

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 29 42 947 A 1**

⑤① Int. Cl. 3:
G 06 F 3/04
G 06 F 15/16

⑲ Aktenzeichen: P 29 42 947.8-53
⑳ Anmeldetag: 24. 10. 79
㉑ Offenlegungstag: 7. 5. 81

⑲ Anmelder:
Stade, Werner, 4224 Hünxe, DE

⑲ Erfinder:
Siebertz, Peter, 4231 Hamminkeln, DE; Stade, Werner,
4224 Hünxe, DE

DE 29 42 947 A 1

⑤④ **Rechnersystem**

Patentansprüche:

- ① Rechnersystem, mit einer Zentralinheit mit einem Zentralrechner und einem Zentralspeicher und mit mehreren über Übertragungsleitungen mit der Zentraleinheit verbundenen Arbeitsplatzeinheiten, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß neben der Zentraleinheit (2) mehrere parallel angeordnete, voneinander unabhängige Subrechnereinheiten (7) vorgesehen, räumlich eng benachbart angeordnet und über eine Datenaustauschleitung (8) direkt untereinander und mit der Zentraleinheit (2) verbunden sind und daß jede Arbeitsplatzeinheit (6) über eine der Übertragungsleitungen (5) mit einer Subrechnereinheit (7) verbunden ist.
2. Rechnersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Arbeitsplatzeinheiten (6) jeweils ein eigener Arbeitsplatzrechner (9) integriert ist.
3. Rechnersystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentralrechner (3) der Zentraleinheit (2) als Konzentrator ausgebildet und die Datenaustauschleitung (8) an den als Konzentrator ausgebildeten Zentralrechner (3) angeschlossen ist.
4. Rechnersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine, vorzugsweise jede Subrechnereinheit (7) einen Subspeicher (14) aufweist.
5. Rechnersystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Subspeicher (14) von der Subrechnereinheit (7) aus auf die Datenaustauschleitung (8) schaltbar ist.

**Diplom-Physiker
Dr. Walter Andrejewski
Diplom-Ingenieur
Dr.-Ing. Manfred Honke
Diplom-Ingenieur
Hans Dieter Gesthuysen
Diplom-Physiker
Dr. Karl Gerhard Masch**

Anwaltsakte:
54 464/Vb''

43 Essen 1, Theaterplatz 3, Postf. 789
5. Oktober 1979

Patentanmeldung

Werner Staude
Hardtbergweg 17

4224 Hünxe

Rechnersystem

Die Erfindung betrifft ein Rechnersystem, mit einer Zentraleinheit mit einem Zentralrechner und einem Zentralspeicher und mit mehreren über Übertragungsleitungen mit der Zentraleinheit verbundenen Arbeitsplatzeinheiten.

Andrejewski, Honke, Gesthuysen & Masch, Patentanwälte in Essen

. 3 .

~~- 2 -~~

Bei dem bekannten Rechnersystem, von dem die Erfindung ausgeht, ist allein die Zentraleinheit mit ihrem Zentralrechner im informationstheoretischen Sinne "intelligent". Die über Übertragungsleitungen mit der Zentraleinheit verbundenen Arbeitsplatzeinheiten sind dagegen nicht "intelligent", stellen also nur Anschlußeinheiten für Peripheriegeräte wie Eingabe/Ausgabe-Tastaturen, Sichtgeräte, Drucker, Kartenleser, Lochstreifenleser usw. dar. Innerhalb der Arbeitsplatzeinheiten sind zwar grundlegende Plausibilitätsprüfungen möglich, jedoch keine Datenverarbeitung im eigentlichen Sinne. Insbesondere wird die Steuerung der Peripheriegeräte von der Zentraleinheit her direkt vorgenommen.

Das zuvor erläuterte bekannte Rechnersystem hat zunächst den Nachteil, daß große Datenmengen über die Übertragungsleitungen übertragen werden müssen, wobei die Übertragungsleitungen aufgrund ihrer nicht unerheblichen Länge nur Übertragungsraten bis zu 30 kByte/s zulassen. Dieses Rechnersystem arbeitet also systemgemäß relativ langsam. Im übrigen ist von besonderer Bedeutung, daß das bekannte Rechnersystem nicht erweiterungsfähig ist, daß nämlich die maximale Größe des Rechnersystems durch die Größe des Zentralrechners der Zentraleinheit bestimmt ist. Bei Einsatz dieses bekannten Rechnersystems steht man also vor der Alternative, entweder die Zentraleinheit von Anfang an sehr groß auszulegen, was gleich zu Anfang zu hohen Investitionskosten führt, oder bei steigenden Anforderungen alsbald die Grenzen der Zentraleinheit zu erreichen und auf ein anderes Rechnersystem zu wechseln.

Ausgehend von dem zuvor erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Rechnersystem zu schaffen, das den jeweiligen Anforderungen gemäß mit geringem Aufwand beliebig erweiterbar ist.

Das erfindungsgemäße Rechnersystem, bei dem die zuvor aufgezeigte Aufgabe gelöst ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß neben der Zentraleinheit mehrere parallel angeordnete, voneinander unabhängige Subrechnereinheiten vorgesehen, räumlich eng benachbart angeordnet und über eine Datenaustauschleitung direkt untereinander und mit der Zentraleinheit verbunden sind und daß jede Arbeitsplatzeinheit über eine der Übertragungsleitungen mit einer Subrechnereinheit verbunden ist. Erfindungsgemäß ist von dem Konzept mit einer einzigen "intelligenten" Zentraleinheit abgegangen worden. Bei dem erfindungsgemäßen Rechnersystem sind wesentliche Funktionen, die bei dem bekannten Rechnersystem vom Zentralrechner der Zentraleinheit ausgeführt wurden, ausgegliedert worden. Dadurch dient die Zentraleinheit hier nur noch dazu, den Zentralspeicher, d. h. Magnetplattenspeicher, Magnetbandspeicher, Floppy-Disc-Speicher usw., zu steuern und zu organisieren. Die eigentlichen Rechnerfunktionen sind an die Subrechnereinheiten abgegeben worden. Jede Subrechnereinheit ist vollständig selbständig und kann unabhängig von den anderen Subrechnereinheiten und unabhängig von der Zentraleinheit Programmbearbeitungen durchführen. Die Durchführung derartiger Programmbearbeitungen erfolgt in Kommunikation mit jeweils einer Arbeitsplatzeinheit. Der Datenaustausch zwischen den Subrechnereinheiten untereinander und zwischen den Subrechnereinheiten und der Zentraleinheit erfolgt über die Datenaustauschleitung, die aufgrund der engen räumlichen Anordnung der Subrech-

Andrejewski, Honke, Gesthuysen & Masch, Patentanwälte in Essen

. 5 .

- 4 -

nerereinheiten und der Zentraleinheit sehr hohe Übertragungsraten bis zu 1,0 MByte/s und mehr zuläßt. Die bekannten "langsamen" Übertragungsleitungen finden sich nur noch jeweils zwischen einer Subrechnereinheit und einer Arbeitsplatzeinheit. Wesentlich ist, daß das erfindungsgemäße Rechnersystem mit den an es gestellten Anforderungen wachsen kann, indem einfach weitere Subrechnereinheiten mit zugeordneten Arbeitsplatzeinheiten an die Datenaustauschleitung angeschlossen werden. Es bedeutet dabei keine Schwierigkeit, den Zentralrechner der Zentraleinheit so auszulegen, daß er eine große Anzahl von Subrechnereinheiten hinsichtlich ihres Zugriffes zu dem Zentralspeicher vernünftig versorgen kann.

Bei dem zuvor erläuterten erfindungsgemäßen Rechnersystem besteht ein geringfügiges Problem noch darin, daß die Arbeitsplatzeinheiten von den Subrechnereinheiten über die Übertragungsleitungen gesteuert werden müssen, insbes. hinsichtlich der Steuerung der Peripheriegeräte. Ein weiterer Schritt zur Erzielung einer noch höheren Geschwindigkeit des Rechnersystems liegt darin, in die Arbeitsplatzeinheiten jeweils einen eigenen Arbeitsplatzrechner zu integrieren. Dieser Arbeitsplatzrechner übernimmt die komplette Steuerung aller Peripheriegeräte und ggf. eine Pufferung der Eingabe/Ausgabe-Daten. Auch können hier schon in geringem Umfang Datenverarbeitungsvorgänge erfolgen. Die Übertragungsleitungen dienen dann nur noch der Übertragung der aufgearbeiteten Daten zu der oder von der zugehörigen Subrechnereinheit, so daß aufgrund der relativ geringen Datenmengen, die zu übertragen sind, die begrenzte Übertragungsrate der Übertragungsleitungen praktisch nicht mehr ins Gewicht fällt.

Im einzelnen ist es hinsichtlich der Zentraleinheit vorteilhaft, wenn der Zentralrechner als Konzentrator ausgebildet und die Datenaustauschleitung an den als Konzentrator ausgebildeten Zentralrechner angeschlossen ist. Der Zentralrechner der Zentraleinheit ist so auf die besonderen Bedürfnisse des erfindungsgemäßen Rechnersystems mit der Mehrzahl von Subrechnereinheiten abgestimmt. Er leitet in erster Linie die Organisation des Zugriffes der einzelnen Subrechnereinheiten zu dem Zentralspeicher bzw. die Übertragung von Daten von den Subrechnereinheiten bzw. an die Subrechnereinheiten. Dabei ist der Zentralrechner so ausgebildet, daß beispielsweise die Übertragung von Daten an eine Subrechnereinheit erfolgen kann, während gleichzeitig schon eine Speicherabfrage für eine andere Subrechnereinheit durchgeführt wird.

Zur Kommunikation der Subrechnereinheiten untereinander ist es vorteilhaft, wenn mindestens eine, vorzugsweise jede Subrechnereinheit einen Subspeicher aufweist. Diese Subspeicher der Subrechnereinheiten dienen zunächst einmal den Subrechnern als Arbeitsspeicher, ggf. auch als Pufferspeicher gegenüber der Datenaustauschleitung. Dabei ist es vorteilhaft, wenn jeder Subspeicher von der entsprechenden Subrechnereinheit aus auf die Datenaustauschleitung schaltbar ist. Bei der Kommunikation der Subrechnereinheiten untereinander kann der Subspeicher einer Subrechnereinheit ohne weiteres so auf die Datenaustauschleitung geschaltet sein, daß eine andere Subrechnereinheit, möglicherweise eine Subrechnereinheit ohne eigenen Subspeicher, mit diesem Subspeicher zu arbeiten vermag. Bei der Kommunikation zwischen der Subrechnereinheit und der Zentraleinheit werden beispielsweise in dem Subspeicher von der Subrechnereinheit aufgearbeitete Daten gespeichert,

Andrejewski, Honke, Gesthuysen & Masch, Patentanwälte in Essen

· 7 ·

- 6 -

alsdann wird der Subspeicher auf die Datenaustauschleitung geschaltet und die Daten werden an die Zentraleinheit übertragen, beispielsweise zur Abspeicherung.

Die mit dem erfindungsgemäßen Rechnersystem erreichten Vorteile sind zusammengefaßt darin zu sehen, daß dieses Rechnersystem den an es gestellten Anforderungen gemäß beliebig erweiterbar ist, und zwar mit außerordentlich geringem Aufwand. Mit diesem Rechnersystem können also maßgerechte Hardwarelösungen für jedweden Anwendungsfall zusammengestellt werden. Dabei ist die Geschwindigkeit dieses Rechnersystems wegen der parallelen Anordnung der einzelnen Subrechnereinheiten und der optimalen Verteilung der Datenströme auf die unterschiedlich schnellen Übertragungs- bzw. Datenaustauschleitungen ungewöhnlich hoch. Außerdem ist dieses Rechnersystem im weitesten Sinne ausbaufähig, beispielsweise auch zu einem Großrechnersystem zur Parallelverarbeitung von Großprogrammen. Für diesen Fall müßte nur eine den Subrechnereinheiten übergeordnete Hauptrechnereinheit zur Programmaufspaltung, -verteilung und Zusammenfassung vorgesehen sein.

Die Struktur des erfindungsgemäßen Rechnersystems wird im folgenden anhand einer Skizze nochmals kurz erläutert.

Das in der einzigen Figur dargestellte Rechnersystem 1 weist eine Zentraleinheit 2 mit einem Zentralrechner 3 und einem Zentralspeicher 4 sowie mehrere über Übertragungsleitungen 5 mit der Zentraleinheit 2 verbundene Arbeitsplatzeinheiten 6 auf. Neben der Zentraleinheit 2 sind mehrere parallel angeordnete, voneinander unabhängige Subrechnereinheiten 7 vorgesehen, räumlich

Andrejewski, Honke, Gesthuysen & Masch, Patentanwälte in Essen

- 8.
- 7 -

eng benachbart angeordnet und über eine Datenaustauschleitung 8 direkt untereinander und mit der Zentraleinheit 2 verbunden. Jede Arbeitsplatzeinheit 6 ist über eine der Übertragungsleitungen 5 mit jeweils einer Subrechnereinheit 7 verbunden. Die Strichstärke deutet an, daß die Datenübertragungsleitung 8 sehr hohe Übertragungsraten bis in den Bereich von MByte/s zuläßt, während die Übertragungsleitungen 5 nur relativ geringe Übertragungsraten bis zu etwa 30 kByte/s zulassen.

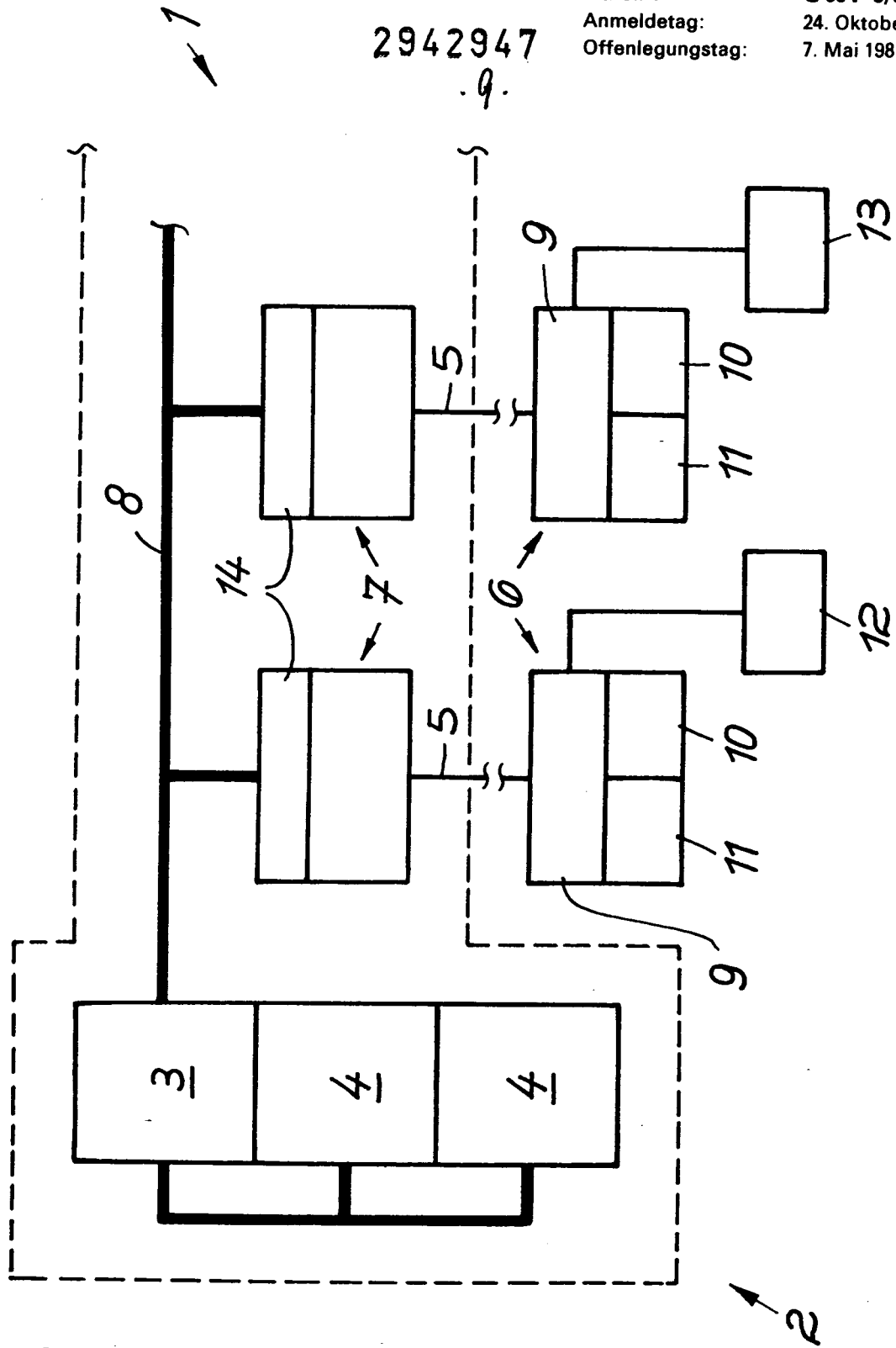
Die Arbeitsplatzeinheiten 6 weisen jeweils einen eigenen Arbeitsplatzrechner 9 auf. An den Arbeitsplatzeinheiten 6 sind Peripheriegeräte vorgesehen, nämlich Eingabe/Ausgabe-Tastaturen 10, Sichtgeräte 11, ein Drucker 12 und ein Lochstreifenleser 13.

Der Zentralrechner 3 der Zentraleinheit 2 ist im übrigen als Konzentrator ausgeführt. Die Datenaustauschleitung 8 ist an den als Konzentrator ausgeführten Zentralrechner 3 angeschlossen. Jede Subrechnereinheit 7 weist schließlich noch einen Hauptspeicher 14 auf, der von der Subrechnereinheit 7 selbst aus auf die Datenaustauschleitung 8 schaltbar ist.

Angedeutet ist nur, daß neben den gezeigten zwei Arbeitsplatzeinheiten 6 und Subrechnereinheiten 7 weitere Arbeitsplatzeinheiten 6 und Subrechnereinheiten 7 vorgesehen und an die Datenaustauschleitung 8 angeschlossen sein können.

2942947
.9.

Nummer: 29 42 947
Int. Cl.³: G 06 F 3/04
Anmeldetag: 24. Oktober 1979
Offenlegungstag: 7. Mai 1981



54404

130019/0223