

(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
6. Februar 2014 (06.02.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/020032 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06F 11/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/066020

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juli 2013 (30.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 107 157.8
3. August 2012 (03.08.2012) DE
10 2012 108 117.4
31. August 2012 (31.08.2012) DE

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

(72) Erfinder: WINKELSTRÄTER, Bernd; Theodor-Heuss-
Straße 13, 33102 Paderborn (DE).

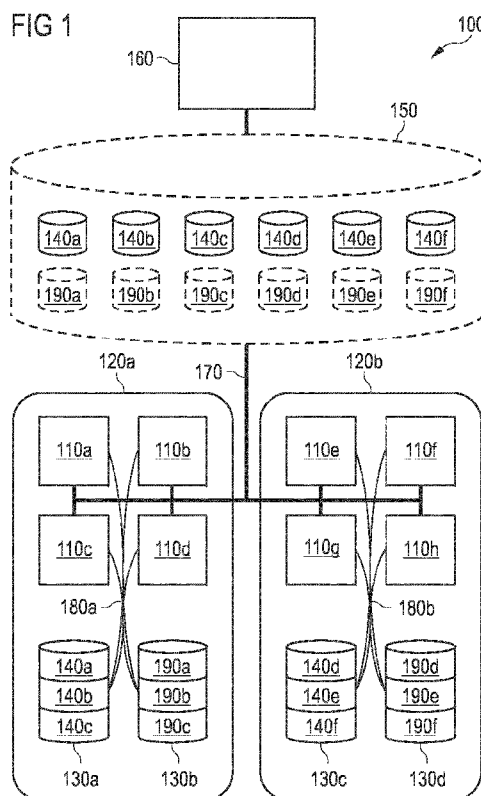
(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Schlossschmidstr. 5, 80639 Munich (DE).

(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, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-AVAILABILITY COMPUTER SYSTEM, WORKING METHOD AND THE USE THEREOF

(54) Bezeichnung : HOCHVERFÜGBARES RECHNERSYSTEM, ARBEITSVERFAHREN UND DESSEN VERWENDUNG



(57) Abstract: The invention concerns a high-availability computer system (100) comprising a plurality of computer nodes (110) for parallel data processing, each computer node (110) having at least one data processing component and one working memory. The computer system (100) further comprises a plurality of memory nodes (130), each memory node (130) having at least one non-volatile mass storage device. The plurality of computer nodes (110) is partitioned into a plurality of computer groups (120), each of the plurality of computer groups (120) having at least one redundant computer node (110). Each computer group has a local connection structure which is associated with the respective computer group and connects the memory nodes (130) associated with the respective computer group to the computer nodes (110) of the respective computer group (120). The invention also concerns a working method for a high-availability computer system (100) and the use of a high-availability computer system (100).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein hochverfügbares Rechnersystem (100) umfassend eine Mehrzahl von Rechnerknoten (110) zur parallelen Datenverarbeitung, wobei jeder Rechnerknoten (110) mindestens eine Datenverarbeitungskomponente und einen Arbeitsspeicher

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

5. Juni 2014

aufweist. Das Rechnersystem (100) umfasst des Weiteren eine Mehrzahl von Speicherknoten (130), wobei jeder Speicherknoten (130) mindestens einen nichtflüchtigen Massenspeicher aufweist. Dabei ist die Mehrzahl von Rechnerknoten (110) in eine Mehrzahl von Rechnergruppen (120) partitioniert, wobei jede der Mehrzahl von Rechnergruppen (120) wenigstens einen redundanten Rechnerknoten (110) aufweist. Jede Rechnergruppe weist eine der jeweiligen Rechnergruppe zugeordnete, lokale Verbindungsstruktur auf, welche die der jeweiligen Rechnergruppe zugeordneten Speicherknoten (130) mit den Rechnerknoten (110) der jeweiligen Rechnergruppe (120) verbindet. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Arbeitsverfahren für ein hochverfügbares Rechnersystem (100) sowie die Verwendung eines hochverfügbaren Rechnersystems (100).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/066020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F11/20
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, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/250267 A1 (BROWN DAVID E [US] ET AL) 9 October 2008 (2008-10-09) paragraphs [0008], [0014], [0027] - [0040], [0082], [0138], [0140] - [0143] figures 1,2,4	1-13
A	----- EP 2 254 050 A2 (SCHMID MICHAEL [DE]) 24 November 2010 (2010-11-24) paragraphs [0004], [0006] - [0012], [0014], [0015], [0023] - [0025] claims 1,7,8 figures 1-3 -----	1-13



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

24 January 2014

Date of mailing of the international search report

16/04/2014

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

Johansson, Ulf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2013/066020

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-13

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-13

A high-availability computer system, comprising a plurality of computer nodes for parallel data processing, each computer node having at least one data processing component and a random access memory; a plurality of storage nodes, each storage node having at least one non-volatile bulk memory; and at least one data network for accessing the plurality of computer nodes; wherein the plurality of computer nodes is partitioned off into a plurality of computer clusters, each of the plurality of computer clusters has at least one redundant computer node, each storage node in the plurality of storage nodes is assigned to precisely one computer cluster in the plurality of computer clusters, and associated with each computer cluster is a local connection structure which connects the storage nodes assigned to that computer cluster to computer nodes in the computer cluster.

2. Claims 14-17

An operating procedure for a high-availability computer system, having a first number (n) of computer nodes for parallel data processing, in which data (D) that is to be processed in parallel is divided up into a second number (s) of data segments (d), and the first number (n) of computer nodes is partitioned off into a third number (m) of computer clusters, wherein the second number (s) is less than or equal to the difference (n-m) between the first number (n) and the third number (m), and the third number (m) is greater than or equal to two.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/066020

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008250267 A1	09-10-2008	US 2008250267 A1	09-10-2008
		US 2010241896 A1	23-09-2010

EP 2254050 A2	24-11-2010	DE 102009022113 A1	25-11-2010
		EP 2254050 A2	24-11-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/066020

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G06F11/20
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, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/250267 A1 (BROWN DAVID E [US] ET AL) 9. Oktober 2008 (2008-10-09) Absätze [0008], [0014], [0027] - [0040], [0082], [0138], [0140] - [0143] Abbildungen 1,2,4	1-13
A	----- EP 2 254 050 A2 (SCHMID MICHAEL [DE]) 24. November 2010 (2010-11-24) Absätze [0004], [0006] - [0012], [0014], [0015], [0023] - [0025] Ansprüche 1,7,8 Abbildungen 1-3 -----	1-13



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

24. Januar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/04/2014

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

Johansson, Ulf

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-13

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-13

Hochverfügbares Rechnersystem, umfassend eine Mehrzahl von Rechnerknoten zur parallelen Datenverarbeitung, wobei jeder Rechnerknoten mindestens eine Datenverarbeitungskomponente und einen Arbeitsspeicher aufweist, eine Mehrzahl von Speicherknoten, wobei jeder Speicherknoten mindestens einen nichtflüchtigen Massenspeicher aufweist, und wenigstens ein Datennetzwerk zum Zugriff auf die Mehrzahl von Rechnerknoten, wobei die Mehrzahl von Rechnerknoten in eine Mehrzahl von Rechnergruppen partitioniert ist, jede der Mehrzahl der Rechnergruppen wenigstens einen redundanten Rechnerknoten aufweist, jeder Speicherknoten der Mehrzahl von Speicherknoten genau einer Rechnergruppe der Mehrzahl von Rechnergruppen zugeordnet ist und jede Rechnergruppe eine der jeweiligen Rechnergruppe zugeordnete lokale Verbindungsstruktur aufweist, welche die der jeweiligen Rechnergruppe zugeordneten Speicherknoten mit Rechnerknoten der jeweiligen Rechnergruppe verbindet.

2. Ansprüche: 14-17

Arbeitsverfahren für ein hochverfügbares Rechnersystem, mit einer ersten Anzahl (n) von Rechnerknoten zur parallelen Datenverarbeitung, bei dem parallel zu verarbeitende Daten (D) in eine zweite Anzahl (s) von Datensegmenten (d) aufgeteilt werden, und die erste Anzahl (n) von Rechnerknoten in eine dritte Anzahl (m) von Rechnergruppen partitioniert werden, wobei die zweite Anzahl (s) kleiner oder gleich der Differenz (n-m) zwischen der ersten Anzahl (n) und der dritten Anzahl (m) ist und die dritte Anzahl (m) grösser oder gleich zwei ist.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/066020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2008250267	A1	09-10-2008	US	2008250267 A1	09-10-2008
			US	2010241896 A1	23-09-2010

EP 2254050	A2	24-11-2010	DE	102009022113 A1	25-11-2010
			EP	2254050 A2	24-11-2010
