

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : <p style="text-align: center;">H02J 9/06</p>	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/56375 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. November 1999 (04.11.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01225 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. April 1999 (23.04.99)	(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) Prioritätsdaten: 198 18 986.9 28. April 1998 (28.04.98) DE	Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).		
(71)(72) Anmelder und Erfinder: MÜHSAM, Gerhard [DE/DE]; Enzianstrasse 77 A, D-86343 Königsbrunn (DE).		
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		

(54) Title: METHOD AND CONFIGURATION FOR EFFECTING AN INTERRUPTION-FREE POWER SUPPLY OPERATION OF A SYSTEM UNIT

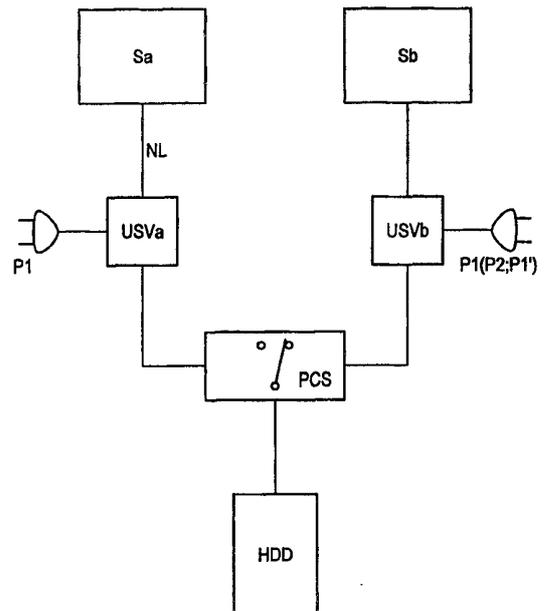
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUM BEWERKSTELLIGEN EINES UNTERBRECHUNGSFREIEN STROMVERSORGUNGSBETRIEBS EINER SYSTEMEINHEIT

(57) Abstract

The invention provides a method and configuration in order to effect an interruption-free power supply operation of a system unit (HDD) in a computer system with a plurality of station computers (Sa; Sb), said computers commonly sharing the system unit (HDD), without being limited to a local location. According to the invention, each of the respective station computers (Sa; Sb) is operated with appropriate interruption-free power supplies (USVa; USVb). In order to supply power to the common shared system unit (HDD), said common shared system unit (HDD) is connected to an active interruption-free power supply (e.g. USVb) via an automatically reversing commutator (PCS) which monitors the voltage at the inputs thereof.

(57) Zusammenfassung

Zum Bewerkstelligen eines unterbrechungsfreien Stromversorgungs- betriebs einer Systemeinheit (HDD) in einem Rechnersystem mit mehreren, die Systemeinheit (HDD) gemeinsam nutzenden Stationsrechnern (Sa; Sb) ohne die Einschränkung auf einen lokalen Ort zu haben, wird ein Verfahren und eine Anordnung vorgeschlagen, nach denen der Betrieb der jeweiligen Stationsrechner (Sa; Sb) jeweils mit eigenen unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USVa; USVb) erfolgt und zur Stromversorgung der gemeinsam genutzten Systemeinheit (HDD) die gemeinsam genutzte Systemeinheit (HDD) durch einen automatisch umschaltenden, seine Eingänge spannungsüberwachenden Umschalter (PCS) stets an eine aktive unterbrechungsfreie Stromversorgung (z.B. USVb) angeschlossen wird.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren und Anordnung zum Bewerkstelligen eines unterbre-
chungsfreien Stromversorgungsbetriebs einer Systemeinheit

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum
Bewerkstelligen eines unterbrechungsfreien Stromversorgungs-
betriebs einer Systemeinheit gemäß dem Oberbegriff des An-
spruchs 1 bzw. 5.

10

Cluster sind Rechnersysteme mit mehreren Stationsrechnern,
sogenannten Servern, die gemeinschaftlich ein sogenanntes
"shared peripheral cabinet" benutzen. Ein "shared peripheral
cabinet" ist eine Systemeinheit, die durch eine Systemspei-
cherkomponente gebildet ist. Ein Plattenspeichersystem ist
beispielsweise eine solche Komponente.

15

Die Komponenten solcher Cluster können an unterschiedlichen
Orten aufgestellt sein.

20

Die Cluster müssen gegen Stromausfall gesichert sein. Bekannt
ist, alle Geräte, das heißt alle Server und das "shared peri-
pheral cabinet" an eine einzige, sehr große unterbrechungs-
freie Stromversorgung anzuschließen.

25

Ein entsprechendes Beispiel ist aus dem Internet in tschechi-
scher Sprache auf der Seite

http://ns.prosek.cz/ups/emas_soft.html, in englischer Sprache
auf der Seite http://www.masterguard.de/asi/8/emas_soft.html

30

und in deutscher Sprache auf der Seite

http://www.masterguard.de/asi/8/dmas_soft.html bekannt. Die
tschechische Seite ist laut der Ergebnisseite von AltaVista™
nach einer in allen Sprachen gehaltenen Internetsuche nach
dem Stichwort "PowerProtect NET", Punkt 1 zuletzt am

35

23.9.1997 geändert worden.

Nachteilig ist, dass eine Ortsabhängigkeit gegeben ist, da alle Komponenten an die große unterbrechungsfreie Stromversorgung anzuschließen sind. Ein weiterer Nachteil ist, dass bei Ausfall der einen großen unterbrechungsfreien Stromversorgung sofort der ganze Cluster funktionsuntüchtig ist. Insbesondere ist die gemeinsam genutzte Speicherkomponente ohne Versorgungsstrom, was zu unwiederbringlichen Datenverlusten führen kann. Außerdem ist eine angemessen große unterbrechungsfreie Stromversorgung nicht immer handelsüblich, so dass teure Sonderanfertigungen nötig sein können.

Neben diesem Stand der Technik ist aus der Druckschrift IBM Technical Disclosure Bulletin, Januar 1988, Seiten 430 bis 432, eine Schaltereinheit bekannt, die eine Stromversorgungsüberwachung in Systemen ermöglicht, in denen zum Beispiel mehrere Rechnereinheiten mit einer gemeinsam genutzten Speicherkomponente zusammenarbeiten. Die einzelnen Systemkomponenten haben dabei jeweils ihre eigene Stromversorgung und sind jeweils mit der Schaltereinheit verbunden. Die Schaltereinheit ermöglicht es, durch Betätigen verschiedener Schalter die Abschaltung aller oder einzelner Systemkomponentenstromversorgungen zu veranlassen, sei es, weil ein Notfall vorliegt, oder sei es, weil an einer einzelnen Systemkomponente Servicearbeiten fällig sind. Die Abschaltung der Stromversorgung nimmt die jeweilige zugehörige Systemkomponente selbst vor. Solange nur Rechnereinheiten von Stromversorgungsabschaltungen betroffen sind, können die jeweils noch vorhandene anderen Rechnereinheiten mit der gemeinsam genutzten Speicherkomponente zusammenarbeiten. Nachteilig ist, dass, wie oben erwähnt, jede Systemkomponente ihre eigene Stromversorgung hat und von deren Funktionieren abhängig ist.

Aus den Druckschriften Funkschau, 25/96, Seiten 46 bis 49 und eee, Nr. 16, August 1990, Seiten 40 bis 42 sind allgemein unterbrechungsfreie Stromversorgungen bekannt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Verfahren und eine Anordnung zum Bewerkstelligen eines unterbrechungsfreien Stromversorgungsbetriebs einer Systemeinheit, insbesondere einer Speicherkomponente in einem Rechnersystem gemäß der eingangs genannten Art anzugeben, die fehlertolerant und ohne lokale Bindung realisierbar ist.

Für das Verfahren wird diese Aufgabe mit den Verfahrensschritten gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst. Für die Anordnung wird diese Aufgabe gemäß den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

Sowohl mit dem Verfahren als auch mit der Anordnung kann ein unterbrechungsfreier Stromversorgungsbetrieb einer Systemeinheit in einem Rechnersystem mit mehreren, die Systemeinheit gemeinsam nutzenden Stationsrechnern bewerkstelligt werden, die fehlertolerant und ohne lokale Bindung realisierbar ist.

Die Unabhängigkeit der lokalen Bindung und die Fehlertoleranz wird dadurch bewerkstelligt, dass jeder Stationsrechner vor Ort an eine eigene unterbrechungsfreie Stromversorgung angeschlossen ist bzw. von einer solchen mit Strom versorgt wird, und dass die gemeinsam genutzte Systemeinheit, die Speicherkomponente also, über einen spannungsüberwachenden automatischen Umschalter mit jeweils einer der aktiven unterbrechungsfreien Stromversorgungen verbunden ist. Auf diese Weise kann einmal eine unterbrechungsfreie Stromversorgung eines Stationsrechners ausfallen (Netzausfall/Defekt/Servicefall) und die gemeinsam genutzte Systemeinheit wird dennoch mit Strom versorgt. Da jede Stationseinheit eine eigene unterbrechungsfreie Stromversorgung hat, können diese auch an unterschiedlichsten Orten aufgestellt sein. Die Orte können zudem auseinander liegen.

Ein weiterer Vorteil der dezentralen Stromversorgung ist, dass für die jeweiligen unterbrechungsfreien Stromversorgungen, da sie nicht so groß gewählt sein müssen, in einer Leis-

tungsklasse sein können, die handelsüblich ist. Ein spannungsüberwachender Umschalter ist ebenfalls handelsüblich und funktioniert ohne spezielle unterbrechungsfreie Stromversorgungs-Überwachungssoftware für Mehrserveranwendungen. Über
5 den spannungsüberwachenden automatischen Umschalter, der die Eingangsspannungen überwacht, wird die gemeinsam genutzte Systemeinheit immer mit der Spannung einer aktiven unterbrechungsfreien Stromversorgung versorgt.

10 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

In Bezug auf das Verfahren können die einzelnen unterbrechungsfreien Stromversorgungen über eine jeweils gleiche Phase mit Strom versorgt werden. Eine lokale Bindung ist dadurch
15 nicht gegeben. Das Rechnersystem bleibt fehlertolerant, solange eine unterbrechungsfreie Stromversorgung und nicht die Versorgungsphase ausfällt. Der Vorteil ist, dass das Rechnersystem betrieben werden kann, wenn nur eine Phase zur Verfügung
20 steht.

Stehen mehrere Phasen zur Verfügung, können die einzelnen unterbrechungsfreien Stromversorgungen von den verschiedenen Phasen mit Strom versorgt werden. Das hat den zusätzlichen
25 Vorteil, dass auch eine einzelne Phase ausfallen kann, ohne dass das gesamte Rechnersystem bzw. die gemeinsam genutzte Speicherkomponente dadurch beeinträchtigt wird.

Ein ähnlicher Effekt wird erzielt, wenn die verschiedenen unterbrechungsfreien Stromversorgungen zwar nicht mit unterschiedlichen Phasen aber mit einer jeweils eigenständig abgesicherten gleichen Phase betrieben werden. An verschiedenen
30 Orten ist es möglich, dass zwar jeweils die gleiche Phase vorliegt. Dass sie aber, weil sie von einer jeweils anderen Einspeisung her stammen, eigens abgesichert sind. Das heißt,
35 fällt an einem Ort die Phase aus, kann sie an den anderen Orten noch vorhanden sein.

Die Phasenredundanz erhöht die Sicherheit und Verfügbarkeit des Rechnersystems.

5 Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert.

In der einzigen Figur ist ein Rechnersystem mit zwei Stationsrechner Sa und Sb gezeigt, die über jeweilige unterbrechungs-
10 chungsfreie Stromversorgungen USVa und USVb an jeweilige Versorgungsphasen angeschlossen sind. Im Ausführungsbeispiel ist das eine Phase P1 sowohl für die eine unterbrechungsfreie Stromversorgung USVa als auch für die andere unterbrechungsfreie Stromversorgung USVb.

15

Wie in der Figur aber beispielsweise für die unterbrechungsfreie Stromversorgung USVb angedeutet ist, könnten die unterbrechungsfreien Stromversorgungen auch an unterschiedlichen Phasen, z.B. P1 und P2, oder an gleichen aber unterschiedlich
20 abgesicherten Phasen P1 und P1' angeschlossen sein.

Sämtliche unterbrechungsfreien Stromversorgungen USVa, USVb sind an Eingangsanschlüssen eines die Eingangsanschlüsse spannungsüberwachenden automatischen Umschalters PCS (Power-
25 check Switch) angeschlossen. An einen Ausgangsanschluss des Umschalters PCS ist die von den jeweiligen Stationsrechnern Sa, Sb gemeinsam genutzte Systemeinheit HDD, im vorliegenden Fall eine Speichereinheit, beispielsweise ein Plattenspeicher, angeschlossen.

30

Die Verbindung zwischen den einzelnen Komponenten wird durch Netzleitungen NL bewerkstelligt.

Der spannungsüberwachende Umschalter PCS überwacht die an den
35 Eingangsanschlüssen anliegenden Spannungen. Fällt an dem Eingangsanschluss die Spannung aus, der von dem Umschalter PCS gerade mit dem Ausgangsanschluss verbunden ist, schaltet der

Umschalter automatisch auf einen Eingangsanschluss um, an dem eine Spannung anliegt. Auf diese Weise wird die gemeinsam genutzte Systemeinheit HDD stets mit Spannung versorgt, ohne dass hierfür eine eigene unterbrechungsfreie Stromversorgung
5 benötigt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bewerkstelligen eines unterbrechungsfreien Stromversorgungsbetriebs einer Systemeinheit (HDD) in einem
5 Rechnersystem mit mehreren, die Systemeinheit (HDD) gemeinsam nutzenden Stationsrechnern (Sa; Sb), dadurch gekennzeichnet, dass der Betrieb der jeweiligen Stationsrechner (Sa; Sb) jeweils mit eigenen unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USVa; USVb) durchgeführt und zur Stromver-
10 sorgung der gemeinsam genutzten Systemeinheit (HDD) die gemeinsam genutzte Systemeinheit (HDD) durch einen automatisch umschaltenden spannungsüberwachenden Umschalter (PCS) stets an eine aktive unterbrechungsfreie Stromversorgung (z.B. USVb) mit angeschlossen wird.
- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass verschiedene unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USVa, USVb) mit gleichen Phasen (P1, P1) versorgt werden.
- 20
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass verschiedene unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USVa, USVb) mit verschiedenen Phasen (P1, P2) versorgt werden.
- 25
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass verschiedene unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USVa, USVb) mit gleichen aber separat abgesicherten Phasen (P1, P1') versorgt werden.
- 30
5. Anordnung zum Bewerkstelligen eines unterbrechungsfreien Stromversorgungsbetriebs einer Systemeinheit (HDD) in einem Rechnersystem mit mehreren, die Systemeinheit (HDD) gemeinsam nutzenden Stationsrechnern (Sa; Sb), dadurch gekennzeichnet, dass jeder Stationsrechner (Sa; Sb) an
35 eine eigene unterbrechungsfreie Stromversorgung (USVa; USVb) angeschlossen ist, dass die jeweiligen unterbrechungsfreien

Stromversorgungen (USVa; USVb) außer an die jeweiligen Stationsrechner (Sa; Sb) an jeweilige Eingangsanschlüsse eines an den Eingangsanschlüssen spannungsüberwachenden, automatisch auf einen spannungsführenden Eingangsanschluss umschaltenden und dadurch den spannungsführenden Eingangsanschluss mit einem Ausgangsanschluss verbindenden Umschalter (PCS) angeschlossen sind, und dass an den Ausgangsanschluss des Umschalters (PCS) die gemeinsam genutzte Systemeinheit (HDD) angeschlossen ist.

10

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stationsrechner (Sa; Sb) Server und die gemeinsam genutzte Systemeinheit (HDD) eine Systemspeicherkomponente sind.

15

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Systemspeicherkomponente ein Plattenspeichersystem ist.

