



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :  G11C 8/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/70620  (43) Internationales Veröffentlichungstdatum: 23. November 2000 (23.11.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/04285		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Mai 2000 (11.05.00)		
(30) Prioritätsdaten: 199 22 155.3 12. Mai 1999 (12.05.99) DE		
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE/DE]; Prinzregentenstrasse 159, D-81677 München (DE).		
(72) Erfinder; und		Veröffentlicht
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BALDISCHWEILER, Michael [DE/DE]; Friedrich-Eckardt-Strasse 60, D-81929 München (DE). ECKARDT, Stefan [DE/DE]; Gustav-Heinemann-Ring 85, D-81739 München (DE).		Mit internationalem Recherchenbericht.
(74) Anwalt: KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH; Winzerstrasse 106, D-80797 München (DE).		
(54) Title: MEMORY ARRAY WITH ADDRESS SCRAMBLING		
(54) Bezeichnung: SPEICHERANORDNUNG MIT ADRESSVERWÜRFELUNG		
(57) Abstract		
The invention relates to a memory array comprising a memory with a plurality of memory cells (10) and a selecting device (14) that selects a memory cell (10) for physical access on the basis of a logical address (23) supplied by means of an address bus (20). The selecting device (14) includes a scrambling device (15) which assigns a memory cell (10) in the memory array to one of the logical addresses (23) transmitted to the selecting device (14) by scrambling in a foreseeable manner, said memory cell then being physically accessed.		
(57) Zusammenfassung		
Vorgeschlagen wird eine Speicheranordnung mit einem Speicher mit einer Vielzahl von Speicherzellen (10) sowie einer Auswahleinrichtung (14), die aufgrund einer über einen Adressbus (20) zugeführten logischen Adresse (23) eine Speicherzelle (10) für einen physikalischen Zugriff auswählt. Die Auswahleinrichtung (14) beinhaltet eine Verwürfelsvorrichtung (15), die einer der Auswahleinrichtung (14) übermittelten logischen Adresse (23) durch Verwürfeln in vorhersehbarer Weise eine Speicherzelle (10) in der Speicheranordnung zuordnet, auf die anschließend der physikalische Zugriff erfolgt.		

#### ***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

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

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

Speicheranordnung mit Adressverwürfelung

Die Erfindung geht aus von einer Speicheranordnung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Speicheranordnungen dieser Art sind Bestandteil aller

5 gängigen Mikrocomputer und u.a. in "Chip und System" R. Zaks, SYBEX-Verlag, 1984, Seite 133 ff. beschrieben. Grundsätzlich gleichartige Mikrocomputer werden auch in sicherheitsrelevanten Anwendungen, etwa in Chipkartensystemen zur Durchführung von Finanztransaktionen, eingesetzt.

Allerdings werden in diesen Fällen regelmäßig zusätzliche Maßnahmen ergriffen, um Angriffe auf die Sicherheit durch Manipulation des Mikrocom-

10 puters zu verhindern. Ein Beispiel für eine solche Maßnahme findet sich in "Chipkarten", Karlheinz Fietta, Hüthig Verlag, 1989, Seiten 68 bis 72. Bei dem darin beschriebenen Chip TS 1834 der Firma THOMSON sind der Adress- und Datenbus mittels eines Interfaces nach außen hin unsichtbar gemacht.

15 Eine andere Maßnahme zur Erhöhung der Manipulationssicherheit des Mikrocomputers ist aus EP 694 846 A1 entnehmbar. Danach ist vorgesehen, die über den Datenbus übertragenen Daten gegebenenfalls mehrfach zu verwürfeln, so daß eine Auswertung und damit eine Manipulation der Daten selbst dann nicht möglich ist, wenn es gelingt sie auszulesen.

20

Obgleich bereits die bekannten Maßnahmen ein hohes Maß an Sicherheit gewährleisten, ist es mit Blick auf die besondere Bedeutung der Sicherheit von im Zusammenhang mit der Ausführung von Finanztransaktionen eingesetzten Mikrocomputern wünschenswert, deren Manipulationssicherheit weiter zu verbessern. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, weitere dieses leistende Maßnahmen anzugeben.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Anordnung sowie ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche 1 und 7. Erfundungsgemäß wird

30 wenigstens einem im Mikrocomputer vorhandenen Speicher mit wahlfreiem Zugriff eine Verwürfelungseinrichtung vorgeschaltet, welche den über den

Adressbus übermittelten logischen Adressen in unvorhersehbarer Weise physikalisch darauf tatsächlich belegte Zellen im Speicher zuordnet. Die erfindungsgemäße Speicheranordnung bietet dadurch den Vorteil, daß eine Manipulation des Mikrocomputers durch Analyse der Inhalte der Speicherzellen des Speichers mit wahlfreiem Zugriff unmöglich wird. Die zur Realisierung der Verwürfelungseinrichtung benötigte Logik verbraucht wenig Platz und läßt sich ohne weiteres in laufende Mikrocomputerfertigungen einbeziehen. Bevorzugt wird die Verwürfelung auf definierte Ereignisse hin regelmäßig erneuert.

10

Unter Bezugnahme auf die Zeichnung wird nachfolgend ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Die Figur zeigt eine Speicheranordnung eines Mikrocomputers.

15

Die Figur zeigt als Ausschnitt aus der Gesamtstruktur eines Mikrocomputers dessen Speicheranordnung. Bezugszahl 11 bezeichnet dabei einen Speicher mit wahlfreiem Zugriff, d.h. in der Regel einen flüchtigen oder zunehmend auch nichtflüchtigen RAM-Speicher, welcher in eine Vielzahl von Registerbänken 12 gegliedert sein kann. Jede Registerbank 12 gliedert sich ihrerseits in eine definierte Zahl von Speicherzellen 10, deren physikalische Position innerhalb einer Registerbank 12 jeweils durch eine zugeordnete Adresse 13 eindeutig bezeichnet ist. Jede Speicherzelle 10 speichert eine Information von einem Byte, eine Registerbank 12 beinhaltet üblicherweise acht Speicherzellen 10 oder ein ganzzahliges Vielfaches davon.

Der Speicher 11 ist über einen Datenbus 21 mit einem Mikrocontroller 25 verbunden. Dessen wesentliche Funktion ist die Ausführung von Programmbefehlen 26, 27, 28, welche in üblicher Weise in einer vorzugsweise

- nichtflüchtigen Speichereinrichtung abgelegt sind. Die Abarbeitung der Programmbefehle beinhaltet Schreib- und Lesezugriffe auf den Speicher 11. Über den Datenbus 21 erfolgt dabei der Transport der in die Registerbänke 12 einzuschreibenden bzw. auszulesenden Dateninhalte. Über eine zweite
- 5 Busverbindung 19 ist der Speicher 11 weiterhin mit einer Auswahleinrichtung 14 verbunden. Sie ordnet den über den Datenbus 21 übertragenen Dateninhalten Speicherzellen 10 zu, in welche die Dateninhalte physikalisch abgelegt bzw. aus denen sie ausgelesen werden. Für die Zuordnung ist die Auswahleinrichtung 14 über einen zweiten Bus, den Adressbus 20, ebenfalls
- 10 mit dem Mikrocontroller 25 verbunden. Von ihm erhält die Auswahleinrichtung 14 in Form von logischen Adressen 23 über den Adressbus 20 zu jedem Dateninhalt jeweils die Information, auf welche Speicherzelle 10 ein Zugriff erfolgen soll.
- 15 Die Auswahleinrichtung 14 beinhaltet weiterhin eine Verwürfelungseinrichtung 15. Diese ordnet den über den Adressbus 20 zugeführten logischen Adressen 23 in unvorhersehbarer Weise Adressen 13 im Speicher 11 zu, auf die sodann tatsächlich physikalisch zugegriffen wird, d.h. die beschrieben bzw. ausgelesen werden. Die Zuordnung ist vorzugsweise jederzeit neu festlegbar. Zum Auslösen einer Neuzuordnung ist die Verwürfelungseinrichtung 15 über eine Steuerleitung 16 mit dem Mikrocontroller 25 verbunden.
- 20 Anhand einer beispielhaften Befehlssequenz wird im folgenden die Funktionsweise der vorbeschriebenen Anordnung erläutert. Die Befehlssequenz besteht aus zwei, nicht notwendig unmittelbar aufeinanderfolgenden, Befehlen 27, 28, wovon der erste zunächst den Wert "1" in ein Register R2 legt und der zweite den Inhalt des Registers R2 zu einem späteren Zeitpunkt erneut aufruft, um ihn in ein "Ergebnisregister" genanntes Register zu schreiben.

Der erste Befehl 27 lässt sich symbolisch wie folgt darstellen: "MOV R2, #1"; darin steht "MOV" für die auszuführende Funktion Bewegen, R2 bezeichnet logisch die Adresse einer Speicherzelle 10 im Speicher 11, wohin der durch "#" gekennzeichnete Wert 1 gelegt werden soll. Die entsprechende symbolische Darstellung des zweiten Befehls 28 ist: "MOV erg, R2"; darin bezeichnet "MOV" wiederum die Funktion Bewegen, "erg" die logische Adresse 23 des Ergebnisregisters, R2 eine auszulesende Speicherzelle im Speicher 11. Die Befehlssequenz 27, 28 sei Teil eines Programmes bzw. einer nicht weiter dargestellten, umgreifenden Befehlsfolge 29, welche als Ganze z.B. zur Realisierung einer Funktion des Mikrocomputers oder einer durch den Mikrocomputer gesteuerten Einrichtung dient. Der Befehlsfolge 29 ist des weiteren ein Befehl 26 zum Starten einer Verwürfelung in der Auswahleinrichtung 14 vorangestellt. Dieser kann programmiert oder auch selbsttätig vom Mikrocontroller in Abhängigkeit von einem auslösenden Ereignis gebildet sein.

15 Bevor er mit der Ausführung der Befehlsfolge 29 beginnt, führt der Mikrocontroller 25 den Startbefehl 26 aus und bewirkt über die Steuerleitung 16 die Absetzung eines Signales zum Start der Verwürfelungseinrichtung 15. Das Startsignal löst in der Auswahleinrichtung 14 einen Verwürfelungsvorhang aus, durch welchen den über den Adressbus 20 übertragenen logischen Adressen 23 physikalische Adressen im Speicher 11 zugeordnet werden. Zweckmäßig wird durch die Verwürfelung allen möglichen logischen Adressen 23 jeweils eine Adresse 13 im Speicher 11 zugeordnet. Die durch die Verwürfelung erhaltene Zuordnung wird für die nachfolgende Abarbeitung der Programmfolge 29 beibehalten, sie hat mithin auch für die Befehle 27, 28 Gültigkeit. Kommt somit der Befehl 27 zur Ausführung, übermittelt der Mikrocontroller 25 der Auswahleinrichtung 14 über den Adressbus 20 die logische Adresse R2. Die Auswahleinrichtung 14 ermittelt hierauf die zugeordnete Speicherzelle 10 im Speicher 11. Es sei angenommen, daß die Ver-

würfelungseinrichtung 15 der logischen Adresse R2 im Speicher 11 physikalisch die Speicherzelle 10 mit der Adresse R5 zugeordnet habe. Die Auswahlseinrichtung ermittelt daher als der logischen Adresse R2 zugeordnete Speicherzelle die Zelle 10 mit der Adresse R5 und schreibt darin den mit dem

- 5 Befehl 27 übermittelten Dateninhalt, d.h. den Wert 1.

Kommt anschließend die Ausführung der Befehlsfolge 29 an den Befehl 18, übermittelt der Mikrocontroller 25 der Auswahlseinrichtung 14 die logische Adresse 23 des Zielregisters, in diesem Fall die Adresse "erg" des Ergebnisregisters, sowie, in symbolischer Angabe, was in das Zielregister zu laden ist, nämlich der Inhalt des Registers R2. Die Auswahlseinrichtung 14 ermittelt darauf wiederum die der logischen Adresse 23 R2 entsprechende physikalische Adresse 13 im Speicher 11, d.h. die Speicherzelle R5 und liest sodann deren Inhalt über den Datenbus 21 aus.

15

Ist die Programmfolge 29 abgearbeitet, kann unmittelbar erneut die Auslösung einer Zuordnungsverwürfelung durch die Verwürfelungseinrichtung 15, d.h. die Absetzung eines Startbefehles 26 vorgesehen sein. Selbst eine Mehrfachausführung derselben Programmfolge 28 ist dann mit einer regelmäßig wechselnden Belegung von Speicherzellen 10 im Speicher 11 verbunden. Alternativ kann ein erneuter Start der Verwürfelungseinrichtung 15 erst nach Durchführung mehrerer, etwa einer vorbestimmten Zahl von Programmfolgen 29 oder aber z.B. nur nach Neustart des Mikrocontrollers 25 vorgesehen sein.

25

Die Umsetzung der Erfindung ist unter Beibehaltung ihrer zugrundeliegenden Idee, nämlich die Zuordnung von physikalisch tatsächlich angesprochenen Adressen 13 im Speicher 11 zu in den Programmbefehlen verwendeten logischen Adressen 23 durch eine Verwürfelungseinrichtung unvorherseh-

- 6 -

bar zu machen, in einem weiten Rahmen variierbar. So kann ein anderer Speichertyp mit völlig anderer Gliederung gewählt werden oder die Verwürfelung von Zuordnungen sich auf Gruppen von Speicherzellen 10 beziehen. Anstelle eines gesonderten Adressbusses 20 kann zur Übermittlung der 5 logischen Adressen 23 an die Auswahleinrichtung 14 ein anderes Verfahren gewählt werden. Zeitpunkt und Häufigkeit der Wiederholung der Verwürfe- 10 lung durch die Verwürfelungseinrichtung 15 können ferner durch andere Ereignisse ausgelöst sein und auf andere Weise gesteuert werden. Anordnung wie Verfahren eignen sich des weiteren außer für die der Einfachheit halber zugrundegelegte serielle Befehlsabarbeitung in gleicher Weise etwa auch für nach objektorientierten Konzepten erstellte Programmbebefol- gen.

Patentansprüche

1. Speicheranordnung mit einem Speicher mit einer Vielzahl von Speicherzellen (10) sowie einer Auswahleinrichtung (14), die aufgrund einer über einen Adressbus (20) zugeführten logischen Adresse (23) eine Speicherzelle (10) auswählt, auf die anschließend ein physikalischer Zugriff erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswahleinrichtung (14) eine Verwürfungs vorrichtung (15) beinhaltet, die, wenn eine Verwürfelung ausgelöst wurde, einer der Auswahleinrichtung (14) übermittelten logischen Adresse (23) in unvorhersehbarer Weise eine Speicherzelle (10) zuordnet und der anschließende physikalische Zugriff auf die zugeordnete Speicherzelle (10) erfolgt.
2. Speicheranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswahleinrichtung (14) einen Steuereingang (16) aufweist, über den die Verwürfungs vorrichtung (15) startbar ist.
3. Speicheranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswahleinrichtung (14) eine durch einen Verwürfungsvorgang vorgenommene Zuordnung während der Abarbeitung einer ein Programm bildenden Befehlsfolge (29) beibehält.
4. Speicheranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verwürfungs einrichtung (15) auf ein Startsignal (26) hin jeweils für alle Zellen (10) in einem Speicher (11) eine Zuordnung zu logischen Adressen (13) vornimmt.
5. Speicheranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (11) ein Speicher mit wahlfreiem Zugriff ist.

6. Speicheranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (11) ein flüchtiger Speicher ist.
- 5    7. Verfahren zum Speichern von Dateninhalten in einen Speicher (11), wobei der Speicher (11) in Speicherzellen (10) gegliedert ist und die zu speichерnden Daten jeweils einen Dateninhalt sowie eine logische Adresse (23) zur Bezeichnung einer Speicherzelle (10) im Speicher (11) enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß regelmäßig oder auf den Eintritt bestimmter Ereignisse 10 hin eine Verwürfelung ausgeführt wird, in der aus der logischen Adresse (23) durch Verwürfelung die Adresse (13) einer Speicherzelle (10) gewonnen und der Dateninhalt in dem Speicher (11) an der durch die Verwürfelung erzeugten Adresse (13) abgelegt wird.

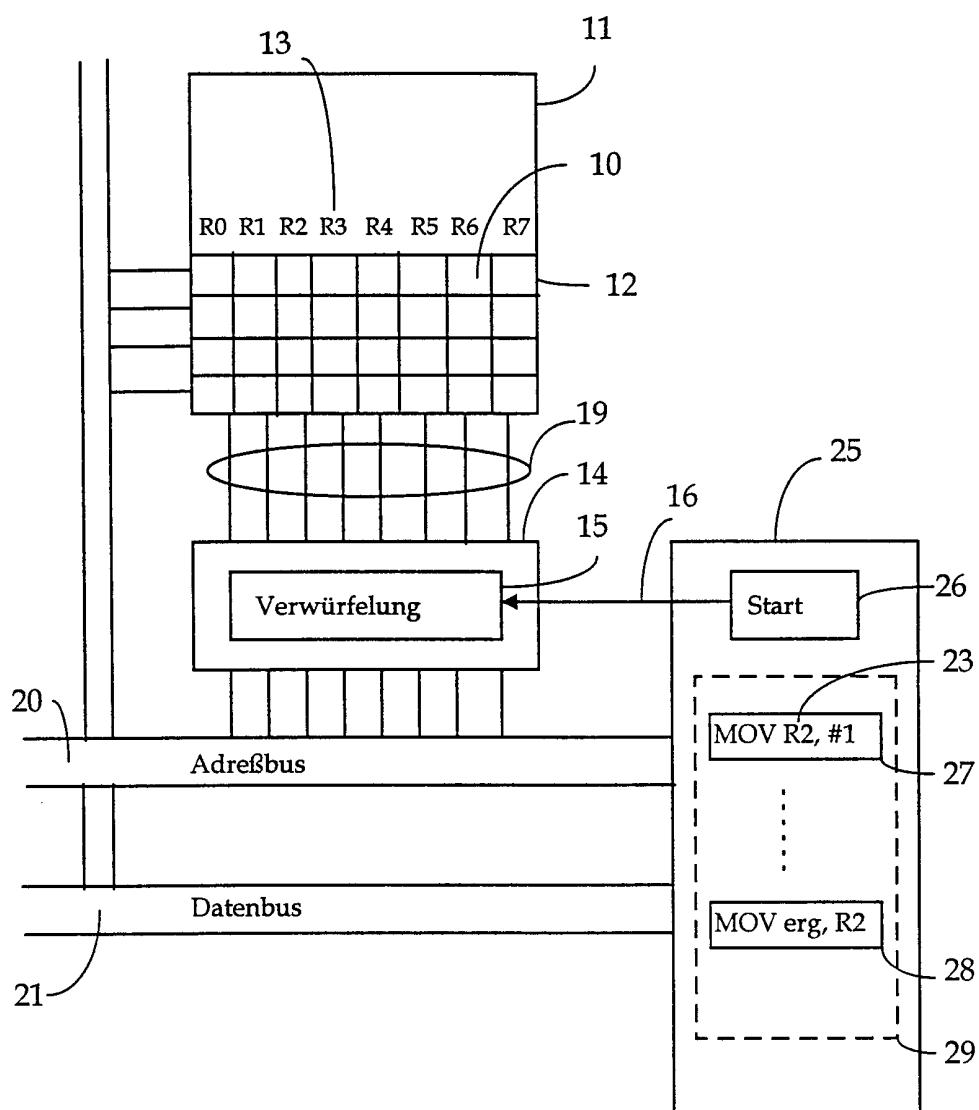


Fig.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04285

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 G11C8/00

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)  
IPC 7 G11C

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, 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 5 748 641 A (OHSAWA TAKAHASHI) 5 May 1998 (1998-05-05)	7
Y	column 4, line 6 - line 40; figures 3,4 ---	1,2,5,6
Y	US 5 787 498 A (CURRY SCOTT J ET AL) 28 July 1998 (1998-07-28) column 12, line 50 -column 13, line 35; figures 22A-D ---	1,2,5,6
P,X	US 5 943 283 A (SO HOCK C ET AL) 24 August 1999 (1999-08-24) column 2, line 20 -column 3, line 3; figures 3,4 ---	1,7
X	US 5 081 675 A (KITTIRUTSUNETORN KITTI) 14 January 1992 (1992-01-14) the whole document ---	7 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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 document 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

7 August 2000

Date of mailing of the international search report

16/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wolff, N

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04285

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 765 197 A (COMBS JAMES LEE) 9 June 1998 (1998-06-09) abstract; figures 1A-1 -----	7
A	US 5 850 452 A (SOURGEN LAURENT ET AL) 15 December 1998 (1998-12-15) cited in the application abstract; figures 1,2 -----	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04285

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5748641	A 05-05-1998	JP 7235200 A		05-09-1995
		CN 1118519 A, B		13-03-1996
		DE 69517072 D		29-06-2000
		EP 0669623 A		30-08-1995
		KR 159453 B		01-02-1999
US 5787498	A 28-07-1998	US 5603000 A		11-02-1997
		US 5210846 A		11-05-1993
		US 4982371 A		01-01-1991
		US 5091771 A		25-02-1992
		US 4972377 A		20-11-1990
		US 4945217 A		31-07-1990
		US 4948954 A		14-08-1990
		US 5045675 A		03-09-1991
		US 4995004 A		19-02-1991
		US 6035382 A		07-03-2000
		US 6036101 A		14-03-2000
		US 6016255 A		18-01-2000
		WO 9119067 A		12-12-1991
		US 5517015 A		14-05-1996
		US 5619066 A		08-04-1997
		US 5761697 A		02-06-1998
		US 5398326 A		14-03-1995
		WO 9014626 A		29-11-1990
		US 5974504 A		26-10-1999
		US 5834834 A		10-11-1998
		US 5920096 A		06-07-1999
		US 5587955 A		24-12-1996
		US 5627361 A		06-05-1997
		US 5206905 A		27-04-1993
		US 5226137 A		06-07-1993
		US 5506991 A		09-04-1996
		US 5809518 A		15-09-1998
		US 5864872 A		26-01-1999
		US 5809519 A		15-09-1998
		US 5306961 A		26-04-1994
		US 5191554 A		02-03-1993
		US 5025141 A		18-06-1991
		US 5684828 A		04-11-1997
		US 4983820 A		08-01-1991
		US 5581505 A		03-12-1996
		US 5487037 A		23-01-1996
US 5943283	A 24-08-1999	NONE		
US 5081675	A 14-01-1992	NONE		
US 5765197	A 09-06-1998	US 5666516 A		09-09-1997
		CA 2130979 A		17-06-1995
		CA 2232826 A		17-06-1995
		CN 1115058 A		17-01-1996
		EP 0660215 A		28-06-1995
		JP 2720909 B		04-03-1998
		JP 7200287 A		04-08-1995
		KR 167814 B		15-01-1999
		US 5761698 A		02-06-1998
US 5850452	A 15-12-1998	FR 2723223 A		02-02-1996

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 00/04285

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5850452 A		EP 0694846 A JP 8123680 A	31-01-1996 17-05-1996

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04285

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 G11C8/00

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 G11C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff 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, PAJ, 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 5 748 641 A (OHSAWA TAKAHASHI) 5. Mai 1998 (1998-05-05)	7
Y	Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 40; Abbildungen 3,4 ---	1,2,5,6
Y	US 5 787 498 A (CURRY SCOTT J ET AL) 28. Juli 1998 (1998-07-28) Spalte 12, Zeile 50 - Spalte 13, Zeile 35; Abbildungen 22A-D ---	1,2,5,6
P, X	US 5 943 283 A (SO HOCK C ET AL) 24. August 1999 (1999-08-24) Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 3, Zeile 3; Abbildungen 3,4 ---	1,7
X	US 5 081 675 A (KITTIRUTSUNETORN KITTI) 14. Januar 1992 (1992-01-14) das ganze Dokument ---	7
		-/-

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" älteres Dokument, 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 Prinzipes 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 anderen 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

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

7. August 2000

16/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wolff, N

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04285

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 765 197 A (COMBS JAMES LEE) 9. Juni 1998 (1998-06-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1A-1 -----	7
A	US 5 850 452 A (SOURGEN LAURENT ET AL) 15. Dezember 1998 (1998-12-15) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1
2		

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04285

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5748641	A	05-05-1998	JP	7235200 A	05-09-1995
			CN	1118519 A, B	13-03-1996
			DE	69517072 D	29-06-2000
			EP	0669623 A	30-08-1995
			KR	159453 B	01-02-1999
US 5787498	A	28-07-1998	US	5603000 A	11-02-1997
			US	5210846 A	11-05-1993
			US	4982371 A	01-01-1991
			US	5091771 A	25-02-1992
			US	4972377 A	20-11-1990
			US	4945217 A	31-07-1990
			US	4948954 A	14-08-1990
			US	5045675 A	03-09-1991
			US	4995004 A	19-02-1991
			US	6035382 A	07-03-2000
			US	6036101 A	14-03-2000
			US	6016255 A	18-01-2000
			WO	9119067 A	12-12-1991
			US	5517015 A	14-05-1996
			US	5619066 A	08-04-1997
			US	5761697 A	02-06-1998
			US	5398326 A	14-03-1995
			WO	9014626 A	29-11-1990
			US	5974504 A	26-10-1999
			US	5834834 A	10-11-1998
			US	5920096 A	06-07-1999
			US	5587955 A	24-12-1996
			US	5627361 A	06-05-1997
			US	5206905 A	27-04-1993
			US	5226137 A	06-07-1993
			US	5506991 A	09-04-1996
			US	5809518 A	15-09-1998
			US	5864872 A	26-01-1999
			US	5809519 A	15-09-1998
			US	5306961 A	26-04-1994
			US	5191554 A	02-03-1993
			US	5025141 A	18-06-1991
			US	5684828 A	04-11-1997
			US	4983820 A	08-01-1991
			US	5581505 A	03-12-1996
			US	5487037 A	23-01-1996
US 5943283	A	24-08-1999	KEINE		
US 5081675	A	14-01-1992	KEINE		
US 5765197	A	09-06-1998	US	5666516 A	09-09-1997
			CA	2130979 A	17-06-1995
			CA	2232826 A	17-06-1995
			CN	1115058 A	17-01-1996
			EP	0660215 A	28-06-1995
			JP	2720909 B	04-03-1998
			JP	7200287 A	04-08-1995
			KR	167814 B	15-01-1999
			US	5761698 A	02-06-1998
US 5850452	A	15-12-1998	FR	2723223 A	02-02-1996

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04285

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5850452 A		EP 0694846 A JP 8123680 A	31-01-1996 17-05-1996