

Wirtschaftspatent

Teilweise bestaetigt gemaeß § 6 Absatz 1 des
Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1465 15

Int.Cl.³

3(51) G 05 B 19/00

G 06 F 9/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP G 05 B/ 2165 14

(22) 29.10.79

(45) 11.05.83

(44) 11.02.81

(71) siehe (72)

(72) NEBE, KLAUS, DIPL.-ING.; SCHIRMER, FRANK, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) JOHANNES WIELAND, VEB NUMERIK "KARL MARX", 9010 KARL-MARX-STADT, BORNAER STR.
205

(54) HIERARCHISCHE, AUS SPEICHERN UND EINHEITLICHEN STEUER- UND VERARBEITUNGSMODULEN
AUFGEBAUTE STEUERANORDNUNG

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine aus vereinheitlichten Modulen aufgebaute hierarchische Steuerungsanordnung zur Realisierung unterschiedlichster Funktionen zur Steuerung, insbesondere von Be- und Verarbeitungsprozessen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, modulare Signalverarbeitungsanordnungen in einer Baumstruktur hierarchisch aufzubauen. Jeder Zweig der Baumstruktur weist eine Sammelleitung mit angeschlossener Steuereinheit auf, wovon eine als Leitsteuereinheit und mindestens eine zweite als Sekundärsteuereinheit vorgesehen ist. Jede Sekundärsteuereinheit weist eine Sammelleitung und eine Verbindungseinheit, über die sie mit der Sammelleitung der Leitsteuereinheit verbunden ist, und ein an eine Sammelleitung angeschlossenes Eingabe-/Ausgabe-Anschlußmodul eine Recheneinheit zur Durchführung einfacher Rechenoperationen unter Steuerung der zugeordneten Steuereinheit auf (DE-OS 25 54 652). Der Nachteil dieser Schaltungsanordnung beruht auf dem relativ starren Aufbau, durch den die Bearbeitung einzelner und komplexer Funktionen in einer Hierarchieebene erschwert wird. Außerdem ist die erforderliche Vielfalt der Module für diese Struktur noch sehr groß.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt, die Flexibilität von Steuerungen bei weiterer Vereinheitlichung der benötigten Baugruppen zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine modulare hierarchisch aufgebaute Steuerungsanordnung zu schaffen, die bei einem hohen Vereinheitlichungsgrad von Steuer- und Verarbeitungsmodulen und Ein-/Ausgabespeichern, unterschiedlichsten Steuerungserfordernissen entsprechende, Auf- und Abrüstbarkeit erlaubt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß in jeder Hierarchieebene mindestens ein Steuermodul über einheitliche Schnittstellen mit Aktivierungsanschlüssen, Modifizierungsaus- und Statusmeldeeingängen an Aktivierungsanschlüsse, Modifizierungsein- und Statusmeldeausgänge von Verarbeitungsmoduln, die zum Datenaustausch miteinander und mit Peripherieeinheiten über diesen zugeordnete Ein- und Ausgabespeicher verbunden sind, angeschlossen sind. Gemäß weiterer Ausbildung der Erfindung sind in jeder Hierarchieebene die Steuermoduln zusammen mit den an diese angeschlossenen Verarbeitungsmoduln als Verarbeitungsmoduln für einen übergeordneten Steuermodul aufgebaut.

Über die Aktivierungsanschlüsse werden die Verarbeitungsmoduln von den Steuermoduln für eine Verarbeitung aufgerufen. Gleichzeitig wird über den Modifizierungseingang der Funktionsablauf im Verarbeitungsmodul vom Steuermodul vorgegeben. Nach Abschluß der Verarbeitung meldet der Verarbeitungsmodul an seinem Statusmeldeausgang seinen inneren Zustand an den Steuermodul.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der dazugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig.1: das Blockschaltbild eines Steuermoduls,
- Fig.2: das Blockschaltbild eines Verarbeitungsmoduls,
- Fig.3: das Blockschaltbild eines hierarchisch aufgebauten Steuersystems und
- Fig.4: das Blockschaltbild einer Prozeßsteuerung.

In Fig.1 ist ein Steuermodul SM mit Anschlüssen $A'_1; M'_1; S'_1$ bis $A'_n; M'_n; S'_n$ zur Verbindung mit untergeordneten Steuermoduln dargestellt. Zur Verbindung mit der nächsthöheren Hierarchieebene sind die Anschlüsse A; M; S vorgesehen. Jede Schnittstelle umfaßt eine solche Gruppe von Anschlüssen A; M; S mit einem Aktivierungs- A, einem Modifizierungs- M und einem Statusmeldeanschluß S.

Die Fig.2 zeigt einen Verarbeitungsmodul VM mit einem Eingabespeicher ES und einem Ausgabespeicher AS. Die Anschlüsse A_m ; M_m ; S_m sind für die Verbindung mit den äquivalenten Ausgangsanschlüssen des diesem Verarbeitungsmodul übergeordneten Steuermoduls SM vorgesehen.

In Fig.3 sind an einen ersten Steuermodul SM 1 drei Verarbeitungsmoduln VM 1 bis VM 3 angeschlossen. Der zweite Verarbeitungsmodul VM 2 besteht aus einem Steuermodul SM 2 und drei an diesen angeschlossenen Verarbeitungsmoduln VM 21 bis VM 23.

Der dritte, an den ersten Steuermodul SM 1 angeschlossene Verarbeitungsmodul VM 3 ist aus einem Steuermodul SM 3 und zwei ihm zugeordneten Verarbeitungsmoduln VM 31, VM 32 aufgebaut. Für Eingabedaten sind Speicher S 0 und S 5 und für Ausgabedaten die Speicher S 4 und S 7 vorgesehen. Der Speicher S 0 ist mit dem Verarbeitungsmodul VM 1 verbunden, der über einen Speicher S 1 mit dem Verarbeitungsmodul VM 21 verbunden ist. Der Speicher S 1 ist gleichzeitig der Eingabespeicher für den Verarbeitungsmodul VM 2. Zur Verbindung zwischen den Verarbeitungsmoduln VM 21 und VM 22 ist ein Speicher S 2 und zwischen den Verarbeitungsmoduln VM 22 und VM 23 ist ein Speicher S 3 eingefügt. Die Datenausgänge des Verarbeitungsmoduls VM 23 sind auf den Speicher S 4 geführt. Der Speicher S 5 ist an die Dateneingänge des Verarbeitungsmoduls VM 31 angeschlossen, der über einen Speicher S 6 mit dem Verarbeitungsmodul VM 32 verbunden ist, dessen Datenausgänge mit dem Speicher S 7 verbunden sind. Dieses Steuersystem kann wiederum ein Verarbeitungsmodul VMO in einem übergeordneten System sein.

Über den Aktivierungsanschluß A wird der im Steuersystem bzw. Verarbeitungsmodul VMO höchstrangige Steuermodul SM 1 aufgerufen. An diesem Aktivierungsanschluß A wird nach Abschluß eines Verarbeitungsvorganges ein Quittungssignal ausgegeben. Gleichzeitig mit dem Aufruf am Aktivierungsanschluß A wird die Funktionsweise für den Steuermodul SM 1, und damit für den Verarbeitungsmodul VMO, über den Modifizierungsanschluß

M festgelegt. Das hat zur Folge, daß mit einem oder mehreren Verarbeitungsmoduln VM 1 bis VM 3 in dieser Hierarchieebene Verbindung über die Aktivierungsanschlüsse gefordert und der notwendige Funktionsablauf über deren Modifizierungsanschlüsse eingestellt wird. Für die Verarbeitungsmoduln VM 2, VM 3 bedeutet das, daß die Steuermoduln SM 2, SM 3 entsprechend ihrer Modifikation Verbindungen mit den ihnen zugeordneten Verarbeitungsmoduln VM 21 bis VM 23, VM 31, VM 32 anfordern müssen, worauf sich der beschriebene Vorgang in dieser Hierarchieebene wiederholt. Abhängig vom jeweiligen Statussignal wird nach dem Verarbeitungsvorgang von dem, dem Verarbeitungsmodul VM übergeordneten Steuermodul SM entschieden, ob eine Verbindung mit einem Verarbeitungsmodul VM in der gleichen Ebene oder dem nächsthöheren Steuermodul SM gesucht werden muß. Die den Verarbeitungsmoduln VM zugeordneten Speicher S 0 bis S 7 sind nicht als reine Pufferspeicher zu betrachten, sondern können auch verschiedene fest vorgegebene Werte, beispielsweise Korrekturwerte enthalten. Außerdem können von jedem beliebigen Verarbeitungsmodul VM die Dateneingangs- und -ausgangsanschlüsse auf externe Speicher, wie es die Speicher S 0; S 4; S 5 und S 7 sind, geführt sein. Mit dieser Steuerungsanordnung lassen sich in Abhängigkeit von der Anzahl der verwendeten Moduln einzelne Schalthandlungen oder komplexe Aufgaben, beispielsweise die Berechnung von Bearbeitungskurven an Werkstücken lösen, bei denen es sich als zweckmäßig erwiesen hat, die Interpolation in Grob- und Feinstufen zu unterteilen. Für diesen Fall kann die Grobinterpolation in einem Verarbeitungsmodul VM und danach gesteuert von dem dazugehörigen Steuermodul SM von einem Verarbeitungsmodul VM in der gleichen Hierarchieebene die Feininterpolation durchgeführt werden.

Eine andere Ausführung zeigt Fig.4. An einen Steuermodul SM_k sind zwei Verarbeitungsmoduln VM_{k1} ; VM_{k2} angeschlossen. Der erste Verarbeitungsmodul VM_{k1} ist außerdem mit einem Eingabespeicher S 8 und über einen Ein-/Ausgabespeicher S 9 mit dem zweiten Verarbeitungsmodul VM_{k2} verbunden. An den zweiten

Verarbeitungsmodul VM_{k2} ist weiterhin ein Ausgabespeicher S 10 angeschlossen.

Ein solcher Aufbau ist zur Steuerung einfacher Vorgänge geeignet. Beispielsweise werden Sollwerte und Rückmeldesignale aus dem Prozeß in den Eingabespeicher S 8 nacheinander eingegeben. Über den Aktivierungsanschluß A wird der Steuermodul SM_k aufgerufen und über den Modifizierungsanschluß M für die im ersten Programmschritt notwendige Funktionsweise organisiert. Dies könnte im vorliegenden Fall der Aufruf zur Addition des in den Eingabespeicher eingegebenen Sollwertes mit einem Korrekturwert sein. Das Ergebnis dieser Addition wird in den Speicher S 9 ausgegeben. Im nächsten Schritt ist dann eine Subtraktion eines in den Speicher S 8 eingegebenen Istwertes von dem korrigierten Sollwert durchzuführen. Dazu wird der Verarbeitungsmodul VM_{k1} über seinen Modifizierungsanschluß auf Subtraktion umgestellt. Nach dieser Subtraktion wird der zweite Verarbeitungsmodul VM_{k2} durch den Steuermodul SM_k über den Aktivierungsanschluß aufgerufen und für eine Umkodierung über den Modifizierungsanschluß eingestellt. Das dabei erhaltene Ergebnis wird dann über den Ausgabespeicher S 10 als Ansteuersignale für einen Schrittmotor ausgegeben.

Erfindungsansprüche:

1. Hierarchische, aus Speichern und einheitlichen Steuer- und Verarbeitungsmoduln aufgebaute Steueranordnung, gekennzeichnet dadurch, daß in jeder Hierarchieebene mindestens ein Steuermodul (SM) über einheitliche Schnittstellen mit Aktivierungsanschlüssen (A'), Modifizierungsaus- (M') und Statusmeldeeingängen (S') an Aktivierungsanschlüsse (A), Modifizierungsein- (M) und Statusmeldeausgänge (S) von Verarbeitungsmoduln (VM), die zum Datenaustausch miteinander und mit Peripherieeinheiten über Ein- und Ausgabespeicher (ES/AS; S 1 bis S 10) verbunden sind, angeschlossen sind.

2. Hierarchische Steueranordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß in jeder Hierarchieebene die Steuermoduln (SM 2; SM' 3) zusammen mit den an diese angeschlossenen Verarbeitungsmoduln (VM 1 bis VM 32) als Verarbeitungsmoduln (VM 2; VM 3) für einen übergeordneten Steuermodul (SM 1) aufgebaut sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

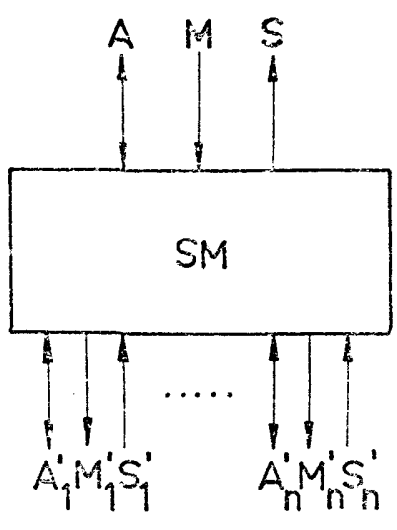


Fig. 1

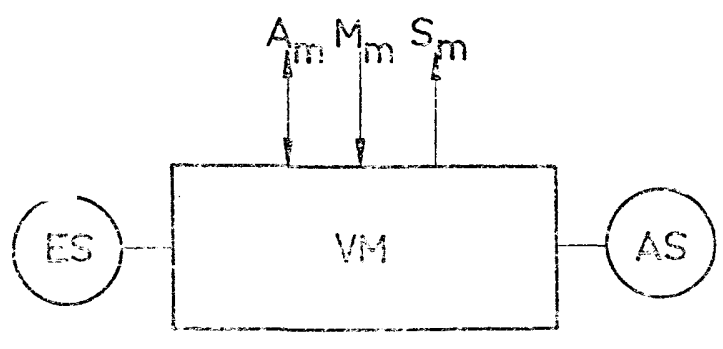


Fig. 2

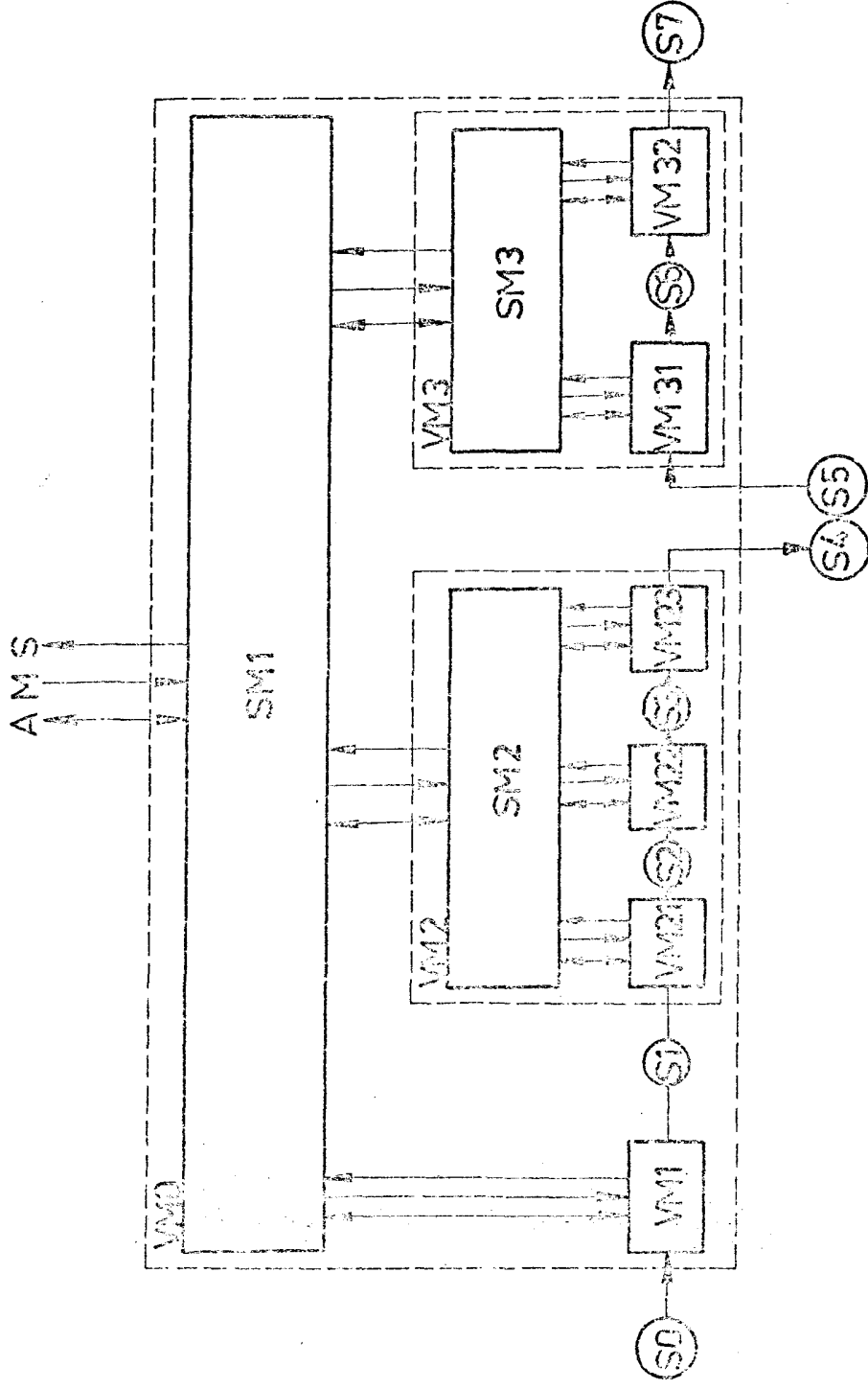


Fig. 3

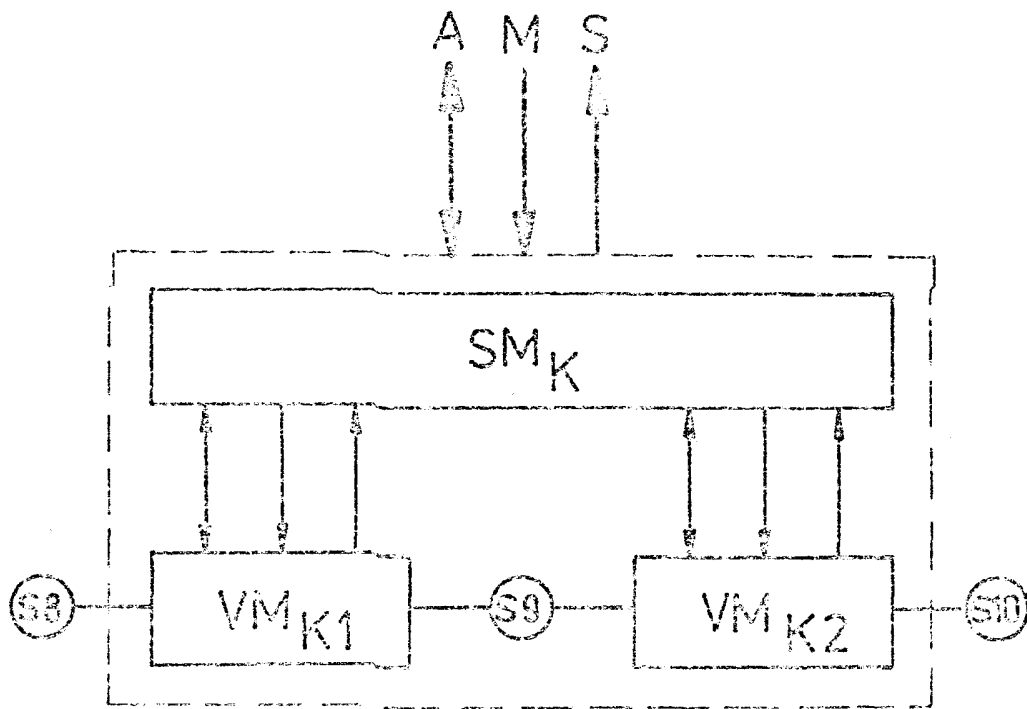


Fig. 4