

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 408 122 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

18.12.1996 Patentblatt 1996/51

(51) Int. Cl.⁶: **B41J 2/51**, B41J 2/23

(21) Anmeldenummer: **90201800.1**

(22) Anmeldetag: **05.07.1990**

(54) Schaltungsanordnung für einen Matrixdrucker

Circuit for a matrix printer

Circuit pour une imprimante matricielle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(30) Priorität: **10.07.1989 DE 3922616**
09.03.1990 DE 4007537

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.01.1991 Patentblatt 1991/03

(73) Patentinhaber: **PSI PRINTER SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH**
57080 Siegen (DE)

(72) Erfinder:
• **Krings, Horst**
D-5902 Netphen 2 - Irmgart-Eichen (DE)

- **Winter, Reinhold**
D-5901 Wilnsdorf 1 (DE)
- **Crevecoeur, Martin**
D-5910 Kreuztal-Ferndorf (DE)
- **Korn, Hartmut**
D-8000 München 60 (DE)

(74) Vertreter: **Meier, Friedrich, Dipl.-Ing.**
Zur Napoleonsnase 14
35435 Wettenberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 727 049 **DE-B- 2 552 667**
DE-B- 2 751 326 **US-A- 4 877 343**

EP 0 408 122 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung der mechanischen Druckelemente eines Matrixdruckers, die in einem längs der Druckzeile bewegten Druckkopf angeordnet sind und die zu druckenden Zeichen durch Druckpunkte erzeugen, die in wenigstens einem vorgegebenen Druckraster angeordnet sind, wobei eine Steueranordnung für jedes Druckelement individuell ein Drucksignal erzeugt, wenn dieses Druckelement eine Position, die um einen bestimmten Druckweg vor einer vorgesehenen Druckstelle auf einem Aufzeichnungsträger liegt, erreicht.

Matrixdrucker mit einer Anzahl in einem Druckkopf angeordneter Druckelemente sind in verschiedenster Ausführung allgemein bekannt, beispielsweise aus der DE- PS 26 32 293. Um an genau definierten Stellen auf einem Aufzeichnungsträger zu drucken, insbesondere beim Druck in beiden Bewegungsrichtungen des Druckkopfes, muß das mechanische Druckelement bereits angesteuert werden, bevor diese Stelle auf dem Aufzeichnungsträger erreicht ist, um insbesondere die Druckverzögerungszeit zwischen der Aktivierung des Druckelements, d.h. der durch einen Elektromagneten angetriebenen Drucknadel, und deren Auftreffen auf den Aufzeichnungsträger zu kompensieren. Während dieser Nadelflugzeit hat sich der Druckkopf nämlich um eine bestimmte Strecke bewegt, die außer von der Nadelflugzeit auch von der Druckkopfgeschwindigkeit abhängt. Die Kompensation der Nadelflugzeit kann durch einen festen zeitlichen Vorhalt geschehen.

Mit einem anderen Problem beschäftigt sich die DE - A - 37 27 049. Sie beschreibt ein Druckkopf - Ansteuersystem für eine Konstruktion bei der eine große Anzahl von Drucknadeln kompakt angeordnet sind, woraus sich durch die überlappenden Ansteuerströme Probleme mit der Punktgenauigkeit ergeben sollen. Zur Lösung der gestellten Aufgabe werden zwei Speichereinrichtungen eingesetzt, von denen die erste die Zahl der Drucknadeln speichert, die durch die angesteuerten Magnetschaltungen von der vorhergehenden Ansteuerzeitsteuerung abgeschossen wurden, während die zweite Speichereinrichtung zum Speichern der Anzahl von Drucknadeln eingesetzt wird, die durch Magnetschaltungen abgeschossen werden sollen, die durch die nachfolgende Ansteuerzeitsteuerung angesteuert werden. Ferner ist eine Recheneinrichtung zur Berechnung der die Flugzeitsteuerung berichtenden Zeiten, sowie eine Zeitsteuereinrichtung eingesetzt.

Die mit dem Stand der Technik vorstehend genannten Probleme und Lösungen gelten nur, wenn der Druckknopf mit konstanter Geschwindigkeit bewegt wird.

Die DE - B - 25 52 667 beschäftigt sich mit einem Schnelldrucker mit unterschiedlichen Druckgeschwindigkeiten. Das Verfahren zum Betrieb dieses Schnelldruckers benutzt eine Steueranlage mit der ein veränderliches Signal erzeugt wird, das dem Drucker jeweils während eines Druckzyklus zugeführt wird, in

dem ein Druckzeichen nach einem Intervall des Stillstandes des Schreibkopfes wiedergegeben wird.

Beim Anlaufen am Beginn einer Druckzeile sowie am Auslaufen am Ende einer Druckzeile (jeweils in momentaner Bewegungsrichtung des Druckkopfes gesehen) hat der Druckkopf jedoch noch nicht bzw. nicht mehr seine vorgesehene Geschwindigkeit, so daß der Druckkopf eine Anlaufstrecke und eine Auslaufstrecke benötigt, während der er nicht druckt. Dadurch werden die Abmaße des gesamten Matrixdruckers und damit auch die Herstellungskosten vergrößert und die Druckleistung vermindert.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art anzugeben, die auch bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Druckkopfes, insbesondere beim Anlaufen und Auslaufen am Anfang bzw. Ende jeweils einer Druckzeile, das Drucken an definierten Stellen auf dem Aufzeichnungsträger ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß denjenigen Druckelementen im Druckkopf eine Verzögerungsanordnung zugeordnet ist, die bei Ansteuerung durch ein Drucksignal nach einer Verzögerung, die durch die Druckkopfgeschwindigkeit bestimmt ist, ein Ansteuersignal für die unmittelbare mechanische Aktivierung des zugehörigen Druckelements startet.

Durch die geschwindigkeitsabhängige Verzögerung ergibt sich praktisch eine wege- bzw. ortsabhängige Verschiebung des eigentlichen Ansteuersignals für das Druckelement, so daß der Auftreffpunkt des Druckelements auf dem Aufzeichnungsträger praktisch unabhängig von der Druckkopfgeschwindigkeit stets gleich ist. Die Druckkopfgeschwindigkeit kann über Positionsimpulse aus der Abtastung der aufeinanderfolgenden Positionen des Druckkopfes, beispielsweise durch Abtastung eines fest angeordneten linearen Rasters durch den Druckkopf, abgeleitet werden.

Eine einfache Verwirklichung der Verzögerungsanordnung besteht nach einer Ausgestaltung der Erfindung darin, daß die Verzögerungsanordnung ein Zähler ist und das Drucksignal den Zähler auf einen von der Druckkopfgeschwindigkeit abhängigen Korrekturwert setzt und der Zähler danach mittels einem Zählimpulselingang zugeführter Zählimpulse bis zu einem Endwert zählt und bei Erreichen dieses Endwertes das Ansteuersignal startet. Der Korrekturwert kann eindeutig aus der Druckkopfgeschwindigkeit und der Frequenz der Zählimpulse im Zusammenhang mit dem Endwert des Zählers bestimmt werden.

Wenn bei dieser Ausführung das Druckraster, d.h. die Spalten, in denen ein Punkt gedruckt werden kann, so eng ist, daß ein und dasselbe Druckelement aufgrund der gesamten Bewegung einschließlich Rückkehrzeit in die Ruhelage erst nach mehreren Spalten erneut einen Punkt drucken kann, ist für jedes einzelne Druckelement ein eigener Zähler erforderlich.

Eine andere Verwirklichung der Verzögerungsanordnung besteht gemäß einer anderen Ausgestaltung

der Erfindung darin, daß die Verzögerungsanordnung ein Schieberegister ist und das Drucksignal einen ersten binären Wert in eine durch einen von der Druckkopfgeschwindigkeit abhängigen Korrekturwert bestimmte Stufe des Schieberegisters einschreibt und der Inhalt des Schieberegisters danach mittels Schiebeimpulse weitergeschoben wird und das Eintreffen des ersten binären Werts in einer vorgegebenen Stufe des Schieberegisters das Ansteuersignal startet. Bei dieser Ausführung kann in entsprechender Weise wie bei Verwendung eines Zählers der Korrekturwert für die Bestimmung der Stufe des Schieberegisters, in die der erste binäre Wert eingeschrieben wird, eindeutig aus der Druckkopfgeschwindigkeit und der Frequenz der Zählimpulse im Zusammenhang mit der Lage der vorgegebenen Stufe des Schieberegisters bestimmt werden. Hier ist auch bei dem vorerwähnten engen Druckraster für alle Druckelemente derselben Druckspalte nur ein Schieberegister erforderlich. In beiden Fällen kann auch bei nicht ganz konstanter Druckkopfgeschwindigkeit die Verzögerung weitgehend genau bestimmt werden.

Für eine noch genauere Bestimmung der Verzögerung insbesondere bei einer schnellen Geschwindigkeitsänderung des Druckkopfes ist es nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung zweckmäßig, daß die Zählimpulse bzw. Schiebeimpulse von Positionsimpulsen abgeleitet sind, die bei der Bewegung des Druckkopfes erzeugt sind. Der Zähler bzw. das Schieberegister nimmt für die Verzögerung zwischen dem Auftreten des Drucksignals und dem Ansteuern des Druckelements also eine wegeabhängige Zählung bzw. Verschiebung vor, wodurch praktisch ein Weg gemessen wird.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen erfolgt beim Abbremsen oder Beschleunigen des Druckkopfes innerhalb einer Druckzeile stets eine korrekte Kompensation der Flugzeit von elektromagnetisch ausgelösten Drucknadeln. Damit ist es auch möglich, in der Grafik-Betriebsweise in beiden Richtungen zu drucken. Ferner wird die Gehäusebreite des Druckers durch weitgehend entfallende Anlauf- und Bremswege verringert und die Druckleistung erhöht.

Die Erzeugung des Korrekturwertes geht zweckmäßig ebenfalls von diesen Positionsimpulsen aus. Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist zur Erzeugung des Korrekturwertes eine Korrekturanordnung vorgesehen, die einen ersten Zähler mit parallelen Setzeingängen, der an seinem Zählengang ein Taktsignal konstanter Frequenz und an seinen Setzeingängen einen der Druckverzögerungszeit zwischen der Aktivierung des Druckelements und dessen Auftreffen auf dem Aufzeichnungsträger entsprechenden Wert mit Bezug auf das Taktsignal erhält, und einen zweiten Zähler mit parallelen Setzeingängen enthält, der an seinem Zählengang die Positionsimpulse und an seinen Setzeingängen einen dem bestimmten Druckweg bei maximaler Geschwindigkeit des Druckelements entsprechenden Wert erhält, so daß beide Zähler das-

selbe Setzsteuersignal erhalten, und daß ein Übertragssignal des ersten Zählers einen von der dann erreichten Stellung des zweiten Zählers abgeleiteten Wert als Korrekturwert an die Verzögerungsanordnung abgibt.

Dabei wird der Grundgedanke benutzt, daß durch die parallele Aktivierung zweier Zähler, von denen der eine eine Zeit zählt, nämlich die Druckverzögerungszeit bzw. die Nadelflugzeit einer Drucknadel, und der andere Zähler wegabhängige Positionsimpulse zählt, eine Umsetzung einer Zeit in einen Weg erfolgt, und zwar in den Weg, den der Druckkopf bei der momentanen Geschwindigkeit benötigt, um von dem Aktivierungspunkt des Druckelements bis zum Druckpunkt auf den Aufzeichnungsträger zu gelangen. Da das Drucksignal jedoch bereits an einer Stelle des Druckkopfes erzeugt wird, die weiter von dem gewünschten Druckpunkt entfernt ist, nämlich um den bestimmten Druckweg bei maximaler Geschwindigkeit des Druckkopfes, muß das Drucksignal um eine Wegstrecke des Druckkopfes verzögert werden, die dem Restinhalt des zweiten Zählers entspricht. Dieser gibt somit den Korrekturwert an.

Dieser Korrekturwert ändert sich selbstverständlich, wenn sich die Geschwindigkeit des Druckkopfes ändert, so daß insbesondere im Anlauf und Auslauf des Druckkopfes ständig neue, aktualisierte Korrekturwerte ermittelt werden müssen. Um die Korrekturwerte möglichst schnell zu erzeugen, ist eine Ausgestaltung der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß das Setzsteuersignal verzögert von dem Übertragssignal abgeleitet ist. Auf diese Weise wird mit nahezu maximaler Geschwindigkeit jeweils ein neuer Korrekturwert ermittelt, wobei die Verzögerung des Setzsteuersignals durch die Verarbeitungsgeschwindigkeit in der verwendeten Logikschaltung abhängig gewählt werden kann.

Bei der maximalen Geschwindigkeit des Druckkopfes ist insbesondere ein Überschwingen beim Anlauf zu berücksichtigen, und zweckmäßigerweise wird noch ein weiterer Sicherheitszuschlag einbezogen. Dennoch kann nicht ganz ausgeschlossen werden, daß unter bestimmten Umständen, beispielsweise auch durch das Auftreten von Störsignalen, der zweite Zähler früher seine Endstellung erreicht als der erste Zähler. Um unter diesen Umständen die Erzeugung eines falschen Korrekturwertes zu verhindern, ist eine weitere Ausgestaltung der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß das Auftreten eines Übertragssignals des zweiten Zählers vor dem Auftreten des Übertragssignals des ersten Zählers ein Fehlersignal erzeugt. Zweckmäßig ist dabei, daß das Fehlersignal mindestens um eine Taktperiode verzögert von der Auftretensbedingung der beiden Übertragungssignale abgeleitet ist und daß das Fehlersignal unterdrückt ist, wenn innerhalb der Verzögerungszeit der Fehlermeldung noch ein Übertragssignal des ersten Zählers auftritt. In diesem Falle kann nämlich davon ausgegangen werden, daß die Grenzbedingung gerade erreicht worden ist, jedoch kein echter Fehler vorliegt, so daß dann noch der richtige Korrekturwert 0 erzeugt

worden ist.

Für die Ansteuerung eines elektromagnetischen Druck

- elements muß ein Stromimpuls einer genau vorbestimmten Dauer angelegt werden, und danach muß für eine vorbestimmte Zeitdauer eine erneute Ansteuerung des Druckelements verhindert werden, damit dieses zunächst in die Ausgangslage zurückkehren kann. Um diese Zeiten auf einfache Weise zu bestimmen, ist es nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bei Verwendung eines Zählers zweckmäßig, daß der Zähler nach dem Erreichen des ersten Endwertes den Zählimpulseeingang auf die Zählimpulse einer konstanten zweiten Frequenz entsprechend der Aktivierungszeit eines Druckelements umschaltet und der beim erneuten Erreichen der Endstellung das erste Ansteuersignal beendet und den Zählimpulseeingang auf Zählimpulse mit einer dritten Frequenz umschaltet, die so gewählt ist, daß der Zähler bei maximaler Druckkopfgeschwindigkeit die Endstellung zum dritten Male erreicht, nachdem seit dem Drucksignal mindestens eine vorgegebene Druckelement-Periodendauer verstrichen ist, wobei bis zu diesem Zeitpunkt weitere Drucksignale gesperrt sind. Auf diese Weise ist nur wenig Aufwand erforderlich, um zusätzlich zu der geschwindigkeitsabhängigen Verzögerung genau definierte Aktivierungs- und Pausenzeiten zu erzeugen. Die Zählimpulse der zweiten und der dritten Frequenz können dabei beispielsweise durch Teilung aus den Impulsen eines Quarzoszillators gewonnen werden. Dabei sind alle drei Frequenzen für alle Verzögerungsanordnungen der Druckelemente gleich.

Eine einfache Steuerung des Zählers ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung dadurch möglich, daß dem Zählakteingang des Zählers ein Umschalter vorgeschaltet ist, der dem Zählakteingang nacheinander ein Ruhesignal oder Zählimpulse mit einer der drei Frequenzen zuführt, daß der Zähler bei der Endstellung ein Übertragungssignal erzeugt und mit dem nächsten Zähltakt wieder von der Anfangsstellung zu zählen beginnt und daß das Übertragungssignal eine weitere Zählordnung mit vier Stellungen weiterschaltet, die den Umschalter steuert und mit einem eintreffenden Drucksignal ein Ladesignal für den ersten Zähler erzeugt und in die erste Arbeitsstellung geht und während der zweiten Arbeitsstellung das Ausgangssignal erzeugt. Die weitere Zählordnung ist dabei einfach aufgebaut, da sie nur vier Stellungen aufweisen muß.

Bei Verwendung eines Schieberegisters anstelle eines Zählers als Verzögerungsanordnung kann dem Ausgang des Schieberegisters ein Zähler nachgeschaltet sein, der in entsprechender Weise wie vorstehend beschrieben mit der zweiten und der dritten Frequenz bzw. mit dem Ruhesignal angesteuert wird. Bei dem vorerwähnten engen Druckraster ist für jedes einzelne

Druckelement ein derartiger Zähler erforderlich, so daß ein Schieberegisterausgang abhängig von den zu druckenden Daten mehrere Zähler gleichzeitig angesteuert.

5 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

10 Fig. 1 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der geschwindigkeitsabhängigen Verzögerung,

Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild einer Anordnung zur Erzeugung der Ansteuersignale für ein Druckelement,

15 Fig. 3 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit einem Zähler,

Fig. 4 ein Zeitdiagramm der Zählerstellungen des Zählers darin,

20 Fig. 5 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit Schieberegistern.

Fig. 6 das Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

25 In Fig. 1 befindet sich vor einem Aufzeichnungsträger, der hier nur als Druckzeile L angedeutet ist, ein Druckelement D, das in Richtung des dargestellten Pfeils längs der Druckzeile L bewegt wird. Dieses Druckelement D soll an der Stelle P1 einen Punkt auf der Druckzeile drucken. Das Druckelement D besteht insbesondere aus einem Magneten, der bei elektrischer Ansteuerung eine Drucknadel mechanisch aktiviert, d.h. auf die Druckzeile L schlägt. Da sich das Ende der Drucknadel vor der Ansteuerung in einer gewissen Entfernung von der Druckzeile L des Aufzeichnungsträgers befindet, verstreicht eine gewisse Zeit nach der Ansteuerung des Druckelements, bis die Nadel den Aufzeichnungsträger trifft. Um den Punkt P1 zu drucken, muß die elektrische Ansteuerung des Druckelements D bereits erfolgen, bevor dieses diesen Druckpunkt P1 erreicht hat, und zwar abhängig von der Bewegungsgeschwindigkeit des Druckelements D. Bei einer bestimmten Geschwindigkeit, beispielsweise der maximalen Geschwindigkeit, sei angenommen, daß das Druckelement D bereits elektrisch angesteuert werden muß, wenn es den Punkt P2 auf der Druckzeile L erreicht hat. Dies gilt bei konstanter Geschwindigkeit für alle Druckpunkte, so daß das Ansteuermuster des Druckelements D gegenüber dem Druckmuster auf dem Aufzeichnungsträger quasi um einen bestimmten Druckweg verschoben ist. Bei einem Druck in der entgegengesetzten Bewegungsrichtung des Druckelements D ist dann eine entsprechende Verschiebung zur anderen Seite erforderlich. Diese Verschiebung kann bei der Erzeugung der Drucksignale leicht berücksichtigt werden, zumindest für eine konstante Geschwindigkeit des Druckelements. Zweckmäßig wird dabei von einer Geschwindigkeit des Druckelements ausgegangen, die mindestens gleich, aus Gründen der Sicherheit

jedoch größer ist als die maximale Geschwindigkeit des Druckelements.

Wenn sich das Druckelement nun langsamer bewegt, Insbesondere beim Anlauf und Auslauf am Anfang bzw. Ende der Druckzeile L, muß die elektrische Ansteuerung des Druckelements D für den gleichen Druckpunkt P1 an einer anderen Stelle der Druckzeile L erfolgen. Wenn nämlich weiterhin am Punkt P2 das Druckelement D angesteuert wird, hat es nach der Nadelflugzeit der Drucknadel bei geringerer Geschwindigkeit in Pfeilrichtung erst den Punkt P4 erreicht, wenn die Drucknadel den Aufzeichnungsträger trifft. Die Ansteuerung und damit die mechanische Aktivierung des Druckelements D muß also um den Abstand zwischen den Punkten P1 und P4 gegenüber dem um die konstante Verschiebung bei Ps voreilend erzeugten Drucksignal verzögert erfolgen, nämlich am Punkt P3, um wieder an der Stelle P1 zu drucken. Damit muß also das Drucksignal um den Weg zwischen P2 und P3 verzögert werden. Dies ist der Weg, der von dem Weg zwischen P1 und P2 übrig bleibt, wenn davon der Weg des Druckelements abgezogen wird, den dieses während der Nadelflugzeit längs der Druckzeile zurücklegt. Es muß also eine Verzögerung zwischen dem Drucksignal und dem Ansteuersignal des Druckelements vorgesehen werden, wobei die Verzögerungszeit abhängig von der Geschwindigkeit des Druckelements ist.

In Fig. 2 ist schematisch eine Anordnung zur Ansteuerung eines elektromechanischen Druckelements eines Matrixdruckers dargestellt, bei der eine geschwindigkeitsabhängige Verzögerung zwischen dem Drucksignal und dem Ansteuersignal des Druckelements vorgenommen wird. Über den Eingang 26 werden Positionsimpulse zugeführt, die von der Bewegung des Druckelements D abgeleitet sind, wobei der Abstand zwischen zwei Positionsimpulsen also einer bestimmten Wegstrecke des Druckelements D entspricht. Diese Positionsimpulse werden einer Anordnung 48 zugeführt, die die Positionsimpulse vorzugsweise aufakkumuliert, so daß am Ausgang 49 ein die Position des Druckelements angegebender Wert entsteht. Dieser wird einem Vergleicher 58 zugeführt, der über einen weiteren Eingang 59 eine Sollposition des Druckelements empfängt. Dies kann beispielsweise die Stelle P2 in Fig. 1 sein. Sobald das Druckelement D diese Position erreicht hat, gibt der Vergleicher 58 ein Drucksignal am Ausgang 24 ab. Dabei wird angenommen, daß am Eingang 59 nur tatsächlich zu druckende Positionen zugeführt werden. Es ist jedoch auch möglich, über den Eingang 59 Positionen eines Druckrasters zuzuführen, auf denen ein Druckpunkt möglich ist, jedoch abhängig von der auszudruckenden Information, die beispielsweise bildpunktweise in einem Speicher gespeichert ist, wobei dann das Drucksignal 24 diesem Speicher zugeführt wird.

Bei einem tatsächlich zu druckenden Punkt wird einer Verzögerungsanordnung 6 über die Leitung 24 ein Drucksignal zugeführt. Diese Verzögerungsanordnung 6 gibt nach einer Verzögerungszeit, die durch einen

über die Verbindung 14 von einer Korrekturanordnung 8 zugeführten Korrekturwert bestimmt ist, auf der Leitung 21 ein Ansteuersignal an den Druckmagneten 7 ab, der die Drucknadel unmittelbar in Bewegung setzt.

Hier ist zunächst nur ein Druckelement erwähnt, jedoch enthält ein Matrixdrucker allgemein eine größere Anzahl Druckelemente in einem Druckkopf. Wenn über den Eingang 59 die Positionen eines Druckrasters zugeführt werden, können die Anordnungen 48 und 58 sowie die Korrekturanordnung 8 zur Erzeugung des Korrekturwertes auf der Verbindung 14 für alle Druckelemente des Druckkopfes gemeinsam sein.

Der Korrekturwert auf der Verbindung 14 wird von der Korrekturanordnung 8 aus den Positionsimpulsen auf der Leitung 26 und aus einem Taktsignal konstanter Frequenz auf einer Leitung 9 sowie aus weiteren, fest eingestellten Parametern erzeugt.

Die in Fig. 3 dargestellte Schaltungsanordnung stellt eine Ausführung der Verzögerungsanordnung 6 dar, die tatsächlich vielfach vorhanden ist, nämlich hier einmal für jedes Druckelement. Sie enthält einen Zähler 10, und jeder Zähler dient sowohl zur Verzögerung des Drucksignals abhängig von der Druckkopfgeschwindigkeit als auch zur Bestimmung der Ansteuerzeit bzw. Aktivierungszeit des Druckelements bzw. der Druckelemente und zur Bestimmung der anschließenden Pausenzeit. Dazu ist der Zähler durch ein Signal DS' auf den Korrekturwert K setzbar, der von der Korrekturanordnung 8 über die Mehrfachverbindung 14 zugeführt wird. Dieses Signal DS' wird aus dem von außen über die Leitung 24 kommenden Drucksignal DS in dem UND-Glied 22 erzeugt, wenn dieses durch die Signale auf Leitungen 17 und 19 von D-Flipflops 16 und 18 in deren Ruhstellung freigegeben wird.

Der Zähler 10 erhält Zählakte f1, f2 und f3 von einer Umschaltanordnung 12, die zweckmäßig als 4:1-Multiplexer ausgeführt sein kann und die über die Leitungen 13 und 15 von den Arbeitsausgängen der D-Flipflops 16 und 18 gesteuert wird. In deren Ruhstand wird der Eingang 1, der ein Ruhesignal erhält, zum Zählengang des Zählers 10 durchgeschaltet, so daß der Zähler 10 nicht zählt.

Sobald ein Drucksignal DS auf der Leitung 24 empfangen wird, erscheint auf der Leitung 23 ein Signal DS', das den Zähler 10 auf den Korrekturwert K setzt, wie bereits erwähnt wurde, und das D-Flipflop 16 in die Arbeitslage bringt. Dadurch wird einerseits über die Leitung 17 das UND-Glied 22 gesperrt und andererseits die Umschaltanordnung 12 in die nächste Stellung gesetzt, in der der Zähler 10 das über den Eingang 2 zugeführte Taktsignal mit wegabhängiger Frequenz f1 erhält und zählt, das beispielsweise wie das Signal auf der Leitung 26 von der Abtastung der Druckkopfposition abgeleitet ist. Der Zähler 10 zählt nun dieses Taktsignal, bis er seine Endstellung erreicht hat und am Übertragungsausgang über die Leitung 11 ein Übertragungssignal abgibt, das den Takteingängen der D-Flipflops 16 und 18 zugeführt wird. Damit schaltet das D-Flipflop 18 ebenfalls in die Arbeitslage, während das D-Flipflop 16

darin noch bleibt.

Da nun beide D- Flipflops 16 und 18 in der Arbeitslage sind, erzeugt das UND- Glied 20 am Ausgang 21 ein Freigabesignal für die Ansteuerung der Magneten der entsprechenden Druckelemente, und außerdem führt die Umschaltanordnung 12 nunmehr das über den Eingang 3 zugeführte Taktsignal dem Zähler 10 zu. Dieses Taktsignal hat eine derartige feste Frequenz f_2 , daß der Zähler 10 während der Zeitdauer, die die Magnete erregt bleiben müssen, nach der Erzeugung des Übertragungssignals wieder von der Anfangsstellung beginnend die Endstellung erreicht, bei der wieder ein Übertragungssignal auf der Leitung 11 erzeugt wird. Es sei bemerkt, daß statt dessen der Zähler auch von der Endstellung ausgehend bis zur Anfangsstellung zurückzählen kann, wenn dies technisch günstiger ist.

Dieser zeitliche Ablauf der Zählerstellungen ist in Fig. 4 näher dargestellt. Zum Zeitpunkt t_0 ist das Drucksignal DS erschienen, wodurch die Zählerstellung auf den Korrekturwert K gesetzt wurde, und danach zählt der Zähler mit der von der Druckkopfgeschwindigkeit abgeleiteten Frequenz f_1 weiter bis zum Erreichen der Endstellung E. Dabei verstreicht die Kompensationszeit t_k , die, wie bereits erwähnt, eine Druckkopf - wegabhängige Zeit darstellt.

Zum Zeitpunkt t_1 hat der Zähler die Endstellung E erreicht, und er beginnt wieder von neuem zu zählen, nun jedoch mit der Frequenz f_2 des Signals, das dem Eingang 3 des Umschalters 12 in Fig. 3 zugeführt ist.

Nach Ablauf der Zeitdauer t_a , die der Ansteuerzeit der Druckmagnete entspricht, erreicht der Zähler ein zweites Mal die Endstellung E, nämlich zum Zeitpunkt t_2 , und auf der Leitung 11 in Fig. 3 erscheint wieder ein Übertragungssignal, das das D- Flipflop 16 in die Ruhelage schaltet, da auf der Leitung 19 wegen der Arbeitslage des D- Flipflops 18 eine logische "0" vorhanden ist. Das D- Flipflop 18 bleibt in der Arbeitslage. Damit endet das von dem UND- Glied 20 am Ausgang 21 erzeugte Signal, während ferner der Umschalter 12 weitergeschaltet wird, so daß der Zähler 10 das am Eingang 4 zugeführte Taktsignal mit der Frequenz f_3 erhält. Diese Frequenz bestimmt die Pausenzeit t_p bis zum Zeitpunkt t_3 , die so bemessen ist, daß die Summe aller drei Abschnitte t_k , t_a und t_p größer ist als die Periodendauer t_r der Betätigung der Druckelemente.

Wenn der Zähler 10 zum Zeitpunkt t_3 wieder seine Endstellung E erreicht hat, erzeugt er auf der Leitung 11 ein Übertragungssignal, das das D- Flipflop 18 in die Ruhelage schaltet, während das D- Flipflop 16 in dieser Ruhelage bereits war und bleibt. Damit wird nun wieder das UND- Glied 22 freigegeben, um mit dem folgenden Drucksignal DS das davon abgeleitete Signal DS' auf der Leitung 23 zu erzeugen. Ein eventuell vorher aufgetretenes Drucksignal wird unterdrückt, d.h. führt nicht zu einer Ansteuerung der Druckelemente.

Mit der Rückkehr beider D- Flipflops 16 und 18 in die Ruhelage wird nun außerdem der Umschalter 12 wieder so umgeschaltet, daß der Zähler 10 das Ruhesignal am Eingang 1 empfängt und vorzugsweise in der

Endstellung stehen bleibt, wie in Fig. 4 dargestellt ist.

Auf diese Weise wird mit Hilfe eines einzigen Zählers nicht nur die Erregungszeit der Druckmagnete bestimmt, sondern außerdem der korrekte Auslösepunkt der Druckmagnete bestimmt und gleichzeitig überwacht, daß die maximale Betätigungsfrequenz der Druckelemente nicht überschritten wird. Die D- Flipflops 16 und 18 stellen einen Zähler mit vier Stellungen dar, der jedoch auch auf beliebige andere Weise realisiert werden kann.

Die beschriebene Anordnung ist mindestens für jede Gruppe von Drucknadeln erforderlich, die mit dem Druckraster zusammenfallen. Es ist jedoch auch möglich, für jedes Druckelement eine derartige Anordnung vorzusehen, wobei das über die Leitung 24 zugeführte Drucksignal direkt einem bestimmten Druckelement zugeordnet ist, dessen Druckmagnet über die Leitung 21 individuell angesteuert wird.

Eine andere Schaltungsanordnung, bei der die Verzögerung der Drucksignale durch Schieberegister vorgenommen wird, ist in Fig. 5 dargestellt. Darin ist eine Verzögerungsanordnung 30 vorhanden, die von der Anordnung der Druckelemente im Druckkopf zeitlich abhängigen Drucksignale an den Ausgängen 36 bis 39 erzeugt, wie dies in der älteren, nicht veröffentlichten Anmeldung P 39 07 080.8 beschrieben ist. Diese verzögerten Drucksignale werden aus einem über die Leitung 35 zugeführten Signal abgeleitet, das von der Dichte des Druckrasters abhängt und das durch ein Taktsignal auf der Leitung 31 durch die Anordnung 30 durchgeschoben wird, wobei die Frequenz f_1 dieses Taktsignals von den Positionsimpulsen des Druckkopfes abgeleitet ist.

Der Korrekturwert K wird auf entsprechende Weise wie in Fig. 1 angedeutet erzeugt und über die Mehrfachleitung 14 kodiert einem Dekodierer 32 zugeführt, der diesen Korrekturwert K in eine 1-aus-n-Darstellung auf der Vielfachleitung 33 umsetzt. Diese Vielfachleitung 33 führt auf die parallelen Setzeingänge einer Anzahl Schieberegister 40, 42, 44 bis 46, deren Ladeeingang mit jeweils einem der Ausgänge 36 bis 39 der Anordnung 30 verbunden ist und bei einem Signal auf einem Ausgang den momentanen dekodierten Korrekturwert in das betreffende Schieberegister einschreibt. Das bedeutet, daß eine bestimmte Stufe in dem Schieberegister auf einen ersten binären Wert gesetzt wird, beispielsweise logisch "1", während zumindest eine Anzahl davor liegender Stufen den anderen binären Wert enthalten. Dieser logische Wert "1" wird anschließend mit dem Taktsignal mit der Frequenz f_1 auf der Leitung 31 weitergeschoben, bis er am Ende des Schieberegisters ankommt.

Die Ausgänge 41, 43, 45 bis 47 der Schieberegister 40, 42, 44 bis 46 führen auf je ein UND- Gatter 60, 62, 64 bis 66, das am anderen, nicht näher bezeichneten Eingang gegebenenfalls verzögerte Signale aus einem Zeichengenerator erhält. Die Ausgänge der UND- Gatter steuern Zählansordnungen 50, 52, 54 bis 56 an, die ähnlich der in Fig. 3 dargestellten Schaltung aufgebaut

sein können, jedoch hier nur abwechselnd entweder im Ruhezustand sind oder mit Taktsignalen mit den Frequenzen f_2 bzw. f_3 weitergezählt werden. Die Ausgänge 51, 53, 55 bis 57 der Zählansordnungen steuern dann die Elektromagnete von Drucknadeln an. Mit den Zählansordnungen 50, 52, 54 bis 56 werden die Zeitdauer der Ansteuerung der Elektromagnete und die anschließenden Pausenzeiten bestimmt, während die Schieberegister 40, 42, 44 bis 46 die von der Druckkopfgeschwindigkeit abhängige Verzögerung der an den Ausgängen 36 bis 39 der Anordnung 30 erzeugten Drucksignale bewirken. Die momentane Druckkopfgeschwindigkeit ist dabei sowohl in dem über die Verbindung 14 zugeführten Korrekturwert K als auch in der Frequenz f_1 des Taktsignals auf der Leitung 31 enthalten.

Der Aufbau der Korrekturanordnung 8 (Fig. 2) zur Erzeugung des Korrekturwertes K ist in Fig. 6 näher dargestellt. Diese enthält zwei Register 70 und 80 für je ein Datenwort mit einer Anzahl Bits, denen über einen Eingang 25 parallel jeweils ein Datenwort zugeführt wird, das in das Register 70 mit einem Schreibsignal auf der Leitung 27 und in das Register 80 mit einem Schreibsignal auf der Leitung 29 eingeschrieben wird.

Der Ausgang des Registers 70 führt auf die parallelen Setzeingänge 71 eines Zählers 72, der an seinem Zählengang Taktsignale konstanter Frequenz über die Leitung 9 empfängt. In das Register 70 ist dabei ein Wert eingeschrieben worden, der der Nadelflugzeit der Drucknadel eines Druckelements entspricht, bezogen auf die Taktsignale auf der Leitung 9, d.h. wenn der Zähler 72 durch ein Setzsteuersignal auf der Leitung 75 auf diesen Wert gesetzt wird, erreicht er während der gesamten Nadelflugzeit gerade seine Endstellung und erzeugt am Ausgang 73 ein Übertragungssignal.

Der Ausgang des Registers 80 ist mit Setzeingängen 81 eines Zählers 82 verbunden, der an seinem Zählengang die über die Leitung 26 zugeführten Positionsimpulse empfängt. Der in das Register 80 eingeschriebene Wert entspricht dem Weg des Druckelements während der Nadelflugzeit bei maximaler Geschwindigkeit des Druckelements, d.h. bezogen auf Fig. 1 der Anzahl Positionsimpulse bei der Bewegung des Druckelements D vom Punkt P2 bis zum Druckpunkt P1. Wenn mit dem Setzsteuersignal auf der Leitung 75 beide Zähler 72 und 82 gleichzeitig auf ihre jeweiligen Stellungen gesetzt werden, erreicht bei maximaler Geschwindigkeit des Druckelements, d.h. bei höchster Frequenz der Positionsimpulse auf der Leitung 26, der Zähler 82 gerade seine Endstellung, wenn der Zähler 72 seine Endstellung erreicht und ein Übertragungssignal auf der Leitung 73 abgibt. Wenn das Druckelement sich jedoch langsamer bewegt, erscheinen bis zum Auftreten des Übertragungssignals auf der Leitung 73 weniger Positionsimpulse auf der Leitung 26, so daß der Zähler 82 dann noch nicht seine Endstellung erreicht hat. Die dann erreichte Stellung, genauer die Differenz bis zur Endstellung, gibt die Verzögerungszeit,

insbesondere die Anzahl Positionsimpulse an, um die das Ansteuersignal auf der Leitung 21 in Fig. 2 gegenüber dem Drucksignal auf der Leitung 24 in der Verzögerungsanordnung 6 verzögert werden muß. Das Komplement dieser Zählerstellung wird mit dem Übertragungssignal auf der Leitung 73 in ein Register 84 eingeschrieben, an dessen Ausgang 14 dann der aktuelle Korrekturwert erscheint.

Das Übertragungssignal auf der Leitung 73 steuert ferner ein Verzögerungsglied 74 an, das das Setzsteuersignal auf der Leitung 75 erzeugt. Das Verzögerungsglied 74 dient dazu, insbesondere die korrekte Übernahme des Zählerstandes des Zählers 82 in das Register 84 zu gewährleisten, bevor der Zähler 82 erneut durch das Setzsteuersignal auf der Leitung 75 gesetzt wird. Das Schreibsignal auf der Leitung 27 steuert ebenfalls das Verzögerungsglied 74 an, um die Ermittlung des Korrekturwertes zu starten. Bei Verwendung entsprechender Bauelemente bzw. Schaltungstechnik kann das Verzögerungsglied 74 auch weggelassen werden.

Bei der Schaltung in Fig. 6 kann ein Übertragungssignal auf der Leitung 83 nicht eher erscheinen, als der Zähler 72 ein Übertragungssignal auf der Leitung 73 erzeugt hat. Wenn jedoch durch einen Fehlerfall, beispielsweise durch Störimpulse, zuerst der Zähler 82 seine Endstellung erreicht hat, liegt ein Fehler vor, der zu einem falschen Korrekturwert führt. Um diesen Fehlerfall zu erkennen, ist ein UND-Glied 76 vorgesehen, das auf der Ausgangsleitung 77 ein Signal abgibt, wenn das Übertragungssignal auf der Leitung 83 erscheint, während noch kein Übertragungssignal auf der Leitung 73 aufgetreten ist. Der Ausgang 77 ist mit dem D-Eingang eines D-Flipflops 78 verbunden, das mit dem nächsten Taktsignal auf der Leitung 9 das Signal auf der Leitung 77 übernimmt und am Ausgang 79 abgibt. Dies kann bereits als Fehlersignal ausgewertet werden.

Um jedoch unnötige Fehlermeldungen zu vermeiden, bei denen beide Zähler 72 und 82 nahezu gleichzeitig ihre Endstellung erreicht haben, lediglich der Zähler 82 um eine Taktimpulsperiode früher, ist eine Verzögerung des Fehlersignals mit Hilfe eines UND-Gliedes 86 und eines D-Flipflops 88 vorgesehen. Nur wenn das D-Flipflop 78 gesetzt ist, und die Fehlerbedingung besteht weiterhin, wird durch die entsprechenden Signale auf den Leitungen 77 und 79 das UND-Glied 86 freigegeben, dessen Ausgang den D-Eingang des Flipflops 88 ansteuert, und mit dem nächsten Taktimpuls auf der Leitung 9 wird das Flipflop 88 gesetzt und gibt am Ausgang 89 ein Fehlersignal ab. Wenn dagegen mit dem nächsten Taktsignal auf der Leitung 9 nach dem Erreichen der Endstellung des Zählers 82 der Zähler 72 ebenfalls seine Endstellung erreicht hat, wird zwar das Flipflop 78 noch gesetzt, jedoch verschwindet danach das Signal am Ausgang 77 des UND-Gliedes 86, so daß das Flipflop 88 dann nicht mehr gesetzt wird. Dabei entsteht dann der richtige Korrekturwert Null am Ausgang 14.

Durch die Verwendung der Register 70 und 80 können die Vorgabewerte für die Zähler 72 und 82 leicht

geändert werden. Wenn beispielsweise die maximale Druckkopfgeschwindigkeit verringert wird, etwa für den Druck in einem besonders engen Druckraster für eine hohe Druckqualität, kann der Wert im Register 80 entsprechend verringert werden, wobei dann allerdings der Abstand bzw. die Verschiebung der Drucksignale gegenüber den zu druckenden Punkten ebenfalls geringer gewählt werden muß.

Der in das Register 70 eingeschriebene Wert, wird verringert, wenn statt eines Blattes ein dickerer Formlarsatz bedruckt werden soll, da dann die Nadelflugzeit kürzer ist. Unter Verringern ist dabei verstanden, daß die Zähler 72 bzw. 82 dann eine geringere Anzahl Impulse am Zählengang benötigen, um die Endstellung zu erreichen, wofür die Zähler an den Setzeingängen 71 bzw. 81 beispielsweise die Komplementwerte der in die Register 70 bzw. 80 eingeschriebenen Werte erhalten.

Die Verzögerung der Drucksignale kann abhängig von der Druckkopfgeschwindigkeit auch durch andere technische Möglichkeiten erreicht werden. Beispielsweise durch Verwendung von analoge steuerbaren Verzögerungselementen.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Ansteuerung der mechanischen Druckelemente eines Matrixdruckers, die in einem längs der Druckzeile (L) bewegten Druckkopf (D) angeordnet sind und die die zu druckenden Zeichen durch Druckpunkte erzeugen, die in einem vorgegebenen Druckraster angeordnet sind, wobei eine Steueranordnung für jedes Druckelement individuell ein Drucksignal erzeugt, wenn dieses Druckelement eine Position, die um einen bestimmten Druckweg vor einer vorgesehenen Druckstelle (P) auf einem Aufzeichnungsträger liegt, erreicht hat, dadurch gekennzeichnet, daß denjenigen Druckelementen (7) im Druckkopf (D), eine Verzögerungsanordnung (6) zugeordnet ist, die bei Ansteuerung durch ein Drucksignal (24) nach einer Verzögerung, die durch die Druckkopfgeschwindigkeit bestimmt ist, ein Ansteuersignal (21) für die unmittelbare mechanische Aktivierung des zugehörigen Druckelements (7) startet.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungsanordnung (6) ein Zähler (10) ist und das Drucksignal (DS) den Zähler (10) auf einen von der Druckkopfgeschwindigkeit abhängigen Korrekturwert setzt und der Zähler (10) danach mittels dem Zählimpulseingang zugeführter Zählimpulse bis zu einem Endwert zählt und bei Erreichen dieses Endwertes das Ansteuersignal startet.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungsan-
- ordnung (6) ein Schieberegister (40, 42, 44 bis 46) ist und das Drucksignal (DS) einen ersten binären Wert in eine durch einen von der Druckkopfgeschwindigkeit abhängigen Korrekturwert bestimmte Stufe des Schieberegisters einschreibt und der Inhalt des Schieberegisters (40,42,44 bis 46) danach mittels Schiebeimpulse weitergeschoben wird und das Eintreffen des ersten binären Werts in einer vorgegebenen Stufe des Schieberegisters das Ansteuersignal (21) startet.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zählimpulse bzw. Schiebeimpulse von Positionsimpulsen (26) abgeleitet sind, die bei der Bewegung des Druckkopfes (D) erzeugt werden.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung des Korrekturwertes (14) eine Korrekturanordnung (8) vorgesehen ist, die einen ersten Zähler (72) mit parallelen Setzeingängen (71), der an seinem Zählengang ein Taktsignal (9) konstanter Frequenz und an seinen Setzeingängen (71) einen der Druckverzögerungszeit zwischen der Aktivierung des Druckelements (7) und dessen Auftreffen auf dem Aufzeichnungsträger entsprechenden Wert mit Bezug auf das Taktsignal erhält, und einen zweiten Zähler (82) mit parallelen Setzeingängen (81) enthält, der an seinem Zählengang die Positionsimpulse (26) und an seinen Setzeingängen (81) einen dem bestimmten Druckweg bei maximaler Geschwindigkeit des Druckelements (7) entsprechenden Wert erhält, daß beide Zähler (72, 82) dasselbe Setzsteuersignal (75) erhalten, und daß ein Übertragungssignal (73) des ersten Zählers (72) einen von der dann erreichten Stellung des zweiten Zählers (82) abgeleiteten Wert als Korrekturwert (14) an die Verzögerungsanordnung (6) abgibt.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Auftreten eines Übertragungssignals (83) des zweiten Zählers (82) vor dem Auftreten des Übertragungssignals (73) des ersten Zählers (72) ein Fehlersignal (89) erzeugt.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Fehlersignal (89) mindestens um eine Taktperiode verzögert von der Auftretensbedingung der beiden Übertragungssignale (73, 83) abgeleitet ist und daß das Fehlersignal (89) unterdrückt ist, wenn innerhalb der Verzögerungszeit der Fehlermeldung noch ein Übertragungssignal (73) des ersten Zählers (72) auftritt.
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zähler (10) nach dem Erreichen des ersten Endwertes (E) den Zählimpulseingang auf die Zählimpulse einer konstan-

ten zweiten Frequenz (f2) entsprechend der Aktivierungszeit eines Druckelements (D) umschaltet und der beim erneuten Erreichen der Endstellung (E) das erste Ansteuersignal beendet und den Zählimpulseingang auf Zählimpulse mit einer dritten Frequenz (f3) umschaltet, die so gewählt ist, daß der Zähler (10) bei maximaler Druckkopfgeschwindigkeit die Endstellung (E) zum dritten Male erreicht, nachdem seit dem Drucksignal (DS) mindestens eine vorgegebene Druckelement-Periodendauer (tr) verstrichen ist, wobei bis zu diesem Zeitpunkt weitere Drucksignale (DS) gesperrt sind.

Claims

1. A control device for controlling the mechanical printing elements of a matrix printer, which elements are arranged in a printing head moving along the print line (L) and generate the characters to be printed by means of print dots, which dots are arranged in a predetermined printing raster, while a control unit generates a print signal for each printing element individually when this printing element reaches a position which lies a certain printing path before an envisaged printing location (P) on an information carrier, characterized in that printing elements (7) in the printing head (D) are connected to a delaying device (6) which, upon being controlled by a print signal (24), starts a control signal (21) for the direct mechanical triggering of the associated printing element (7) after a delay time which is dependent on the speed of the printing head.
2. A control device as claimed in Claim 1., characterized in that the delaying device (6) is a counter (10), that the print signal (DS) sets the counter (10) to a correction value which depends on the printing head speed, that the counter (10) then counts to an end value by means of count pulses provided through a count pulse input, and that the control signal is started when this end value is reached.
3. A control device as claimed in Claim 1., characterized in that the delaying device (6) is a shift register (40, 42, 44 through 46), that the print signal (DS) writes a first binary value into a level of the shift register which is derived from a correction value dependent on the printing head speed, that the contents of the shift register (40, 42, 44 through 46) are then shifted further by means of shift pulses, and that the arrival of the first binary value at a given level in the shift register starts the control signal (21).
4. A control device as claimed in Claim 2. or 3., characterized in that the count pulses or shift pulses are derived from position pulses (26) generated during the movement of the printing head (D).
5. A control device as claimed in Claim 4., characterized in that a correction device (8) is provided for generating the correction value (14), which device comprises a first counter (72) with parallel set inputs (71), which receives at its count input a pulse signal (9) of constant frequency and at its set inputs (71) a value related to the pulse signal in dependence on the printing delay time between triggering of the printing element (7) and its impact on the information carrier, and a second counter (82) with parallel set inputs (81) which receives at its count input the position pulses (26) and at its set inputs (81) a value depending on the determined printing path at maximum speed of the printing element (7), in that the two counters (72, 82) receive the same set control signal (75), and in that a carry signal (73) of the first counter (72) provides a value derived from the position then reached by the second counter (82) to the delaying device (6) by way of correction value (14).
6. A control device as claimed in Claim 5., characterized in that the appearance of a carry signal (83) of the second counter (82) before the appearance of the carry signal (73) of the first counter (72) generates an error signal (89).
7. A control device as claimed in Claim 6., characterized in that the error signal (89) is derived from the appearance condition of the two carry signals (73, 83) with a delay of at least one pulse period, and in that the error signal (89) is suppressed if within the delay time of the error message another carry signal (73) of the first counter (72) appears.
8. A control device as claimed in Claim 2., characterized in that the counter (10), after reaching the first end value (E), switches the count pulses input over to the count pulses of a constant, second frequency (f2) corresponding to the energizing time of a printing element (D), that it ends the first control signal when the end position (E) is reached again, and that it switches over the count pulse input to count pulses with a third frequency (f3), which is so chosen that the counter (10) reaches the end position (E) for a third time in the case of maximum printing head speed after at least a programmed printing element cycle time (tr) has elapsed since the print signal (DS), further print signals (DS) being blocked up to this moment.

Revendications

1. Dispositif de commande pour la commande des éléments mécaniques d'impression d'une imprimante à matrice, ces éléments étant arrangés dans une tête d'impression (D), qui suit une ligne d'impression (L), et produisant les caractères à imprimer à l'aide de points d'impression, disposés

dans une trame d'impression donnée, tandis qu'une unité de commande génère un signal d'impression individuel pour chacun des éléments d'impression, dès que l'éléments d'impression respectif atteint une position, situé à une certaine distance avant la position d'impression prévue (P) sur un support d'information, caractérisé en ce que les éléments d'impression (7) dans la tête d'impression (D) sont reliés à un dispositif retardateur (6), qui, en cas de commande par un signal d'impression (24) après un retard, déterminé par la vitesse de la tête d'impression, déclenche un signal de commande (21) pour l'activation mécanique immédiate de l'élément d'impression (7) respectif.

2. Dispositif selon la revendication 1., caractérisé en ce que le dispositif retardateur (6) consiste en un compteur (10) et que le signal d'impression (DS) met le compteur (10) à une valeur de correction, qui dépend de la vitesse de la tête d'impression, et que le compteur (10) compte alors jusqu'à une valeur finale à l'aide d'impulsions de comptage, reçues par son entrée d'impulsion de comptage, et déclenche ensuite le signal de commande, dès que cette valeur finale est atteinte.
3. Dispositif de commande selon la revendication 1., caractérisé en ce que le dispositif retardateur (6) consiste en un registre de décalage (40, 42, 44 à 46) et que le signal d'impression (DS) inscrit une première valeur binaire à un certain niveau du registre de décalage, ce niveau étant déterminé par une valeur de correction, qui dépend de la vitesse de la tête d'impression, et que le contenu du registre de décalage (40, 42, 44 à 46) est ensuite déplacé à l'aide d'impulsions de décalage et que l'arrivée de la première valeur binaire à un niveau donné du registre de décalage déclenche le signal de commande (21).
4. Dispositif de commande selon les revendications 2. ou 3., caractérisé en ce que les impulsions de comptage ou de décalage sont dérivées d'impulsions de position (26), générées lors de mouvement de la tête d'impression (D).
5. Dispositif de commande selon la revendication 1., caractérisé en ce qu'il existe un dispositif de correction (8) pour la génération de la valeur de correction (14), ce dispositif comprenant un premier compteur (72) avec des entrées de positionnement parallèles (71), qui reçoit, à son entrée de comptage, une impulsion de synchronisation (9) à fréquence constante et, à ses entrées de positionnement (71), une valeur, qui correspond au retard entre l'activation de l'élément d'impression (7) et son impact sur le support d'information et qui a un rapport avec le signal de synchronisation, ainsi qu'un deuxième compteur (82) avec des entrées de positionnement

parallèles (81), qui reçoit, à son entrée de comptage, les impulsions de position (26) et, à ses entrées de positionnement (81) une valeur, qui correspond à une certaine voie d'impression à vitesse maximale de l'élément d'impression (7); que les deux compteurs (72, 82) reçoivent le même signal de commande de positionnement (75) et qu'un signal de transfert (73) du premier compteur (72) transmet une valeur de correction (14) au dispositif retardateur (6), cette valeur de correction étant dérivée de la position, atteinte alors par le deuxième compteur (82).

6. Dispositif de commande selon revendication 5., caractérisé en ce que l'apparition d'un signal de transfert (83) du deuxième compteur (82) avant l'apparition du signal de transfert (73) du premier compteur (72) génère un signal d'erreur (89).
7. Dispositif de commande selon revendication 6., caractérisé en ce que le signal d'erreur (89) est dérivé des conditions d'apparition des deux signaux de transfert (73, 83) avec un retard d'au moins une période de synchronisation, et que le signal d'erreur (89) est supprimé, s'il y a, durant la période de retard du message d'erreur, un signal de transfert (73) du premier compteur (72).
8. Dispositif de commande selon revendication 2., caractérisé en ce que le compteur (10), après avoir atteint la première valeur final (E), commute l'entrée des impulsions de comptage aux impulsions de comptage d'une deuxième fréquence constante (f2), qui correspond au temps d'activation d'un élément d'impression (D) et qui, dès que la position finale (E) est atteinte de nouveau, met fin au premier signal de commande et commute l'entrée des impulsions de comptage aux impulsions de comptage d'une troisième fréquence (f3), qui est choisie de manière à ce que, à vitesse maximale de la tête d'impression, le compteur (10) atteigne la position finale (E) pour la troisième fois, après qu'au moins une durée de période donnée de l'élément d'impression (tr) se soit écoulée depuis le signal d'impression (DS), d'autres signaux d'impression (DS) étant bloqués jusqu'à ce moment.

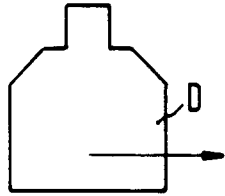
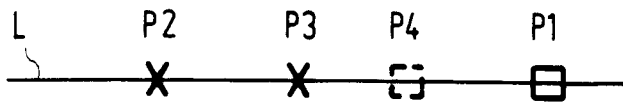


FIG.1

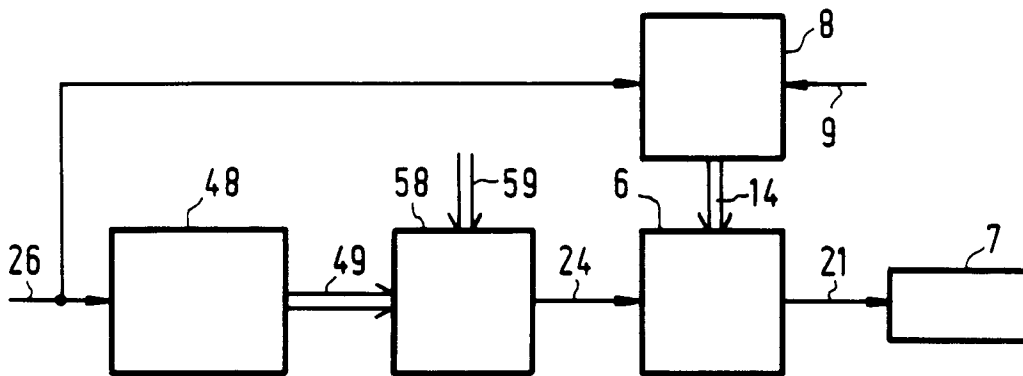


FIG.2

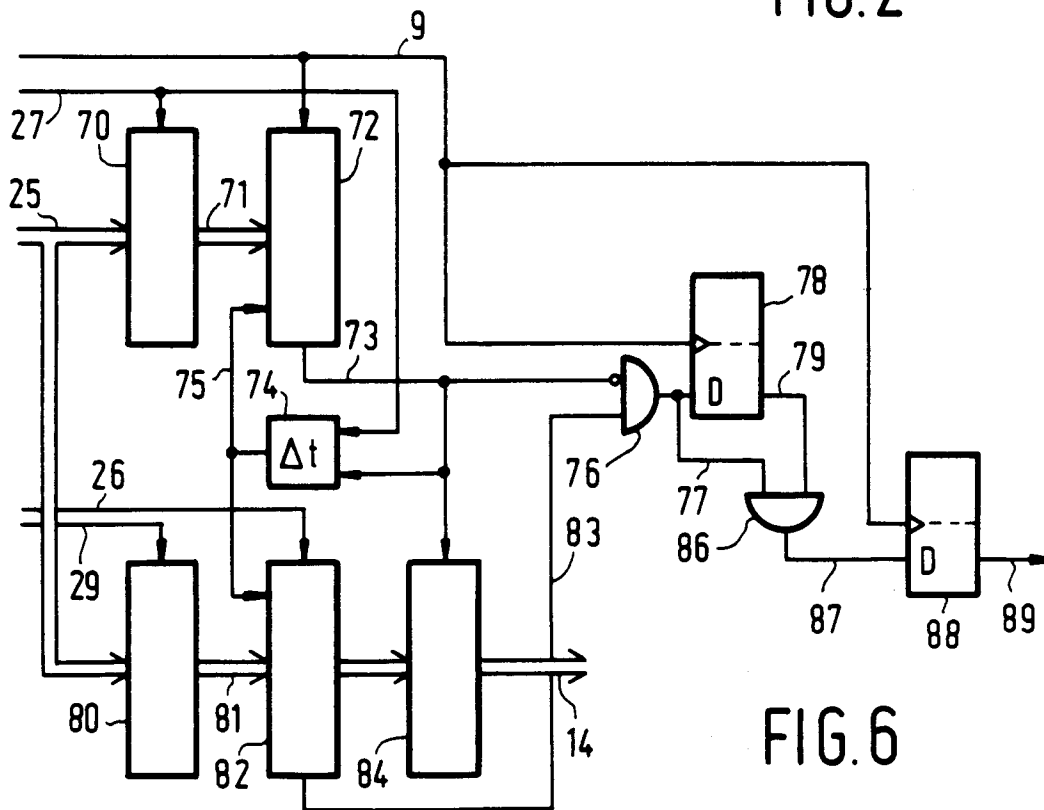


FIG.6

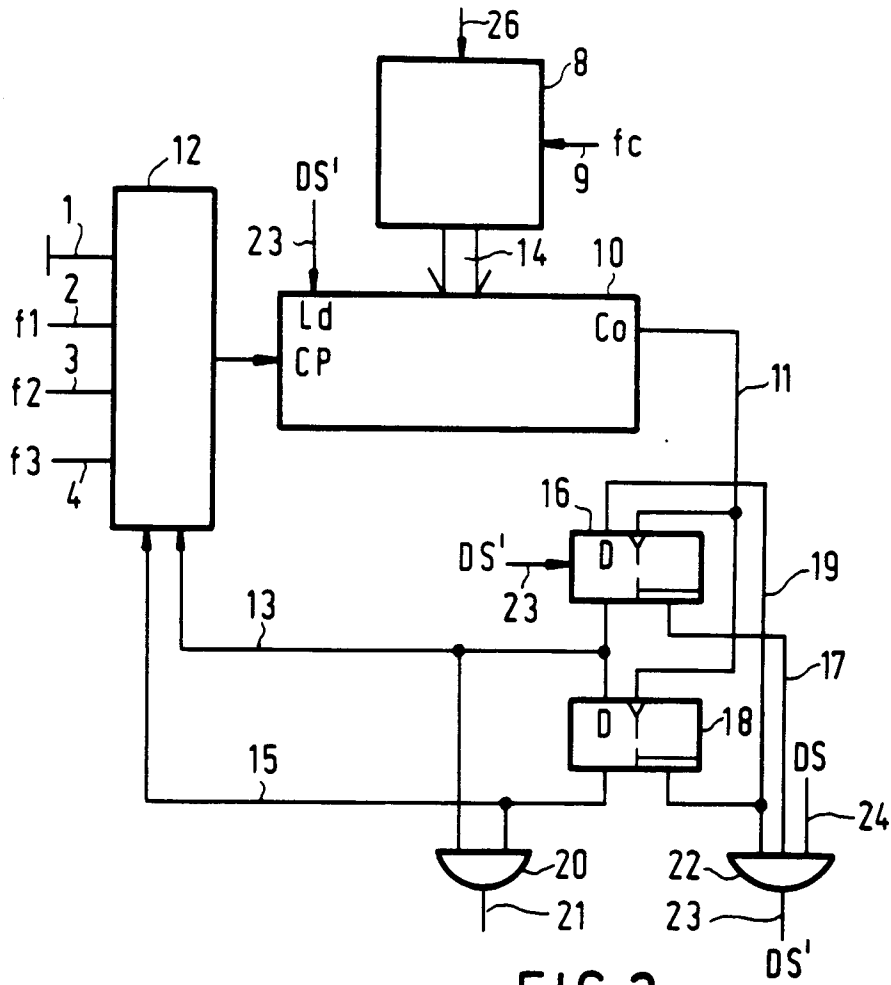


FIG. 3

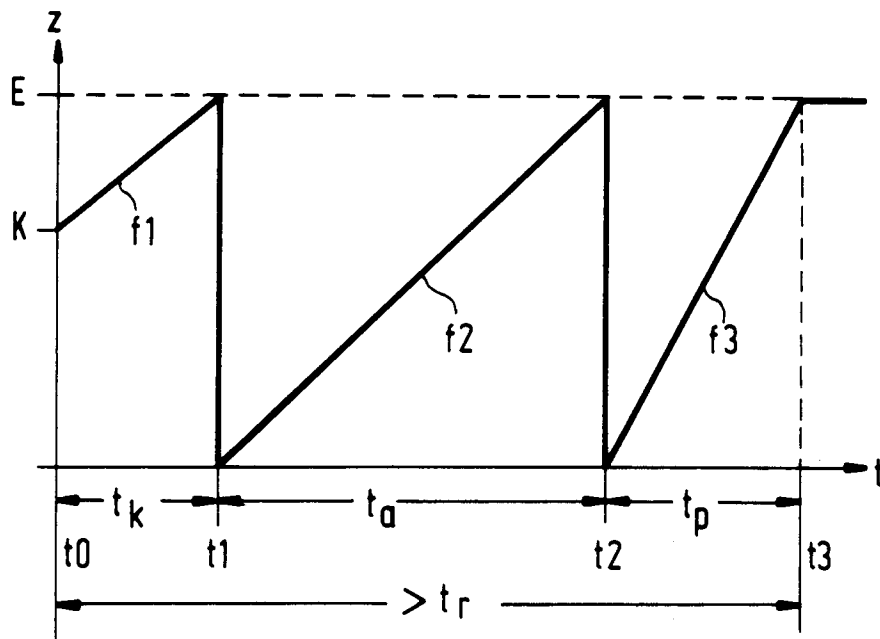


FIG. 4

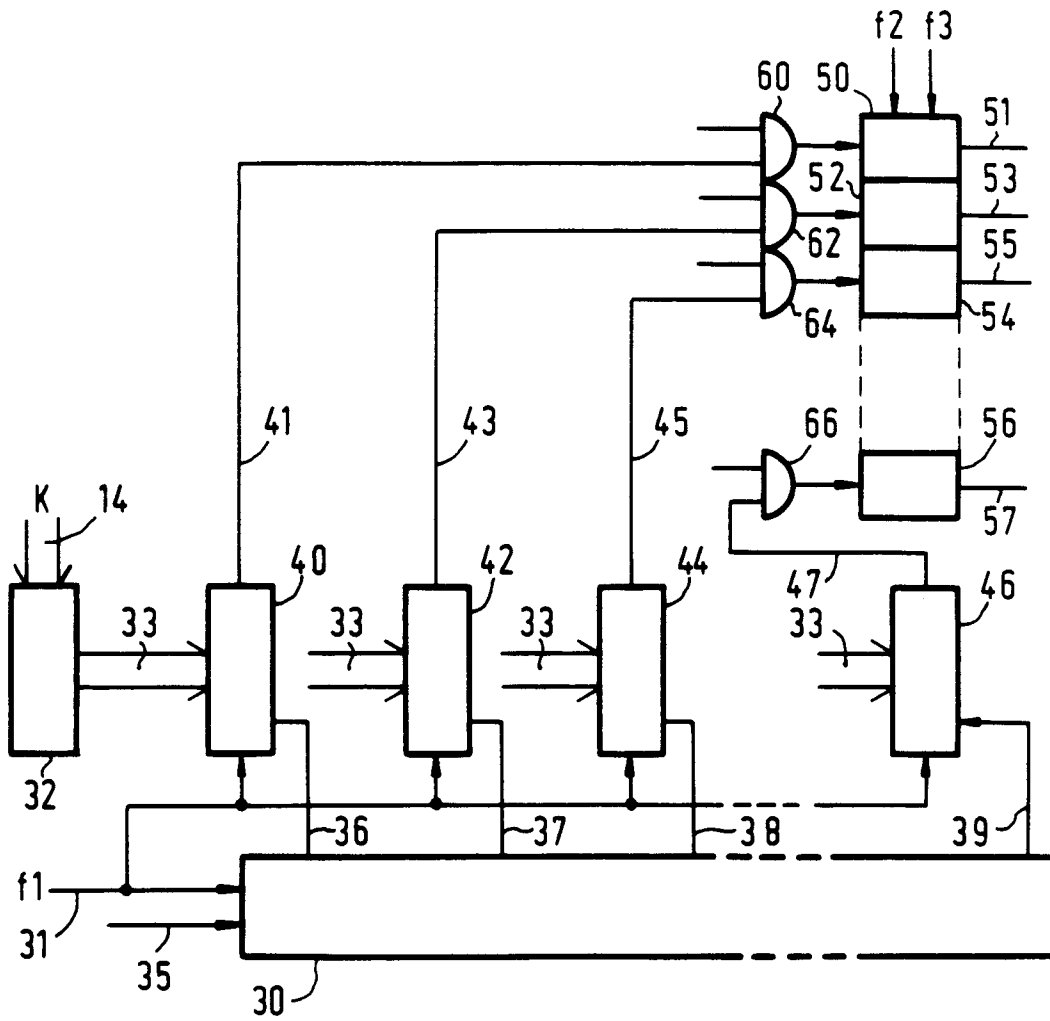


FIG. 5