

PATENTSCHRIFT 142 827

Wirtschaftspatent

Berichtigt gemäß § 82 der Zivilprozeßordnung

Patentbibliothek
des AIEP

Int. Cl.³

(11) 142 827 (45) 25.02.81 3(51) G 06 F 3/00
(21) WP G 06 F / 199 362 (22) 08.06.77
(45)¹ 16.07.80

(71) siehe (72)

(72) Kutschbach, Ernst, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Rainer Ulbricht, VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt, 9010 Karl-Marx-Stadt, Annaberger Straße 93

(54) Programmspeicher für elektronische Buchungsmaschinen

¹⁾ Ausgabetag der Patentschrift für das nach § 29 Abs. 1 PatG erteilte Patent



199362 -1-

Titel der Erfindung

Programmspeicher in elektronischen Buchungsmaschinen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist in elektronischen Buchungsmaschinen anwendbar, die mit einem in den Druckstellungen des Wagens abfühlbaren Programmträger ausgestattet sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, den Wagen elektronisch arbeitender Maschinen mit einem mechanischen Programmträger zu versehen, über den die innerhalb der Mechanik auszuführenden Operationen gesteuert werden. Ansonsten arbeitet die Maschine mit einem elektronischen Programmspeicher. Der für den Einsatz dieses Programmspeichers notwendige Aufwand (Aufzeichnung, Ladung und Kontrolle des Programmes, Speicherkapazität) ist nicht zweckentsprechend, da die maximale Arbeitsgeschwindigkeit dieser Buchungsmaschine ohnehin durch die bei Anhaltung des Wagens stattfindenden Druckvorgänge bestimmt wird. (Heinrich: Mittlere Datentechnik, 1970 und 1972, S. 63).

Andere bekannte elektronische Buchungsmaschinen werden über eine in Verbindung mit der Bewegung bzw. in den Druckstellungen des Wagens abfühlbare Programmschiene gesteuert.

Sind hierbei die auszuführenden Operationen so umfangreich, daß sie mit denen in einer Druckposition zur Verfügung stehenden und von der Programmschiene abnehmbaren Befehlen nicht ausgeführt werden können, ist die Einfügung von Anhaltepositionen des Wagens zwecks Übernahme weiterer Befehle erforderlich. Diese zusätzlichen Anhaltepositionen, in denen kein Druck stattfindet, setzen die Arbeitsgeschwindigkeit der Maschine stark herab. Anhand eines in Druckkolonnen eingeteilten Aufzeichnungsträgers sind in Fig. 1 durch Kreuze Anhaltepositionen des Wagens dargestellt, in denen Druckvorgänge stattfinden. Die zusätzlichen nichtdruckenden Anhaltepositionen des Wagens, die nur für die weitere Befehlsübernahme benötigt werden, sind durch eingeklammerte Kreuze dargestellt (elektronischer Buchungsautomat BAE 309 der Fa. Olympia).

Die Programmierung mittels Programmschiene hat jedoch den Vorteil, daß diese übersichtlich ist, ohne Zusatzeinrichtung kontrolliert werden kann und keine Einrichtung zur Einstellung des Programmspeichers erforderlich ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, für die genannten Buchungsmaschinen einen Programmspeicher zu schaffen, der einerseits der Ausnutzung der gegebenen maximalen Arbeitsgeschwindigkeit der Maschine nicht entgegen wirkt und andererseits den Aufwand für die Programmspeicherung gering hält.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Beseitigung der nichtdruckenden Anhaltepositionen des Wagens durch den Einsatz geeigneter Programmspeicher.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Programmspeicher gebildet wird aus dem Programmträger, der mecha-

nisch einstellbare, in den Druckpositionen abfühlbare und auszuführenden Befehlen zugeordnete Bitmuster trägt und über die Abfühleinheit, den Adapter sowie über die gemeinsame Datensammelleitung mit dem Mikroprozessor verbunden ist, und aus dem Arbeitsspeicher zur Aufnahme der weiteren zwischen den Druckpositionen auszuführenden Befehle.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand einer elektronischen Buchungsmaschine erläutert, die mit einer Tastatur 1, einem Druckwerk 2, einem tabulierbaren Wagen 3 mit Schreibwalze 4 und mit einer am Wagen 3 lösbar befestigten Programmtrommel 5 ausgerüstet ist (Fig.2). Auf der Programmtrommel 5 gesteckte Funktionsreiter 16 wirken auf entsprechende Abfühlglieder 6 einer Abfühleinheit 7. Die Abfühleinheit 7, das Druckwerk 2 und die Tastatur 1 sind über je einen Adapter 8; 9 und 10 mit einem Mikroprozessor 11 verbunden (Datensammelleitung 12). Jedem Abfühlglied 6 ist ein Wandlerelement 20 zugeordnet. Die Abfühlglieder 6 betätigen hierbei die Wandlerelemente 20, deren Ausgangssignale über den Adapter 8 und die Datensammelleitung 12 für den Mikroprozessor 11 bereitgestellt werden. Ein Wandlerelement 20 kann hierbei ein Reed-Kontakt sein, der von dem mit einem Magnet versehenen Abfühlglied 6 bei dessen Abfühlbewegung in Abhängigkeit des Vorhandenseins eines Funktionsreiters 16 geschaltet wird.

Bei mit Magneten bestückten Abfühlgliedern sind als Wandlerelemente auch Hallgeneratoren einsetzbar.

Weiterhin können als Wandlerelemente auch optoelektronische Bauelemente verwendet werden. Die zu deren Betätigung notwendige Lichtstrahlung wird durch die Abfühlbewegung des Abfühlgliedes in Abhängigkeit eines vorhandenen Funktionsreiters 16 freigegeben.

Die Steuerung aller internen Arbeitsschritte des Mikroprozessors 11 erfolgt über ein Festprogramm, das in einem Lesespeicher 13 verschaltet ist. Der Lesespeicher 13 und ein Arbeitsspeicher 14 sind über die gemeinsame Datensammelleitung 12 an den Mikroprozessor 11 angeschlossen. Zwischen dem Mikroprozessor 11 und der Abfühleinheit 7, dem Druckwerk 2 der Tastatur 1 sind über die Adapter 8; 9 und 10 Statusleitungen 19 und Steuerleitungen 21 geführt.

Über die Leitungen 19; 21 erfolgt mittels des Mikroprozessors 11 in Verbindung mit dem Festprogramm der gesamte zur Realisierung einer Folge von Verarbeitungsoperationen notwendige Signalaustausch. Auf die detaillierte Beschreibung der genannten elektronischen Baugruppen sowie der in diesen ablaufenden Vorgänge wird verzichtet, da diese dem Fachmann hinreichend geläufig sind.

Bei der Wahl eines Mikroprozessors als zentrale Verarbeitungseinheit werden für Lesespeicher 13 und Arbeitsspeicher 14 integrierte Halbleiterspeicher eingesetzt.

Der Arbeitsspeicher 14 enthält u.a. ein Ausgaberegister 22, ein Eingaberegister 25, ein Befehlsregister 23 und einen Befehlszähler 24. Die verbleibenden Speicherplätze des Arbeitsspeichers 14 sind für die Aufnahme von Operanden und Befehlen eines noch zu erläuternden Zusatzprogrammes vorgesehen. Die Programmtrommel 5 ist in Segmente unterteilt (Fig. 3). Ein Segment bildet den Programmträger 15 auf dem die Befehle des jeweils abzuarbeitenden Hauptprogrammes gespeichert sind. Diese Befehle sind durch Funktionsreiter 16 dargestellt, deren Fehlen oder Vorhandensein die binäre Bedeutung 0 oder 1 zugeordnet ist. In jeder Druckposition des Wagens 3 werden zwecks Befehlsübernahme und -abarbeitung die in einer senkrecht zur Längsrichtung der Programmtrommel 5 gesteckten Funktionsreiter 16 durch die Abfühleinrichtung 7 abgegriffen. In Fig. 3 sind zu einer Druckposition gehörende Einsteckschlitze 17 für die Funktionsreiter 16 dargestellt. Die den Funktionsreitern 16 entsprechenden Bits des Programm-

trägers 15 sind mit $X_1 \dots X_n$ bezeichnet. Nachfolgend ist eine Belegungsmöglichkeit der Bits $X_1 \dots X_n$ gegeben:

X_1	}	Operation I	}	Befehl I
X_2				
$X_3 \dots X_6$				
X_7	Operation II in Abhängigkeit von X_1			
$X_8 \dots X_{11}$	Adresse II			
X_{12}	Programmfortsetzung (Hauptprogramm / Zusatzprogramm)			
$X_{13} \dots X_n$	Mechanik-Befehle (Decodierung und Ausführung der Befehle durch mechanische Baugruppen),			

weitere Befehle (z.B. logische Entscheidungen, Kommasetzung u.a.).

Außer den durch die Adressen I und II festgelegten Operanden stehen über eine manuelle Adreßeingabe und eine manuelle Operandeneingabe weitere Operanden zur Verfügung, die mittels der durch X_1 / X_2 und X_7 / X_1 bestimmten Operationen verarbeitet werden können. Die Zwischenspeicherung der Operanden für Druckausgabe und Verarbeitung erfolgt über das Ausgaberegister 22.

Bit X_{12} gibt an, ob in der Abarbeitung des Hauptprogrammes (Programmträger 15) fortgefahren wird oder der Sprung in das erwähnte Zusatzprogramm erfolgt, welches im Arbeitsspeicher 14 gespeichert ist.

In dem auf dem Programmträger 15 mechanisch gespeicherten Programm wird fortgefahren, solange der Umfang der auszuführenden Operationen durch die in der jeweiligen Druckposition abnehmbaren Befehle erfaßbar ist.

Die Bewegung des Wagens und die kolonnenweise Anhaltung desselben sind für die Ausführung der Druckoperation notwendig, so daß kein zusätzlicher Zeitaufwand für die Abnahme der mechanisch gespeicherten Befehle erforderlich ist, welcher die Arbeitsgeschwindigkeit der Maschine beeinflusst.

Übersteigt der Umfang der auszuführenden Operationen jedoch die in einer Druckposition zur Verfügung stehende Befehlskapazität, so wäre die Einfügung zusätzlicher nicht-druckender Anhaltepositionen des Wagens 3 zwecks Übernahme weiterer Befehle notwendig, welche die Arbeitsgeschwindigkeit der Maschine verringern würde. Dieser Nachteil wird erfindungsgemäß durch die Speicherung der "nichtdruckenden" Programmteile als Zusatzprogramm im Arbeitsspeicher 14 vermieden. Der Wagen hält dann nur an den durch ungeklammerte Kreuze gekennzeichneten Anhaltepositionen gemäß Fig. 1 bei der Abarbeitung des gleichen Programmes. Die Steuerung in das Zusatzprogramm wird durch das Bit X_{12} bewirkt. Ist durch dessen Wert (z.B. $X_{12} = L$) der Sprung in das Zusatzprogramm vorgesehen, so wirken die Bits X_7 bis X_{11} des Programmträgers 15 als Anfangsadresse des Zusatzprogrammes, die Nutzung der Operation II in Verbindung mit der Adresse II ist dann nicht möglich. Die Bitstruktur der Befehle des Zusatzprogrammes ist analog der Bitstruktur des Hauptprogrammes (2 Bit für Operation, 4 Bit für Operandenadresse, 1 Bit für Programmfortsetzung).

Die Bits des Zusatzprogrammes sind mit $X'_1 \dots X'_6$, X'_{12} gekennzeichnet. Durch das für die Programmfortsetzung vorgesehene Bit X'_{12} wird wiederum analog des mechanisch gespeicherten Bits X_{12} des Hauptprogrammes der Verbleib im Zusatzprogramm (z.B. $X'_{12} = L$) oder der Rücksprung in das Hauptprogramm festgelegt (z.B. $X'_{12} = 0$). Bei Verbleib im Zusatzprogramm erfolgt die Weiterzählung des Befehlszählers 24 um eine Einheit.

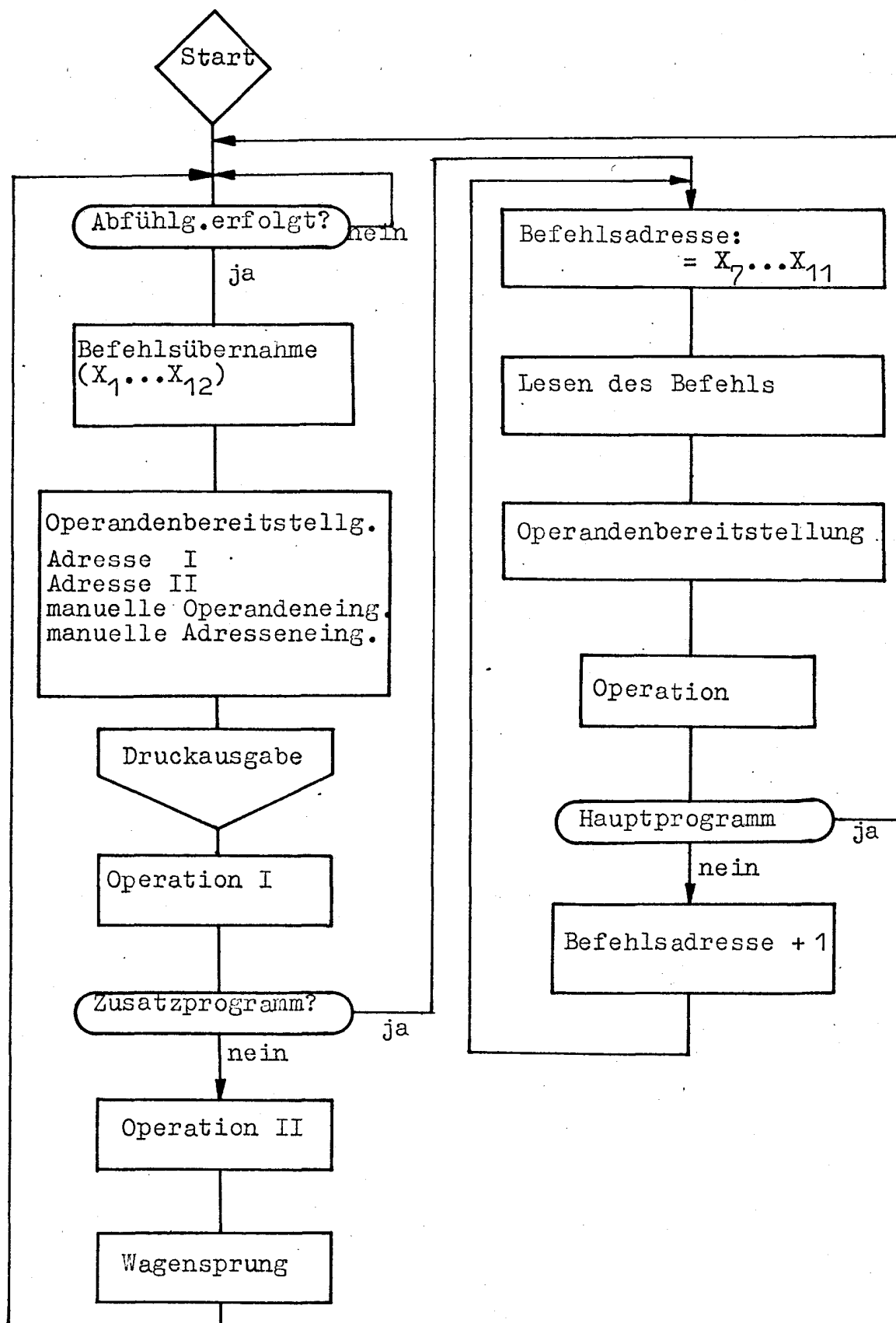
Die Ausführung der Befehle des Haupt- und des Zusatzprogrammes wird über das im Lesespeicher 13 gespeicherte Festprogramm gesteuert. Über dieses werden die Befehle des Programmträgers 15 sowie des Zusatzprogrammes in das Befehlsregister 23 eingegeben und deren Inhalte abgefragt. In Abhängigkeit der Werte der Operationsbits wird in die entsprechende Routine des Festprogrammes gesprungen und

die internen Verarbeitungsschritte mit den genannten Operanden durchgeführt.

Die Eingabe des Zusatzprogrammes in den Arbeitsspeicher 14 geschieht über die Funktionsreiter 16 eines zweiten Segmentes 18 der Programmtrommel 5.

In Fig. 3 sind die diesen Funktionsreitern 16 entsprechenden Bits $X'_1 \dots X'_6$, X'_{12} gegenüber den zugehörigen Einsteckschlitzen 17 dargestellt. Zur Einlesung der Befehle des Zusatzprogrammes in den Arbeitsspeicher 14 wird die Programmtrommel 5 umgeschaltet, so daß die Funktionsreiter 16 des Segmentes 18 der Abfühleinheit 7 gegenüberstehen. Die Einlesung der Befehle in das Zusatzprogramm erfolgt dann beispielsweise im Wagenrechtslauf, wobei nach jeder Befehlseinlesung der Inhalt des Befehlszählers 24 um eine Einheit erhöht wird. Unter Steuerung des im Lesespeicher 13 befindlichen Festprogrammes werden die den Bits $X'_1 \dots X'_6$, X'_{12} entsprechenden Funktionsreiter 16 bei jeder Anhaltung des Wagens mittels der Abfühleinheit 7 abgefühlt. Ihr binärer Inhalt wird über den Adapter 8 in eine für das Mikroprozessorsystem verarbeitbare Form gebracht und in den Arbeitsspeicher 14 eingelesen.

Mittels des nachfolgenden Grobalgorithmus wird die Wirkungsweise der Programmspeichereinrichtung nochmals zusammenfassend dargestellt:



Erfindungsanspruch

Programmspeicher in elektronischen Buchungsmaschinen, die einen Mikroprozessor mit Arbeitsspeicher, eine Tastatur, ein Druckwerk, eine gemeinsame Datensammelleitung und einen Buchungswagen aufweisen, der einen in den Druckpositionen des Buchungswagens mit einer Abfühleinheit zusammenwirkenden mechanisch einstellbaren Programmträger besitzt, über den die mechanischen Funktionen der Maschine direkt gesteuert werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Programmspeicher gebildet wird aus dem Programmträger (15), der mechanisch einstellbare, in den Druckpositionen abfühlbare und auszuführenden Befehlen zugeordnete Bitmuster trägt und über die Abfühleinheit (7), den Adapter (8) sowie über die gemeinsame Datensammelleitung (12) mit dem Mikroprozessor (11) verbunden ist, und aus dem Arbeitsspeicher (14) zur Aufnahme der weiteren zwischen den Druckpositionen auszuführenden Befehle.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

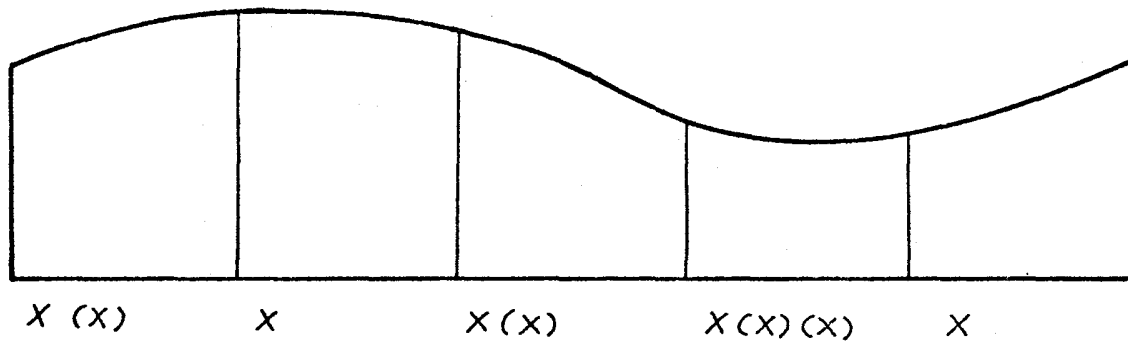


Fig. 1

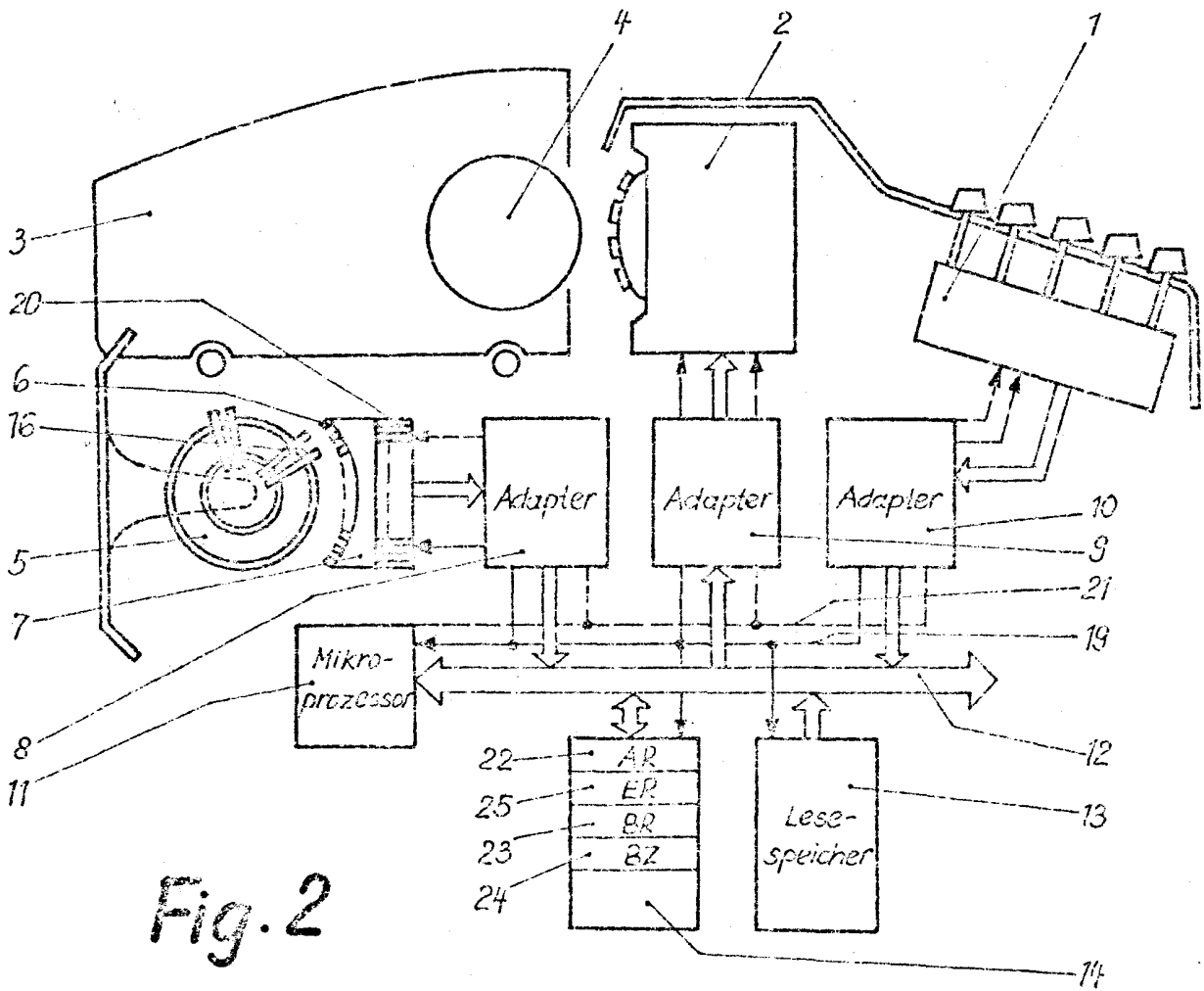


Fig. 2

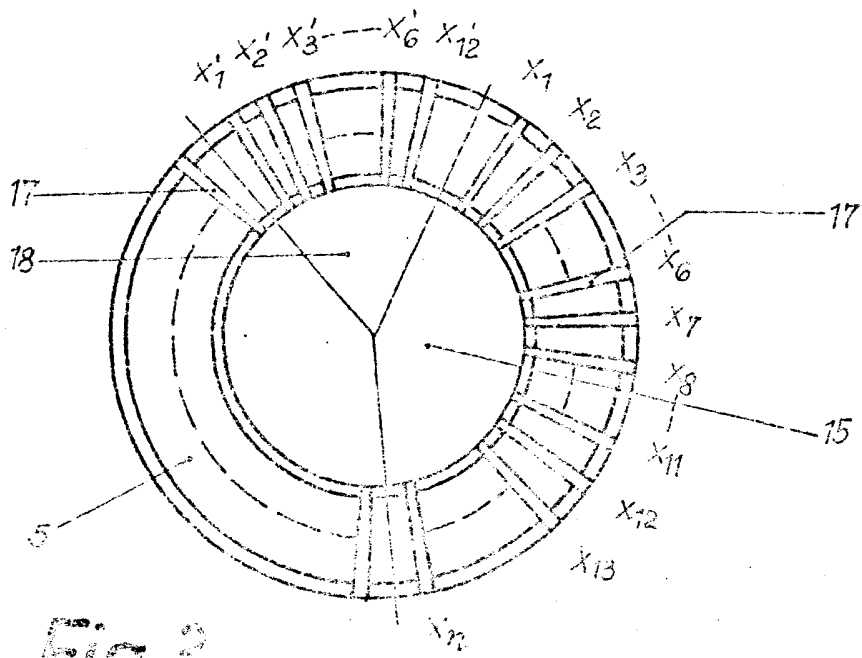


Fig. 3