



(11)

EP 0 748 695 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.12.1996 Patentblatt 1996/51

(51) Int. Cl.⁶: **B41J 2/355**

(21) Anmeldenummer: 95120512.9

(22) Anmeldetag: 23.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

(71) Anmelder: **Esselte Meto International GmbH**
D-64646 Heppenheim (DE)

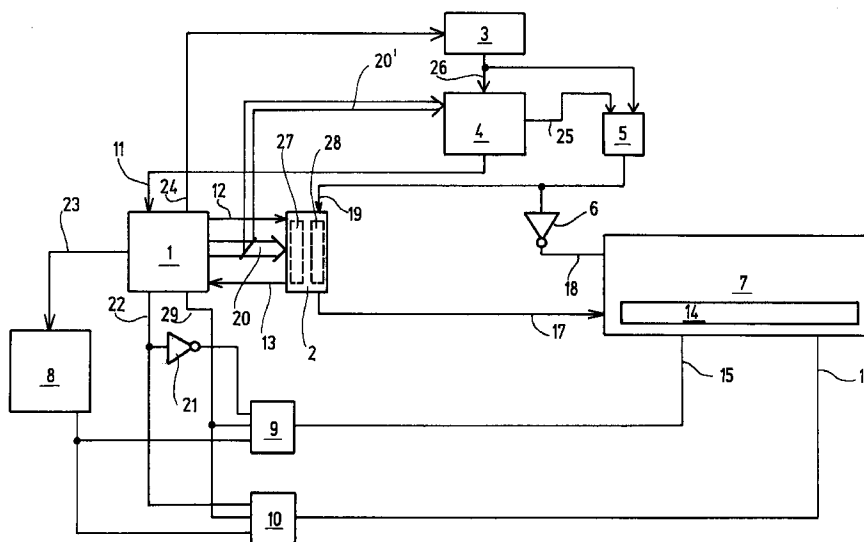
(30) Priorität: 13.06.1995 DE 19521455

(72) Erfinder: Hagar, Gamal
D-69239 Neckarsteinach (DE)

(54) Steuerschaltung für einen Thermodrucker

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuerungschaltung für einen Thermodrucker, mit einem Thermodruckkopf (7), der eine Reihe einzeln elektrisch ansteuerbarer Heizelemente aufweist, und mit einem Mikroprozessor (1), der sukzessive auszudruckende Daten auf ein dem Thermodruckkopf (7) zugeordnetes, die Heizelemente ansteuerndes Register (14) überträgt, bis eine festgelegte Anzahl von Daten auf das Register (14) übertragen ist, woraufhin ein Druckfreigabesignal an den Thermodruckkopf (7) angelegt wird.

Um den Druckvorgang zu beschleunigen, falls nicht die gesamte Breite des Thermodruckkopfes (7) zum Bedrucken eines Aufzeichnungsträgers ausgenutzt wird, ist empfohlen, daß die Anzahl der Daten, die jeweils bis zur Erzeugung eines Druckfreigabesignals in das Register (14) eingeschrieben werden, durch den Mikroprozessor (1) steuerbar und kleiner wählbar ist als die Zahl der Heizelemente.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuerschaltung für einen Thermodrucker, mit einem Thermodruckkopf, der eine Reihe einzeln elektrisch ansteuerbarer Heizelemente aufweist, und mit einem Mikroprozessor, der sukzessive auszudruckende Daten auf ein dem Thermodruckkopf zugeordnetes, die Heizelemente ansteuerndes Register überträgt, bis eine festgelegte Anzahl von Daten auf das Register übertragen ist, woraufhin ein Druckfreigabesignal an den Thermodruckkopf angelegt wird.

Eine Steuerschaltung gattungsgemäßer Art ist aus der auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden EP-A-645 249 bekannt geworden. Ein zum Bedrucken eines Aufzeichnungsträgers dienender Thermodruckkopf weist eine Reihe einzeln elektrisch ansteuerbarer Heizelemente auf. Zwischen den Heizelementen und einer Gegendruckrolle ist der Aufzeichnungsträger und - falls letzterer nicht thermisch aktivierbar ist - das wirksame Trum eines Farbbandes angeordnet, so daß ein die Heizelemente durchfließender Strom ein Schmelzen von Farbpartikeln des Farbbandes und ihre Übertragung auf den Aufzeichnungsträger zur Folge hat. Die Versorgung des Thermodruckkopfes mit den zu druckenden Daten erfolgt im Stande der Technik durch eine serielle Datenleitung. Die Daten werden durch nur eine einzige Leitung von einem auf der Hauptplatine des Druckers angeordneten Mikroprozessor auf den Druckkopf übertragen, dort mittels eines Schieberegisters - jeweils einer Druckzeile entsprechend - parallelisiert und dienen zur Ansteuerung der Treiberschaltungen der Heizelemente. Nachdem sämtliche Register mit den ihnen zugeordneten Daten beaufschlagt wurden, also eine vollständige Druckreihe auf den Druckkopf übertragen ist, übermittelt der Mikroprozessor dem Druckkopf ein Druckfreigabesignal, so daß die Heizelemente von elektrischem Strom durchflossen werden und eine Druckreihe auf den Aufzeichnungsträger übertragen wird.

Es ist offensichtlich, daß die serielle Datenübertragung einen erheblicher Zeitbedarf aufweist. Dieser macht sich insbesondere dann bemerkbar, falls die Breite des Aufzeichnungsträgers geringer als die Breite einer Druckreihe ist, da auch in diesem Fall den Registern, die den jeweils nicht benötigten - d.h. nicht mit dem Aufzeichnungsträger in Kontakt stehenden - Heizelementen zugeordnet sind, Daten übertragen werden, die den Wert 0 haben. Die realisierbare Druckgeschwindigkeit ist somit unnötig gering.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Steuerschaltung gattungsgemäßer Art zu schaffen, die sich durch erhöhte Druckgeschwindigkeit auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Anzahl der Daten, die jeweils bis zur Erzeugung eines Druckfreigabesignals in das Register eingeschrieben werden, durch den Mikroprozessor steuerbar und kleiner wählbar ist als die Zahl der Heizelemente.

Die Grundidee besteht darin, mittels des Mikropro-

zessors festzulegen, wie viele Daten jeweils in das Register eingeschrieben werden, bis das Druckfreigabesignal erzeugt wird. Eine geeignete Steuerung des Mikroprozessors erlaubt, entsprechend der Breite des Aufzeichnungsträgers nur die notwendige Anzahl von Daten auf den Druckkopf zu übertragen. Selbstverständlich ist es auch möglich, nur einen Teil der Breite des Aufzeichnungsträgers zu bedrucken; in diesem Fall wird ebenfalls nur eine entsprechend geringe Datenmenge in das Register des Druckkopfs hineingeschrieben. Die Register, denen keine Daten zugeordnet sind, werden anfangs auf Null zurückgesetzt, so daß die entsprechenden Heizelemente bei der Erzeugung des Druckfreigabesignals nicht aktiviert werden.

Die Vorteile der Erfindung bestehen vornehmlich darin, daß die erzielbare Druckgeschwindigkeit in den Fällen erhöht ist, in denen nur ein Teil der Heizelemente des Druckkopfes mit Daten beaufschlagt wird.

Im konkreten kann die Steuerung der Datenübertragung durch einen programmierbaren Zähler erfolgen. Zu Beginn der Übertragung der Daten einer Druckreihe wird übergibt der Mikroprozessor dem Zähler eine Information, wie viele Daten oder Datenworte in das Register hineinzuschreiben sind. Während der Übertragung der Daten zählt der Zähler entsprechend herunter und informiert den Mikroprozessor, sobald er auf Null steht und alle Daten der Druckreihe an das Register übermittelt wurden. Auf diese Information des programmierbaren Zählers hin legt der Mikroprozessor das Druckfreigabesignal an den Druckkopf an. Anschließend beginnt der Vorgang (mit der Übertragung der nächsten Druckreihe) von neuem.

Weiterhin bietet sich an, die auszudruckenden Daten in paralleler Form, also datenwortweise, vom Mikroprozessor in einen Parallel-Seriell-Wandler hineinzuschreiben. Letzterer ist ein an sich bekanntes Schieberegister mit einem Ausgang, an dem die Daten in serieller Form zur Übertragung auf das Register des Druckkopfes zur Verfügung stehen.

Es ist besonders vorteilhaft, den programmierbaren Zähler zur Steuerung der Taktsignale des Parallel-Seriell-Wandlers zu verwenden. Da bei jedem Taktsignal genau ein Bit auf das Register übertragen wird, kann der Zähler die Zahl der Taktsignale, die bis zur Erzeugung des Druckfreigabesignals gegeben werden, so steuern, daß jeweils die gewünschte Zahl der Daten auf das Register übertragen wird.

In einer empfohlenen Ausführungsform der Erfindung kommt als Parallel-Seriell-Wandler ein sogenanntes Shadow-Register zum Einsatz. Es enthält einen ersten Speicherbereich, in den vom Mikroprozessor jeweils ein Datenwort hineinschreibbar ist, und einen zweiten Speicherbereich, in den die Datenworte aus dem ersten Speicherbereich parallel kopierbar sind. Der Vorzug liegt darin, daß ein derartiger Wandler erlaubt, daß nach dem Kopieren der Daten in den zweiten Speicherbereich eine Anfrage an den Mikroprozessor gerichtet wird, woraufhin dieser ein neues Datenwort in den ersten Speicherbereich hineinschreibt. Gleichzeitig

erfolgt die serielle Datenübertragung vom zweiten Speicherbereich auf das Register. Sobald alle Daten aus dem zweiten Speicherbereich herausgelesen wurden, erfolgt wieder ein Kopiervorgang aus dem ersten in den zweiten Speicherbereich, bis schließlich die gewünschte Anzahl der Daten im Register angekommen ist und der Mikroprozessor ein Druckfreigabesignal erzeugt.

Bei bekannten Thermodruckköpfen erweist es sich als notwendig, das an einem entsprechenden Eingang angelegte Druckfreigabesignal zu zerhacken (choppieren), da die Heizelemente bei kontinuierlichem Betrieb, d.h. bei einem Dauerimpuls als Druckfreigabesignal, eine stark reduzierte Lebensdauer aufweisen. Die zeitliche Dauer der Impulse des Druckfreigabesignals definiert die Heizenergie und somit die Temperatur der Heizelemente. Um den Mikroprozessor von der Erzeugung des Druckfreigabesignals zu entlasten, die im Stande der Technik durch Softwareroutinen erfolgt und einen entsprechenden Zeitbedarf aufweist, wird hier vorgeschlagen, den Mikroprozessor mit einem programmierbaren, astabilen Multivibrator zu verbinden, dessen Ausgang am Eingang des Thermodruckkopfes für das Druckfreigabesignal angeschlossen ist. Der Mikroprozessor steuert das Taktverhältnis des astabilen Multivibrators, das beispielsweise zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ umgeschaltet werden kann.

Im folgenden wird eine Ausführungsform der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Sie zeigt in schematischer Darstellung eine Steuerschaltung für einen Thermodrucker.

Sie besteht in ihrem grundsätzlichen Aufbau aus einem Mikroprozessor 1, der auszudruckende Daten über einen Parallel-Seriell-Wandler 2 auf das Register 14 eines Thermodruckkopfs 7 übertragen kann. Zur Steuerung der Datenübertragung ist ein programmierbarer Zähler 4 sowie ein Oszillator 3 vorgesehen. Weiterhin dient ein programmierbarer astabiler Multivibrator 8 zur Erzeugung eines Druckfreigabesignals an den entsprechenden Eingängen 15, 16 des Thermodruckkopfes 7. Anzumerken ist, daß der Mikroprozessor 1 an eine Bedientastatur als Dateneingabemöglichkeit sowie an eine Dateneingabeschnittstelle angeschlossen ist, was in der Figur aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt ist.

Die Funktion der Steuerschaltung ist wie folgt. Bevor Daten in das Register 14 eingeschrieben werden können, legt der Mikroprozessor 1 zunächst ein Datenwort auf den Bus 20, das eine Information enthält, wie viele Daten in das Register 14 hineinzuschreiben sind. Da der Bus 20 über den Bus 20' mit dem programmierbaren Zähler 4 verbunden ist, erhält letzterer eine Information über die Zahl der zu übertragenden Daten. Sie wird vom Zähler 4 zunächst gespeichert.

Im Anschluß daran legt der Mikroprozessor 1 das erste Datenwort für das Register 14 an den Bus 20. Außerdem wird der Schreibaussgang 12 des Mikroprozessors 1, der ebenfalls am Parallel-Seriell-Wandler 2 angeschlossen ist, auf Eins geschaltet, so daß das am

Bus 20 anliegende Datenwort - welches in der dargestellten Ausführungsform aus 16 Bit besteht - in einen ersten Speicherbereich 27 des Parallel-Seriell-Wandlers 2 übernommen wird. Anschließend wird der Schreibaussgang 12 wieder auf Null gesetzt. Das Datenwort wird vom ersten Speicherbereich 27 parallel in einen zweiten Speicherbereich 28, der ein Schieberegister ist, kopiert. Nach dem Kopiervorgang legt der Parallel-Seriell-Wandler 2 einen Ausgang 13 auf Eins, der mit dem Mikroprozessor 1 verbunden ist und einen direkten Speicherzugriff signalisiert. Der Mikroprozessor überträgt nun das nächste Datenwort auf den Bus 20 und legt den Schreibaussgang 12 auf Eins, bis das Datenwort in den ersten Speicherbereich gelangt ist.

Der Mikroprozessor 1 legt nun seinen Ausgang 24, der den Oszillator 3 aktiviert, auf Eins. Der aktivierte Oszillator 3 erzeugt an seinem Ausgang 26 ein Rechtecksignal, das an einen Eingang des programmierbaren Zählers 4 und an einen Eingang eines UND-Gatters 5 angelegt wird. Der programmierbare Zähler 4 legt seinen Ausgang 25 auf Eins, solange die Zahl der vom Oszillator 3 produzierten Rechteckimpulse kleiner als die vom Zähler 4 gespeicherte Zahl der zu übertragenden Daten ist. Der Ausgang 25 des Zählers 4 ist am zweiten Eingang des UND-Gatters 5 angeschlossen. Der zweite, mit einem Eingang 11 des Mikroprozessors 1 verbundene Ausgang des programmierbaren Zählers 4 ist Null, solange die programmierte Zahl der zu übertragenden Daten noch nicht erreicht ist. Da der Ausgang 25 des programmierbaren Zählers 4 zunächst auf Eins liegt, erscheinen die Rechteckimpulse des Oszillators 3 auch am Ausgang des UND-Gatters 5, von wo sie auf einen Takteingang 19 des Parallel-Seriell-Wandlers 2 gelangen. Gleichzeitig werden die Rechteckimpulse vom UND-Gatter 5 über einen Inverter 6 auf einen Takteingang 18 des Thermodruckkopfes 7 gelegt.

Die am Takteingang 19 anliegenden Rechtecksignale schieben die Daten vom zweiten Speicherbereich 28 des Parallel-Seriell-Wandlers 2 sukzessive über eine Leitung und einen Dateneingang 17 des Thermodruckkopfes 7 in das Register 14, bis das erste Datenwort übertragen ist. Im Anschluß daran erfolgt im Parallel-Seriell-Wandler 2 wiederum ein Kopiervorgang vom ersten Speicherbereich 27 auf den zweiten Speicherbereich und ein Speicherzugriff auf den Mikroprozessor 1, so daß der erste Speicherbereich 27 mit dem nachfolgenden Datenwort beaufschlagt wird. Nach dem Kopiervorgang wird das nächste Datenwort seriell auf den Dateneingang 17 des Thermodruckkopfes 7 übertragen.

Der beschriebene Vorgang erfolgt nunmehr sukzessive, bis die anfangs im programmierbaren Zähler 4 festgelegte Anzahl zu übertragender Daten erreicht ist, d.h. bis die Zahl der am Ausgang 26 des Oszillators 3 anliegenden Rechteckimpulse die festgelegte Zahl erreicht hat. Sobald dieser Fall eingetreten ist, wird der Ausgang 25 des programmierbaren Zählers 4 auf Null gelegt, so daß am Ausgang des UND-Gatters 5 auch nur noch Null anliegt und keine Daten und Taktimpulse

mehr auf den Thermodruckkopf 7 übertragen werden. Es wird somit verhindert, daß die Daten im Register 14 in unerwünschter Weise weitergeschoben werden. Gleichzeitig legt der programmierbare Zähler 4 den Eingang 11 des Mikroprozessors 1 auf Eins. Letzterer erkennt, daß die Datenübertragung abgeschlossen wurde, und deaktiviert über seinen Ausgang 24 den Oszillator 3.

Da nun alle Daten der aktuellen Druckreihe in das Register 14 übertragen wurden, kann der eigentliche Druckvorgang erfolgen. Der Mikroprozessor 1 steuert über einen Ausgang 23 das Taktverhältnis eines astabilen Multivibrators 8, das beispielsweise $\frac{1}{4}$ ist, falls am Ausgang 23 Null anliegt und anderenfalls (d.h. wenn der Ausgang 23 auf Eins liegt) $\frac{1}{2}$ ist. Ein Ausgang 29 des Mikroprozessors 1 ist an einem Eingang eines UND-Gatters 10 angeschlossen, dessen weitere Eingänge mit einem weiteren Ausgang 22 des Mikroprozessors und dem Ausgang des Multivibrators 8 verbunden sind. Falls beide Ausgänge 22, 29 des Mikroprozessors 1 auf Eins liegen, liegt das Rechtecksignal des Multivibrators 8 am Ausgang des UND-Gatters 10 und an einem Druckfreigabesignaleingang 16 des Thermodruckkopfes 7 an. Ist der Ausgang 22 des Mikroprozessors 1 Null, liegt an einem Eingang eines weiteren UND-Gatters 9, der über einen Inverter 21 mit dem Ausgang 22 verbunden ist, eine Eins an. Das UND-Gatter 9 ist (wie das UND-Gatter 10) mit seinen Eingängen mit dem Multivibrator 8 und dem Ausgang 29 des Mikroprozessors 1 verbunden. Liegt also am Ausgang 29 eine Eins und am Ausgang 22 eine Null, wird ein zweiter Druckfreigabesignaleingang 15 des Thermodruckkopfes mit dem Ausgangssignal des Multivibrators 8 beaufschlagt. Der Ausgang 29 des Mikroprozessors ermöglicht also die Erzeugung eines Druckfreigabesignales, während der Ausgang 22 zur Auswahl dient, welcher der Druckfreigabesignaleingänge 15, 16 aktiviert wird.

Der Mikroprozessor 1 aktiviert in der beschriebenen Weise die den Elementen des Registers 14 zugeordneten Heizelemente des Druckkopfes 7, so daß eine Druckreihe auf den Aufzeichnungsträger übertragen wird. Anschließend beginnt die Übertragung der Daten der nächsten Druckzeile.

Der Vorzug der beschriebenen Steuerschaltung besteht darin, daß der Mikroprozessor 1 sich anderen Aufgaben, wie beispielsweise der Berechnung der nachfolgenden Druckreihe oder der Steuerung der Druckmechanik widmen kann, während die Datenübertragung durch den Zähler 4 gesteuert wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Druckgeschwindigkeit gesteigert ist, insbesondere, falls nicht die gesamte Breite des Thermodruckkopfes ausgenutzt wird.

Patentansprüche

1. Steuerschaltung für einen Thermodrucker, mit einem Thermodruckkopf (7), der eine Reihe einzeln elektrisch ansteuerbarer Heizelemente aufweist, und mit einem Mikroprozessor (1), der sukzessive

auszudruckende Daten auf ein dem Thermodruckkopf (7) zugeordnetes, die Heizelemente steuerndes Register (14) überträgt, bis eine festgelegte Anzahl von Daten auf das Register (14) übertragen ist, woraufhin ein Druckfreigabesignal an den Thermodruckkopf (7) angelegt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzahl der Daten, die jeweils bis zur Erzeugung eines Druckfreigabesignals in das Register (14) eingeschrieben werden, durch den Mikroprozessor (1) steuerbar und kleiner wählbar ist als die Zahl der Heizelemente.

2. Steuerschaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mikroprozessor (1) einen programmierbaren Zähler (4) mit der Zahl der zu übertragenden Daten oder Datenworte beaufschlagt, daß der Zähler (4) bei der Übertragung der Daten auf das Register (14) herunterzählt und ein Signal an den Mikroprozessor (1) abgibt, sobald die festgelegte Zahl der Daten oder Datenworte übertragen ist, woraufhin der Mikroprozessor (1) das Druckfreigabesignal abgibt.
3. Steuerschaltung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Daten vom Mikroprozessor (1) in paralleler Form in einen Parallel-Seriell-Wandler (2) eingeschrieben werden, der die Daten in serieller Form auf das Register (14) überträgt.
4. Steuerschaltung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der programmierbare Zähler (4) die Anzahl der Taktsignale an einem Takt-Eingang (19) des Parallel-Seriell-Wandlers (2) festlegt, die bis zur Erzeugung des Druckfreigabesignals gegeben werden.
5. Steuerschaltung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Parallel-Seriell-Wandler (2) einen ersten Speicherbereich (27) enthält, in den die Daten vom Mikroprozessor (1) schreibbar sind, und daß der Parallel-Seriell-Wandler einen zweiten Speicherbereich (28) aufweist, in den die Daten aus dem ersten Speicherbereich (27) in paralleler Form kopierbar sind.
6. Steuerschaltung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Parallel-Seriell-Wandler (2) nach der Übertragung der Daten in den zweiten Speicherbereich eine Anfrage (13) an den Mikroprozessor (1) richtet, woraufhin Daten vom Mikroprozessor (1) in den ersten Speicherbereich (27) eingeschrieben werden.
7. Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mikroprozessor (1) einen Ausgang (23) aufweist, mit dem das Taktverhältnis eines astabilen Multivibrators (8) einstellbar ist, dessen Ausgang mit einem Eingang (15, 16) des Thermodruckkopfes (7) für das Druck-

freigabesignal verbunden ist.

5

10

15

20

25

30

35

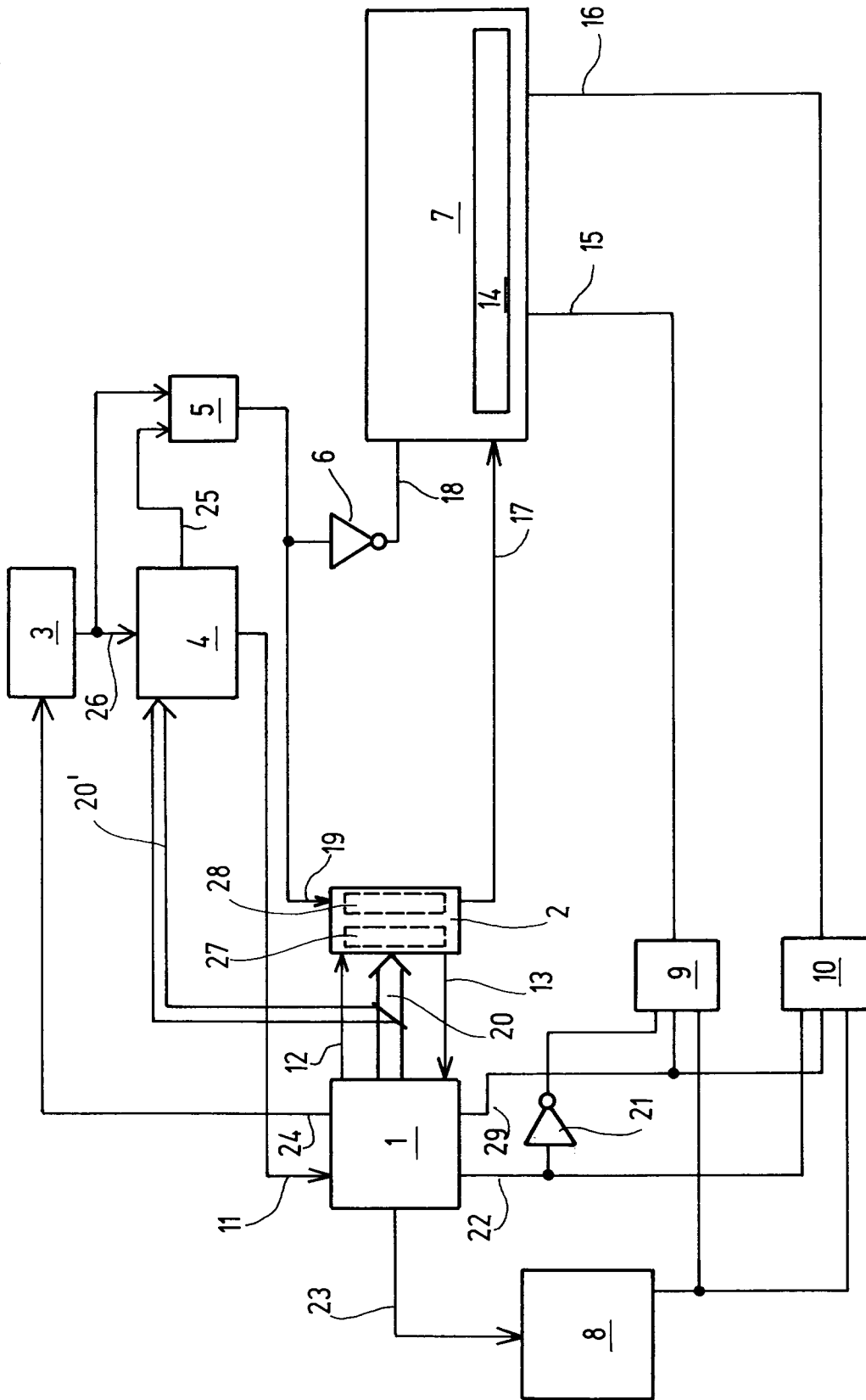
40

45

50

55

5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 12 0512

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X A	EP-A-0 535 294 (SEIKO INSTRUMENTS INC.) * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 33 * * Spalte 4, Zeile 7 - Spalte 10, Zeile 17; Abbildungen 1-6 *	1 2-7	B41J2/355
A	US-A-4 873 536 (MINOWA ET AL.) * Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 9, Zeile 24; Abbildung 1 *	1	
A	US-A-4 641 147 (SAKURA ET AL.) * Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 43; Abbildungen 1-5 *	1	
A	US-A-4 555 714 (TAKANASHI ET AL.) * Spalte 5, Zeile 57 - Spalte 7, Zeile 27; Abbildung 5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. September 1996	Prüfer Rivero, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)