) einen Leistungsverbrauch (P) oder eine damit in Zusammenhang stehende sonstige Größe, etwa eine Stromstärke (I) misst, und
 - eine Recheneinheit (5), die aus einem höchstens zulässigen oberen Grenzwert (G) des Leistungsverbrauchs (P_{max}) oder der Stromstärke (I_{max}) und aus einem gemessenen Wert des Leistungsverbrauchs (P) oder der Stromstärke (I) ein Steuersignal (S) zur Einstellung einer höchstens zulässigen Displayhelligkeit (H) errechnet,
 - wobei das elektronische Gerät (10) die Helligkeit des Displays (50) mit Hilfe des Steuersignals (S) begrenzt.
2. Elektronisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

die Recheneinheit (5) ein zeitabhängiges Steuersignal (S) errechnet, welches zu jedem Zeitpunkt eine momentan höchstens zulässige Displayhelligkeit (H) festlegt.

- 5 3. Elektronisches Gerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das elektronische Gerät (10) die Helligkeit des Displays
(50) kontinuierlich überwacht und sicherstellt, dass die
Helligkeit stets kleiner gleich einer momentan höchstens
10 zulässigen Displayhelligkeit (H) ist, die durch das mo-
mentane Steuersignal (S) vorgegeben wird.
4. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Recheneinheit (5) das Steuersignal (S) so berechnet,
dass die Summe aus dem Leistungsverbrauch des Displays
(50) und dem Leistungsverbrauch von Leistungsverbrau-
chern (31, 32, 33, ...), die in dem elektronischen Gerät
(10) angeordnet und/oder an das elektronische Gerät (10)
20 angeschlossen sind, stets kleiner gleich dem oberen
Grenzwert (G) für den Gesamtleistungsverbrauch des
elektronischen Geräts (10) ist.
5. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
25 dadurch gekennzeichnet, dass
das elektronische Gerät (10) eine Steuereinheit (7) auf-
weist, die die Helligkeit des Displays (50) steuert oder
regelt oder zumindest überwacht, wobei die Steuereinheit
(7) das Steuersignal (S) empfängt und verarbeitet.
30
6. Elektronisches Gerät nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit (7) eine Dämpfungsschaltung (8) umfasst, die rasche und/oder starke Schwankungen der Displayhelligkeit (H) dämpft, insbesondere verzögert und/oder verringert.

5

7. Elektronisches Gerät nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (7) eine Hystereseschaltung (9) umfasst, die Schwankungen des Steuersignals (S) erst oberhalb eines unteren Schwellwerts der Schwankungen in eine veränderte Displayhelligkeit (H) umsetzt.

10

8. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinheit (3) ein oder mehrere Widerstände (6) zur Messung momentaner Stromstärken (I) umfasst.

15

9. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit (5) einen Vergleicher (4) umfasst, der aus einem von der Messeinheit (3) gelieferten Messwert (M) und aus dem oberen Grenzwert (G) ein Differenzsignal (D) als Steuersignal (S) oder zur Berechnung des Steuersignals (S) ermittelt.

20

10. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Gerät (10) einen ersten Leitungszweig (11) aufweist, der von der Leitungsstrecke (2) abzweigt ist und zur Recheneinheit (5) führt.

30

11. Elektronisches Gerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass

die Messeinheit (3) so verschaltet ist, dass sie einen gesamten Leistungsverbrauch (P) des elektronischen Geräts (10) einschließlich daran angeschlossener Leistungsverbraucher (31, 32, 33, ...) in einem Abschnitt der Leitungsstrecke (2) misst, der in unmittelbarer Nähe zur Schnittstelle (1) angeordnet und allen Abzweigungen von der Leitungsstrecke (2) vorgeschaltet ist.

12. Elektronisches Gerät nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Gerät (10) eine Mehrzahl von zweiten Leitungszweigen (12) aufweist, die von der Leitungsstrecke (2) abgezweigt sind und zu Leistungsverbrauchern (31, 32, 33, ...) des elektronischen Geräts (10) und/oder zu weiteren Schnittstellen (21, 22, 23, ...) führen, an die weitere Leistungsverbraucher (31, 32, 33, ...) anschließbar sind.

13. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Display (50) durch eine Versorgungsleitung (13) mit der Leitungsstrecke (2) verbunden ist und durch eine Kontrollleitung (14) zum Überwachen der Displayhelligkeit (H) sowie durch eine Steuerleitung (16) zum Übermitteln des Steuersignals (S) mit der Recheneinheit (5) verbunden ist.

14. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Gerät (10) ein Thin Client ist, der einen Prozessor aufweist, der das Ausführen einer Terminalsoftware zum Anzeigen von Informationen eines entfernt ausgeführten Anwendungsprogramms ermöglicht.

15. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
das elektronische Gerät (10) ein Zero Client ist, der
5 einen Protokolladapter zur Wiedergabe von aus einem
Netzwerk empfangenen Bildinformationen aufweist.

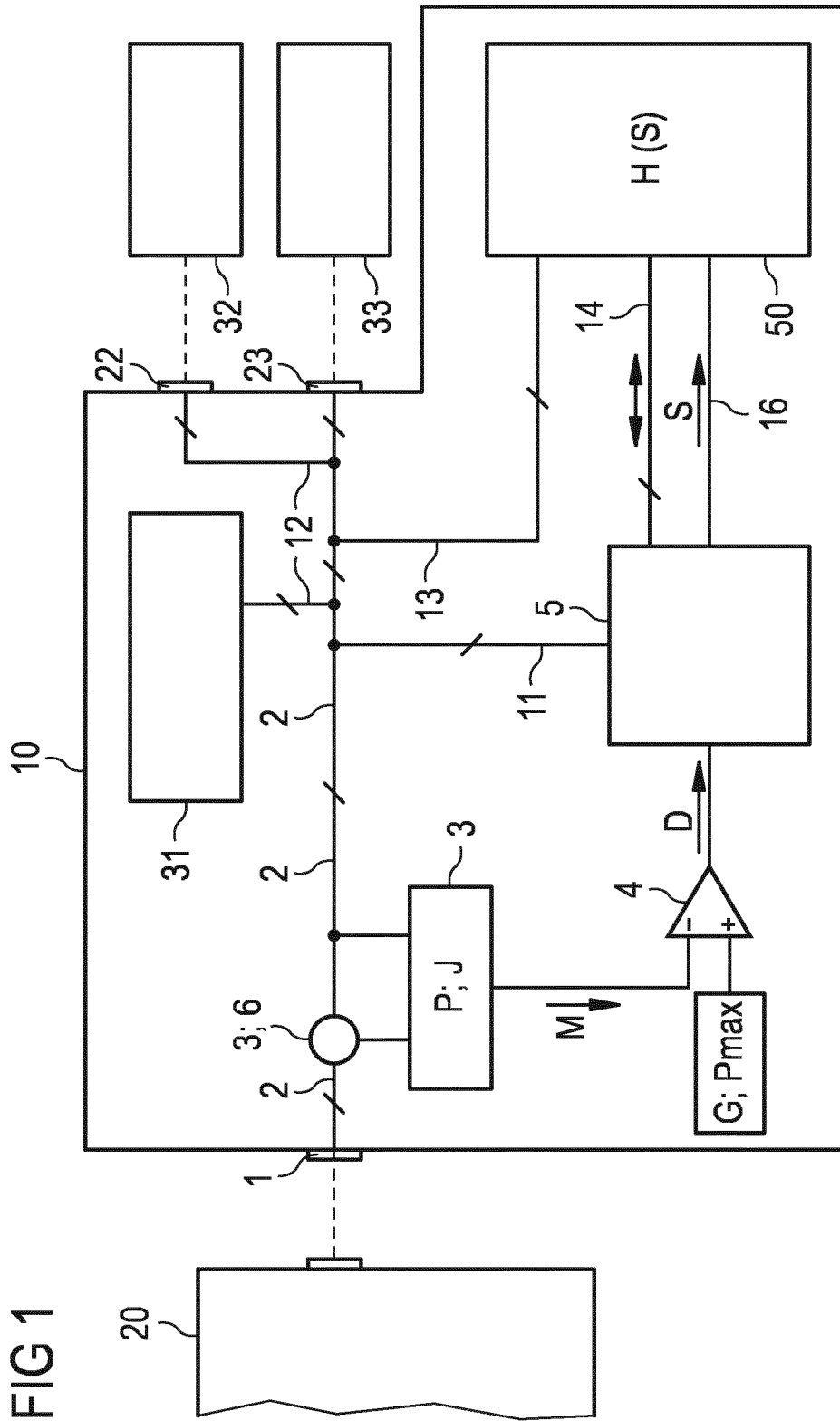
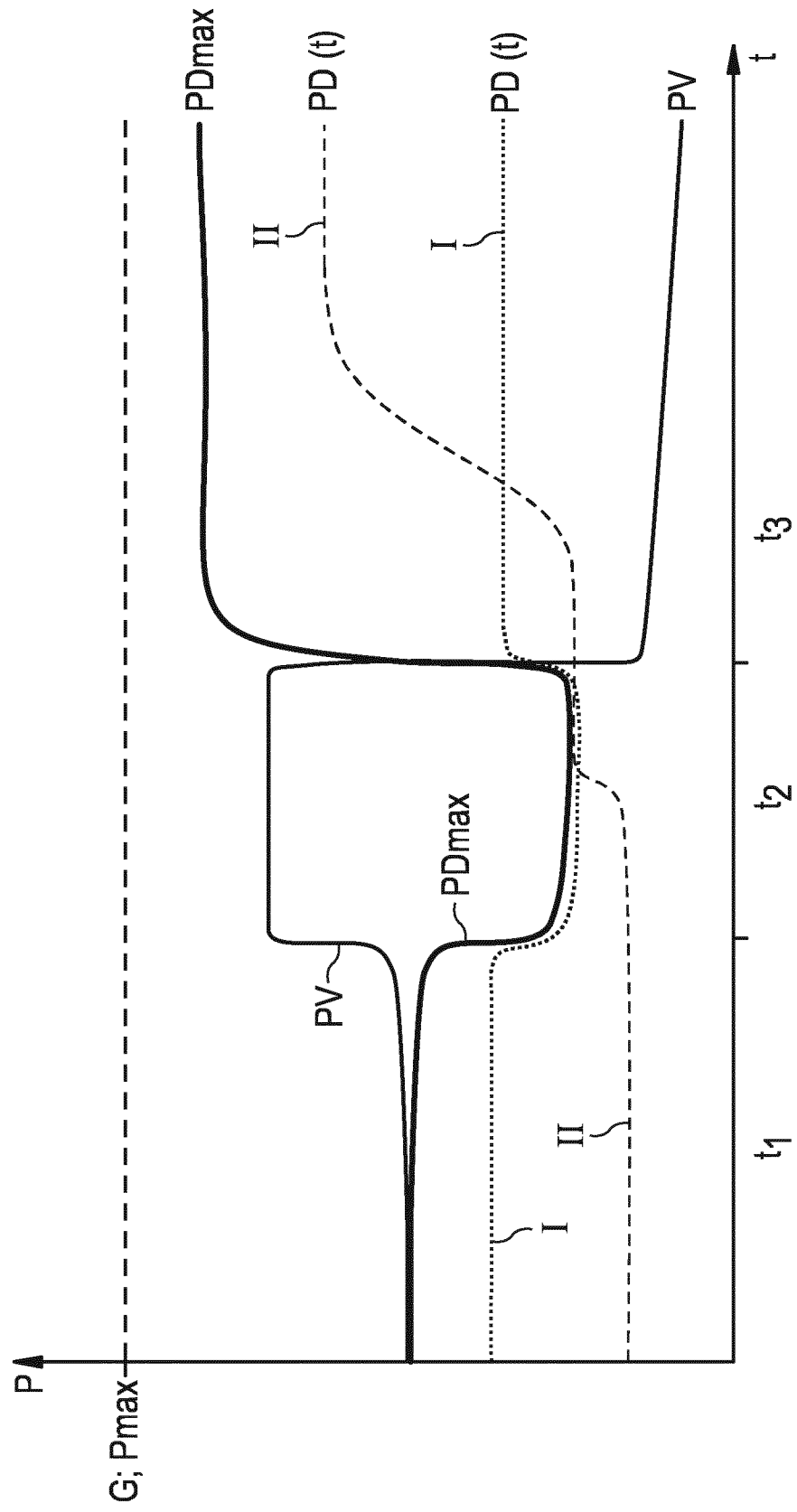


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/059020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04L12/10
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 G09G H04L

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/115273 A1 (MOULIS LAURENCE E JR [US] ET AL MOULIS JR LAURENCE E [US] ET AL) 24 May 2007 (2007-05-24) the whole document -----	1-15
Y	EP 0 945 845 A2 (FUJITSU LTD [JP] HITACHI HPPL [JP]) 29 September 1999 (1999-09-29) the whole document -----	1-15

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 30 July 2013	Date of mailing of the international search report 06/08/2013
---	--

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 Dupuis, Hervé
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/059020

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007115273	A1	24-05-2007	NONE

EP 0945845	A2	29-09-1999	EP 0945845 A2 29-09-1999
		JP 3544855 B2	21-07-2004
		JP H11282396 A	15-10-1999
		TW 511042 B	21-11-2002
		US 6326938 B1	04-12-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H04L12/10
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G06F G09G H04L

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2007/115273 A1 (MOULIS LAURENCE E JR [US] ET AL MOULIS JR LAURENCE E [US] ET AL) 24. Mai 2007 (2007-05-24) das ganze Dokument -----	1-15
Y	EP 0 945 845 A2 (FUJITSU LTD [JP] HITACHI HPPL [JP]) 29. September 1999 (1999-09-29) das ganze Dokument -----	1-15



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

30. Juli 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/08/2013

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

Dupuis, Hervé

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/059020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007115273	A1	24-05-2007	KEINE

EP 0945845	A2	29-09-1999	EP 0945845 A2 29-09-1999
		JP 3544855 B2	21-07-2004
		JP H11282396 A	15-10-1999
		TW 511042 B	21-11-2002
		US 6326938 B1	04-12-2001
