(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 985 453 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.03.2009 Patentblatt 2009/12

(51) Int Cl.:
B41J 2/32 *(2006.01)* ***B41J 2/36*** *(2006.01)*
B41M 5/34 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07008484.3**

(22) Anmeldetag: **26.04.2007**

(54) **Verfahren zum direkten Mehrfarbendruck mit einem Thermodruckkopf**

Method of direct multicolour printing using a thermal print head

Procédé d'impression direct en couleurs avec une tête d'impression thermique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.10.2008 Patentblatt 2008/44

(73) Patentinhaber: **SkiData AG**
5083 Gartenau (AT)

(72) Erfinder:
- **Aigner, Roland**
  5400 Hallein/Rif (AT)
- **Ponert, Gregor**
  5020 Salzburg (AT)

(74) Vertreter: **Haft, von Puttkamer, Berngruber Patentanwälte**
Franziskanerstrasse 38
81669 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 329 483
JP-A- 4 050 290
JP-A- 57 027 772
US-A1- 2006 232 642

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 985 453 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Mehrfarbendruck mit einem Thermodruckkopf nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiges Verfahren ist aus US 2006/0232642 A1 bekannt. Das Aufzeichnungsmaterial weist dabei eine erste Farbschicht zur Bildung einer gelben Farbe auf, die dem Heizelement zugewandt ist und eine mittlere zweite Farbschicht sowie eine von den Heizelementen abgewandte dritte Farbschicht, um entsprechend dem Dreifarbendruck eine Magenta- bzw. Cyan-Farbe zu bilden. Zwischen den Farbschichten sind Abstandshalterschichten vorgesehen.

[0003] Zur Erwärmung der dritten Farbschicht auf Aktivierungstemperatur werden die darüber liegende erste und zweite Farbschicht auf entsprechend höhere Temperaturen aufgeheizt. Andererseits darf die Temperatur, auf die die darüber liegenden ersten und zweiten Farbschichten erwärmt werden, wenn die dritte Farbschicht auf die Aktivierungstemperatur erwärmt wird, nicht die Aktivierungstemperatur der ersten und der zweiten Farbschicht überschreiten. Dies hat zur Folge, dass die Erwärmung der dritten Farbschicht langsam durchgeführt werden muss. Da die dritte Farbschicht andererseits die niedrigste Aktivierungstemperatur besitzt, kann dieser Zeitraum verkürzt werden, wenn die Heizelemente auf eine Ausgangstemperatur vorerwärmt werden, die knapp unter der Aktivierungstemperatur der dritten Farbschicht liegt. Das Drucken der beiden anderen Farbschichten kann demgegenüber durch eine höhere Ausgangstemperatur beschleunigt werden.

[0004] Demgemäss wird nach US 2006/0232642 A1 das Aufzeichnungsmaterial dem Thermodruckkopf zweimal mit jeweils einer anderen Ausgangstemperatur der Heizelemente zugeführt. Um die unterschiedlichen Ausgangstemperaturen einzustellen, kann an den Heizelementen ein Körper angebracht sein, der heiz- und kühlbar ist, oder es kann ein Druckkopf verwendet werden, der ein zusätzliches Vorwärmelement aufweist, das mit dem Aufzeichnungsmaterial in Kontakt gebracht wird, bevor es zu den Heizelementen transportiert wird. Für das bekannte Verfahren muss also u. a. ein spezieller, aufwändig ausgebildeter Thermodruckkopf verwendet werden.

[0005] Nach DE-A-4329483 wird ein Aufzeichnungsmaterial verwendet, das aus den thermosensitiven Farbschichten Cyan, Magenta und Gelb besteht. Die Farbschichten bestehen zudem aus chemischen Verbindungen, die durch UV-Strahlung zersetzt werden.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, das Drucken mit dem bekannten Aufzeichnungsmaterial wesentlich zu vereinfachen.

[0007] Dies wird erfindungsgemäß mit dem im Anspruch 1 gekennzeichneten Verfahren erreicht. In den Ansprüchen 2 bis 7 sind vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens wiedergegeben. Der Anspruch 8 hat eine bevorzugte Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Gegenstand, welche durch die Merkmale des Anspruchs 9 weiter ausgebildet wird.

[0008] Erfindungsgemäß wird zum Mehrfarbendruck ein Aufzeichnungsmaterial verwendet, wie es z. B. in US 2006/0232642 A1 beschrieben und auch im Handel erhältlich ist. Das erfindungsgemäße Verfahren kann jedoch wesentlich einfacher gestaltet werden. Insbesondere kann es auch mit einem handelsüblichen Thermodruckkopf durchgeführt werden.

[0009] Dazu wird erfindungsgemäß jedes Heizelement des Thermodruckkopfs, mit dem ein Farbpunkt gebildet werden soll, mit einem Energiepuls beaufschlagt, um die Aktivierungstemperatur der Farbe der jeweiligen Farbschicht zu erreichen, und dann mit einem Energiepulszug, um diese Temperatur zu halten.

[0010] Dabei wird vorzugsweise ein Dreifarbendruck angewendet. Die Farbschichten sind vor ihrer Aktivierung farblos. Die erste Farbschicht ist dabei vorzugsweise so ausgebildet, dass sie bei ihrer Aktivierung gelb wird, während die zweite und die dritte Farbe bei ihrer Aktivierung magenta- bzw. cyanfarben wird. Die Aktivierungstemperatur der ersten Farbschicht kann beispielsweise 190° und mehr, die der zweiten Farbschicht beispielsweise 140° bis 170°C und die der dritten Farbschicht beispielsweise weniger als 120°C betragen. Durch Überlagerung der drei Grundfarben können nach dem Dreifarbendruck beliebige Farbmischungen erzeugt werden.

[0011] Da die dritte Farbschicht die niedrigste Aktivierungstemperatur aufweist, wird, wenn aus der dritten Farbschicht ein Farbpunkt, also ein Cyan-Punkt gebildet werden soll, das Heizelement mit dem Energiepuls und dem Energiepulszug beaufschlagt, der zum Erreichen bzw. Halten der niedrigen Aktivierungstemperatur der dritten Farbschicht erforderlich ist, also ein Energiepuls mit einer kurzen Pulsdauer und ein Energiepulszug mit kurzen Einzelimpulsen und langen Pausendauern zwischen den Einzelpulsen.

[0012] Wenn ein aus einer Farbmischung gebildeter Farbpunkt gebildet werden soll, wird das betreffende Heizelement nacheinander mit zwei oder drei Energiepulsen mit anschließendem Energiepulszug angesteuert, d. h. bei einer Farbmischung aus den drei Grundfarben zuerst mit dem kurzen Energiepuls zum Erreichen der niedrigen Aktivierungstemperatur der dritten Farbschicht (Cyan) und dem Energiepulszug mit kurzen Einzelpulsen und langen Pausendauern dazwischen, dann mit dem längeren Energiepuls zum Erreichen der höheren Aktivierungstemperatur der zweiten Farbschicht (Magenta) und dem Energiepuls mit längeren Einzelpulsen und kürzerer Pausendauer dazwischen und schließlich mit dem längsten Energiepuls zum Erreichen der höchsten Aktivierungstemperatur der ersten Farbschicht (gelb) und dem Energiepulszug mit den längsten Einzelpulsen und der kürzesten Pausendauer dazwischen.

[0013] Vorzugsweise wird also jedes Heizelement zur Bildung eines Farbpunktes aus der ersten Farbschicht mit einem Energiepulszug mit einer längeren Pau-

sendauer beaufschlagt als zur Bildung eines Farbpunktes aus der zweiten Farbschicht und zur Bildung eines Farbpunktes aus der dritten Farbschicht mit einer kürzeren Pulsdauer als zur Bildung eines Farbpunktes aus der zweiten Farbschicht, wobei der Energiepulszug zum Halten der Aktivierungstemperatur der ersten Farbschicht längere Einzelimpulse und eine kürzere Pausendauer zwischen den Einzelimpulsen aufweist als der Energiepulszug zum Halten der Aktivierungstemperatur der zweiten Farbschicht und der Energiepulszug zum Halten der Aktivierungstemperatur der dritten Farbschicht kürzere Einzelpulse und eine längere Pausendauer zwischen den Einzelpulsen als der Energiepulszug zum Halten der Aktivierungstemperatur der zweiten Farbschicht aufweist.

[0014] Um die Aktivierungstemperatur der dritten Farbschicht bei Aktivierung der zweiten bzw. ersten Farbschicht und die Aktivierungstemperatur der zweiten Farbschicht bei Aktivieren der ersten Farbschicht nicht zu überschreiten, schließt sich vorzugsweise an den Energiepulszug zum Halten der Aktivierungstemperatur der dritten Farbschicht sowie den Energiepulszug zum Halten der Aktivierungstemperatur der zweiten Farbschicht jeweils eine Pulspause zum Abkühlen der dritten bzw. zweiten Farbschicht unter ihre Aktivierungstemperatur an.

[0015] Die Gesamtdruckdauer zum Drucken einer Linie oder Zeile setzt sich damit aus dem Energiepuls und dem Energiepulszug zum Erreichen und Halten der Aktivierungstemperatur der dritten Farbschicht und der daran anschließenden Pulspause zum Abkühlen, dem Energiepuls und dem Energiepulszug zum Erreichen und Halten der Aktivierungstemperatur der zweiten Farbschicht und der daran anschließenden Pulspause zur Abkühlung sowie dem Energiepuls und dem Energiepulszug zum Erreichen und Halten der ersten Farbschicht zusammen. Die Gesamtdruckdauer einer Druckzeile beträgt vorzugsweise 50 ms oder weniger, insbesondere höchstens 10 ms.

[0016] Um den Druckvorgang zu beschleunigen, wird jedes Heizelement in dem Intervall zwischen dem Druck zweier Zeilen mit einem Energiepulszug vorerwärmt, der kürzere Einzelpulse und längere Pausen aufweist als der Energiepulszug zum Halten der Aktivierungstemperatur der dritten Farbschicht. Damit kann der Energiepuls zum Erreichen der Aktivierungstemperatur der anschließend zu aktivierenden Farbschicht entsprechend verkürzt werden.

[0017] Die drei Grundfarben Gelb, Magenta und Cyan können auch in einer anderen Reihenfolge angeordnet sein. Auch können weitere Farbschichten vorgesehen sein, z. B. für schwarz, orange, usw.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere zum Drucken von Tickets geeignet, um sie mit einem Farbaufdruck beispielsweise mit dem Farbfoto des Ticketinhabers, Werbung oder dergleichen zu versehen. Dabei kann ein Digitalfoto des Inhabers zum Ansteuern der Heizelemente des Thermodruckkopfes verwendet werden.

[0019] Das Ticket kann beispielsweise zusätzlich veränderbare Daten aufweisen. Die veränderbaren Daten können beispielsweise ein bestimmter Berechtigungszeitraum sein. Damit kann das Ticket mehrmals verwendet werden, z. B. an mehreren Wochenenden während einer Skisaison.

[0020] Die veränderbaren Daten können in einem Chip abgelegt sein, mit dem das Ticket versehen ist. Vorzugsweise weist das Ticket jedoch einen Abschnitt auf, der mit einem reversibel beschreibbaren Aufzeichnungsmaterial versehen ist, das mit dem gleichen Thermodruckkopf beschrieben werden kann, wie der Thermodruckkopf für den Mehrfarbendruck.

[0021] Wie in EP 1 233 866 B1 beschrieben, kann dabei den Heizelementen des Thermodruckkopfes zum Aufzeichnen von Daten ein Energiepuls zugeführt werden, durch den das Aufzeichnungsmaterial auf eine Temperatur erwärmt wird, bei der es einen farbigen bzw. opaken Zustand einnimmt, wobei die Heizelemente zum Löschen im Anschluss an den Aufzeichnungspuls mit einem Energiepulszug beaufschlagt werden. Dabei kann den Heizelementen zum Löschen erst ein Energiepuls zugeführt werden, durch den das Aufzeichnungsmaterial auf die Temperatur erwärmt wird, bei der es den farbigen bzw. opaken Zustand einnimmt und im Anschluss an den Aufzeichnungspuls ein Pulszug, der die Abkühlung der Heizelemente derart verzögert, dass das Aufzeichnungsmaterial einen farblosen bzw. transparenten Zustand einnimmt. Stattdessen kann den Heizelementen zum Löschen im Anschluss an den Aufzeichnungspuls ein Pulszug zugeführt werden, durch den sie auf eine zweite Temperatur erwärmt werden, bei der das Thermoaufzeichnungsmaterial einen farblosen bzw. transparenten Zustand einnimmt, wobei die zweite Temperatur unter der ersten Temperatur liegt, bei der das Thermoaufzeichnungsmaterial den farbigen bzw. opaken Zustand einnimmt.

[0022] Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Darin zeigen jeweils schematisch:

Figur 1 einen Thermodrucker zum Bedrucken eines Tickets;

Figur 2 eine Draufsicht auf ein Ticket;

Figur 3 einen Schnitt durch ein Aufzeichnungsmaterial zum Dreifarbendruck; und

Figur 4a einen Gesamtenergiepulszug zur Beaufschlagung eines Heizelements des Thermodruckkopfes beim Druck eines Farbpunktes aus einer Farbmischung aus den drei Grundfarben; und

Figur 4b das dem Gesamtenergiepuls nach Figur 4a entsprechende Zeit/Temperatur-Diagramm des Heizelements.

[0023] Gemäß Figur 1 weist ein Thermodrucker 1 zwischen Transportwalzen 3, 4 einen Thermodruckkopf 2 auf. Das zu bedruckende Ticket 5 wird gemäß dem Pfeil 6 zugeführt, mit den Transportwalzen 3, 4 zum Drucken schrittweise entlang dem Thermodruckkopf 2 bewegt und über den Ausgabeschlitz 7 ausgegeben.

[0024] Der Druckkopf 2 weist an seiner dem Ticket 5 zugewandten Kante einzeln ansteuerbare Widerstandsheizelemente 8 auf, die auf dem Ticket 5 entlang einer quer zur Transportrichtung 6 verlaufenden Linie 9 angeordnet sind (Figur 2). Der Abstand der Heizelemente 8 voneinander und der Abstand der Linien 9 voneinander ist vorzugsweise gleich groß und kann beispielsweise 0,1 mm und weniger betragen.

[0025] Das Ticket 5 weist gemäß Figur 2 ein Feld mit einem Aufzeichnungsmaterial 11 zum Thermodreifarbendruck und ein Aufzeichnungsmaterial 12 auf, das thermoreversibel beschreibbar ist.

[0026] Das Aufzeichnungsmaterial 11 zum Dreifarbendruck weist gemäß Figur 3 ein Substrat 13 und drei Farbschichten 14, 15, 16 auf, ferner Abstandshalterschichten 17, 18 zwischen den Farbschichten 14, 15, 16 und eine Deckschicht 19, an der die Heizelemente 8 des Druckkopfes 2 angreifen. Die Deckschicht 19 kann ein UV-Absorptionsmittel enthalten, wenn das Aufzeichnungsmaterial dem Sonnenlicht ausgesetzt wird.

[0027] Die Farbschichten 14, 15, 16 bilden die Grundfarben Gelb, Magenta und Cyan, wenn sie auf die jeweilige Aktivierungstemperatur Tg, Tm und Tc erwärmt werden. Dabei weist die erste, also die den Heizelementen 8 zugewandte, oberste gelbe Farbschicht 14 die höchste, die zweite, also mittlere Magenta-Farbschicht 15 eine mittlere und die dritte, also die unterste Cyan-Farbschicht 16 die niedrigste Aktivierungstemperatur auf.

[0028] In dem Diagramm gemäß Figur 4b sind die Aktivierungstemperaturen Tg, Tm und Tc für die gelbe Farbschicht 14, die Magenta-Farbschicht 15 und die Cyan-Farbschicht 16 dargestellt.

[0029] Mit den Heizelementen 8 können Farbpunkte 21 auf dem Aufzeichnungsmaterial 11 gebildet werden, die, wie in Figur 2 stark schematisch wiedergegeben, ein Raster mit dem Abstand a in Querrichtung, der dem Abstand der Heizelemente 8 voneinander entspricht, und mit dem Abstand b, der dem Abstand der Linien 9 in Längsrichtung entspricht, angeordnet sind. "a" und "b" sind vorzugsweise gleich groß.

[0030] Gemäß Figur 4a wird ein Heizelement 8, mit dem ein Farbpunkt 21 gebildet werden soll, mit einem Energiepuls Wc, Wm bzw. Wg angesteuert, um die Aktivierungstemperatur Tc, Tm bzw. Tg der Farbschicht 16, 15 bzw. 14 zu erreichen und dann mit einem Energiepulszug Ec, Em bzw. Eg, um die Aktivierungstemperatur Tc, Tm bzw. Tg zu halten.

[0031] Da die dritte oder unterste Farbschicht 16 die niedrigste Aktivierungstemperatur Tc aufweist, wird, wenn aus der Farbschicht 16 ein Farbpunkt 21, also ein Cyan-Farbpunkt gebildet werden soll, das Heizelement 8 mit dem Energiepuls Wc und anschließend dem Energiepulszug Ec angesteuert, der zum Erreichen bzw. Halten der relativ niedrigen Aktivierungstemperatur Tc der untersten Farbschicht 16 erforderlich ist. Dabei weist der Energiepuls Wc eine kurze Pulsdauer tc1 auf, und der Energiepulszug Ec mit einer Gesamtdauer von tc2 kurze Einzelpulse und lange Pausen zwischen den Einzelpulsen, wie aus Figur 4a ersichtlich.

[0032] Wenn ein aus einer Farbmischung gebildeter Farbpunkt 21 gebildet werden soll, wird das betreffende Heizelement 8 nacheinander mit wenigstens zwei der drei Energiepulse Wc, Wm, Wg und dem anschließendem Energiepulszug Ec, Em, Eg angesteuert, also bei einer Farbmischung aus den drei Grundfarben gemäß Figur 4a und 4b, zuerst mit dem kurzen Energiepuls Wc mit der Pulsdauer tc1 zum Erreichen der niedrigen Aktivierungstemperatur Tc der Cyan-Farbschicht 16 und dem Energiepulszug Ec mit der Gesamtdauer tc2, dann mit dem längeren Energiepuls Wm mit der Pulsdauer tm1 zum Erreichen der höheren Aktivierungstemperatur Tm der Magenta-Farbschicht 15 und dem Energiepulszug Em mit der Gesamtdauer tm2 mit längeren Einzelpulsen und kürzeren Pausen dazwischen und schließlich mit dem längsten Energiepuls Wg mit der Pulsdauer tg1 zum Erreichen der höchsten Aktivierungstemperatur Tg der gelben Farbschicht 14 und dem Energiepulszug Eg mit der Gesamtdauer tg2 mit den längsten Einzelpulsen und der kürzesten Pausendauer dazwischen.

[0033] Mit der in Figur 4a und 4b dargestellten Gesamtdauer tc2, tm2 und tg2 der Pulszüge Ec, Em und Eg wird jeweils die maximale Farbintensität der jeweiligen Farbe erzeugt, mit einer entsprechenden Verkürzung der Gesamtdauer tc2, tm2 bzw. tg2 kann die Farbintensität der betreffenden Farbe herabgesetzt werden. D.h. mit der Gesamtdauer der Pulszüge nach Erreichen der Aktivierungstemperatur der jeweiligen Farbschicht und damit der Einwirkungszeit der Aktivierungstemperatur wird die Farbintensität der jeweiligen Farbe gesteuert.

[0034] Gemäß Figur 4a und 4b schließt sich an den Pulszug Ec und Em jeweils eine Pulspause tc3 und tm3 zum Abkühlen der Farbschicht 16 und 15 und 14 unter ihre Aktivierungstemperatur Tc und Tm an.

[0035] Die Gesamtdruckdauer tt zum Drucken einer Linie 9 setzt sich damit aus der Pulsdauer tc1, tm1, tg1 der Energiepulse Wc, Wm und Wg, der Dauer tc2, tm2, tg2 der Energiepulszüge Ec, Em und Eg sowie den Pulspausen tc3 und tm3 zusammen.

[0036] In dem Intervall zwischen dem Druck zweier Zeilen oder Linien 9 werden die Heizelemente des Druckkopfes 2 auf eine Temperatur Tv vorerwärmt und zwar mit einer Energiepulszug V, der kürzere Einzelimpulse und längere Pausen aufweist als der Energiepulszug Ec zum Halten der Aktivierungstemperatur Tc der Cyan-Farbschicht 16, die deutlich über der Vorerwärmungstemperatur Tv liegt.

[0037] Mit dem Aufzeichnungsmaterial 11 für den Thermofarbdruck kann auf das Ticket 5 gemäß Figur 2 z.B. ein Foto des Ticketinhabers aufgezeichnet werden und mit dem reversibel beschreibbaren Aufzeichnungs-

material 12 z.B. veränderbare Daten, beispielsweise ein bestimmter Berechtigungszeitraum.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Mehrfarbendruck mit einem Thermodruckkopf (2) mit einzeln ansteuerbaren Heizelementen (8) und einem Aufzeichnungsmaterial (11) mit wenigstens drei den Grundfarben gelb, magenta und cyan entsprechenden Farbschichten (14, 15, 16), deren Farbe bei jeweils einer anderen Aktivierungstemperatur (Tg, Tm, Tc) gebildet wird, wobei die den Heizelementen (8) zugewandte erste Farbschicht (14) die höchste, die mittlere, zweite Farbschicht (15) eine mittlere und die von den Heizelementen (8) abgewandte, dritte Farbschicht (16) die niedrigste Aktivierungstemperatur (Tg, Tm, Tc) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Heizelement (8) zur Bildung eines Farbpunktes (21) mit einem Energiepuls (Wg, Wm, Wc) zum Erreichen der Aktivierungstemperatur (Tg, Tm, Tc) der Farbe der jeweiligen Farbschicht (14, 15, 16) und dann mit einem Energiepulszug (Eg, Em, Ec) zum Halten der Aktivierungstemperatur (Tg, Tm, Tc) beaufschlagt wird, wobei das Heizelement (8) zur Bildung eines Farbpunktes (21) aus der dritten Farbschicht (16) zuerst mit dem Energiepuls (Wc) und dem Energiepulszug (Ec) beaufschlagt wird, um die Aktivierungstemperatur (Tc) der dritten Farbschicht (16) zu erreichen und zu halten, und dann mit dem Energiepuls (Wm bzw. Wg) und dem Energiepulszug (Em bzw. Eg) zur Bildung eines Farbpunktes (21) aus der zweiten bzw. ersten Farbschicht (14, 15), wobei sich an den Energiepulszug (Ec, Em) zum Halten der Aktivierungstemperatur (Tc, Tm) der zweiten und dritten Farbschicht (15, 16) jeweils eine Pulspause (tc3, tm3) zum Abkühlen der Farbschicht (16, 15) unter ihre Aktivierungstemperatur (Tc, Tm) anschließt, sodass sich die Gesamtdruckdauer (tt) zum Drucken einer Linie (9) aus der Dauer (tg1, tm1, tc1) der Energiepulse (Wg, Wm, Wc), der Dauer (tg2, tm2, tc2) der Energiepulszüge (Eg, Em, Ec) sowie der Dauer (tm3, tc3) der Pulspausen (tm3, tc3) zusammensetzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiepulszug (Eg) zum Halten der Aktivierungstemperatur (Tg) der ersten Farbschicht (14) längere Einzelpulse und/oder kürzere Pausen zwischen den Einzelpulsen aufweist als der Energiepulszug (Em) zum Halten der Aktivierungstemperatur (Tm) der zweiten Farbschicht (15), und der Energiepulszug (Ec) zum Halten der Aktivierungstemperatur (Tc) der dritten Farbschicht (16) kürzere Einzelpulse und längere Pausen zwischen den Einzelpulsen als der Energiepulszug (Em) zum Halten der Aktivierungstemperatur (Tm) der zweiten Farbschicht (15).

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiepuls (Wg, Wm, Wc), mit dem das Heizelement (8) zur Bildung eines Farbpunktes (21) beaufschlagt wird, zur Bildung eines Farbpunktes (21) aus der ersten Farbschicht (14) eine längere Pulsdauer (tg1) aufweist als die Pulsdauer (tm1) zur Bildung eines Farbpunktes (21) aus der zweiten Farbschicht (15), und zur Bildung eines Farbpunktes (21) aus der dritten Farbschicht (16) eine kürzere Pulsdauer (tc1) als die Pulsdauer (tm1) zur Bildung eines Farbpunktes (21) aus der zweiten Farbschicht (15).

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizelemente (8) in dem Intervall zwischen dem Druck zweier Zeilen (9) mit einem Energiepulszug (V) erwärmt bleiben, der kürzere Einzelpulse und/oder längere Pausen aufweist als der Energiepulszug (Ec) zum Halten der Aktivierungstemperatur (Tc) der dritten Farbschicht (16).

5. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche zur Herstellung eines Tickets (5) mit einem Farbaufdruck.

6. Anwendung nach Anspruch 5 zur Herstellung eines Tickets, das wenigstens einen Abschnitt mit dem Aufzeichnungsmaterial (11) mit wenigstens drei den Grundfarben gelb, magenta und cyan entsprechenden Farbschichten (14, 15, 16) und zusätzlich wenigstens einen Abschnitt mit einem mit dem Thermodruckkopf (2) reversibel beschreibbares Aufzeichnungsmaterial (12) aufweist.

Claims

1. A method of multi-colour printing using a thermo printhead (2) having individually controllable heating elements (8) and a recording material (11) comprising at least three colour-giving layers (14, 15, 16) corresponding to at least three basic colours yellow, magenta and cyan of which the colours are formed at a different activation temperature (Tg, Tm, Tc) each, with the first colour-giving layer (14) facing the heating elements (8) having the highest one, the intermediate second colour-giving layer (15) an intermediate one and the third colour-giving layer (16) farthest away from heating elements (8) the lowest one of said activation temperatures (Tg, Tm, Tc), **characterized in that in that**, for forming a colour dot (21), each heating element (8) has supplied thereto an energy pulse (Wg, Wm, Wc) for reaching activation temperature (Tg, Tm, Tc) of the colour of the respective colour-giving layer (14, 15, 16) and

thereafter an energy pulse train (Eg, Em, Ec) for holding said activation temperature (Tg, Tm, Tc), with heating element (8) for forming a colour dot (21) of said third colour-giving layer (16) having supplied thereto the first energy pulse (Wc) and then the energy pulse train (Ec) so as to reach and hold the activation temperature (Tc) of third colour-giving layer (16) and then having supplied thereto the energy pulse (Wm and Wg, respectively) and the energy pulse train (Em and Eg, respectively) for forming a colour dot (21) from second and first colour-giving layer (14, 15), respectively, and with the energy pulse train (Ec, Em) for holding the activation temperature (Tc, Tm) of said second and third colour-giving layers (15, 16) each being followed by a pulse break (tc3, tm3) for allowing colour-giving layer (16, 15) to cool below its activation temperature (Tc, Tm), in a manner such that the total print period (tt) for printing a line (9) is made up of the durations (tg1, tm1, tc1) of the energy pulses (Wg, Wm, Wc), the durations (tg2, tm2, tc) of the energy pulse trains (Eg, Em, Ec) and the duration (tm3, tc3) of the pulse breaks (tm3, tc3).

2. Method as in claim 1, **characterized in that** the energy pulse train (Eg) for holding the activation temperature (Tg) of the first colour-giving layer (14) comprises longer individual pulses and/or shorter breaks between individual pulses than the energy pulse train (Em) for holding the activation temperature (Tm) of the second colour-giving layer (15), and **in that** the energy pulse train (Ec) for holding the activation temperature (Tc) of the third colour-giving layer (16) comprises shorter individual pulses and longer breaks between individual pulses than the energy pulse train (Em) for holding the activation temperature (Tm) of the second colour-giving layer (15).

3. Method as in claim 1, **characterized in that** the energy pulses (Wg, Wm, Wc) supplied to the heating element (8) for forming a colour dot (21) has, for forming a colour dot (21) from the first colour-giving layer (14), a pulse length (tg1) longer than the pulse length (tm1) for forming a colour dot (21) from the second colour-giving layer (15), and **in that**, for forming a colour dot (21) from the third colour-giving layer (16), the pulse length (tc1) is shorter than the pulse duration (tm1) for forming a colour dot (21) from the second colour-giving layer (15).

4. Method as in any of the preceding claims, **characterized in that** in the interval between the printing of two lines (9) said heating elements (8) are maintained in a heated condition by means of an energy pulse train (V) made up of shorter individual pulses and/or longer breaks than the energy pulse train (Ec) for holding the activation temperature (Tc) of the third colour-giving layer (16).

5. The use of the method in any of the preceding claims for making a ticket (5) printed with multicoloured indicia.

6. The use of claim 5 for making a ticket having at least one section comprising the recording material (11) with at least three colour-giving layers (14, 15, 16) corresponding to the basic colours yellow, magenta and cyan, and with at least one additional section comprising recording material (12) reversibly printable by means of the thermo printhead (2).

Revendications

1. Procédé d'impression en polychromie avec une tête d'impression thermique (2) avec des éléments chauffants (8) pouvant être commandés individuellement et un matériau d'inscription (11) avec au moins trois couches de couleur (14, 15, 16) correspondant aux couleurs fondamentales jaune, magenta et cyan, dont la couleur est formée à une température d'activation (Tg, Tm, Tc) différente pour chacune, la première couche de couleur (14) orientée vers les éléments chauffants (8) ayant la température d'activation la plus élevée, la deuxième couche de couleur (15) située au milieu une température d'activation moyenne et la troisième couche de couleur (16) la plus éloignée des éléments chauffants (8) la température d'activation (Tg, Tm, Tc) la plus basse, **caractérisé en ce que** chaque élément chauffant (8) reçoit, pour former un point de couleur (21), une impulsion d'énergie (Wg, Wm, Wc) destinée à lui faire atteindre la température d'activation (Tg, Tm, Tc) de la couleur de la couche de couleur (14, 15, 16) en question, puis un train d'impulsions d'énergie (Eg, Em, Ec) destiné à maintenir la température d'activation (Tg, Tm, Tc), l'élément chauffant (8) recevant d'abord, pour former un point de couleur (21) à partir de la troisième couche de couleur (16), l'impulsion d'énergie (Wc) et le train d'impulsions d'énergie (Ec) destinés à atteindre et maintenir la température d'activation (Tc) de la troisième couche de couleur (16), puis l'impulsion d'énergie (Wm et Wg respectivement) et le train d'impulsions d'énergie (Em et Eg respectivement) destinés à former un point de couleur (21) à partir de la deuxième couche de couleur et de la première (14, 15), le train d'impulsions d'énergie (Ec, Em) destiné à maintenir la température d'activation (Tc, Tm) des deuxième et troisième couches de couleur (15, 16) étant suivi d'une pause dans les impulsions (tc3, tm3) pour le refroidissement de la couche de couleur (16, 15) en dessous de sa température d'activation (Tc, Tm), de sorte que la durée totale d'impression (tt) pour l'impression d'une ligne (9) se compose de la durée (tg1, tm1, tc1) des impulsions d'énergie (Wg, Wm, Wc), de la durée (tq2, tm2, tc2) des trains d'impulsions

d'énergie (Eg, Em, Ec), ainsi que de la durée (tm3, tc3) des pauses dans les impulsions (tm3, tc3).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le train d'impulsions d'énergie (Eg) destiné à maintenir la température d'activation (Tg) de la première couche de couleur (14) présente des impulsions plus longues et/ou des pauses plus courtes entre les impulsions que le train d'impulsions d'énergie (Em) destiné à maintenir la température d'activation (Tm) de la deuxième couche de couleur (15), et le train d'impulsions d'énergie (Ec) destiné à maintenir la température d'activation (Tc) de la troisième couche de couleur (16) présente des impulsions plus courtes et des pauses plus longues entre les impulsions que le train d'impulsions d'énergie (Em) destiné à maintenir la température d'activation (Tm) de la deuxième couche de couleur (15).

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'impulsion d'énergie (Wg, Wm, Wc) que l'élément chauffant (8) reçoit pour former un point de couleur (21) présente, pour former un point de couleur (21) à partir de la première couche de couleur (14), une durée d'impulsions (tg1) plus longue que la durée d'impulsions (tm1) pour former un point de couleur (21) à partir de la deuxième couche de couleur (15), et pour former un point de couleur (21) à partir de la troisième couche de couleur (16), une durée d'impulsions (tc1) plus courte que la durée d'impulsions (tm1) pour former un point de couleur (21) à partir de la deuxième couche de couleur (15).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments chauffants (8) restent chauffés pendant l'intervalle entre l'impression de deux lignes (9) par un train d'impulsions d'énergie (V) qui présente des impulsions plus courtes et/ou des pauses plus longues que le train d'impulsions d'énergie (Ec) destiné à maintenir la température d'activation (Tc) de la troisième couche de couleur (16).

5. Utilisation du procédé selon l'une des revendications précédentes pour la fabrication d'un ticket (5) avec une impression en couleur.

6. Utilisation selon la revendication 5 pour la fabrication d'un ticket présentant au moins une partie avec le matériau d'inscription (11) comprenant au moins trois couches de couleur (14, 15, 16) correspondant aux couleurs fondamentales jaune, magenta et cyan et en outre au moins une partie avec un matériau d'inscription (12) pouvant être écrit de façon réversible avec la tête d'impression thermique (2).

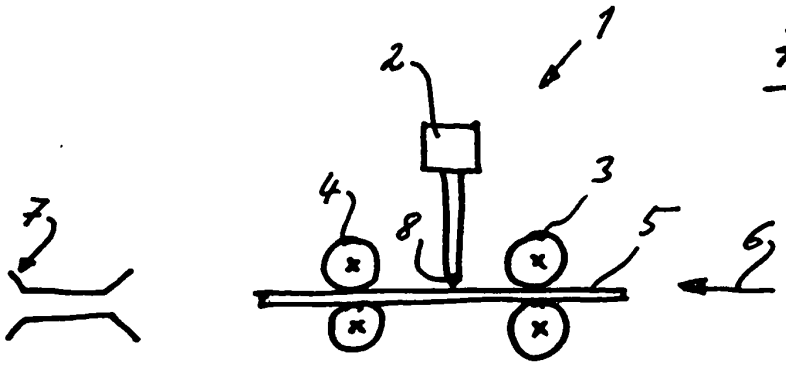


Fig. 1

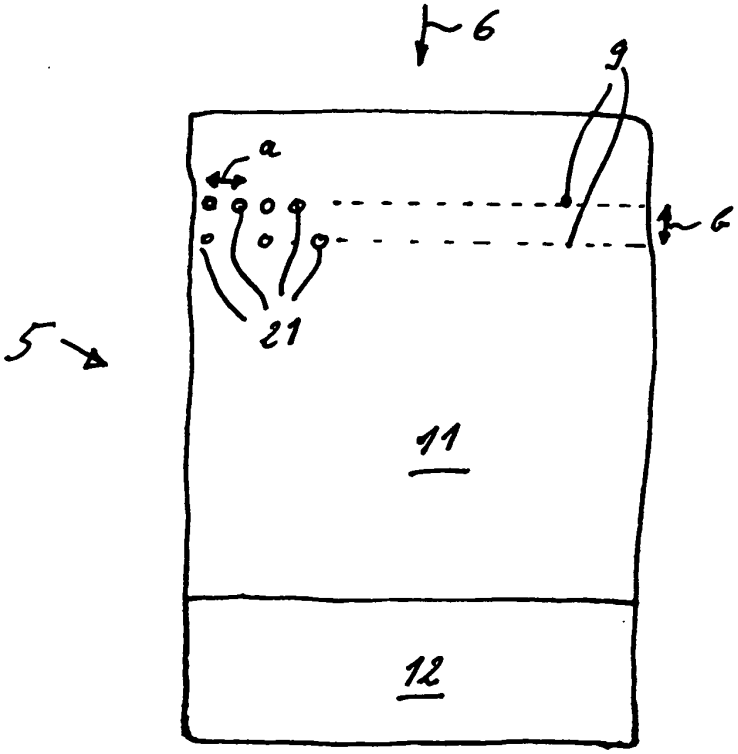


Fig. 2

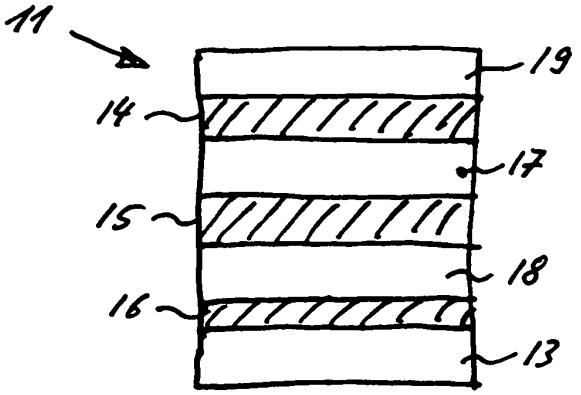
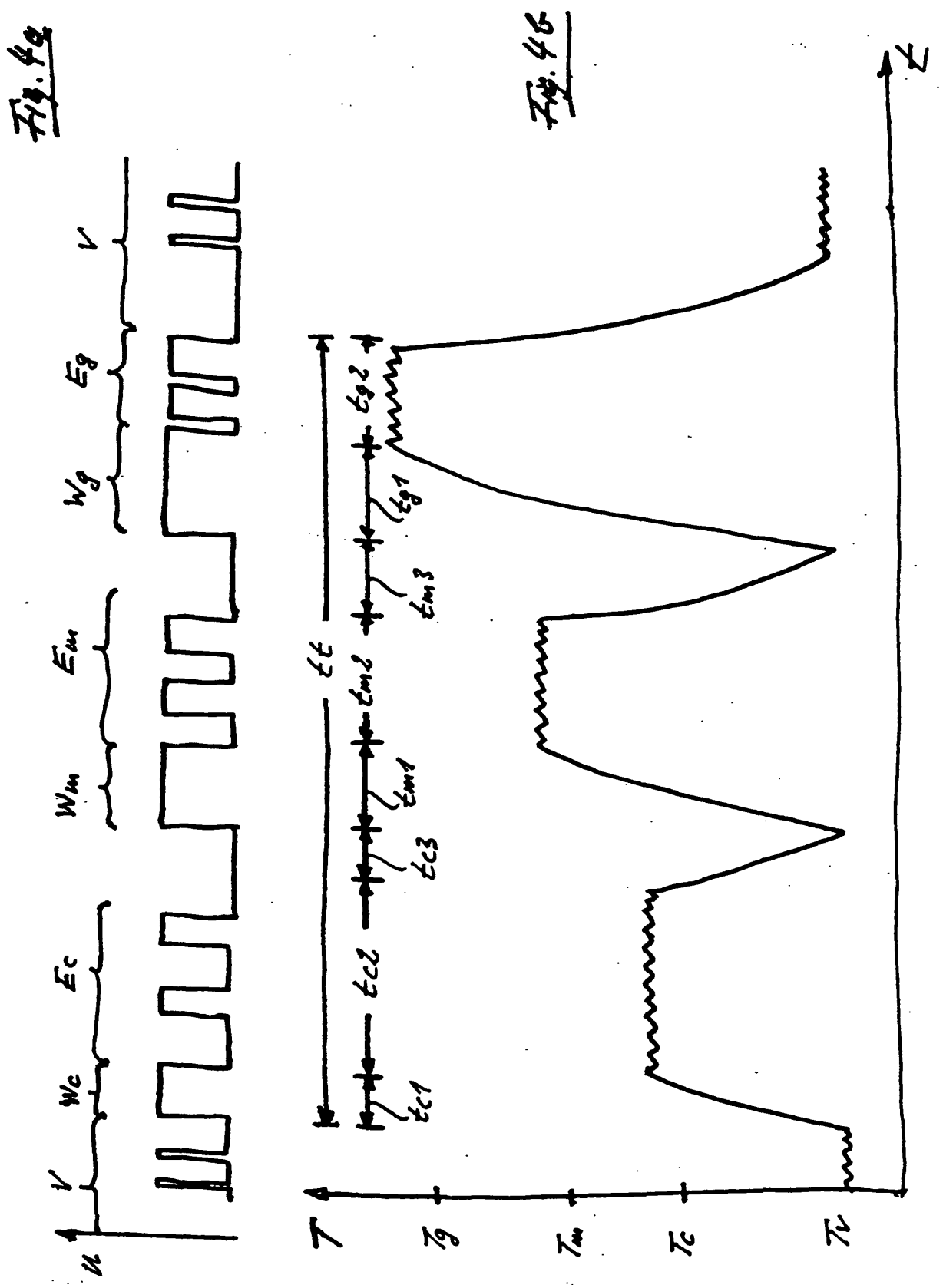


Fig. 3


Fig. 4a
V
Wc
Ec
Wm
Em
Wg
Eg
V
u
Fig. 4b
T
Tg
Tm
Tc
Tv
z
tc1
tc2
tc3
tm1
tm2
tm3
tg1
tg2
tc

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20060232642 A1 **[0002] [0004] [0008]**
- DE 4329483 A **[0005]**
- EP 1233866 B1 **[0021]**