

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 134 895 B1

4(51) G 06 K 15/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP G 06 K / 204 000 1

(22) 07.03.78

(45) 27.01.88

(44) 28.03.79

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Otto-Nuschke-Straße 22/23, Berlin, 1080, DD

(72) Lüdge, Wolfgang, Dr. Dipl.-Ing.; Kraneis, Edmund, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Darstellung von Kurven auf Sichtgeräten

ISSN 0433-6461

5 Seiten

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Darstellung von Kurven auf Sichtgeräten, bei dem Y-Werte einer darzustellenden Kurve in aufeinanderfolgenden Speicherplätzen des Hauptspeichers eines Digitalrechners als Datenwerte abgespeichert sind, bei dem die X-Werte proportional der Adressen der Y-Werte ausgegeben werden, und bei dem aus dem Speicher nach Digital-Analog-Wandlung und Signalverstärkung die Ablenkspannungen für die Elektronenstrahlröhre des Sichtgerätes gewonnen werden, unter Ausnutzung des Rücklaufs des Elektronenstrahls zur Darstellung von Funktionsverläufen, wobei in einem ersten Schritt die Adresse des darzustellenden Datenpunktes von einem Anfangswert mit einer veränderbaren Schrittweite erhöht wird, in einem Wert verändert wird, in einem dritten Schritt der durch Umsetzer für die X-Positionierung des Elektronenstrahls darzustellenden Datenpunktes durch einen veränderbaren Befehl verändert wird und in einem fünften Schritt dieser durch den vierten Schritt veränderte Wert dem Digital-Analog-Umsetzer für die Y-Positionierung des Elektronenstrahls zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem sechsten Schritt die Adresse des darzustellenden Datenpunktes verglichen wird, daß bei Ungleichheit die Schritte 1 bis 6 so oft wiederholt werden, bei Gleichheit festgestellt wird und daß bei Gleichheit in einem siebenten Schritt die Adresse des darzustellenden Datenpunktes um eine veränderbare Schrittweite erniedrigt wird, und die Schritte 2 bis 5 und 7 so oft wiederholt werden, bis Gleichheit festgestellt wird und daß bei Gleichheit das Verfahren mit dem ersten Schritt wieder beginnt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach der Y-Positionierung des Elektronenstrahls ein Vergleich der im ersten Schritt erhöhten Adresse mit der Adresse eines besonders zu kennzeichnenden Punktes durchgeführt wird und bei Gleichheit der Elektronenstrahl heller gesteuert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die veränderbaren Befehle ihrerseits durch Befehle realisiert werden, die in ihrer Bitstruktur durch externe Impulse veränderbar sind.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anfangsadresse des darzustellenden Datenpunktes und die Schrittweite durch externe Impulse in ihrer Größe veränderbar sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf die Anzeige von Daten, die im Hauptspeicher eines Rechners abgespeichert sind, in Form von Kurvenpunkten auf dem Bildschirm einer Elektronenstrahlröhre.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß dazu Sichtgeräte verwendet werden, die einen eigenen Bildwiederholpeicher oder einen Speicherbereich im Hauptspeicher verwenden, der vom Rechner mit den anzuzeigenden Daten geladen wird. Es erfolgt dann vom Rechner oder von der Sichtgerätesteuerung eine inkrementelle Anfrage des Speicherinhalts mit anschließender Digital-Analog-Wandlung und Anzeige des so erhaltenen Analogwertes in Form eines hellen Punktes, dessen Y-Koordinate dem Wert des abgefragten Datenwertes entspricht und dessen X-Koordinate sich aus der Stellung des Datenwertes im Bildwiederholpeicher ergibt. Diese bekannten Verfahren haben den Nachteil, daß der optische Vergleich zweier Kurven, z. B. des Real- und Imaginärteils eines Spektrums erschwert wird, weil die Kurven hintereinanderliegend auf dem Sichtgerät dargestellt werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Sichtgerätedarstellung zu schaffen, die einen bequemen Vergleich von Funktionsverläufen ermöglicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Funktionsverläufe übereinanderliegend darzustellen, gegeneinander in Y-Richtung zu verschieben und für ausgewählte Bereiche eine Verbesserung der Auflösung in X- und Y-Richtung zu erreichen.

Erfindungsgemäß wird das bei einem Verfahren zur Darstellung von Kurven auf Sichtgeräten, bei dem Y-Werte einer darzustellenden Kurve in aufeinanderfolgenden Speicherplätzen des Hauptspeichers eines Digitalrechners als Datenwerte abgespeichert sind, bei dem die X-Werte proportional der Adressen der Y-Werte ausgegeben werden, und bei dem aus dem Speicher nach Digital-Analog-Wandlung und Signalverstärkung die Ablenkspannungen für die Elektronenstrahlröhre des Sichtgerätes gewonnen werden, unter Ausnutzung des Rücklaufs des Elektronenstrahls zur Darstellung von Funktionsverläufen, wobei in einem ersten Schritt die Adresse des darzustellenden Datenpunktes von einem Anfangswert mit einer veränderbaren Schrittweite erhöht wird, in einem zweiten Schritt durch einen veränderbaren Befehl dieser Wert verändert wird, in einem dritten Schritt der durch den zweiten Schritt veränderte Wert dem Digital-Analog-Umsetzer für die X-Positionierung des Elektronenstrahls zugeführt wird, in einem vierten Schritt der Wert des darzustellenden Datenpunktes durch einen veränderbaren Befehl verändert wird und in einem fünften Schritt dieser durch den vierten Schritt veränderte Wert dem Digital-Analog-Umsetzer für die Y-Positionierung des Elektronenstrahls zugeführt wird, dadurch erreicht, daß in einem sechsten Schritt die Adresse des darzustellenden Datenpunktes verglichen wird, daß bei Ungleichheit die Schritte 1 bis 6 so oft wiederholt werden, bis Gleichheit festgestellt wird und daß bei Gleichheit in einem siebenten Schritt die Adresse des darzustellenden Datenpunktes um eine veränderbare Schrittweite erniedrigt wird, und die Schritte 2 bis 5 und 7 so oft wiederholt werden, bis Gleichheit festgestellt wird und daß bei Gleichheit das Verfahren mit dem ersten Schritt wieder beginnt.

Das Verfahren ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß nach der Y-Positionierung des Elektronenstrahls ein Vergleich der im ersten Schritt erhöhten Adresse mit der Adresse eines besonders zu kennzeichnenden Punktes durchgeführt wird und bei Gleichheit der Elektronenstrahl heller gesteuert wird.

Die veränderbaren Befehle werden ihrerseits durch Befehle realisiert, die in ihrer Bitstruktur durch externe Impulse veränderbar sind. Die Anfangsadresse des darzustellenden Datenpunktes und die Schrittweite sind durch externe Impulse in ihrer Größe veränderbar.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll in einem Ausführungsbeispiel an Hand einer Zeichnung näher erläutert werden.

Eine erste Speicherzelle des Rechners, die die Adresse des darzustellenden Datenpunktes kennzeichnet, wird von einem Anfangswert X_0 mit einer bestimmten Schrittweite bis zu einem Endwert X_N erhöht (Hinlauf). Nach Erreichen des Endwertes X_N wird der Wert der ersten Speicherzelle mit der gleichen Schrittweite bis zum Anfangswert X_0 erniedrigt (Rücklauf).

Dieser Prozeß wiederholt sich fortlaufend. Um bei unterschiedlicher Anzahl von Daten die Breite des Bildschirms optimal auszunutzen, wird jeder Wert X der ersten Speicherzelle vor Ausgabe an einen ersten Digital-Analog-Wandler DAC (X) durch einen Befehlsaufruf B 1 so verändert, daß der Endwert X_N unabhängig von der Anzahl der darzustellenden Datenpunkte den ersten DA-Wandler voll aussteuert und damit den Elektronenstrahl in die am weitesten rechts liegende Position bringt. Die übrigen $N-1$ Datenpunkte werden dadurch gleichmäßig in X-Richtung verteilt. Der Befehlsaufruf B 1 verursacht eine Verschiebung der Bitstellen im auszugebenden Datenwert, wenn die Anzahl N eine ganze Zweierpotenz 2^i , $i = 1, 2, \dots, n$ darstellt.

Die Ausgabe der Datenwerte vom Rechner zum ersten DA-Wandler geschieht über den gemeinsamen Daten-Ausgabe-Bus des Rechners. Damit diese Daten als X-Werte von der Vorrichtung zur Ansteuerung des Sichtgerätes erkannt werden können, wird vom Rechner die Adresse $ADRX$ auf den Adreß-Bus gelegt. In einer Adreßdecodierschaltung ADS wird daraufhin ein Impuls M_x gebildet und ein Monoflop MF 1 gegeben, der in Verbindung mit einer Verkürzerschaltung VK 1 den Impuls M_x um den Betrag der Einschwingzeit des ersten und eines zweiten DA-Wandlers und der Eingangsverstärker (X-, Y-Verstärker) des Sichtgerätes verzögert. Ein folgender Monoflop MF 2 gibt an seinem Q-Ausgang einen Impuls ab, dessen Dauer die Zeit der Helltastung des anzuzeigenden Datenpunktes festlegt und dessen Rückflanke das Signal M_1 abgibt, das dem Rechner die Fertigmeldung der genannten Schritte mitteilt, so daß eine erneute Ausgabe erfolgen kann.

Im Falle der X-Ausgabe bleiben zwei Flipflops FFY und FFZ rückgesetzt, so daß dann Tiefpotentiale an deren Q-Ausgängen Hochpotentiale an den Ausgängen von Gattern G 12 und G 14 bedingen. Damit erhält der Z-Verstärker des angeschlossenen Sichtgerätes eine positive Spannung, welche die Dunkelastung der Elektronenstrahlröhre bewirkt.

Nach der Ausgabe des modifizierten Wertes X der ersten Speicherzelle und der damit verbundenen Positionierung des Elektronenstrahls in X-Richtung bei Dunkelastung der Elektronenstrahlröhre wird vom Rechner die Ausgabe des Y-Wertes veranlaßt, der an Hand des Wertes der ersten Speicherzelle C über indirekte Adressierung aus dem Hauptspeicher ausgewählt wird. Die Ausgabe vom Rechner zum DA-Wandler geschieht in der gleichen Weise wie bei der Ausgabe des X-Wertes. Neben der Bildung des Signals M_1 bei erfolgter Adreßdecodierung der Adresse $ADRY$ wird jedoch im Falle der Y-Ausgabe durch diesen Impuls MY_1 das Flipflop FFY gesetzt, so daß in Verbindung mit dem Helltastimpuls (Ausgang Q des Monoflops MF 2) der Ausgang des Gatters G 12 Tiefpotential erhält und auf diese Weise ein Widerstand R 1 parallel zu einem Widerstand R 3 geschaltet wird. Die Spannung am Widerstand R 3 nimmt demzufolge einen geringeren Betrag an. Die Elektronenstrahlröhre wird daraufhin während der Zeit des Auftretens des Helltastimpulses hell getastet, so daß auf dem Bildschirm des Sichtgerätes ein heller Punkt erscheint.

Vor der Ausgabe des Y-Wertes kann ähnlich wie bei der X-Ausgabe der auszugebende Wert durch einen Befehlsaufruf B 2 in seiner Größe verändert werden, so daß damit eine Spreizung der Daten in Y-Richtung möglich wird. Die Befehlsaufrufe B 1 und B 2 können während der Kurvendarstellung durch Betätigen von am Sichtgerät angebrachten Tasten geändert werden, so daß der Bediener die Möglichkeit besitzt, eine Datenmanipulation in X- und Y-Richtung vorzunehmen, (X-Spreizen, Y-Spreizen), ohne daß die Daten im Hauptspeicher des Rechners verändert werden.

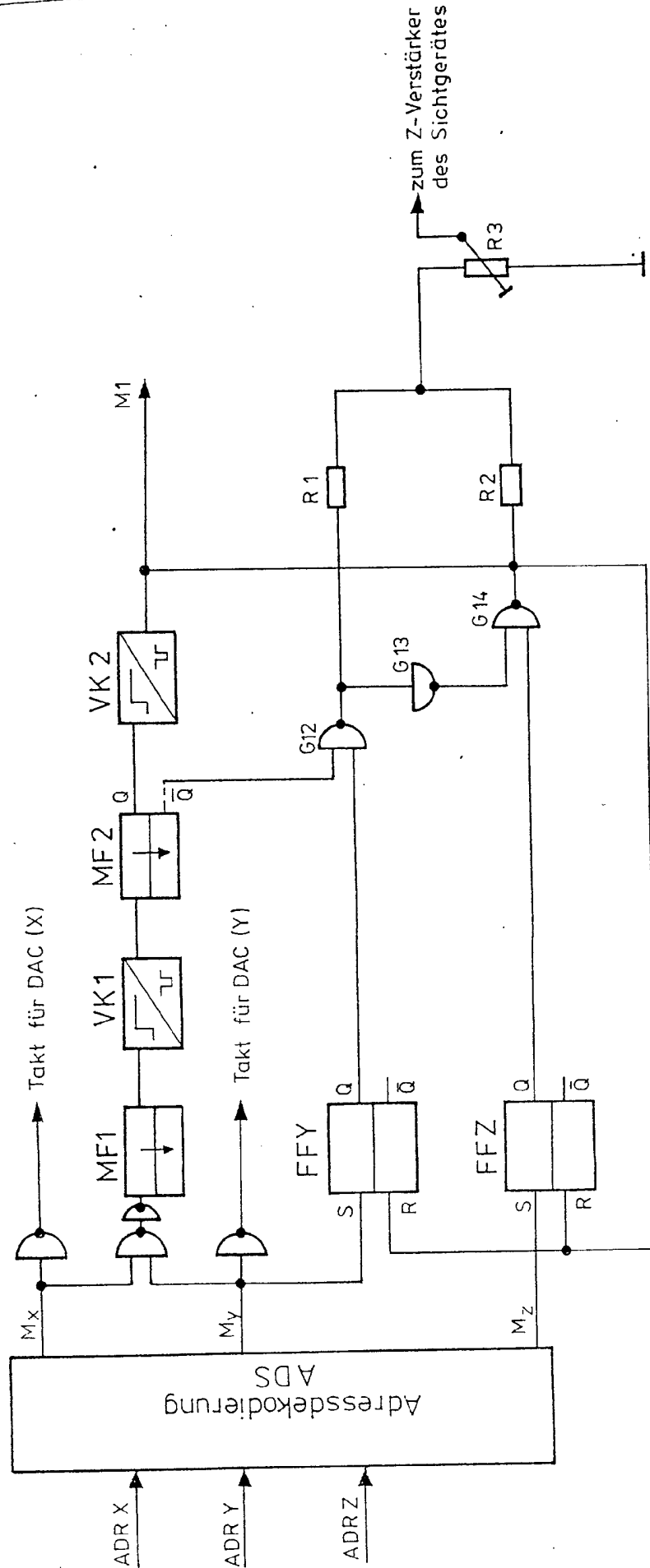
Während der Inkrementierung und Dekrementierung der ersten Speicherzelle wird der aktuelle Wert dieser Speicher mit dem Inhalt einer zweiten Speicherzelle verglichen. Bei Gleichheit wird die Adresse zur Ausgabe des Y-Datenwertes so geändert, daß die Vorrichtung zur Ansteuerung des Sichtgerätes nach erfolgter Adreßdecodierung der Adresse $ADRY$ die Impulse M_y und M_z abgibt. Damit wird der Ausgang des Flipflops FFZ auf Hochpotential gelegt und auf diese Weise während der Dauer des

Hellstimpulses der Widerstand R1 und ein weiterer Widerstand R2 parallel zum Widerstand R3 geschaltet. Der Z-Verstärker erhält daraufhin Nullpotential und steuert die Elektronenstrahlröhre voll auf. Der so markierte Datenpunkt besitzt eine größere Helligkeit, als jene, bei denen keine Gleichheit des Inhaltes beider Speicherzellen festgestellt wurde.

Wird nun durch Niederdruck von am Sichtgerät angebrachten Tasten eine Impulsfolge ausgelöst, die den Inhalt der zweiten Speicherzelle sukzessiv erhöht oder erniedrigt, wird sich jedesmal wenn Gleichheit zwischen der ersten und der zweiten Speicherzelle festgestellt wird die Marke auf der dargestellten Kurve nach rechts oder nach links verschoben haben. Ein Stoppen der Marke wird durch Sperren der Impulsfolge erreicht.

Da der Inhalt der ersten Speicherzelle des Rechners während der Abfrage der Daten im Hinlauf erhöht wird und im Rücklauf erniedrigt wird, bewegt sich der Elektronenstrahl ebenfalls vor und zurück, d. h. zum rechten und zum linken Bildrand des Sichtgerätebildschirmes. Wird während der Ausgabe des modifizierten Wertes X der ersten Speicherzelle zum aktuellen Ausgabewert der Inhalt einer dritten Speicherzelle addiert und wird dieser Inhalt während des Rücklaufs auf einen Wert gebracht, der einer Verschiebung aller Y-Werte um einen bestimmten Betrag entspricht, so erscheint beim Rücklauf eine Kurve oberhalb derjenigen, die beim Hinlauf gezeichnet wurde. Ändert man den Inhalt der dritten Speicherzelle, ähnlich wie im Falle des Laufens einer Marke auf der Kurve durch eine von Tasten ausgelöste Impulsfolge, so läßt sich durch Tastendruck die obere Kurve zur unteren hin- oder wegbewegen.

134 895



-7.MRZ 1978 * 099420