



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 444 763 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

49

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **31.08.94**

51

Int. Cl.⁵: **B41J 2/36**

21

Anmeldenummer: **91250048.5**

22

Anmeldetag: **20.02.91**

54

Thermodruckwerk mit Heizdot-Vorgeschichtenbetrachtung.

30

Priorität: **23.02.90 EP 90103591**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.09.91 Patentblatt 91/36

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
31.08.94 Patentblatt 94/35

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

56

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 274 905
EP-A- 0 279 637
DE-A- 3 628 191
US-A- 4 649 401

73

Patentinhaber: **MANNESMANN Aktiengesell-
schaft**
Postfach 10 36 41
D-40027 Düsseldorf (DE)

72

Erfinder: **Holstegge, August**
Ambossweg 40a
W-1000 Berlin 26 (DE)

74

Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Postfach 33 01 30
D-14171 Berlin (DE)

EP 0 444 763 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 ein Thermo- bzw. ein Thermotransferdruckwerk, bei dem ein Aufzeichnungsträger zeilenweise direkt bzw. über ein Farb-

band entsprechend dem darzustellenden Bild geschwärzt wird. Die Schwärzung ist unter anderem abhängig von der Heizdauer und der zugehörigen Heizleistung.

Zur Erhitzung des wärmeempfindlichen Auf-

zeichnungsträgers bzw. des Farbbandes mit einer wärmeschmelzenden Tinte wird ein Thermodruck-

kopf verwendet, der eine Vielzahl von einzeln an-

steuerbaren Widerstandselementen, den sogenannten Heizdots, aufweist. (DE-OS 33 02 388, DE-OS

33 37 950, DE-OS 33 38 722).

Diese Heizdots werden durch Stromimpulse aufgeheizt. Die Schwärzung des Aufzeichnungsträgers ist abhängig von der Dauer der Stromimpulse und von der Ausgangstemperatur, bei der der Heiz-

dot mit diesem Stromimpuls erregt wird.

Um eine konstante Schwärzung auf dem Aufzeichnungsträger unabhängig von dieser Ausgangstemperatur zu erreichen, wird eine sogenannte Heizdot-Vorgeschichtenbetrachtung durchgeführt (DE-OS 31 44 368). Hierbei wird in Abhängigkeit von der vorhergehenden Zeile die Dauer der Stromimpulse gesteuert. An einem bestimmten Heizdot wird ein Stromimpuls kürzerer Dauer angelegt, wenn in der vorhergehenden Zeile für diesen Heizdot ein sogenannter Schwarzwert vorlag. Es wird ein Stromimpuls längerer Dauer angelegt, wenn vorher ein sogenannter Weißwert vorlag.

Aus der EP 0 018 762 A1 ist es bekannt, den Weiß- oder Schwarzwert eines Heizdots in der vorhergehenden Zeile in einem Speicher abzulegen. Es kann auch die Dauer des Stromimpulses für den vorhergehenden Schwarzwert gespeichert werden. Bei einem nachfolgenden Schwarzwert in der aktuellen Zeile wird dieser Speicherwert zur Bestimmung der Heizdauer des Heizdots verwendet.

Aus der EP 0 274 905 A2 ist ein Thermotransferdrucker bekannt, bei dem ein Matrixdruckkopf zeilenweise über den Aufzeichnungsträger geführt wird. Die Heizimpulse, während denen die Heizelemente mit Strom gespeist sind, enthalten einen Hauptimpuls und gegebenenfalls zusätzlich einen Vor- oder einen Nachimpuls. In einer weiteren Ausführungsform besteht der Heizimpuls aus Vor-, Haupt- und Nachimpuls. Der Hauptimpuls wird dabei immer bei der Erzeugung eines Punktes auf dem Aufzeichnungsträger ausgelöst, während die zusätzlich vorgesehenen Vor- und Nachimpulse in Abhängigkeit von der Dauer der vorhergehenden Heizimpulse gesteuert werden.

Zur Verringerung der Heizenergie können die Heizdots in vier Segmente zusammengefaßt sein. Diese Segmente werden dann zum Bedrucken ei-

ner Zeile nacheinander angesteuert (US-PS 3 467 810).

Aus der DE-OS 30 36 378 ist ein Thermodruckwerk mit einer Stromtreiberschaltung zur Ansteuerung der Heizdots bekannt. Der Thermodruckkopf enthält einen Seriell-Parallelwandler zur Umwandlung der seriellen Druckdaten in parallele Druckdaten, eine mit dem Wandler verbundene Halteschaltung zum Verriegeln der Daten, und eine mit der Halteschaltung verbundene Stromtreiberschaltung.

Bei Verwendung von vier Segmenten auf dem Thermodruckkopf, wobei in jedem Segment eine vorbestimmte Anzahl von Heizdots vorgesehen sind, ist dann jedem dieser Segmente jeweils ein Seriell-Parallelwandler, jeweils eine damit verbundene Halteschaltung und jeweils ein Schaltelement zugeordnet, über das mit einem sogenannten STROBE-Steuersignal die Dauer des Heizimpulses einstellbar ist. Dieses STROBE-Steuersignal enthält einen Vor-, einen Haupt- und einen Nachimpuls, so daß die Heizdauer durch die gesamte Dauer dieser drei Impulse bestimmt ist. Von der Steuereinrichtung des Thermodruckwerkes werden die seriellen Druckdaten auf vier Datenleitungen zu dem Thermodruckkopf übertragen. Jedes Segment von Heizdots, d.h. jeder der vier Seriell-Parallelwandler ist also über eine eigene serielle Datenleitung mit der Steuereinrichtung verbunden.

Bei einer Heizdot-Vorgeschichtenbetrachtung müßten dann Druckdaten für jeden der Teilimpulse des STROBE-Steuersignals in den entsprechenden Seriell-Parallelwandler übertragen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, hierfür ein schnelles Datenübertragungsverfahren anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei einer üblichen mit beispielsweise einem 4 MHz-Takt arbeitenden Steuereinrichtung (Controller) beträgt bei beispielsweise ca. 640 Heizdots in einem Segment die Dauer für die Datenübertragung für jeden der Impulse des STROBE-Steuersignals 160 µs. Bei einer seriellen Datenübertragung, bei der jedes Segment nach dem anderen seine Druckdaten erhält, würde die minimal einstellbare Heizdauer (entsprechend der Dauer des STROBE-Steuersignals) 480 µs betragen. Zusätzlich würde die minimale Dauer für jeden der Vor-, Haupt- und Nachimpulse ebenfalls auf 160 µs festgelegt sein. Bei einer Aufteilung der Heizdauer, bei der dem Hauptimpuls beispielsweise 50 % der Heizdauer, dem Vorimpuls 40 % und dem Nachimpuls 10 % zugeteilt werden, würde die minimal einstellbare Heizdauer rund 1600 µs betragen. Durch die erfindungsgemäße, parallele Datenübertragung reduziert sich dieser Wert auf 320 µs. Der Druckvor-

gang kann daher viel schneller ausgeführt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles erläutert.

Dabei zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 ein Impulsdiagramm zur Erläuterung.

In Fig. 1 ist eine Steuereinrichtung ST eines Thermodruckwerks (insbesondere eines Thermo-transferdruckwerkes) dargestellt. Diese Steuereinrichtung ST gibt serielle Druckdaten DATA 1 und DATA 2 an zwei Seriell-Parallelwandler SP1 und SP2, die auf dem Thermodruckkopf angeordnet sind. Diese beiden Wandler können beispielsweise durch Schieberegister realisiert sein.

Zur Erläuterung der prinzipiellen Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in Fig. 1 zwei Segmente dargestellt, in denen jeweils drei Heizdots H11, 12, 13 und H21, 22, 23 angeordnet sind. Die in den Seriell-Parallelwandlern SP1, SP2 in parallele Form gebrachten seriellen Druckdaten DATA 1, DATA 2 werden über jeweils drei Leitungen an zwei Halteschaltungen M1, M2 gegeben. An diesen beiden Halteschaltungen M1, M2 liegt ein von der Steuereinrichtung ST abgegebenes Datenübernahmesignal LATCH an. Durch dieses Datenübernahmesignal LATCH werden die von den Seriell-Parallelwandlern SP1, SP2 abgegebenen parallelen Druckdaten jeweils in die Halteschaltungen M1, M2 übernommen. Die Heizdots H11 bis H13 sind auf der einen Seite über drei Leitungen mit der Halteschaltung M1, und auf der anderen Seite über eine gemeinsame Leitung über ein Schaltelement S1 mit einer Stromquelle S verbunden. Die Heizdots H21 bis H23 sind analog auf der einen Seite mit der Halteschaltung M2, und auf der anderen Seite über ein Schaltelement S2 mit der Stromquelle S verbunden.

An den Schaltelementen S1, S2 liegt jeweils ein von der Steuereinrichtung ST abgegebenes Steuersignal STROBE 1 bzw. STROBE 2 an.

Über die in den Halteschaltungen M1, M2 gespeicherten Druckdaten werden die für den Druck bestimmten Heizdots H11 bis H23 ausgewählt, und mit den Schaltelementen S1, S2 wird über die Steuerimpulse STROBE 1, STROBE 2 die Heizdauer für die ausgewählten Heizdots H11 bis H23 eingestellt.

Im folgenden wird auch auf die Fig. 2 Bezug genommen.

Zur Schwärzung des Aufzeichnungsträgers über die erhitzten Heizdots H11 bis H23 ist in jedem der Steuersignale STROBE 1, STROBE 2 ein Hauptimpuls H1 bzw. H2 vorgesehen. Um eine konstante Schwärzung auf dem Aufzeichnungsträger zu erreichen, wird eine Heizdot-Vorgeschich-

tenbetrachtung durchgeführt.

Hierzu werden die Druckdaten in der aktuellen Druckzeile n zum einen verknüpft mit den Druckdaten der vorhergehenden Druckzeile n-1, und zum andern mit den Druckdaten der vorvorhergehenden Druckzeile n-2. Diese Datenpakete werden als serielle Druckdaten DATA 1, DATA 2 nacheinander an die Seriell-Parallelwandler SP1, SP2 gegeben. (Jedes dieser Datenpakete hat bei einem realen Thermodruckwerk bei ca. 640 Heizdots pro Segment und z.B. 4 Segmenten eine Dauer von ca. 160 μ s, bei einer Datenübertragungsrate von 4 MHz). Die Verknüpfung wird mathematisch durch eine Multiplikation ausgeführt.

Das Datenpaket, gebildet aus den Druckdaten für die aktuelle Druckzeile n verknüpft mit der vorhergehenden Druckzeile n-1, muß vor dem Auftreten des Vorimpulses V1 bzw. V2 in den Steuersignalen STROBE 1 bzw. STROBE 2 an die Seriell-Parallelwandler SP1 bzw. SP2 gegeben werden. Das Datenpaket mit den Druckdaten für die aktuelle Druckzeile n muß vor dem Auftreten des Hauptimpulses H1 bzw. H2 abgegeben werden. Das Datenpaket, gebildet aus den Druckdaten für die aktuelle Druckzeile n und den Druckdaten für die vorvorhergehende Druckzeile n-2, muß vor dem Auftreten des Nachimpulses N1 bzw. N2 abgegeben werden. Am Ende jedes dieser Datenpakete werden diese in den Seriell-Parallelwandler SP1, SP2 befindlichen Druckdaten durch das Datenübernahmesignal LATCH in die Haltespeicher M1, M2 übernommen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird nun das Datenpaket ($n \cdot (n-2)$) für den Nachimpuls N1 des Steuersignals STROBE 1 gleichzeitig mit dem Datenpaket ($n \cdot (n-1)$) für den Vorimpuls V2 für das Steuersignal STROBE 2 übertragen. Bei einem Thermodruckwerk mit mindestens zwei Segmenten werden also die Druckdaten für den Nachimpuls des einen Segments gleichzeitig mit den Druckdaten für den Vorimpuls des nachfolgenden Segments übertragen.

Die minimale Heizdauer, die vorgegeben ist durch die Übertragungsdauer der entsprechenden Datenpakete für die Teilimpulse V1, 2, H1, 2, N1, 2 in den Steuersignalen STROBE 1, 2, beträgt also 320 μ s, da während der Dauer der Vor- und Hauptimpulse V1, 2, H1, 2 nur zwei Datenpakete (mit jeweils 160 μ s Dauer) übertragen werden.

Bei einer möglichen Ausführungsform der Erfindung beträgt die Dauer des Hauptimpulses H 50 %, die Dauer des Vorimpulses 40 % und die Dauer des Nachimpulses N 10 % der durch das Steuersignal STROBE vorgegebenen Heizdauer. Die minimal einstellbare Heizdauer beträgt also ebenfalls 320 μ s, entsprechend der Dauer für die Übertragung von zwei Datenpaketen.

Patentansprüche

1. Datenübertragungsverfahren zur Heizdot-Vorgeschichtenbetrachtung in einem Thermo-
druckwerk, insbesondere einem Thermotrans-
ferdruckwerk,
mit einem Thermodruckkopf mit einzeln an-
steuerbaren, in einer Zeile angeordneten Heiz-
dots (H11 bis H23) die in mehrere Segmente
zusammengefaßt sind, die nacheinander zum
Drucken einer Druckzeile angesteuert werden,
mit jeweils einem Segment zugeordneten Se-
riell-Parallelwandlern (SP1, SP2) zur Umform-
ung der seriellen Druckdaten (DATA 1, DATA
2) in parallele Druckdaten zur Ansteuerung der
einzelnen Heizdots (H11 bis H23),
mit jeweils einem Segment zugeordneten
Schaltelementen (S1, S2), über die die Heiz-
dauer über ein Steuersignal (STROBE 1,
STROBE 2) einstellbar ist, wobei jedes Steuer-
signal (STROBE 1, STROBE 2) einen Vor- (V1,
V2), einen Haupt- (H1, H2) und einen Nachim-
puls (N1, N2) aufweist,
mit einer Steuereinrichtung (ST), die folgenden
Druckdaten (DATA 1, 2) über getrennte Daten-
leitungen an jedes Segment gibt:
Druckdaten für den Hauptimpuls (H1, H2) mit
den Schwarz- und Weißwerten für die aktuelle
Druckzeile (n),
Druckdaten für den Vorimpuls (V1, V2), die
durch eine Verknüpfung aus den Druckdaten
für die aktuelle Druckzeile (n) und den Druck-
daten für die vorhergehende Druckzeile (n-1)
gebildet werden,
Druckdaten für den Nachimpuls (N1, N2), die
durch eine Verknüpfung aus den Druckdaten
für die aktuelle Druckzeile (n) und den Druck-
daten für die vorvorhergehende Druckzeile (n-
2) gebildet werden,
wobei die Druckdaten für den Hauptimpuls
(H1, H2) während des Vorimpulses (V1, V2),
und die Druckdaten für den Nachimpuls (N1,
N2) des einen Segments parallel mit den
Druckdaten für den Vorimpuls (V1, V2) des
nachfolgenden Segments während des Haupt-
impulses (H1, H2) des einen Segments über-
tragen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
bei dem die Dauer des Hauptimpulses (H1,
H2) 50 % der Gesamtdauer des Steuersignals
(STROBE 1, STROBE 2) entspricht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
bei dem die Dauer des Vorimpulses (V1, V2)
40 % der Gesamtdauer des Steuersignals
(STROBE 1, STROBE 2) entspricht.

Claims

1. Process of transferring data for a thermal print-
er, a heat-recording printer in particular, taking
antecedent heating elements into account,
with a heat-printing head with heating elements
(H11 to H23) arranged in a line which can be
controlled individually and which are collected
into several sectors which are piloted one after
the other for the printing of a print-line,
with, serial-parallel transducers (SP1, SP2),
which are in each case associated with one
sector, for conversion of serial printing data
(DATA 1, DATA 2) into parallel printing data for
piloting individual heating elements (H11 to
H23),
with, switching-circuit elements (S1, S2), which
are in each case associated with one sector,
by means of which the duration of heating can
be adjusted by means of a control-signal
(STROBE 1, STROBE 2), whereby each con-
trol-signal (STROBE 1, STROBE 2) has a
pretrigger pulse (V1, V2), a master pulse (H1,
H2) and a subsequent pulse (N1, N2),
with a piloting device (ST) which passes fol-
lowing printing data (DATA 1, 2) to each sector
via separate data conductors:
printing data for a master pulse (H1, H2)
with values corresponding to black and to
white for a current print-line (n),
printing data, for a pretrigger pulse (V1,
V2), which are formed by means of a linking of
printing data for a current print-line (n) and
printing data for the preceding print-line (n-1),
printing data, for a subsequent pulse (N1,
N2), which are formed by means of a linking of
printing data for a current print-line (n) and
printing data for a print-line immediately before
a preceding print-line (n-2), whereby printing
data for a master pulse (H1, H2) are trans-
ferred during a pretrigger pulse (V1, V2), and
printing data for a subsequent pulse (N1, N2)
of one sector are transferred parallel with print-
ing data of a said pretrigger pulse (V1, V2) of a
following sector during a said master pulse
(H1, H2) of the said one sector.
2. Process in accordance with claim 1,
in which duration of a master pulse (H1, H2) is
50% of the overall duration of a control-signal
(STROBE 1, STROBE 2).
3. Process in accordance with claim 1,
in which duration of a pretrigger pulse (V1, V2)
is 40% of the overall duration of a control-
signal (STROBE 1, STROBE 2).

Revendications

1. Procédé de transfert de données pour prendre en compte l'historique des éléments chauffants dans une unité d'impression thermique, en particulier une unité d'impression à transfert thermique, comportant :
 - une tête d'impression thermique ayant des éléments chauffants (H11 à H23) commandables individuellement et agencés en une ligne, qui sont réunis en plusieurs segments, qui sont commandés l'un après l'autre pour imprimer une ligne d'impression,
 - des convertisseurs séries-parallèles associés à chaque fois à un segment (SP1,SP2) pour transformer les données d'impression séries (DATA 1, DATA 2) en données d'impression parallèles pour la commande des éléments chauffants individuels (H11 à H23),
 - des éléments de commutation associés à chaque fois à un segment (S1,S2), par l'intermédiaire desquels la durée de chauffage peut être réglée par l'intermédiaire d'un signal de commande (STROBE 1, STROBE 2), chaque signal de commande (STROBE 1, STROBE 2) présentant une préimpulsion (V1,V2), une impulsion principale (H1,H2), et une impulsion de traînage (N1,N2),
 - un dispositif de commande (ST), qui fournit les données d'impression suivantes (DATA 1, 2), par l'intermédiaire de lignes de données séparées, à chaque segment :
 - des données d'impression pour l'impulsion principale (H1,H2) avec les niveaux du noir et les niveaux du blanc pour la ligne d'impression actuelle (n),
 - des données d'impression pour la préimpulsion (V1, V2), qui sont formées par une combinaison à partir des données d'impression pour la ligne d'impression actuelle (n) et des données d'impression pour la ligne d'impression précédente (n-1),
 - des données d'impression pour l'impulsion de traînage (N1,N2), qui sont formées par une combinaison à partir des données d'impression pour la ligne d'impression actuelle (n) et des données d'impression pour la ligne d'impression (n-2) antérieure à la ligne précédente, les données d'impression pour l'impulsion principale (H1,H2) étant transmises pendant la préimpulsion (V1,V2), et les données d'impression pour l'impulsion de traînage (N1,N2) d'un segment étant transmises, parallèlement avec les données d'impression pour la préimpulsion (V1,V2) du segment suivant, pendant l'impulsion principale (H1,H2) d'un segment.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la durée de l'impulsion principale (H1,H2) correspond à 50% de la durée totale du signal de commande (STROBE 1, STROBE 2).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la durée de la préimpulsion (V1,V2) correspond à 40% de la durée totale du signal de commande (STROBE 1, STROBE 2).

