



Ursprünglich als Schutzanerkennungsantrag nach dem Abkommen über die gegenseitige Anerkennung von Urheberscheinen und anderen Schutzdokumenten für Erfindungen vom 18. 12. 1976 eingereichte und nach § 10 Absatz 3 ErstrG offengelegte Patentanmeldung

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(41) Aufgebot zur Akteneinsicht:	(43) Veröff.-tag der Offenlegungsschrift:
DD G 06 F / 325 637 8	07. 02. 89	07. 05. 92	11. 08. 94

(30) Unionspriorität:	(32) 25. 02. 88	(33) BG
(31) 83130		

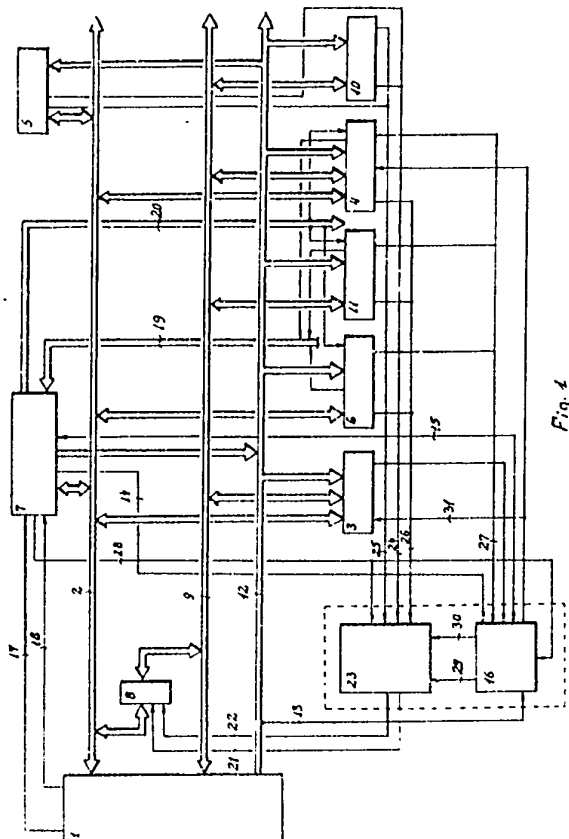
(71) Anmelder:	ZLITT, Boul. Lenin 7 km, Sofia, BG
(72) Erfinder:	Barbutov, Venelin G., Dipl.-Ing., Sofia, BG; Turlakov, Hristo A., Dipl.-Ing., Sofia, BG; Ratchev, Dimitar D., Dipl.-Ing., Sofia, BG

(89) Ursprungsland:	Anmeldedatum im Ursprungsland:	Datum der Einreichung der deutschen Fassung:
BG	25. 02. 88	07. 02. 89

(54) Einrichtung für dynamisches Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff

(55) Dynamisches Steuern, Austauschstellenzahl; 16-Bit-Mikroprozessorsystem; direkter Zugriff; Byte- und Wortoperationen; Wortaustausch; Modulspeicher; Informationsschiene; Parität; Anfangsadresse

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum dynamischen Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff, welche in den 16-Bit-Mikroprozessorsystemen und Mikrocomputern Anwendung findet. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zum dynamischen Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff zu schaffen, welche die Ausführung von Byte- und Wortoperationen ermöglicht. Dies bietet die Möglichkeit, daß der Operationstyp bei einem direkten Zugriff automatisch während des Austausches in Abhängigkeit vom Ausgang zum Definieren des Wortaustausches des 8-Bit-Kontrollers für einen direkten Zugriff und von den Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen bei einer beliebigen Anzahl der auszutauschenden Bytes und der Anfangsadresse die Stellenzahl des Modulspeichers bestimmt. Dies wurde durch eine Einrichtung zum dynamischen Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff gelöst, bei welchem bei Byte-Operationen die 16-Bit-Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems in eine 8-Bit-Schiene umgewandelt wird und der 8-Bit-Kontroller für einen direkten Zugriff seine Zähler mit einer Eins einstellt. Bei einem Wortaustausch wird die 16-Bit-Informationsschiene nicht umgewandelt und der 8-Bit-Kontroller für einen direkten Zugriff stellt seine Zähler mit zwei Einsen ein. Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß die Austauschstellenzahl automatisch zu Beginn der Ausführung bestimmt wird und nicht von der Parität der Anfangsadresse und der Anzahl der auszutauschenden Bytes begrenzt wird. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Einrichtung zum dynamischen Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff, ein 16-Bit-Mikroprozessorsystem enthaltend, von welchem die niedrigstellige Zweirichtungs-Informationsschiene mit der niedrigstelligen – Zweirichtungs-Informationsschiene eines 16-Bit-Speichers und von den 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen mit den Zweirichtungs-Informationsschienen eines 8-Bit-Speichers, 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und eines 8-Bit-Kontrollers für einen direkten Zugriff und mit den Informations Eingang/Ausgängen „A“ eines Zweirichtungs-Zwischenpuffers für Daten in Verbindung steht, wobei die höchstellige Zweirichtungs-Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems an die höchstellige Informationsschiene des 16-Bit-Speichers und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen, an die Zweirichtungs-Informationsschienen des 8-Bit-Speichers und der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und an die Informations-Eingang/Ausgänge „B“ des Zweirichtungs-Zwischenpuffers für Daten angeschlossen ist, bei welchem die Adressenausgänge des 16-Bit-Mikroprozessorsystems mit den Adressenausgängen des 8-Bit-Kontrollers für einen direkten Zugriff und mit den Adresseneingängen des 16-Bit-Speichers, des ersten und zweiten 8-Bit-Speichers, der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen in Verbindung stehen, wobei der Ausgang für die Anordnung zum Besetzen des Mikroprozessorkanals und der Eingang für die Freigabe des Mikroprozessorkanals des 8-Bit-Kontrollers für einen direkten Zugriff entsprechend an den korrespondierenden Eingang und Ausgang des 16-Bit-Mikroprozessorsystems angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Null-Adressenbit (13), der Ausgang (14) für Freigabe der Adresse und der Eingang/Ausgang (15) zum Definieren des Wortaustausches des 8-Bit-Kontrollers (7) für einen direkten Zugriff mit den korrespondierenden Eingängen und Eingang/Ausgang der Steuereinheit (16) eines Wortaustausches in Verbindung stehen, die Eingänge (19) für die Anforderung zum Bedienen und die Ausgänge (20) zum Bestätigen der Anforderung des 8-Bit-Kontrollers (7) für einen direkten Zugriff sind entsprechend an die korrespondierenden Ausgänge und Eingänge der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen (6 und 11) und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung (4) angeschlossen, indem der Ausgang (21) zum Bestimmen der Richtung und der Ausgang (22) zum Umwandeln des Systems der Einheit (23) zum Bestimmen der Konfiguration mit den korrespondierenden Eingängen des Zweirichtungs-Zwischenpuffers (8) für Daten verbunden sind, wobei der Eingang (24) zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers mit dem korrespondierenden Ausgang der 8-Bit-Speicher (5 und 10) in Verbindung steht, bei welchem der Ausgang (25) für die Speicherart der 8-Bit-Speicher (5 und 10) und des 16-Bit-Speichers (3) an die korrespondierenden Eingänge (15) der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration und der Steuereinheit des Wortaustausches angeschlossen ist, wobei der Ausgang (26) zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen (6 und 11) und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung (4) mit dem korrespondierenden Eingang der Einheit (23) zum Bestimmen der Konfiguration in Verbindung stehen, während der Ausgang (27) für die Art der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung (6 und 11) und die 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen (4) mit dem korrespondierenden Eingang der Steuereinheit (16) des Wortaustausches verbunden sind, die Ausgänge (28) zum Bestimmen der Austauschart des 8-Bit-Kontrollers (7) für einen direkten Zugriff mit den korrespondierenden Eingängen der Einheit (23) zum Bestimmen der Konfiguration und der Steuereinheit (16) des Wortaustausches in Verbindung stehen, der Ausgang (29) für die Freigabe des Byte-Austausches und der Ausgang (30) zum Bestimmen der Disposition des Bytes vom 16-Bit-Speicher der Steuereinheit (16) des Wortaustausches an die korrespondierenden Eingänge der Einheit (23) zum Bestimmen der Konfiguration angeschlossen sind, während der Ausgang (31) für die Freigabe der höchststelligen Schiene mit dem korrespondierenden Eingang des 16-Bit-Speichers (3) und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung (4) in Verbindung steht.
2. Vorrichtung zum dynamischen Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einheit (23) zum Bestimmen der Konfiguration eine Blockierungsschaltung (32), eine Schaltung (33) zum Erkennen der Disposition des Speichers, eine Schaltung (34) zum Umwandeln des Systems und eine Schaltung (35) zum Bestimmen der Richtung enthält, bei welchem der Eingang (25) für die Speicherart, der Eingang (24) zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers und der Eingang (26) zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff der Einheit (23) zum

Bestimmen der Konfiguration Eingänge der Blockierschaltung (32) sind, der Ausgang (36) zum Definieren der Disposition der Zelle vom Speicher der Schaltung (33) zum Erkennen der Disposition des Speichers an die korrespondierenden Eingänge der Schaltung (34) zum Umwandeln des Systems und der Schaltung (35) zum Bestimmen der Richtung angeschlossen ist, wobei der Eingang (29) für die Freigabe des Byte-Austausches der Einheit (23) zum Bestimmen der Konfiguration ein Eingang der Blockierschaltung (32), ein Eingang der Schaltung (33) zum Erkennen der Disposition des Speichers, ein Eingang der Schaltung (34) zum Umwandeln des Systems und ein Eingang der Schaltung (35) zum Bestimmen der Richtung ist, während der Eingang (28) zum Bestimmen der Austauschart der Einheit (23) zum Bestimmen der Konfiguration (23) ein Eingang für die Richtung der Schaltung (35) zum Bestimmen der Richtung ist, bei welchem der Eingang (30) zum Bestimmen der Disposition des Bytes vom 16-Bit-Speicher der Einheit (23) zum Bestimmen der Konfiguration ein Eingang der Schaltung (33) zum Erkennen der Disposition des Speichers ist, bei welchem der Ausgang (36) zum Definieren des Speichers der Schaltung (33) zum Erkennen der Disposition des Speichers an die korrespondierenden Eingänge der Schaltung (35) zum Bestimmen der Richtung und der Schaltung (34) zum Umwandeln des Systems angeschlossen ist, wobei der Ausgang (37) zum Definieren der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung der Blockierungsschaltung (32) mit den korrespondierenden Eingängen der Schaltung (35) zum Bestimmen der Richtung und der Schaltung (34) zum Umwandeln des Systems in Verbindung steht, der Ausgang (38) zum Erkennen der Bedingung zum Umwandeln der Schaltung (34) zum Umwandeln des Systems (34) an den korrespondierenden Eingang der Schaltung (35) zum Bestimmen der Richtung angeschlossen ist, deren Ausgang (39) für die gewählte Richtung ein Eingang der Schaltung (34) zum Umwandeln des Systems ist, und der Ausgang (40) zum Definieren des 8-Bit-Speichers und der Ausgang (41) zum Definieren des 16-Bit-Speichers Eingänge der Schaltung (33) zum Erkennen der Disposition des Speichers sind, indem der Ausgang (21) zum Bestimmen der Richtung und der Ausgang (22) zum Umwandeln des Systems der Einheit (23) zum Bestimmen der Konfiguration entsprechend Ausgänge der korrespondierenden Schaltungen (34 und 35) sind.

3. Einrichtung zum dynamischen Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff, nach den Patentansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (16) des Wort austausches eine Schaltung (42) zum Erkennen der Austauschstellenzahl (42), und eine Steuerschaltung (43) der Informationsschiene enthält, bei welcher der Eingang (25) für die Speicherart, der Eingang (27) für die Art der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung, die Eingänge (28) zum Bestimmen der Austauschart, der Eingang (14) für die Freigabe der Adresse bei einem direkten Zugriff (14) und der Ausgang (29) für die Freigabe des Byteaustausches der Steuereinheit (16) des Wort austausches (16) Eingänge und ein Ausgang der Schaltung (42) zum Erkennen der Austauschstellenzahl sind; das Null-Adressen-Bit (13), wobei der Ausgang (30) zum Bestimmen der Disposition des Bytes vom 16-Bit-Speicher und der Ausgang (31) für die Freigabe der höchststelligen Schiene der Steuereinheit (16) des Wort austausches ein Eingang und Ausgänge der Steuerschaltung (43) der Informationsschiene sind, wobei der Eingang/Ausgang (15) zum Definieren des Wort austausches der Steuereinheit (16) des Wort austausches ein Eingang/Ausgang der Schaltung (42) zum Erkennen der Austauschstellenzahl ist, und der Ausgang (29) für die Freigabe des Byte-Austausches der Schaltung (42) zum Erkennen der Austauschstellenzahl ein Eingang der Steuerschaltung (43) der Informationsschiene und ein Ausgang der Steuereinheit (16) des Wort austausches ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsbereich der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum dynamischen Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff, welche in den 16-Bit-Mikroprozessorsystemen und Mikrocomputern Anwendung findet.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist eine Einrichtung zum Steuern eines Byte-seriellen direkten Zugriffs zum Speicher eines 16-Bit-Mikroprozessorsystems bekannt (BG-Urheberschein Nr. 70026 „Einrichtung zum Steuern eines Byte-sequentiellen direkten Zugriffs zum Speicher eines 16-Bit-Mikroprozessorsystems“), welche ein 16-Bit-Mikroprozessorsystem, einen 8-Bit-Kontroller für einen direkten Zugriff, Zweirichtungs-Zwischenpuffer für Daten und eine Einheit zum Bestimmen der Konfiguration enthält. Die Einheit zum Bestimmen der Konfiguration enthält eine Blockierungsschaltung, eine Schaltung zum Erkennen der Disposition des Speichers, eine

Schaltung zur Umwandlung des Systems und eine Schaltung zum Bestimmen der Richtung, durch welche der Zweirichtungs-Zwischenpuffer für Daten gesteuert wird. Die 8-Bit-Eingabe/Ausgabevorrichtungen und der Modulspeicher stehen in Verbindung mit der höchststelligen  oder niedrigststelligen  Zweirichtungs-Informationsschiene, und die 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und der Modulspeicher sind an die beiden Informationsschienen angeschlossen. Der Eingang zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration ist mit den korrespondierenden Ausgängen der 8-Bit-Modul-Speicher verbunden. Der Eingang für die Speicherart der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration steht in Verbindung mit den korrespondierenden Ausgängen der 8-Bit- und 16-Bit-Modul-Speicher. Der Eingang zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration ist an die korrespondierenden Ausgänge der 8-Bit- und 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen angeschlossen. Der Prozeß des Informationsaustausches im Betrieb eines direkten Zugriffs wird von dem 8-Bit-Kontroller für einen direkten Zugriff gesteuert. Während des direkten Zugriffs werden die 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und der 16-Bit-Modul-Speicher als zwei separate 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und zwei separate 8-Bit-Modul-Speicher betrachtet.

Bei einem direkten Zugriff steuern die 8-Bit- und 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen ihren Ausgang zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung, der 8-Bit-Modulspeicher steuert seinen Ausgang zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers und die 8-Bit- und 16-Bit-Modulspeicher steuern ihren Ausgang für die Speicherart. In Abhängigkeit vom Zustand dieser drei Ausgänge steuert die Einheit zum Bestimmen der Konfiguration den Zwischenpuffer und wandelt die Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems von einer 16-Bit- in eine 8-Bit-Informationsschiene um. Dies ermöglicht, daß ein Austausch zwischen einem 16-Bit-Modulspeicher und einer 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung, zwischen einer 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung und einem 8-Bit-Modulspeicher und zwischen einer 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung und einem 16-Bit-Modulspeicher zustande kommt. Dabei ist die Disposition der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und Speicher-Module der System-16-Bit-Informationsschiene ohne Bedeutung.

Ein Nachteil der Einrichtung besteht darin, daß der Informationsaustausch nur ein Byte-Austausch ist, das heißt, daß er eine fixierte Stellenzahl aufweist. Dies führt zu einer verminderten Austauschgeschwindigkeit im Betrieb eines direkten Zugriffs zum Speicher und zu einer ungenügenden Benutzung der Durchlaßmöglichkeit der 16-Bit-System-Informationsschiene.

Es sind Einrichtungen zum Steuern eines Byte- und eines Wort austausches im Betrieb eines direkten Zugriffs bekannt, welche 16-Bit-Kontroller für einen direkten Zugriff (z. B. 182258 oder MC 68450) benutzen. Bei einer Initialisierung wird die Stellenzahl der Einrichtungen vorgegeben, zwischen denen der Austausch über den Kanal für einen direkten Zugriff verwirklicht wird. Wenn die Einrichtungen 16-Bit-Einrichtungen sind, wird der Wort austausch nur bei einer geraden Anfangsadresse des Speichers und einer geraden Anzahl der auszutauschenden Bytes verwirklicht.

Der Nachteil dieser Einrichtungen ist es, daß die Stellenzahl des Informationsaustausches eine statische ist. Sie wird programmiert und kann während des Austausches eines Datenblocks zwischen dem Speicher und der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung nicht verändert werden. Ein weiterer Nachteil dieser Einrichtungen ist es, daß die Anzahl der auszutauschenden Bytes und der Anfangsadresse des Speichers eine gerade Anzahl aufweisen müssen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile weitgehend zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung für dynamisches Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff zu schaffen, welche es ermöglicht, daß während des direkten Zugriffs, in Abhängigkeit von den Bedingungen, ein Byte- oder Wort austausch, d. h. ein dynamisch veränderlicher Austausch verwirklicht wird, und daß die Anzahl der ausgetauschten Bytes und die Anfangsadresse des Speichers beliebig sein kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Einrichtung für dynamisches Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff gelöst, welche ein 16-Bit-Mikroprozessorsystem enthält, wobei die höchststellige Zweirichtungs-Informationsschiene mit der höchststelligen Zweirichtungs-Informationsschiene des 16-Bit-Speichers und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen mit den Zweirichtungs-Informationsschienen eines 8-Bit-Speichers, 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und einem 8-Bit-Kontroller für einen direkten Zugriff und mit den Informationseingang-Ausgängen „A“ eines Zwischen-Zwirichtungs-Datenpuffers in Verbindung steht. Die niedrigststellige Zweirichtungs-Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems ist an die  niedrigststellige Informationsschiene des 16-Bit-Speichers und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen, an die Zweirichtungs-Informationsschienen des 8-Bit-Speichers und die 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und an die Informationseingang/Ausgänge „B“ des Zweirichtungs-Zwischenpuffers für Daten angeschlossen. Die Adressenausgänge des 16-Bit-Mikroprozessorsystems stehen in Verbindung mit den Adressenausgängen des 8-Bit-Kontrollers für einen direkten Zugriff und mit den Adresseneingängen des 16-Bit-Modul-Speichers und des 8-Bit-Speichers und den 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung. Das Null-Adressenbit, der Ausgang für die Freigabe der Adresse bei einem direkten Zugriff und der Eingang/Ausgang für das Definieren des Wort austausches des 8-Bit-Kontrollers für einen direkten Zugriff sind mit den korrespondierenden Eingängen und dem Eingang/Ausgang der Einheit zum Steuern des Wort austausches verbunden. Der Ausgang für die Anforderung zum Besetzen des Mikroprozessorkanals und der Eingang für die Freigabe des Mikroprozessorkanals des 8-Bit-Kontrollers für einen direkten Zugriff sind entsprechend mit dem korrespondierenden Eingang und Ausgang des 16-Bit-Mikroprozessorsystems verbunden. Die Eingänge für die Anforderung zur Bedienung und die Ausgänge für das Bestätigen der Anforderung des 8-Bit-Kontrollers für einen direkten Zugriff sind entsprechend an die korrespondierenden Ausgänge und Eingänge der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung angeschlossen. Der Ausgang zum Bestimmen der Richtung und der Ausgang zum Umwandeln des Systems der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration stehen in Verbindung mit den korrespondierenden Eingängen des Zweirichtungs-Zwischenpuffers für Daten. Der Ausgang zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers ist

mit dem korrespondierenden Ausgang der 8-Bit-Speicher verbunden. Der Ausgang für die Speicherart der 8-Bit-Speicher und des 16-Bit-Speichers ist an den korrespondierenden Eingang der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration und der Steuereinheit des Wortaustausches angeschlossen. Der Ausgang für das Bestimmen der Anordnung der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung stehen in Verbindung mit dem korrespondierenden Eingang der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration. Der Ausgang für die Art der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung sind an den korrespondierenden Eingang der Steuereinheit des Wortaustausches angeschlossen. Die Ausgänge für das Bestimmen der Austauschart des 8-Bit-Kontrollers für einen direkten Zugriff stehen in Verbindung mit den korrespondierenden Eingängen der Einheit für das Bestimmen der Konfiguration und der Steuereinheit des Wortaustausches. Der Ausgang für die Freigabe eines Byte-Austausches und der Ausgang für das Bestimmen der Disposition des Bytes vom 16-Bit-Speicher der Steuereinheit des Wortaustausches sind an die korrespondierenden Eingänge für das Bestimmen der Konfiguration angeschlossen, und der Ausgang für die Freigabe der höchststelligen Schiene ist mit dem korrespondierenden Eingang des 16-Bit-Speichers und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung verbunden. Die Einheit zum Bestimmen der Konfiguration enthält eine Schaltung für die Blockierung, eine Schaltung für das Erkennen der Disposition des Speichers, eine Schaltung für die Umwandlung des Systems und eine Schaltung für das Bestimmen der Richtung. Der Eingang für die Art des Speichers, der Eingang zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers und der Einheit zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration sind Eingänge der Schaltung für die Blockierung. Der Ausgang zum Definieren der Disposition der Zelle vom Speicher der Schaltung für das Erkennen der Disposition des Speichers steht in Verbindung mit den korrespondierenden Eingängen der Schaltung zum Umwandeln des Systems und der Schaltung zum Bestimmen der Richtung. Der Eingang für die Freigabe eines Byte-Austausches der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration ist ein Eingang der Schaltung für die Blockierung, der Schaltung für das Erkennen der Disposition des Speichers, der Schaltung zum Umwandeln des Systems und der Schaltung zum Bestimmen der Richtung. Die Eingänge zum Bestimmen der Austauschart der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration sind ein Eingang für die Richtung der Schaltung zum Bestimmen der Richtung. Der Eingang zum Bestimmen der Disposition des Bytes vom 16-Bit-Speicher der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration ist ein Eingang der Schaltung für das Erkennen der Disposition des Speichers. Der Ausgang zum Definieren des Speichers der Schaltung für das Erkennen der Disposition des Speichers ist an die korrespondierenden Eingänge der Schaltung zum Bestimmen der Richtung und der Schaltung zum Umwandeln des Systems angeschlossen. Der Ausgang zum Definieren der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung der Schaltung für die Blockierung steht in Verbindung mit den korrespondierenden Eingängen der Schaltung zum Bestimmen der Richtung und der Schaltung für das Umwandeln des Systems. Der Eingang für das Kennen der Bedingung zum Umwandeln der Schaltung und Umwandeln des Systems ist mit dem korrespondierenden Eingang der Schaltung zum Bestimmen der Richtung verbunden, deren Ausgang für gewählte Richtung ein Eingang der Schaltung zum Umwandeln des Systems ist. Der Ausgang zum Definieren des 8-Bit-Speichers und der Ausgang für die Freigabe eines Byte-Austausches der Steuereinheit für den Wortaustausch sind Eingänge der Schaltung zum Erkennen der Disposition des Speichers. Der Ausgang für das Bestimmen der Richtung und der Ausgang zum Umwandeln des Systems der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration sind entsprechend Ausgänge der korrespondierenden Schaltungen. Die Steuereinheit des Wortaustausches enthält eine Schaltung für das Erkennen der Stellenzahl des Austausches und eine Schaltung zum Steuern der Informationsschiene. Der Ausgang für die Speicherart, der Ausgang für die Art der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff, die Eingänge zum Bestimmen der Austauschart, der Eingang für die Freigabe der Adresse bei einem direkten Zugriff und der Ausgang für die Freigabe eines Byte-Austausches der Steuereinheit für den Wortaustausch sind Eingänge und Ausgang der Schaltung für das Erkennen der Austauschstellenzahl. Das Null-Adressenbit, der Ausgang für das Bestimmen der Disposition des Bytes vom 16-Bit-Speicher und der Ausgang für die Freigabe der höchststelligen Schiene der Steuereinheit des Wortaustausches sind Eingang und Ausgänge der Steuerschaltung der Informationsschiene. Der Eingang/Ausgang zum Definieren des Wortaustausches der Steuereinheit für den Wortaustausch ist ein Eingang/Ausgang der Schaltung für das Erkennen der Austausch-Stellenzahl. Der Ausgang für die Freigabe eines Byte-Austausches der Schaltung für das Erkennen der Austauschstellenzahl ist ein Eingang der Steuerschaltung der Informationsschiene. Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß die Austauschstellenzahl automatisch zu Beginn bestimmt und daß die Stellenzahl von der Parität der Anfangsadresse und der Anzahl der ausgetauschten Bytes nicht begrenzt wird.

Ausführungsbeispiele

Anhand einer beispielsweisen Ausführung der Erfindung, dargestellt in den beiliegenden Zeichnungen, wird diese näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1: eine Blockschaltung der Einrichtung für dynamisches Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff

Fig. 2: ein Blockschaltbild der Einheit zum Bestimmen der Konfiguration

Fig. 3: ein Blockschaltbild der Steuereinheit des Wortaustausches.

Die Einrichtung für dynamisches Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff (Fig. 1) enthält ein 16-Bit-Mikroprozessorsystem 1, die niedrigststellige Zweirichtungs-Informationsschiene 2 mit der niedrigststelligsten Zweirichtungs-Informationsschiene des 16-Bit-Speichers 3 und den 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen 4, mit den Zweirichtungs-Informationsschienen des 8-Bit-Speichers 5, der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen 6 und 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff und mit den Informations-Eingang-Ausgängen „A“ eines Zweirichtungs-Zwischenpuffers 8 für Daten verbunden sind. Die höchststellige Zweirichtungs-Informationsschiene 9 des 16-Bit-Mikroprozessorsystems 1 steht in Verbindung mit den Zweirichtungs-Informationsschienen des 8-Bit-Speichers 10 und der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen 4, mit den Informations-Eingang/Ausgängen „B“ des Zweirichtungs-Zwischenpuffers 8 für Daten. Die Adressenausgänge 12 des 16-Bit-Mikroprozessorsystems 1 sind an die Adressenausgänge des 8-Bit-Kontrollers 7 für einen direkten Zugriff und an die

Adresseneingänge des 16-Bit-Speichers 3, des ersten und zweiten 8-Bit-Speichers 5 und 10, der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen 6 und 11 und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen 4 angeschlossen. Das Null-Adressenbit 13, der Ausgang 14 für die Freigabe der Adresse bei einem direkten Zugriff und der Eingang/Ausgang 15 zum Definieren des Wort austausches des 8-Bit-Kontrollers 7 für einen direkten Zugriff stehen in Verbindung mit den korrespondierenden Eingängen und dem Eingang/Ausgang der Steuereinheit 16 des Wort austausches. Der Ausgang 17 für die Anforderung zum Besetzen des Mikroprozessorkanals und der Eingang 18 für die Freigabe des Mikroprozessorkanals des 8-Bit-Kontrollers 7 für einen direkten Zugriff sind entsprechend an dem korrespondierenden Eingang und Ausgang des 16-Bit-Mikroprozessorsystems 1 angeschlossen. Die Eingänge 19 für die Anforderung einer Bedienung und die Ausgänge 20 zum Bestätigen der Anforderung des 8-Bit-Kontrollers 7 für einen direkten Zugriff stehen in Verbindung entsprechend mit den korrespondierenden Ausgängen und Eingängen der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen 6 und 11 und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 4. Der Ausgang 21 zum Bestimmen der Richtung und der Ausgang 22 für Umwandeln des Systems der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration sind an die korrespondierenden Eingänge des Zweirichtungs-Zwischenpuffers 8 für Daten angeschlossen. Der Ausgang 24 zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers ist mit dem korrespondierenden Ausgang der 8-Bit-Speicher 5 und 10 verbunden. Der Ausgang 25 für die Art des Speichers der 8-Bit-Speicher 5 und 10 und des 16-Bit-Speichers 3 steht in Verbindung mit den korrespondierenden Eingängen der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration und der Steuereinheit 16 des Wort austausches. Der Ausgang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung für einen direkten Zugriff, der 8-Bit-Eingabe-Ausgabe-Vorrichtungen 6 und 11 und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 4 sind an den korrespondierenden Eingang der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration angeschlossen. Der Ausgang 27 für die Art der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen 6 und 11 und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 4 sind mit dem korrespondierenden Eingang der Steuereinheit 16 des Wort austausches verbunden. Die Eingänge 28 zum Bestimmen der Art des Austausches des 8-Bit-Kontrollers 7 für einen direkten Zugriff stehen in Verbindung mit den korrespondierenden Eingängen der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration und der Steuereinheit 16 des Wort austausches. Der Ausgang 29 für die Freigabe des Byte-Austausches und der Ausgang 30 zum Bestimmen der Disposition des Bytes von dem 16-Bit-Speicher der Steuereinheit 16 des Wort austausches sind an die korrespondierenden Eingänge der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration angeschlossen, und der Ausgang 31 für die Freigabe der höchststelligen Schiene ist mit dem korrespondierenden Eingang des 16-Bit-Speichers 3 und der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 4 verbunden.

Die Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration (Fig. 2) enthält eine Schaltung 32 zur Blockierung 32, eine Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers 33, eine Schaltung 34 zum Umwandeln des Systems und eine Schaltung 35 zum Bestimmen der Richtung. Der Eingang 25 für die Art des Speichers, der Eingang 24 zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers und der Eingang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration sind Eingänge der Blockierungsschaltung 32. Der Ausgang 36 zum Definieren der Disposition der Zelle vom Speicher der Schaltung 33 für das Erkennen der Disposition des Speichers steht in Verbindung mit den korrespondierenden Eingängen der Schaltung 34 zum Umwandeln des Systems und der Schaltung 35 zum Bestimmen der Richtung. Der Eingang 29 zur Freigabe des Byte-Austausches der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration ist ein Eingang der Blockierungsschaltung 32, der Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers, der Schaltung 34 zum Umwandeln des Systems und der Schaltung 35 zum Bestimmen der Richtung. Die Eingänge 28 zum Bestimmen der Austauschart der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration sind ein Eingang der Schaltung 35 zum Bestimmen der Richtung. Der Eingang 30 zum Bestimmen der Disposition des Bytes vom 16-Bit-Speicher der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration ist ein Eingang der Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers. Der Ausgang 36 zum Definieren des Speichers der Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers steht in Verbindung mit den korrespondierenden Eingängen der Schaltung 35 zum Bestimmen der Richtung und der Schaltung 34, zum Umwandeln des Systems. Der Ausgang 37 zum Definieren der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung der Blockierungsschaltung 32 steht mit den korrespondierenden Eingängen der Schaltung 35 zum Bestimmen der Richtung und der Schaltung 34 zum Umwandeln des Systems in Verbindung. Der Ausgang 38 zum Erkennen der Umwandlungsbedingung der Schaltung 34 zum Umwandeln des Systems 34 ist an den korrespondierenden Eingang der Schaltung 35 zum Bestimmen der Richtung angeschlossen, deren Ausgang für eine gewählte Richtung ein Eingang der Schaltung 34 zum Umwandeln des Systems ist. Der Ausgang 40 zum Definieren des 8-Bit-Speichers und der Ausgang 41 zum Definieren des 16-Bit-Speichers sind Eingänge der Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers. Der Ausgang 21 zum Bestimmen der Richtung und der Ausgang zum Umwandeln des Systems 22 der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration sind entsprechend Ausgänge der korrespondierenden Schaltungen 34 und 35.

Die Steuereinheit 16 des Wort austausches (Fig. 3) enthält eine Schaltung 42 zum Erkennen der Austauschstellenzahl und eine Steuerschaltung 43 der Informationsschiene. Der Eingang 25 für die Speicherart, der Eingang 27 für die Art der Eingabe-Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff, die Eingänge 28 zum Bestimmen der Austauschart, der Eingang 14 für die Freigabe der Adresse bei einem direkten Zugriff und der Ausgang 29 für die Freigabe des Byte-Austausches der Steuereinheit 16 des Wort austausches sind Eingänge und ein Ausgang der Schaltung 42 zum Erkennen der Austauschstellenzahl. Das Null-Adressenbit 13, der Ausgang 30 zum Bestimmen der Disposition des Bytes von 16-Bit-Speichern und der Ausgang 31 für die Freigabe der höchststelligen Schiene der Steuereinheit 16 des Wort austausches sind ein Eingang und Ausgänge der Steuerschaltung 43 der Informationsschiene. Der Eingang/Ausgang 15 zum Definieren des Wort austausches der Steuereinheit 16 des Wort austausches ist ein Eingang/Ausgang der Schaltung 42 zum Erkennen der Austauschstellenzahl. Der Ausgang 29 für die Freigabe eines Byte-Austausches der Schaltung 42 zum Erkennen der Austauschstellenzahl ist ein Eingang der Steuerschaltung 43 der Informationsschiene.

Die Wirkungsweise der Einrichtung für ein dynamisches Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff ist die folgende. Wenn eine von den 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtungen 6 oder 11 oder die 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 4 ihren Ausgang 19 für die Anforderung einer Bedienung aktiviert, nimmt der 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff diese an und aktiviert seinen Ausgang 17 für die Anforderung zum Besetzen des Mikroprozessorkanals. Bei der ersten Möglichkeit befreit das 16-Bit-Mikroprozessorsystem 1 den Mikroprozessorkanal, indem es seinen Ausgang 18 zur Befreiung des Mikroprozessorkanals aktiviert. Von diesem Moment an ist der 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff eine Steuervorrichtung des Informationsaustausches und aktiviert seinen Ausgang 20 zum Bestätigen der Anforderung der entsprechenden Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung. In Abhängigkeit von ihrer Stellenzahl steuert die Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung

auf entsprechende Weise ihren Ausgang 27 für die Art der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff und ihren Ausgang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff. Der 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff adressiert die Zelle vom Speicher, mit der die Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung Informationen austauschen wird. In Abhängigkeit von der Stellenzahl des Modulspeichers, in dem sich die Zelle befindet, aktiviert er seinen Ausgang 24 zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers oder seinen Ausgang 25 für die Art des Speichers. Bei einer geraden Adresse aktiviert der 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff seinen Ausgang 15 zum Definieren des Wort austausches. In Abhängigkeit davon, welche Ausgänge von der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung und vom Modulspeicher aktiviert sind, steuert die Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration auf entsprechende Weise ihren Ausgang 21 zum Bestimmen der Richtung und ihren Ausgang 22 zum Umwandeln des Systems, und die Steuereinheit 16 des Wort austausches ihren Ausgang 15 zum Definieren des Wort austausches. Die Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration wird eingeschaltet, wenn der Informationsaustausch ein Byte-Austausch ist und wandelt die 16-Bit-Mikroprozessor-Informationsschiene in eine 8-Bit-Informationsschiene um, indem sie auf eine geeignete Weise die niedrigststellige 2 und die höchststellige 9 Zweirichtungsinformationsschiene miteinander verbindet. Die Steuereinheit 16 des Wort austausches wird eingeschaltet, wenn der 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff seinen Ausgang 28 für Freigabe der Adresse aktiviert.

Wenn eine Anforderung zum Bedienen von der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 6 oder 11 ausgeht und die vom 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff adressierte Zelle vom Speicher dem 8-Bit-Speicher 5 oder 10 gehört, sind der Eingang 25 für die Art des Speichers und der Eingang 27 für die Art der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff der Steuereinheit 16 des Wort austausches nicht aktiv, und die aktiviert ihren Ausgang 29 für die Freigabe des Byte-Austausches. Der Ausgang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff ist aktiv, wenn die Anforderung von der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 11 ausgeht, und der Ausgang 24 zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers ist aktiv, wenn die adressierte Zelle dem 8-Bit-Speicher 10 gehört. Die Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration wandelt die 16-Bit-Informationsschiene um bei einem Unterschied in den Zuständen am Ausgang 37 zum Definieren der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung der Blockierungsschaltung 32 und ihres Ausganges 36 zum Definieren der Disposition der Zelle vom Speicher der Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers, d. h. wenn ein Austausch zwischen einer Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung und einem Modulspeicher verwirklicht wird, verbunden mit unterschiedlichen Hälften der 16-Bit-Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems 1. Die Blockierungsschaltung aktiviert ihren Ausgang 37 zum Definieren der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung, wenn der Eingang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff der Einheit 33 zum Bestimmen der Konfiguration aktiviert wird. Die Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers aktiviert ihrer Ausgang 36 zum Definieren der Disposition der Zelle zum Speicher, wenn der Eingang 24 zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers aktiviert wird oder wenn bei einem aktiven Eingang 25 für die Art des Speichers der Eingang 30 zum Bestimmen der Disposition des Bytes vom 16-Bit-Speicher der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration aktiviert wird.

Bei einem Austausch im Betrieb eines direkten Zugriffs zwischen der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 11 und dem 8-Bit-Speicher 5 ist der Ausgang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff aktiv, während der Ausgang 24 zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers inaktiv ist. Die Steuereinheit 16 des Wort austausches aktiviert ihren Ausgang 29 für die Freigabe eines Byte-Austausches und schaltet die Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration ein. Die Blockierungsschaltung 32 überprüft den Zustand des Eingangs 24 zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers, des Eingangs 25 für die Art der Speicherart und des Eingangs 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung für einen direkten Zugriff und aktiviert nur ihren Ausgang 37 zum Definieren der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung. Die Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers aktiviert ihren Ausgang 36 zum Definieren der Disposition der Zelle vom Speicher nicht. Die Schaltung 34 zum Umwandeln des Systems aktiviert den Ausgang 38 zum Erkennen der Bedingung zum Umwandeln und schaltet die Schaltung 35 zum Bestimmen der Richtung ein. Sie beginnt die Überwachung des Zustandes ihrer Eingänge 28 zum Bestimmen der Austauschart, und wenn der 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff sie aktiviert, bestimmt sie die Richtung des Einschaltens des Zweirichtungs-Zwischenpuffers 8 für Daten und aktiviert ihren Ausgang 39 für die gewählte Richtung. Die Schaltung 34 zum Umwandeln des Systems der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration wandelt die 16-Bit-Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems 1 um, wobei sie ihren Ausgang 22 zum Umwandeln des Systems aktiviert. Die Daten werden über den Zweirichtungs-Zwischenpuffer 8 für Daten von der höchststelligsten Zweirichtungs-Informationsschiene 9 der niedrigststelligsten Zweirichtungs-Informationsschiene 2 übertragen und umgekehrt in Abhängigkeit vom Zustand des Ausgangs 21 zum Bestimmen der Richtung der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration. Die Schaltung 42 zum Erkennen der Austauschstellenzahl aktiviert den Eingang 15 zum Definieren des Wort austausches des 8-Bit-Kontrollers 7 für einen direkten Zugriff nicht, bei welchem seine Zähler nur mit einer Eins modifiziert werden.

Bei einem Austausch im Betrieb eines direkten Zugriffs zwischen der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 6 und dem 8-Bit-Speicher 10 ist der Ausgang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff nicht aktiv, während der Ausgang 24 zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers aktiv ist. Die Steuereinheit 16 des Wort austausches und die Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration funktionieren in der beschriebenen Weise. Die Blockierungsschaltung 32 aktiviert ihren Ausgang 40 zum Definieren des 8-Bit-Speichers und aktiviert nicht ihren Ausgang 37 zum Definieren der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung. Die Schaltung 33 zum Erkennen der Position des Speichers aktiviert ihren Ausgang 36 zum Definieren der Disposition der Zelle vom Speicher. Die Richtung des Zweirichtungs-Zwischenpuffers 8 für Daten wird entgegengesetzt der beschriebenen Weise bestimmt. Die 16-Bit-Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems 1 wird umgewandelt und die Daten werden von der niedrigststelligsten Zweirichtungs-Informationsschiene 2 der höchststelligsten Zweirichtungs-Informationsschiene 9 und umgekehrt übertragen.

Bei einem Austausch im Betrieb eines direkten Zugriffs zwischen der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 6 und dem 8-Bit-Speicher 5 sind der Eingang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff und der Eingang 24 zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration inaktiv, die 16-Bit-Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems 1 wird nicht umgewandelt und die Daten werden über die niedrigststellige Zweirichtungs-Informationsschiene 2 übertragen.

Bei einem Austausch in einem Betrieb des direkten Zugriffs zwischen der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 11 und dem 8-Bit-Speicher 10 sind der Eingang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten

Zugriff und der Eingang 24 zum Bestimmen der Disposition des 8-Bit-Speichers der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration aktiv, die 16-Bit-Informationsschiene des 16-Mikroprozessorsystems 1 wird nicht umgewandelt und die Daten werden über die höchststellige Zweirichtungs-Informationsschiene 9 übertragen.

Bei einem Austausch im Betrieb eines direkten Zugriffs zwischen der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 11 und dem 16-Bit-Speicher 3 sind der Ausgang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff und der Ausgang 25 für Speicherart aktiv. Bei einer Adresse der vom 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff gewählten Zelle vom Speicher aktiviert die Steuereinheit 16 des Wortaustausches ihren Ausgang 30 zum Bestimmen der Disposition des Bytes vom 16-Bit-Speicher nicht. Die Blockierungsschaltung 32 aktiviert ihren Ausgang 41 zum Definieren des 16-Bit-Speichers und ihren Ausgang 37 zum Definieren der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung, während die Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers ihren Ausgang 36 zum Definieren der Disposition der Zelle vom Speicher nicht aktiviert. Die Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration wandelt die 16-Bit-Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems 1 um und die Daten werden über den Zweirichtungs-Zwischenpuffer 8 für Daten von der höchststelligen Zweirichtungs-Informationsschiene 9 der niedrigststelligen Zweirichtungs-Informationsschiene 2 und umgekehrt übertragen, in Abhängigkeit vom Zustand des Eingangs 21 zum Bestimmen der Richtung der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration. Bei einer ungeraden Adresse der gewählten Zelle vom Speicher aktiviert die Steuereinheit 16 des Wortaustausches ihren Ausgang 30 zum Bestimmen der Disposition des Bytes vom 8-Bit-Speicher, und die Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers aktiviert ihren Ausgang 36 zum Definieren der Disposition der Zelle vom Speicher. Die Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration wandelt die 16-Bit-Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems 1 um und die Daten werden über die höchststellige Zweirichtungs-Informationsschiene 9 übertragen.

Bei einem Austausch im Betrieb eines direkten Zugriffs zwischen der 8-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 6 und dem 16-Bit-Speicher 3 ist der Ausgang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff nicht aktiv, während der Ausgang 25 für Speicherart aktiv ist. Bei einer geraden Adresse der vom 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff gewählten Zelle vom Speicher aktiviert die Steuereinheit 16 des Wortaustausches ihren Ausgang 30 zum Bestimmen der Disposition des Bytes vom 16-Bit-Speicher nicht. Die Blockierungsschaltung 32 aktiviert ihren Ausgang 41 zum Definieren des 16-Bit-Speichers und aktiviert nicht ihren Ausgang 37 zum Definieren der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung, und die Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers aktiviert nicht ihren Ausgang 36 zum Definieren der Disposition der Zelle vom Speicher. Die Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration wandelt die 16-Bit-Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems 1 nicht um, bei welchem die Daten über die niedrigststellige Zweirichtungs-Informationsschiene 2 übertragen werden. Bei einer ungeraden Adresse der gewählten Zelle vom Speicher aktiviert die Steuereinheit 16 des Wortaustausches ihren Ausgang 30 zum Bestimmen der Disposition des Bytes vom 16-Bit-Speicher und die Schaltung 33 zum Erkennen der Disposition des Speichers aktiviert ihren Ausgang 36 zum Definieren der Disposition der Zelle vom Speicher. Die Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration wandelt die 16-Bit-Informationsschiene des 16-Bit-Mikroprozessorsystems 1 um und die Daten werden über den Zweirichtungs-Zwischenpuffer 8 für Daten von der niedrigststelligen Zweirichtungs-Informationsschiene 2 der höchststelligen Zweirichtungs-Informationsschiene 9 und umgekehrt übertragen, in Abhängigkeit vom Zustand des Ausgangs zum Bestimmen der Richtung 21 der Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration. Der Eingang 31 für die Freigabe der höchststelligen Schiene des 16-Bit-Speichers 3 ist dem Null-Adressen-Bit 13 von den Adressenausgängen 12 des 8-Bit-Kontrollers 7 für einen direkten Zugriff umgekehrt.

Wenn die Anforderung zum Bedienen am Eingang 19 von der 16-Bit-Eingabe-Ausgabe-Vorrichtung 4 ausgeht und die vom 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff adressierte Zelle vom Speicher dem 8-Bit-Speicher 5 oder 10 gehört, ist der Ausgang 25 für Speicherart nicht aktiv und die Steuereinheit eines Wortaustausches aktiviert ihren Ausgang 29 für die Freigabe eines Byte-Austausches. Die 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 4 überwacht den Zustand des Null-Adressenbits 13 von den Adressenausgängen 12 des 8-Bit-Kontrollers 7 für einen direkten Zugriff und des Ausgangs 31 für die Freigabe der höchststelligen Schiene der Steuereinheit 16 des Wortaustausches und erkennt bei einem Unterschied in ihrem Zustand einen Byte-Austausch. Beim Byte-Austausch wird die 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 4 in eine solche mit 8 Bit umgewandelt und steuert in Abhängigkeit von der Disposition des auszutauschenden Bytes in ihr auf entsprechende Weise den Ausgang 26 zum Bestimmen der Disposition der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung bei einem direkten Zugriff. Die übrigen Einheiten und Schaltungen der Vorrichtung arbeiten nach einem der oben beschriebenen Verfahren.

Wenn die Anforderung zum Bedienen von der 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 4 ausgeht und die vom 8-Bit-Kontroller 7 für eine direkte adressierte Zelle vom Speicher dem 16-Bit-Speicher 3 gehört, sind der Ausgang 25 für die Speicherart 25 und der Ausgang 27 für Art der Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung 27 aktiv. Bei einer geraden Adresse der gewählten Zelle aktiviert der 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff seinen Ausgang 15 zum Definieren des Wortaustausches, die Schaltung 42 zum Erkennen der Austauschstellenzahl erkennt den Anfang des Zyklus eines Wortaustausches und aktiviert nicht ihren Ausgang 29 für die Freigabe eines Byte-Austausches. Die Einheit 23 zum Bestimmen der Konfiguration spricht nicht an. Die Steuerschaltung 43 der Informationsschiene aktiviert ihren Ausgang für die Freigabe der höchststelligen Schiene 31. Wenn der 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff seine Ausgänge 28 zum Bestimmen der Austauschart aktiviert, aktiviert die Schaltung 42 zum Erkennen der Austauschstellenzahl ihren Ausgang 15 zum Definieren des Wortaustausches. Am Ende des Austauschzyklus modifiziert der 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff seine Zähler mit zwei und tauscht das Wort über die 16-Bit-Informationsschiene aus. Bei einer ungeraden Adresse der gewählten Zelle aktiviert der 8-Bit-Kontroller 7 für einen direkten Zugriff seinen Ausgang 15 zum Definieren des Wortaustausches nicht. Die Schaltung 42 zum Erkennen der Austauschstellenzahl aktiviert ihren Ausgang 29 für die Freigabe eines Byte-Austausches und die Vorrichtung funktioniert nach den oben beschriebenen Verfahren.

Die Einrichtung für ein dynamisches Steuern der Austauschstellenzahl bei einem direkten Zugriff kann als eine Integrierschaltung ausgeführt werden und ermöglicht das Einschalten im System von mehr als einem 16-Bit-Modulspeicher und einer 16-Bit-Eingabe/Ausgabe-Vorrichtung.

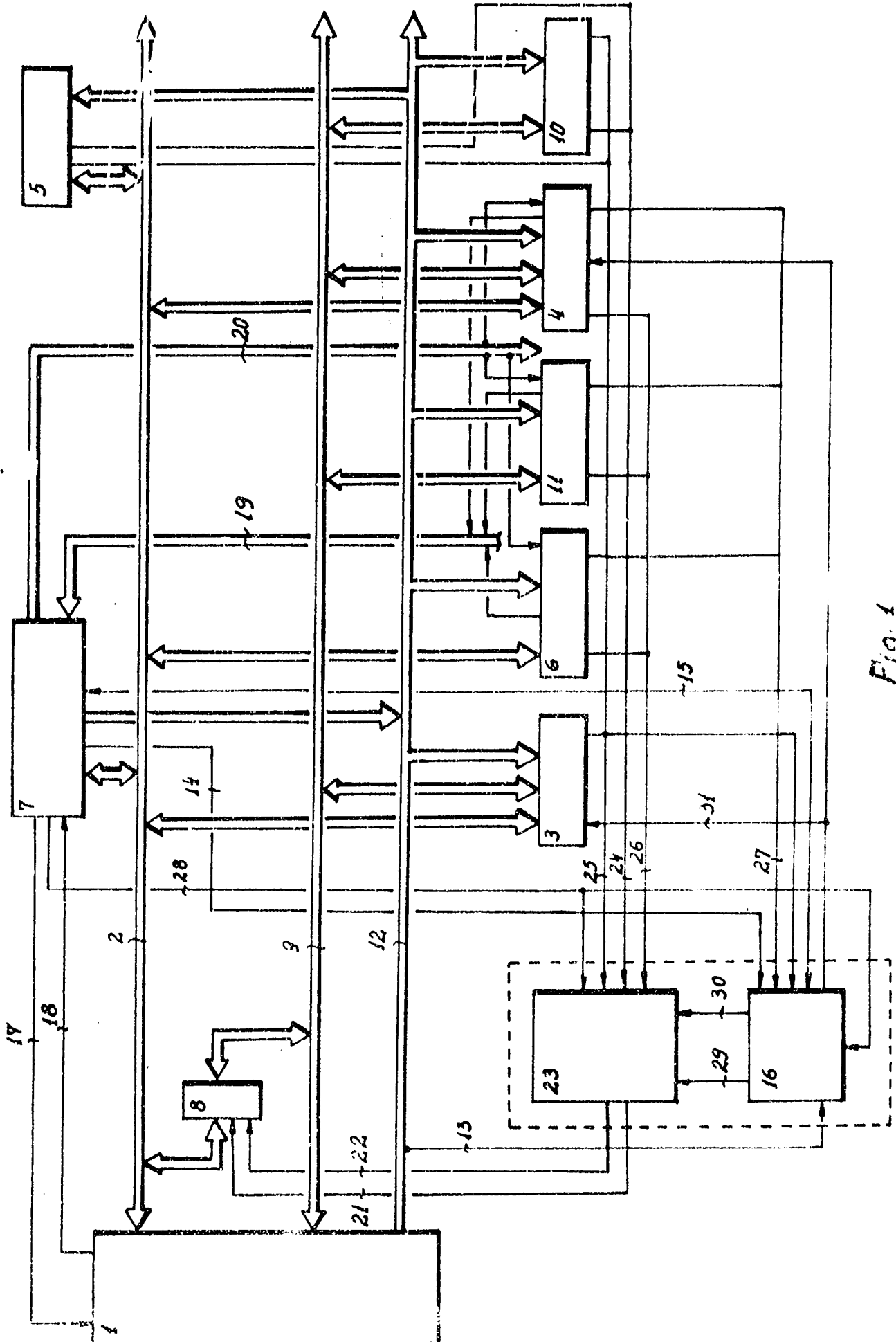


Fig. 1

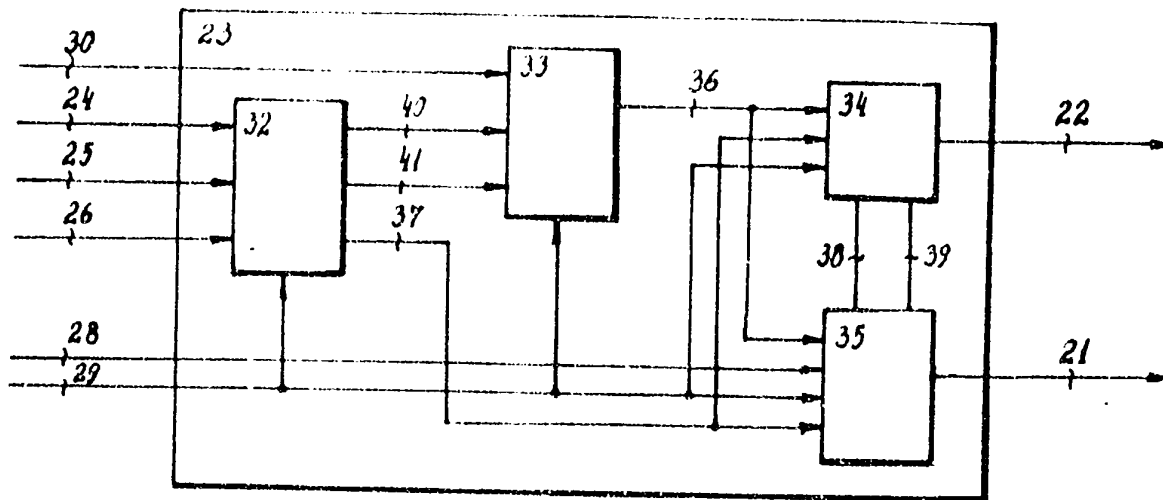


Fig. 2

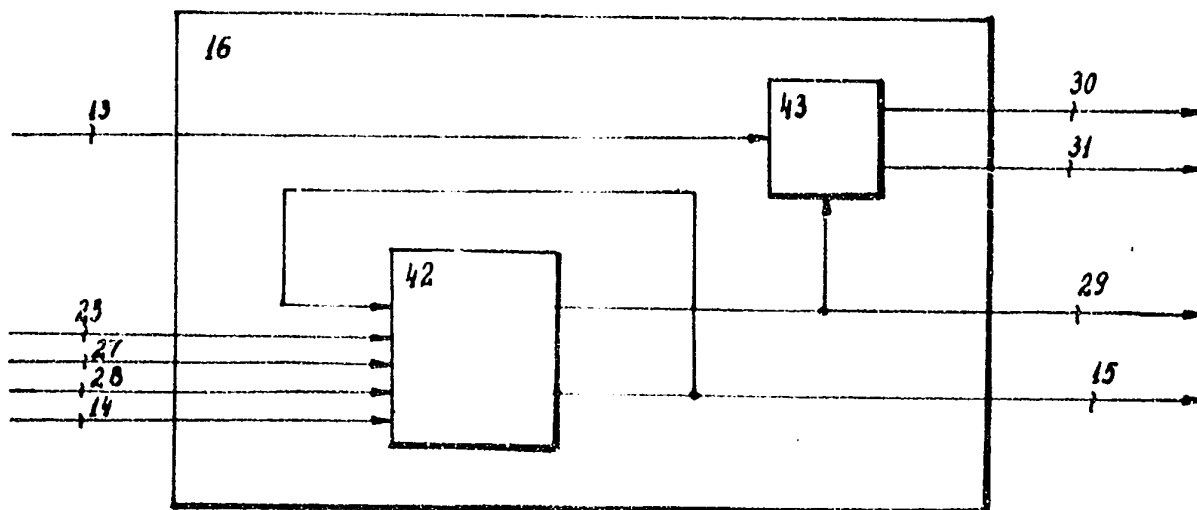


Fig. 3