

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 943 443 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.03.2005 Patentblatt 2005/09

(51) Int Cl.7: **B41J 2/365**, B41J 2/355,
B41J 2/315

(21) Anmeldenummer: **99104836.4**

(22) Anmeldetag: **11.03.1999**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Bedrucken von Thermochromic-Schichten**

Method and apparatus for printing on thermosensitive paper

Procédé et appareil d'impression sur papier thermosensitif

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

(30) Priorität: **17.03.1998 DE 19811539**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.09.1999 Patentblatt 1999/38

(73) Patentinhaber: **BÖWE CARDTEC GmbH**
33106 Paderborn (DE)

(72) Erfinder: **Gloger, Wolfgang**
33154 Salzkotten (DE)

(74) Vertreter: **Hanewinkel, Lorenz, Dipl.-Phys.**
Patentanwalt
Ferrariweg 17a
33102 Paderborn (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

FR-A- 2 773 107 **US-A- 5 371 522**
US-A- 5 555 010 **US-A- 5 585 320**
US-A- 5 683 189

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1996, no. 08, 30. August 1996 (1996-08-30) & JP 08 090934 A (ALMEX INC), 9. April 1996 (1996-04-09)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1997, no. 11, 28. November 1997 (1997-11-28) & JP 09 174892 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 8. Juli 1997 (1997-07-08)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 011, no. 155 (M-589), 20. Mai 1987 (1987-05-20) & JP 61 286170 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 16. Dezember 1986 (1986-12-16)

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).

EP 0 943 443 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken eines Trägers einer Thermochromic-Schicht, der ggf. zuvor bereits bedruckt war, wobei der Träger mit der Thermochromic-Schicht an einer Thermopunktzeile punktzeilenweise vorbeibewegt wird, deren Thermopunkte elektrisch so gesteuert einem Druckinuster gemäß beheizt werden, daß zu löschende Schichtpunkte während einer Löschzeit über eine vorgegebene Löschttemperatur und zu druckende Schichtpunkte für eine Farbumschlagzeit über eine höhere Farbumschlagtemperatur verbraucht werden.

[0002] Ein derartiges Verfahren zum Betrieb eines mit Photochromic-Material arbeitenden Thermodruckers ist aus der US-A-5 555 010 bekannt. Bei diesem werden erst alle, elektrisch beheizbaren Widerstände der Thermopunkte über die hohe Farbumschlagtemperatur aufgeheizt und dort puls-pausengesteuert für die Farbumschlagzeit gehalten und danach die zu löschenden Punkte der Thermochromic-Schicht durch eine niedrigere Bestromung während einer Löschzeit gelöscht, während die anderen Punkte sich schnell unter die Löschttemperatur abkühlen. Die Farbumschlagzeit und die Löschzeit folgen also hintereinander, und das Aufheizen aller Widerstände auf die hohe Drucktemperatur ist Energieaufwendig und heizt die gesamte Vorrichtung erheblich auf.

[0003] Weiterhin ist aus der JP 601 280 76 Pat.-Abstr. eine Schaltung eines Thermodruckers bekannt, bei der von einem am Druckkopf angeordneten temperaturabhängigen Widerstand die Thermopunkte über Vorwiderstände vorgeheizt werden.

[0004] Weiterhin ist aus der JP 091 748 92 Pat.-Abstr. eine Schaltungsanordnung für einen Thermodruckkopf bekannt, an dem die Kopftemperatur gemessen wird, wobei das Temperaturmeßsignal zur Steuerung der Pulsweite der Druckimpulse genutzt wird.

[0005] Weiterhin ist aus der nachveröffentlichten FR 2 773 107 A ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, bei der eine Heizplatte, die thermostatisch elektrisch auf die Löschttemperatur aufgeheizt ist, in einer Löschstation die Thermochromic-Schicht vollflächig kontaktiert und so in den farblosen Grundzustand bringt. Bei einem nachgeordneten Durchlauf unter einer Thermopunktzeile findet dann die Beschriftung statt. Es werden also zwei Bearbeitungsstationen, die evtl. in einem Gerät untergebracht sind, und eine entsprechend lange Lösch- und Beschriftungszeit benötigt, wobei die Punktzeilen jeweils für die volle Aufheizzeit auf die Schreibtemperatur einzeln in der Schreibposition verbleiben.

[0006] Ein ähnliches Verfahren zeigt die US-A-5 585 320, wo auf eine Löschttemperatur aufgeheizte Walzen der Thermopunktzeile vorgeordnet sind.

[0007] Weiterhin ist es bekannt, in einem Thermotransferverfahren Bedruckungen von Karten od. dgl. mit einer elektrisch beheizbaren Punktdruckzeile vorzuneh-

men, wobei vor dieser ein Farbträgerband über die Karte geführt ist, dessen Farbe abschmilzt oder auf die Karte durch Sublimation übertragen wird. Die einmal beschriftete Karte ist jedoch nicht mehrfach zu beschriften, und das Farbband wird verbraucht.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, das eingangs beschriebene Verfahren zu vereinfachen und zu beschleunigen sowie eine Vorrichtung mit einer entsprechenden Steuerung zu offenbaren.

[0009] Die Lösung besteht darin, daß die Thermopunkte so gesteuert beheizt werden, daß jeweils in einer Löschphase zuerst alle voll bestromt sind, bis die Löschttemperatur erreicht ist und danach in einer Schreibphase nur die, die jeweils den zu druckenden Schichtpunkten zugehörig sind, bestromt werden, bis sie über die Farbumschlagtemperatur erwärmt sind, und anschließend puls-pausengesteuert, diese bis zum Ende der Farbumschlagzeit, über der Farbumschlagtemperatur pendelnd gehalten, bestromt werden.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens und eine vorteilhafte Vorrichtung zu dessen Durchführung sind in den Unter- und Nebenansprüchen angegeben.

[0011] Vorteilhaft läßt sich eine bekannte Farbübertragungs-Druckvorrichtung, die mit einer Thermopunktzeile ausgestattet ist, auch für das neuartige Beschriftungsverfahren einer Thermochromic-Schicht verwenden, wenn eine dazu notwendige Steuerungsergänzung eingebaut wird. Falls ein Sensor vorgesehen wird, der das Vorhandensein eines Farbbandes signalisiert, kann dessen Farbbandfehlsignal zur Umschaltung auf das Thermochromic-Steuerprogramm genutzt werden.

[0012] Da das Löschen der alten Thermochromic-Aufzeichnung bei einer relativ niedrigeren Temperatur von z. B. 120°C als das neue Beschriften, das bei einer Farbumschlagtemperatur von ca. 170°C erfolgt, vorgenommen wird, ist die Löschphase für die zu druckenden Punkte praktisch eine Vorheizphase, an die die entsprechend kürzere Druckphase nahtlos anschließt.

[0013] Das Steuerregister der Heizpunkte der Thermopunktzeile wird für die Löschphase jeweils vollständig mit jeweils einer Eins beschickt und erhält für die anschließende Druckphase das jeweilige Punktmuster.

[0014] Um die Aufheizung auf die Löschttemperatur möglichst gezielt vorzunehmen, wird vorteilhaft die Aufheizung der Karte und des Trägers der Thermopunktzeile berücksichtigt und andererseits für eine gute Wärmeableitung vom und Wärmeverteilung im Schreibkopf und Schreibkopfträger gesorgt. Die handelsüblichen Schreibköpfe sind auf einem gut wärmeleitenden Keramikträger aufgebaut. Dieser wird auf einem Leichtmetallblock zur Wärmeverteilung und Wärmeabfuhr an das umschließende Gehäuse wärmeübertragend kontaktiert.

[0015] Die Berücksichtigung der Aufheizung der Karte über die Beschriftungszeit einer Karte geschieht in einfacher Weise so, daß die anfangs gewählte Löschzeit mit jeder nacheinander erfolgten Zeilenbearbeitung

um einen vorbestimmten Zeitabschlag verringert wird, bis eine Minimallöschzeit erreicht ist. Der Anfangs- und der Endwert und der Zeitabschlag sind aus den thermischen Eigenschaften der jeweiligen Konstruktion im Betrieb leicht zu ermitteln. Einen Anhalt dafür geben die Anfangs- und Endtemperatur bei einem Beschriftungsvorgang in Relation zur Löschtemperatur.

[0016] Die Berücksichtigung der Aufheizung des Druckkopfes bei kontinuierlichem Beschriften mehrerer Karten wird vorzugsweise durch eine Temperaturmessung am Kopf, insbesondere des Kopfträgers, und eine der Temperatur entsprechende Verringerung der elektrischen Ansteuerung vorgenommen. Bevorzugt ist eine der Kopfträger-Temperaturerhöhung entsprechende Herabsetzung der Heizspannung der Thermopunkte vorgesehen. Hierbei bietet es sich an, energiesparend direkt die Spannungsquelle des Netztes mit dem Signal des Thermosensors in geeigneter Proportion anzusteuern.

[0017] Ein weiterer Steuerungsvorgang bringt die Temperatur der Heizpunkte, die kleine elektrische Widerstände sind, in einen vorgegebenen Bereich, der über der Farbumschlagtemperatur jedoch unter einer oberen Grenztemperatur liegt, bei der die Schicht beschädigt werden würde.

[0018] Bevorzugt ist eine Pulslängenmodulation der Versorgungsspannung der Heizelemente vorgesehen. Die jeweilige Heizpulslänge ist etwa doppelt so lange wie die Pause. In einem praktischen Beispiel betrug die Heizpulslänge 9µs und die Pause 5µs. Insgesamt waren 15 Pulspausenzyklen vorgesehen. Die Temperatur am Heizpunkt schwankte um etwa 170°C.

[0019] Eine Steigerung der Genauigkeit der Einhaltung der gewünschten Temperatur über der Farbumschlagtemperatur an den Heizpunkten erbringt eine Anpassung der Heizpulslänge an die jeweilige Aufheizung der Heizpunktzeile durch die Gesamtheit der jeweils gleichzeitig eingeschalteten Heizpunkte sowie an den Spannungsabfall in den gemeinsamen Zuleitungsteilen zu den Heizelementen, der ebenfalls abhängig von der Gesamtzahl der jeweils eingeschalteten Heizpunkte ist. Die Pulslängenkorrektur, um die pro jeweils eingeschalteten Heizpunkt die Grund-Heizpulslänge zu verändern ist, ergibt sich aus den jeweiligen Verhältnissen am Kopf, die leicht zu ermitteln sind, wenn unter den Extrembedingungen, also mit einem bzw. mit allen eingeschalteten Heizpunkten die Temperatur an einem Heizpunkt gemessen wird.

[0020] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Fig. 1 - 5 dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen teilweise geöffneten Halter mit einem Punktzeilen-Schreibkopf,

Fig. 2 zeigt eine Stirnansicht zu Fig. 1,

Fig. 3 zeigt eine Ansicht zu Fig. 1 bei abgenommenem Steckeranschluß,

Fig. 4 zeigt ein Schaltschema zur Ansteuerung einer Druckpunktzeile,

Fig. 5 zeigt ein Bestromungszeitdiagramm eines Druckzeilenpunktes.

[0021] Fig. 1 zeigt einen zylindrischen Halter (H) eines Thermokopfes (10), dessen Thermopunktzeile (TZ) durch einen Schlitz des Halters (H) mantelseitig herausragt. Der Haltezylinder (H) ist in einem Flansch (12) durch eine Klemmschraube (11) schellenartig gehalten; der Flansch (12) dient zur Befestigung in einer nicht dargestellten Kartenfördervorrichtung, die die zu beschriftende Karte (K), die die Thermochromic-Schicht (TS) trägt, senkrecht zum Bild Zeile für Zeile an der Thermopunktzeile (TZ) vorbeiführt. An den Haltezylinder (H) ist mit einer Kupplung (13) ein Kabelanschluß (1) für ein Meßkabel (5), ein Sensorkabel (8) und ein Bestromungskabel (3) angeschlossen, die zur Steuervorrichtung führen.

[0022] Der Thermobeschriftungskopf (10) besteht aus wärmeleitender Keramik und ist mit einem massiven Kopfträger (9) aus Aluminium oder anderem gut wärmeleitenden Metall mit dem Halter (H) verbunden, der die Wärme nach außen führt, die bei der Heizung der Heizelemente eingebracht wird.

[0023] Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht auf die Stirnseite des Halters (H) mit dem umgebenden Flansch (12) und der Schellenklemme (11). An dem massiven Kopfträger (9) ist der Kopf (10) befestigt, der mit seiner Thermopunktzeile (TZ) aus dem Haltezylinder herauschaut. Vor der Druckpunktzeile (TZ) ist die zu beschriftende Karte (K) gezeigt, die in der Transportrichtung (TR) schrittweise gefördert wird.

[0024] Bei einem Thermotransferdrucker liegt zwischen der Karte (K) und der Druckpunktzeile (TZ) ein Farbband (FB) mit einer Transferdruckfarbe. Ein optisch-elektrischer Farbbandsensor (2) signalisiert jeweils das Vorhandensein oder das Fehlen des Farbbandes (FB), wodurch die Steuervorrichtung jeweils das dazu passende Steuerprogramm wählt.

[0025] Fig. 3 zeigt eine Ansicht auf den Flansch (12). In dem Halter (H) ist der Kopfträger (9) mit dem Thermobeschriftungskopf (10) zu sehen. An dem gut wärmeleitenden Kopfträger (9) ist ein Thermosensor (7) angebracht, der vorzugsweise ein PTC-Widerstand ist, also einer mit einem positiven Temperaturkoeffizienten.

[0026] Fig. 4 zeigt ein Blockschaltbild einer Steuervorrichtung der thermisch gesteuerten Beschriftungszeile des Beschriftungskopfes (10). Die einzelnen Druckpunkte bestehen aus elektrischen Widerständen (R1 - RN), die jeweils in bekannter Weise von einem zugehörigen Transistor (T1 - TN) bestromt werden, abhängig davon wie jeweils der Zustand im zugehörigen Registerelement eines Steuerregisters (RS1 - RSN) ist.

[0027] Das Steuerregister (RS1 - RSN) ist beispielsweise ein Schieberegister, in das die Druckinformation (DI) der jeweils zu druckenden Zeile von der Steuervor-

richtung (ST) einzuschieben ist. Die Information in der Schieberegisterzeile wird jeweils in einem zugehörigen Gatter (G1 - GN) mit einem Heizsteuersignal (HZ) verknüpft, dessen Ausgang auf den Steuertransistor (T1 - TN) entsprechend zugeordnet geführt ist.

[0028] Die Steuervorrichtung (ST) enthält einen Taktgeber (CL), durch den der Steuerprogrammablauf gesteuert wird. Die zu druckenden Daten und Steuerdaten von der Transportvorrichtung und an diese zu meldende werden über eine Datenübertragungsleitung (DÜ) ausgetauscht.

[0029] Aus dem Netzteil (NT) kommen die Betriebsspannung (U) der Steuervorrichtung (ST) und die Versorgungsspannung (UV), die den Transistoren (T1 - TN) und über diese den Heizwiderständen (R1 - RN) zugeführt wird und abhängig von dem Temperaturmeldesignal des Temperatursensors (7) gesteuert ist, der an dem Kopfhalter (9) angebracht ist. Bevorzugt handelt es sich um einen PTC-Widerstand, der mit geeigneten Linearisierungswiderständen (P1, P2) einstellbar in seiner Charakteristik beschaltet ist und mit der Steuerelektrode eines Reglertransistors (RT) so verbunden ist, daß die Versorgungsspannung (UV) um so niedriger ist, je höher die Temperatur am Sensor und somit dessen Widerstand ist.

[0030] Das Steuerprogramm wird abhängig von dem Signal des Farbbandsensors (2) auf die Beschriftung der Thermochromic-Schicht eingestellt.

[0031] Fig. 5 zeigt ein Bestromungssignal eines Heizwiderstandes im zeitlichen Verlauf. Während der anfänglichen Löschzeit (LZ) findet eine volle Bestromung aller Heizelemente (R1 - RN) statt bis deren Temperatur auf ca. 120°C, also über die Löschttemperatur, angestiegen ist. Darauf folgt unmittelbar die Schreibzeit (SZ), die aus einer Folge von kurzen Pausenzeiten (P) und Heizphasen (HP) zusammengesetzt ist.

[0032] Das Puls-Pausenverhältnis ist so gewählt, daß die Temperatur der Heizelemente auf eine Temperatur von ca. 170°C, also über die Farbumschlagtemperatur, ansteigt und dann in einem Bereich über der Farbumschlagtemperatur pendelt. Am Ende der Schreibphase wird der Strom ganz abgeschaltet, wodurch eine schnelle Abkühlung unter die Löschttemperatur eintritt. Danach wird die nächste Zeile unter die Schreibpunktezeile gefördert und der gesamte Vorgang beginnt von neuem, wobei wieder beim Löschen erst alle und zum Schreiben die entsprechenden Druckpunkte vorgegeben werden.

[0033] Es hat sich gezeigt, daß die Steuerung der Löschzeit (LZ) und der Länge der Heizzeilen (HZ) aus den von der Datenübertragung ((DÜ) erhaltenen Daten in der Steuervorrichtung (ST) abgeleitet werden kann. Dazu wird zum einen die Anzahl der jeweils hintereinander bearbeiteten Zeilen gezählt und zum anderen die Anzahl der jeweils eingeschalteten Heizwiderstände gezählt. Diese beiden Zahlen sind die Proportionalitätsfaktoren für die Verkürzung der Löschzeit (LZ) bzw. die Veränderung der Pulslänge des Steuersignales der Heizzeit (HZ) beim Heizen. Die Heizzeit der Heizimpul-

se (HP) beträgt jeweils im Beispiel 9 µs und die Pausenzeit der Pausen (P) etwa 5 µs.

[0034] Da die gesamten Heizelemente des Schreibkopfes (10) durch den Löschvorgang erwärmt sind und auch dementsprechend die Thermochromic-Schicht (TS) eine erhöhte Temperatur hat, weist diese eine erhöhte Gleitfähigkeit auf, und somit werden die Schicht und der Kopf beim Weitertransport des Trägers der Schicht geschont; es ergibt sich eine Art Schmierungs-
effekt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken eines Trägers (K) einer Thermochromic-Schicht (TS), der ggf. zuvor bereits bedruckt war, wobei der Träger (K) mit der Thermochromic-Schicht (TS) an einer Thermopunktzeile (TZ) punktteilenweise vorbeibewegt wird, deren Thermopunkte (R1 - RN) elektrisch so gesteuert einem Druckmuster gemäß beheizt werden, daß zu löschende Schichtpunkte während einer Löschzeit über eine vorgegebene Löschttemperatur und zu druckende Schichtpunkte für eine Farbumschlagzeit über eine höhere Farbumschlagtemperatur verbracht werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Thermopunkte (R1 - RN) so gesteuert beheizt werden, daß jeweils in einer Löschphase (LZ) zuerst alle voll bestromt sind, bis die Löschttemperatur erreicht ist und danach in einer Schreibphase (SZ) nur die, die jeweils den zu druckenden Schichtpunkten zugehörig sind, bestromt werden, bis sie über die Farbumschlagtemperatur erwärmt sind, und anschließend pulslängenmoduliert oder pulspausengesteuert diese bis zum Ende der Farbumschlagzeit, über der Farbumschlagtemperatur pendelnd gehalten, bestromt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei der Pulslängenmodulation das Puls-Pausenverhältnis etwa 2 zu 1 beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Puls-Pausenverhältnis etwa 9 µs zu 5 µs beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Puls-Pausenverhältnis jeweils zwischen einem minimalen und einem maximalen Verhältnis, abhängig von der Anzahl der jeweils zu bestromenden Thermopunkte (R1 - RN) zu deren Gesamtzahl (N) eingestellt wird, so daß die Farbumschlagtemperatur in der Schreibphase (SZ) leicht überschritten wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Heizelemente der Thermopunkte (R1 - RN) jeweils mit einer

Betriebsspannung (UV), die abhängig von einer jeweiligen mittleren Temperatur eines Trägers (9) der Thermopunktzeile (TZ) eingestellt ist, gesteuert betrieben werden.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge der Löschphase (LZ) jeweils ausgehend von einer maximal vorgegebenen Löschzeit abhängig von der jeweiligen Anzahl aufeinanderfolgend beschriebenen Zeilen schrittweise bis auf eine minimal vorgegebene Löschzeit herabgesetzt wird, so daß die Löschttemperatur in der Löschphase (LZ) gerade erreicht wird.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Thermochromic-Schicht (TS) an der Thermopunktzeile (TZ) in der Löschphase (LZ) auf ca. 120°C aufgeheizt wird und die zu beschreibenden Punkte jeweils in der folgenden Schreibphase (SZ) bis auf ca. 170°C weiter aufgeheizt werden.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, in der ein mit einer Thermochromieschicht (TS) beschichteter Träger (K) zeilenweise nacheinander mit einer Thermopunktzeile (R1 - RN) zu beaufschlagen ist, deren Heizwiderstände je über einem Transistor (T1 - TN), der jeweils von einem Schreibregisterelement (RS1 - RSN) und einem Puls-Pausensteuernden Signal (HZ) während einer Schreibphase (SZ) angesteuert ist, mit einer Betriebsspannung (UV) von einem Netzteil (N) verbunden ist, wobei die Thermopunktzeile (R1 - RN) an einem Thermokopf (10) angeordnet ist, der einen Temperatursensor (7) enthält, der bei steigender Sensortemperatur eine Verringerung der Bestromung bewirkt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Temperatursensor (7) an das Netzteil (N), die Betriebsspannung (UV), steuernd, angeschlossen ist und alle Transistoren (T1 - TN) jeweils zuerst in einer Löschphase (LZ) voll eingeschaltet angesteuert sind, worauf die Schreibphase (SZ) folgt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Temperatursensor (7) ein PTC-Widerstand ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Temperatursensor (7) parallel und/oder seriell mit einstellbaren Widerständen oder Potentiometern (P1, P2) beschaltet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** neben der Thermopunktzeile (TZ) ein Farbbandsensor (2) angeordnet ist, dessen Sensorsignal einer Steuervorrichtung

(ST) zugeführt ist, die jeweils ein Steuerprogramm gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1-7 durchführt, wenn kein Farbband (FB) vom Farbbandsensor (2) erkannt wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schreibregisterelemente (RS1 - RSN) als ein Schieberegister zusammengeschaltet sind und jeweils pro Zeilenausgabe über eine Datenübertragungsverbindung (DÜ) mit einer Druckinformation (DI) von einer externen Steuervorrichtung beschickt werden.

15 Claims

1. A method of printing on a carrier (K) of a thermochromic layer (TS), which carrier had possibly already been previously printed upon, wherein the carrier (K) with the thermochromic layer (TS) is moved in a point line-wise manner past a thermopoint line (TZ), the thermopoints (R1 - RN) of which are electrically heated in accordance with a printing pattern in controlled manner such that layer points to be erased are raised above a predetermined erasure temperature during an erasure time and layer points to be printed are raised above a higher colour change temperature for a colour change time, **characterised in that** the thermopoints (R1 - RN) are heated in controlled manner such that in a respective erasure phase (LZ) firstly all are firstly fully supplied with current until the erasure temperature is reached and thereafter in a writing phase (SZ) only those which are respectively associated with the layer points to be printed are supplied with current until they are heated above the colour change temperature and then they are supplied with current in pulse length modulated manner or pulse pause controlled manner until the end of the colour change time, being held oscillatingly above the colour change temperature.

2. A method according to claim 1 **characterised in that** in pulse length modulation the pulse-pause ratio is about 2 to 1.

3. A method according to claim 2 **characterised in that** the pulse pause ratio is about 9 µs to 5 µs.

4. A method according to one of claims 1 and 2 **characterised in that** the pulse pause ratio is respectively set between a minimum and a maximum ratio in dependence on the number of the respective thermopoints (R1 - RN) to be supplied with current in relation to the total number (N) thereof so that the colour change temperature is slightly exceeded in the writing phase (SZ).

5. A method according to one of the preceding claims **characterised in that** the heating elements of the thermopoints (R1 - RN) are respectively controlled-ly operated with an operating voltage (UV) which is set in dependence on a respective mean temperature of a carrier (9) of the thermopoint line (TZ).
6. A method according to one of the preceding claims **characterised in that** the length of the erasure phase (LZ) is respectively reduced starting from a maximum predetermined erasure time stepwise to a minimum predetermined erasure time in dependence on the respective number of successively written lines so that the erasure temperature is just reached in the erasure phase (LZ).
7. A method according to one of the preceding claims **characterised in that** the thermochromic layer (TS) is heated to about 120°C at the thermopoint line (TZ) in the erasure phase (LZ) and the points to be written are further respectively heated to about 170°C in the following writing phase (SZ).
8. Apparatus for carrying out the method according to one of claims 1 to 7 in which a carrier (K) coated with a thermochromic layer (TS) is successively to be acted upon in line-wise manner by a thermopoint line (R1 - RN) whose heating resistors are respectively connected to an operating voltage (UV) from a mains-operated power unit (N) by way of a respective transistor (T1 - TN) which is respectively actuated during a writing phase (SZ) by a shift register element (RS1 - RSN) and a pulse pause-controlling signal (HZ), wherein the thermopoint line (R1 - RN) is arranged at a thermal head which includes a temperature sensor (7) which produces a reduction in the current supply with a rising sensor temperature, **characterised in that** the temperature sensor (7) is connected to the mains-operated power supply (N), controlling the operating voltage (UV), and all transistors (T1 - TN) are respectively firstly actuated in a condition of being fully switched on in an erasure phase (LZ), whereupon the writing phase (SZ) follows.
9. Apparatus according to claim 8 **characterised in that** the temperature sensor (7) is a PTC resistor.
10. Apparatus according to claim 9 **characterised in that** the temperature sensor (7) is connected in parallel and/or series with adjustable resistors or potentiometers (P1, P2).
11. Apparatus according to one of claims 8 to 10 **characterised in that** arranged beside the thermopoint line (TZ) is a ink ribbon sensor (2) whose sensor signal is passed to a control device (ST) which respectively executes a control program in accord-

ance with the method according to one of claims 1 to 7 when no ink ribbon (FB) is detected by the ink ribbon sensor (2).

- 5 12. Apparatus according to claim 8 **characterised in that** the shift register elements (RS1 - RSN) are connected together as a shift register and are respectively loaded for each line output by way of a data transfer connection (DÜ) with an item of printing information (DI) by an external control device.

Revendications

- 15 1. Procédé d'impression d'un support (K) d'une couche thermochromique (TS) qui, le cas échéant, était déjà imprimé, ledit support (K) avec la couche thermochromique (TS) passant, ligne par ligne, par une ligne de points de chauffage, dont les points de chauffage (R1 - RN) sont chauffés électriquement, de manière contrôlée, conformément à un motif d'impression, de manière à ce que les points à effacer de la couche soient amenés, pendant un temps d'effacement, au-dessus d'une température d'effacement prédéterminée et les points à imprimer de la couche soient amenés, pendant un temps de virage de la couleur, au-dessus d'une température, plus élevée, de virage de la couleur, **caractérisé en ce que**
- 20 les points de chauffage (R1 - RN) sont chauffés de manière contrôlée de telle sorte que, lors de chaque phase d'effacement (LZ) ils sont tous entièrement alimentés en courant jusqu'à ce que la température d'effacement soit atteinte et, ensuite, au cours d'une phase d'écriture (SZ) seuls ceux respectivement associés aux points à imprimer de la couche sont alimentés en courant jusqu'à ce qu'ils soient chauffés au-dessus de la température de virage de la couleur, et ceux-ci sont finalement alimentés en courant en étant maintenus de manière oscillante au-dessus de la température de virage de la couleur, jusqu'à la fin du temps de virage de la couleur, par modulation en durée d'impulsions ou par commande par intervalles d'impulsions.
- 25 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lors de la modulation en durée d'impulsions le rapport impulsion-intervalle entre impulsions est d'environ 2 à 1.
- 30 3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le rapport impulsion-intervalle entre impulsions est d'environ 9 µs à 5 µs.
- 35 4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**
- 40
- 45
- 50
- 55

l'intervalle d'impulsions est chaque fois réglé entre un rapport minimal et un rapport maximal, en dépendance du nombre de points de chauffage (R1 - RN) à alimenter en courant par rapport à leur nombre total (N) de manière à ce que la température de virage de la couleur dans la phase d'écriture (SZ) soit légèrement dépassée.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

les éléments de chauffage des points de chauffage (R1 - RN) sont exploités, chacun, de manière contrôlée, par une tension de service (UV) qui est réglée en fonction d'une température moyenne correspondante d'un support (9) des lignes de points de chauffage (TZ).

6. Procédé selon l'un des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la longueur de la phase d'effacement (LZ) est réduite chaque fois, pas à pas, à partir d'un temps d'effacement maximal, prédéterminé, en fonction du nombre respectif de lignes d'écriture qui se suivent, jusqu'à un temps d'effacement minimal, prédéterminé, de manière à ce que la température d'effacement soit juste atteinte dans la phase d'effacement (LZ).

7. Procédé selon l'un des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la couche thermochromique (TS) est chauffée à environ 120° C à l'endroit de la ligne de points chauffants, dans la phase d'effacement (LZ), et que les points à écrire continuent d'être chauffés dans la phase d'écriture suivante (SZ) jusqu'à environ 170° C.

8. Dispositif pour l'exécution du procédé selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel un support (K) revêtu d'une couche thermochromique (TS) est soumis, ligne par ligne, successivement, à une ligne de points de chauffage avec une ligne de points de chauffage (R1 - RN), dont les résistances de chauffage sont raccordées chacune, par l'intermédiaire d'un transistor (T1 - TN), qui est respectivement commandé par un élément d'un registre d'écriture (RS1 - RSN) et un signal commandant par intervalle d'impulsions (HZ) pendant une phase d'écriture (SZ), à une tension de service (UV) d'un bloc d'alimentation (N), la ligne de points de chauffage (R1 - RN) étant disposée sur une tête thermique (10) qui contient un détecteur de température (7) qui, lors de l'élévation de la température, a pour effet de réduire l'alimentation en courant,

caractérisé en ce que

que le détecteur de température (7) est raccordé au bloc d'alimentation (N), en commandant la tension de service (UV), et que tous les transistors (T1 - TN) sont d'abord amenés en conduction complète dans une phase d'effacement (LZ) à laquelle fait suite une phase d'écriture (SZ).

9. Dispositif selon la revendication 8,

caractérisé en ce que

le détecteur de température (7) est une résistance à coefficient positif de température PTC.

10. Dispositif selon la revendication 9,

caractérisé en ce que

le détecteur de température (7) est connecté en parallèle et / ou en série avec des résistances réglables ou des potentiomètres (P1, P2).

11. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10,

caractérisé en ce que,

à côté de la ligne de points de chauffage (TZ), est disposé un détecteur de bande colorée (2) dont le signal de détection est conduit à un dispositif de commande (ST) qui exécute, chaque fois, un programme de commande conformément au procédé selon l'une des revendications 1 à 7, quand aucune bande colorée n'est détectée par le détecteur de bande colorée (2).

12. Dispositif selon la revendication 8,

caractérisé en ce que

les éléments d'enregistrement d'écriture (RS1 à RSN) sont connectés ensemble en tant que registre d'écriture et sont alimentés chacun par un dispositif de commande externe, pour chaque ligne, lors de chaque sortie de ligne, par l'intermédiaire d'une liaison de transfert de données (DÜ), avec une information d'impression (DI).

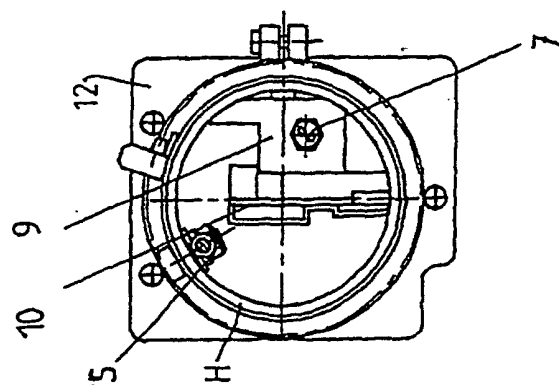


Fig. 3

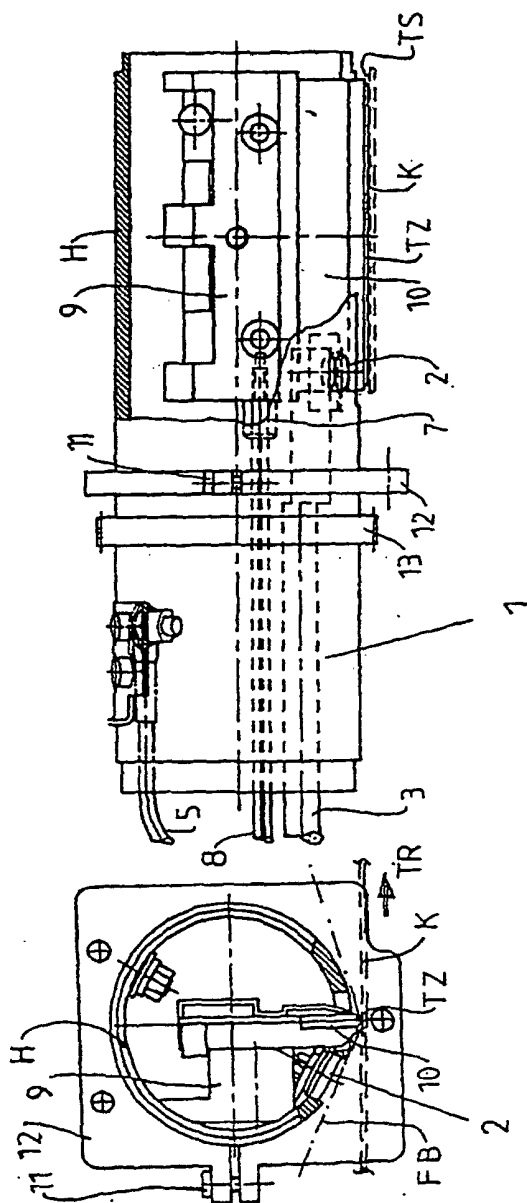


Fig. 1

Fig. 2

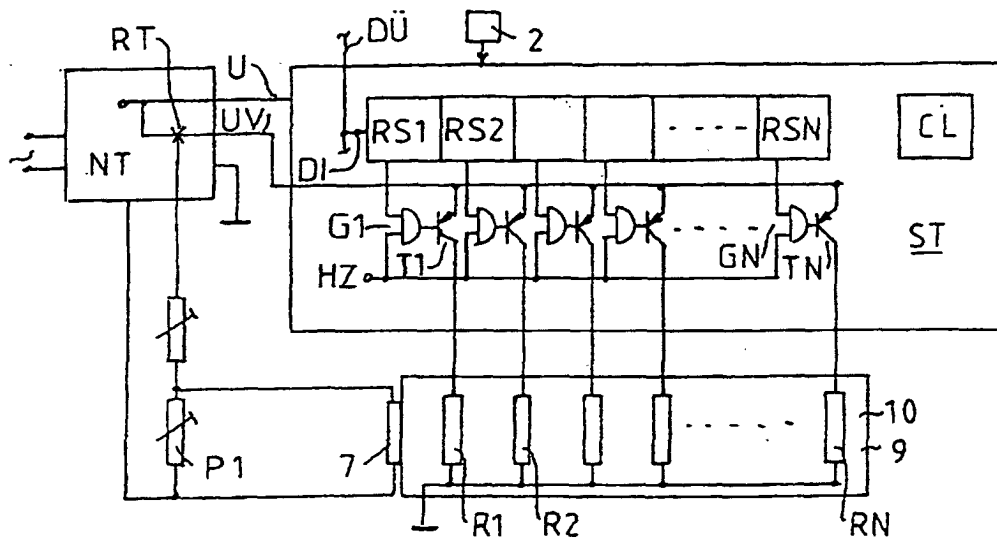


Fig. 4

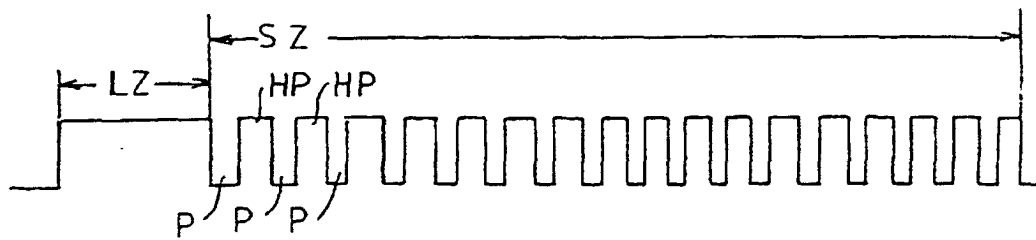


Fig. 5