



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2005 Patentblatt 2005/49

(51) Int Cl.7: **B41J 2/38**

(21) Anmeldenummer: **05009546.2**

(22) Anmeldetag: **30.04.2005**

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

(71) Anmelder: **Francotyp-Postalia Beteiligungs AG**
16547 Birkenwerder (DE)

(72) Erfinder: **Reisinger, Frank**
16515 Oranienburg (DE)

(30) Priorität: **03.06.2004 DE 102004027517**

(54) **Anordnung und Verfahren zur Ansteuerung eines Thermo-
 transferdruckkopfes**

(57) Anordnung zur Ansteuerung eines Thermo-
 transferdruckkopfes umfassend erste Mittel (45 bzw.
 451, 452, 454) zum Bestimmen einer Transportver-
 zögerung und zweite Mittel (41) zum Erzeugen von Hilfs-
 heizimpulsen zur Aufrechterhaltung einer zum Drucken
 erforderlichen Temperatur an den Thermo-
 druckheizelementen (1411 - 177x), wobei die ersten Mittel (45 bzw.

451, 452, 454) über die zweiten Mittel (41) mit dem Thermo-
 transferdruckkopf (1) verbunden sind.

Das Verfahren zur Ansteuerung eines Thermo-
 transferdruckkopfes umfaßt die Schritte a) Bestimmen
 einer Transportverzögerung und b) Erzeugen von Hilfs-
 heizimpulsen zur Aufrechterhaltung einer zum Drucken
 erforderlichen Temperatur an den Thermo-
 druckheizelementen, für welche ein Druckerfordernis vorliegt.

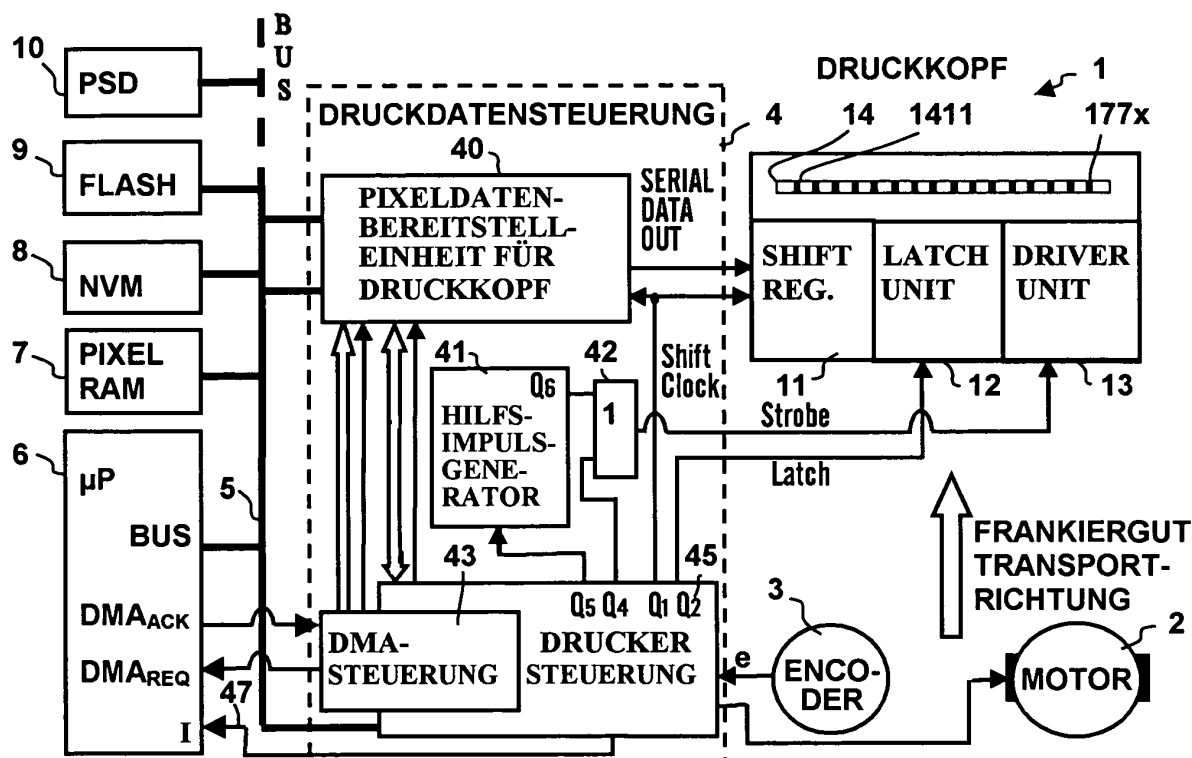


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Ansteuerung eines Thermotransferdruckkopfes gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Ansteuerung eines Thermotransferdruckkopfes gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 11. Die Erfindung kommt insbesondere in Frankiermaschinen, Adressiermaschinen und ähnlichen Buchungs- oder Postverarbeitungsgeräten zum Einsatz.

[0002] Die Thermotransfer-Frankiermaschine T1000 der Anmelderin hat einen fest im Gehäuse angeordneten Thermotransfer-Druckkopf zum Drucken eines Frankierabdruckes und ein am Gehäuse außen aufgesetztes Fach zur Aufnahme einer auswechselbaren Thermotransfer-Farbbandkassette, wobei das Fach einen Nichtsicherheitsbereich umschließt. Ein Poststück wird synchron zu dem Thermotransfer-Farbband durch die Druckstation bewegt, wobei die Bewegung durch einen Detektor überwacht wird, der ein Ausgangssignal erzeugt, von dem ein Parameter der Bandbewegung proportional ist (EP 189269 B1 äquivalent US 4705417).

[0003] Während eine zu dem Fach führende Tür jederzeit geöffnet werden kann, wird der Zugang zum Sicherheitsbereich der Druckvorrichtung durch ein Sicherheitsgehäuse verhindert. Aufgrund des Sicherheitsgehäuses müssen keine besonderen Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz der Ansteuer- und Datensignale für den Druckkopf getroffen werden, der ein Drucken von festen, semi-permanenten und variablen Informationen gestattet (US 4.746.234).

Für den Thermotransferdruckkopf ist bereits aus der DE 38 33 746 A1 eine über eine externe Ansteuereinheit beaufschlagte interne Schalteinheit bekannt, welche in den Druckkopf integriert ist, der die in einer einzigen Reihe angeordneten Thermodruckheizelemente enthält, was eine selektive Ansteuerung mit Vorheizung der Thermodruckheizelemente zu Verringerung der Heizleistung beim Drucken ermöglicht. Die Widerstandsheizelemente werden unmittelbar durch eine in Impulshöhe und Impulsbreite an die benötigte Heizenergie angepasste Taktfrequenz auf eine Vorheiztemperatur vorgewärmt. Am Ende der Druckzeit wird die Vorheiztemperatur durch eine ebensolche Taktfrequenz aufrechterhalten.

[0004] Im Europäischen Patent EP 536 526 B1 wurde bereits ein Verfahren zum Steuern der Speisung eines Thermodruckheizelements vorgeschlagen. In den jeweiligen Rasterzeitpunkten eines vorgegebenen Druckrasters wird vorausschauend ein Druckerfordernis ermittelt. Sowohl für die Rasterzeitpunkte ohne Druckerfordernis, als auch für die Rasterzeitpunkte mit Druckerfordernis erfolgt eine Ausgabe von Stromimpulsen auf das jeweilige Thermodruckheizelement. Die Stromimpulse (Vorheizimpulse), die vor einem Rasterzeitpunkt mit Druckerfordernis nach einem bestimmten Algorithmus ausgegeben werden, bewirken eine Vorheizung des jeweiligen Thermodruckheizelements bis kurz unter

eine Grenztemperatur, ab welcher ein Druckpunkt von einem Thermotransferfarbband abgegeben und auf einem Trägermaterial (Poststück) sichtbar wird. Es ist offensichtlich, dass Vorheizimpulse weder in zu schneller Folge noch in zu großen Abständen auf das jeweilige Thermodruckheizelement ausgegeben werden dürfen, weil ansonsten die vorgenannte Grenztemperatur über- oder unterschritten wird. Im ersten Fall wirkt das Druckbild zu fett und verschmiert. Im zweiten Fall wirkt das Druckbild zu dünn und blass, weil allein der Hauptdruckimpuls zum Rasterzeitpunkt mit Druckerfordernis eine nur kurzzeitige Überschreitung der Grenztemperatur bewirkt.

[0005] Es ist auch schon ein Verfahren bekannt, nach dem mittels Vor- und Nachheizimpulsen in den Druckpausen eine vorbestimmte Vorheiztemperatur an dem jeweiligen Heizelement aufrechterhalten wird (DE 38 33 746 A1).

[0006] Aus dem US 4.510.507 bzw. DE 33 27 904 ist eine Steuerung bekannt, die abhängig von der Druckkopf-Temperatur die Impulsbreite oder -höhe der Heizimpulse beeinflusst, um einen Überhitzungsschutz zu erzielen.

[0007] Im Europäischen Patent EP 730 972 B1 wurde bereits eine Druckkopfsthermosteuerung vorgeschlagen, dass die einer Drucksteuereinheit zugeordnete Leistungselektronik die Amplitude der Druckkopfspannung entsprechend der Umgebungstemperatur regelt und mit einer Steuereinheit kombiniert ist, die nach einem vorausschauenden Steuerverfahren zur Speisung einzelner Thermodruckheizelemente mit Vorheiz- und Druckimpulsen variabler Impulsdauer arbeitet.

[0008] Für eine solche Frankiermaschine wurde seitens der Anmelderin bereits im Europäischen Patent EP 576 113 B1 ein Verfahren und Anordnung zur schnellen Erzeugung eines Sicherheitsabdruckes vorgeschlagen. Das Verfahrens ermöglicht während des Druckens des Sicherheitsabdruckes eine Einbettung variabler Daten. Das erlaubt dann aber nur eine kurze Vorausschau zur Ermittlung eines Druckerfordernis.

[0009] Von einigen Postbehörden werden sehr hohe Anforderungen an einen Sicherheitsabdruck, insbesondere hinsichtlich seiner Maschinenlesbarkeit und Mitteilungen über Zusatzleistungen der Postbeförderer gestellt, die von Brief zu Brief wechseln können. Seit April 2004 fördert die Deutsche Post AG die Markteinführung der ersten Frankiermaschinen in Deutschland mit einem digitalen Freimachungsvermerk "FRANKIT": (http://www.deutschepost.de/download/broschueren/20403000_Frankit_Folder.pdf). In einem Matrix-Code werden verschlüsselt:

- a) Alle im Klartext lesbaren Angaben wie Datum, Portowert usw.,
- b) Informationen zur Frankierart, Produktschlüssel, laufende Sendungsnummer, Maschinenkennzeichnung und Seriennummer,
- c) Kopierschutzinformationen.

[0010] Ein solcher Sicherheitsabdruck beinhaltet eine zuvor eingegebene und gespeicherte postalische Information einschließlich der Postgebührendaten zur Beförderung des Briefes und ggf. eine Markierung mit einer Sicherheitsinformation. In modernen Frankiermaschinen werden von einem im Inneren des Metergehäuses angeordneten postalischen Sicherheitsmodul die Abrechnung und Speicherung von Postgebührendaten (EP 789 333 B1) und interne Sicherungsmaßnahmen (US 6.351.220 B1, DE 299.05.219 U1, DE 201.12.350 U1) durchgeführt sowie die vorgenannte Sicherheitsinformation erzeugt (DE 199.28.058 A2, US 6.041.704). Die Vorausberechnung einer Sicherheitsinformation benötigt einen Großteil der Zeit im postalischen Sicherheitsmodul und somit steht die Sicherheitsinformation erst relativ spät zur Einbettung in das Druckbild zur Verfügung. Selbst eine teilweise Vorausberechnung von Sicherheitsinformationen weit vor einem Frankieren durch die Frankiermaschine kann nicht verhindern, dass der Matrix-Code im Markierungsfeld von Poststück zu Poststück wechselt. Das erschwert es, vorausschauend ein Druckerfordernis noch rechtzeitig zu ermitteln. Das Ausdrucken eines maschinenlesbaren Matrix-Codes erfordert eine höhere Anzahl an Rasterzeitpunkten entsprechend der höheren Druckauflösung, was ebenfalls eine höhere Rechenleistung bindet. Erschwerend wirkt sich auch eine Forderung nach einem 25-50 % schnelleren Poststücktransport aus. Die Rasterzeitpunkte folgen in kürzeren Abständen aufeinander, je höher die Poststücktransportgeschwindigkeit gewählt wird. Sollen die Thermodruckheizelemente mittels Vorheizimpulsen bis zu einer Vorheiztemperatur bis relativ nahe der vorgenannten Grenztemperatur vorgeheizt werden ohne letztere zu überschreiten, wird einerseits die maximal mögliche Dauer der Vorheizimpulse durch die verringerten Abstände zwischen den aufeinanderfolgenden Hauptheizimpulsen begrenzt. Andererseits ist die praktisch steuerbare maximal mögliche Vorheizimpulshöhe ebenfalls begrenzt. Herkömmliche Verfahren beim Thermotransferdruck steuern über verschiedenste Methoden die Temperatur an den einzelnen Thermodruckheizelementen des Druckkopfes. Bei einer hohen Druckbildauflösung und Transportgeschwindigkeit erscheint ab Druckbeginn das Druckbild der ersten Druckspalten schwächer gedruckt, als bei den übrigen Druckspalten eines Stempelabdruckes. Außerdem wirkt sich bei den übrigen Druckspalten eine wellenförmige wiederkehrende Abschwächung im Druckmuster (Ratter-Effekt) störend aus, je höher und ungleichmäßiger die Poststücktransport-Geschwindigkeit während des Druckens ist. Kommt es nämlich aus irgend einem Grund (Anlaufverhalten, Klemmen, Hakeln oder Ähnlichen) zu einer Transportverzögerung kühlen die Widerstandsheizelemente ab, welche die Druckbildpunkte (Dots) erzeugen und beim weiteren Drucken wird ein etwas schwächer erscheinender Abschnitt des Druckmusters gedruckt, da die Temperatur nicht mehr erreicht wird. Dies kann erst dann wieder eingeregelt werden,

nachdem mehr als eine weitere Druckspalte gedruckt wurde.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung und Verfahren zur Ansteuerung eines Thermotransferdruckkopfes zu entwickeln, der die oben genannten Nachteile nicht aufweist. Einerseits müssen Anforderungen nach einer höheren Druckbildauflösung erfüllt und andererseits der Einfluss von Schwankungen in der Relativgeschwindigkeit zwischen Druckgut und Druckkopf auf das Druckbild unterdrückt werden, wobei die Lösung nur geringe Herstellungskosten verursachen soll.

[0012] Die Aufgabe wird mit den Merkmalen der Anordnung nach dem Anspruch 1 bzw. mit den Merkmalen des Verfahrens zur Ansteuerung eines Thermotransferdruckkopfes nach dem Anspruch 11 gelöst.

[0013] Unter bestimmten Umständen weisen die einzelnen Thermodruckheizelemente des Druckkopfes eine zum Drucken nicht ausreichende Wärmeenergie auf, um Dots auf die Druckträgeroberfläche (Briefkuvert, Karte, Streifen bzw. anderes Druckgut) maschinenlesbar aufzudrucken und die Energiesteuerung muss verändert werden. Bei Frankiermaschinen, in welchen Poststücke mit einer Transportgeschwindigkeit unter einem feststehenden Druckkopf vorbeibewegt wird, treten auch Schwierigkeiten wegen der ungleichmäßigen Dicke der Poststücke auf. Wenn hier der o.g. Mangel beseitigt werden kann, dann gelingt das auch bei anderen Druckmaschinen. Wenn nachfolgend von Poststücken gesprochen wird, sollen alle anderen möglichen Druckträger bzw. Druckgüter mit umfasst sein. Wenn nachfolgend von Postanforderungen gesprochen wird, sollen alle anderen möglichen Anforderungen nach einer höheren Druckbildauflösung mit umfasst sein. Wenn nachfolgend von Frankiermaschinen gesprochen wird, sollen alle anderen möglichen Druckmaschinen mit umfasst sein, in welchen ein Druckkopf über einen feststehenden Druckträger mit einer Transportgeschwindigkeit bewegt wird.

[0014] Bei gleicher Poststücktransportgeschwindigkeit und hinzukommenden zu großem Abstand der Druckspalten eines Stempelabdruckes kühlen die Thermodruckheizelemente des Druckkopfes in der Zeit zwischen dem Drucken der Druckspalten so weit aus, dass eine Betriebstemperatur unterschritten wird, ab der die erforderliche Drucktemperatur nicht mehr so schnell durch Vorheizen erreichbar ist. Außerdem wurde ein Kühleffekt durch das Thermotransferfarbband auf die jeweiligen Thermodruckheizelemente gefunden, der sich auf das Druckbild bei höherer Poststücktransportgeschwindigkeit auswirkt, da die Vorheiztemperatur nicht eingehalten wird. Wenn ein Thermodruckheizelement mittels Vorheizimpulse aber nicht bis zu einer Vorheiztemperatur relativ nahe der vorgenannten Grenztemperatur vorgeheizt wird, wird die erforderliche Druckqualität nicht eingehalten. Zum Beispiel wird das vom Hauptheizimpuls verursachte Druckbild dünn und blasser erscheinen, als erlaubt ist. Nur bei einer langfri-

stigen Erhöhung in der Poststücktransportgeschwindigkeit, kann der Kühleffekt durch einen Rechner kompensiert werden. Bei einer kurzfristigen Verringerung der Poststücktransportgeschwindigkeit, kann durch Transportverzögerung ebenfalls ein Kühleffekt auftreten, der aber nicht durch einen Rechner kompensiert werden kann und deshalb durch eine separate Schaltungsanordnung verhindert wird, welche kurzfristig Hilfsheizimpulse zur Aufrechterhaltung der Drucktemperatur in die Ansteuerung der jeweiligen Thermodruckheizelemente einfügt.

Während des Druckens wird kontrolliert, ob eine Transportverzögerung des Poststückes auftritt, wobei Encoderimpulse verzögert werden. Eine Transportverzögerung kann zum Beispiel durch ein Anlaufverhalten, das Klemmen oder Hakeln des Druckgutes auftreten. Wird eine Transportverzögerung erkannt, werden in die zeitliche entstehende Lücke zwischen aufeinanderfolgenden Druckspalten kurze Hilfsheizimpulse auf die jeweiligen Thermodruckheizelemente gegeben, für welche ein Druckerfordernis vorliegt und welche gerade gedruckt haben.

Die Länge der Druckimpulse bzw. die Länge der Pause zwischen den Druckimpulsen sind vom Widerstand des Heizelements und dem thermischen Verhalten, wie Druckspannung, Schmelzpunkt des Thermotransferfarbbandes, Druckträgermaterial (Verpackungsmaterial) des Poststückes und Wärmeableitung des Drucksystems abhängig und müssen dem jeweiligen Einsatzfall entsprechend festgelegt werden. Die Druckqualität wird hierdurch wesentlich verbessert, weil keine schwach gedruckten Bereiche mehr auftreten, welche durch Geschwindigkeitsschwankungen verursacht sind. Die Anordnung enthält erste Mittel zum Bestimmen einer Transportverzögerung und zweite Mittel zum Erzeugen von Hilfsheizimpulsen zur Aufrechterhaltung einer zum Drucken erforderlichen Temperatur an den Thermodruckheizelementen, wobei die ersten Mittel über die zweiten Mittel mit dem Thermotransferdruckkopf verbunden sind. Die ersten Mittel zum Bestimmen einer Transportverzögerung schließen einen Zähler ein, der eine Anzahl an Taktimpulsen eines Taktgebersignals solange zählt, bis der Zähler zurückgesetzt wird. Die ersten Mittel schließen einen Flankenerkennung ein, der unverzögerte und verzögerte Encoderimpulse zu einer Encoderimpulsfolge aufbereitet, welche eine Encoderimpulsflanke bei jedem H/L- und L/H-Flankenwechsel mit einem schmalen Impuls kennzeichnet, wobei der Zähler durch den Impuls zurückgesetzt wird. Die ersten Mittel schließen eine Logik ein, zur Freigabe des Erzeugens von Hilfsheizimpulsen, wenn eine vorbestimmte Anzahl an gezählten Taktimpulsen überschritten wird bzw. ein Überlauf vor dem nächsten Encoderimpulsflankenwechsel erreicht ist.

[0015] Das Verfahren zur Ansteuerung eines Thermotransferdruckkopfes umfasst die Schritte a) Bestimmen einer Transportverzögerung und b) Erzeugen von Hilfsheizimpulsen zur Aufrechterhaltung einer zum

Drucken erforderlichen Temperatur an den Thermodruckheizelementen, für welche ein Druckerfordernis vorliegt.

Der zeitliche Abstand der Rasterzeitpunkte voneinander wird von der mittels Encoder detektierten Transportgeschwindigkeit und der gewünschten horizontalen Druckauflösung bestimmt. Das erlaubt ein Bestimmen einer Transportverzögerung im Vergleich zum zeitlichen Sollabstand der Rasterzeitpunkte. Es ist vorgesehen, dass das Bestimmen einer Transportverzögerung anhand eines fehlenden Encoderflankenwechsel vor einem CLK-Überlauf des Zählers bzw. einem Überschreiten eines vorbestimmten Zählerstandes festgestellt wird.

Die Hilfsheizimpulse dienen der Aufrechterhaltung einer zum Drucken erforderlichen Temperatur an den Thermodruckheizelementen, damit bei einer Transportverzögerung das Drucken eines Dots nicht vor dem Erreichen einer Druckspalte beendet ist, das an einem vorbestimmten Rasterpunkt gedruckt werden soll. Dadurch bleibt auch der räumliche Abstand der Rasterpunkte im Druckmuster konstant. Während der Aufrechterhaltung einer zum Drucken erforderlichen Temperatur schmilzt an den erhitzten Stellen Farbe vom Thermotransferfarbband ab und wird auf die Druckgutoberfläche, beispielsweise eines Poststückes, übertragen.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass ohne Inanspruchnahme von Rechenleistung eine Erhaltung der Temperatur an den Thermodruckheizelementen für das Drucken von Pixeln trotz einer Transportverzögerung erreicht werden kann.

[0016] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1, einfarbiges Druckmuster mit räumlich konstant beabstandeten Rasterpunkten und schwach gedruckten Bereichen,
- Figur 2, Blockschaltbild zur Steuerung eines Thermotransferdruckers ,
- Figur 3a, Schaltungsanordnung mit Mitteln zum Bestimmen einer Verzögerung und zum Steuern des Hilfsimpulsgenerators,
- Figur 3b, Impuls/Zeit-Diagramme der Schaltungsanordnung,
- Figur 4a, Schaltungsanordnung für einen Hilfsimpulsgenerator,
- Figur 4b, Impuls/Zeit-Diagramm für Hilfsimpulse,
- Figur 5, Flussplan für ein Mittel zum Bestimmen einer Transportverzögerung und zum

	Steuern des Hilfsimpulsgenerators,		Figur 9d,	Pixel/Zeit-Diagramm für eine Folge von Druckbildpunkten bei Kompensation der Wirkung, die durch die Transportverzögerung verursacht wird,
Figur 6a,	Impuls/Zeit-Diagramm für ein langsames Drucken einer Folge von Druckimpulsen (prior art),	5	Figur 10a,	Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein gleichmäßig langsames Drucken einer Folge von Druckbildpunkten durch ein Heizelement,
Figur 6b,	Impuls/Zeit-Diagramm einer zugehörigen Encoderimpulsfolge,		Figur 10b,	Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein gleichmäßig schnelles Drucken einer Folge von Druckbildpunkten durch ein Heizelement,
Figur 6c,	Temperatur/Zeit-Diagramm an einem Heizelement für ein langsames Drucken einer Folge von Druckimpulsen,	10	Figur 10c,	Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein gleichmäßig langsames Drucken einer Folge von eng benachbarten Druckbildpunkten durch ein Heizelement,
Figur 7a,	Impuls/Zeit-Diagramm für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckimpulsen im Idealfall,	15	Figur 10d,	Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein gleichmäßig schnelles Drucken einer Folge von eng benachbarten Druckbildpunkten durch ein Heizelement,
Figur 7b,	Impuls/Zeit-Diagramm einer zugehörigen Encoderimpulsfolge,	20	Figur 10e,	Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein gleichmäßig schnelles Drucken einer zeitlich vorverzerrten Folge von eng benachbarten Druckbildpunkten durch ein Heizelement,
Figur 7c,	Temperatur/Zeit-Diagramm an einem Heizelement für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckimpulsen,		Figur 10f,	Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein ungleichmäßig schnelles Drucken einer Folge von eng benachbarten Druckbildpunkten durch ein Heizelement,
Figur 7d,	Pixel/Zeit-Diagramm für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckbildpunkten,	25	Figur 10g,	Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein ungleichmäßig schnelles Drucken einer Folge von eng benachbarten Druckbildpunkten durch ein Heizelement mit Kompensation der Wirkung durch einen verzögerten Encoderimpuls.
Figur 8a,	Impuls/Zeit-Diagramm für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckimpulsen und bei Transportverzögerung,	30		
Figur 8b,	Impuls/Zeit-Diagramm einer zugehörigen Encoderimpulsfolge,	35		
Figur 8c,	Temperatur/Zeit-Diagramm an einem Heizelement für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckimpulsen und mit Kompensation der Wirkung, die durch die Transportverzögerung verursacht wird,	40		
Figur 8d,	Pixel/Zeit-Diagramm für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckbildpunkten und bei Transportverzögerung,	45		
Figur 9a,	Impuls/Zeit-Diagramm für eine Folge von Druckimpulsen und mit Kompensation der Wirkung, die durch die Transportverzögerung verursacht wird,	50		
Figur 9b,	Impuls/Zeit-Diagramm einer zugehörigen Encoderimpulsfolge,			
Figur 9c,	Temperatur/Zeit-Diagramm an einem Heizelement für eine Folge von Druckimpulsen und mit Kompensation der Wirkung, die durch die Transportverzögerung verursacht wird,	55		

[0017] Die Figur 1 zeigt ein einfarbiges Druckmuster mit räumlich konstant beabstandeten Rasterpunkten. Im zuerst gedruckten Feld 1 ist eine Anfangsschwächung des Druckmusters und im mittleren Feld 2 ist der Ratter-Effekt durch schwach gedruckte Bereiche zur Verdeutlichung übertrieben sichtbar dargestellt worden. Die im mittleren Feld 2 gezeigten Druckbildpunkte D1', D2', D3' und Dn' sind ein Bestandteil des rasterartigen Druckmusters und werden weiter unten näher erläutert.

[0018] In der Figur 2 wird ein Blockschaltbild zur Steuerung eines Thermotransferdruckers gezeigt. Am Beispiel einer Frankiermaschine soll die Erfindung verdeutlicht werden. Ein Thermotransferdruckkopf 1 ist mit einem Schieberegister 11, einer Speicherlatcheinheit 12 und Treibereinheit 13 sowie mit einer Reihe 14 an

Thermodruckheizelementen 1411 bis 177x ausgestattet, welche orthogonal zur Frankierguttransportrichtung angeordnet ist. Der Thermotransferdruckkopf 1 ist über das Schieberegister 11 mit dem seriellen Datenausgang einer Druckdatensteuerung 4 verbunden, welche bei einem direkten Speicherzugriff eingangsseitig 16 Bit parallel anliegende binäre Druckbilddaten von einem BUS 5 annimmt und ausgangsseitig seriell binäre Druckbilddaten abgibt. Über den BUS 5 sind mindestens ein Mikroprozessor 6, ein Pixelspeicher 7, ein nichtflüchtiger Speicher 8 und ein Festwertspeicher 9 adress-, daten- und steuerungsmäßig verbunden. Ein Encoder 3 ist mit der Druckdatensteuerung 4 verbunden, um das Zwischenspeichern der binären Pixeldaten und das Drucken der Druckbildspalten synchron auszulösen, wobei der Druckkopf mit einer Taktfrequenz angesteuert wird, die eine Transportgeschwindigkeit von ca. 150 mm pro Sekunde für bis zu 10 mm dicke Poststücke erlaubt. Die Druckdatensteuerung 4 ist mit einem Motor 2 zum Antrieb einer Beförderungsvorrichtung für Poststücke in Transportrichtung (weißer Pfeil) verbunden.

Es ist vorgesehen, dass eine Druckersteuerung 45 mit einer DMA-Steuerung 43, mit einer Pixeldatenbereitstellungseinheit (40) und mit einem Hilfsimpulsgenerator 41 sowie dass die DMA-Steuerung 43 mit der Pixeldatenbereitstellungseinheit 40 steuerungsmäßig verbunden sind. Die Pixeldatenbereitstellungseinheit 40 ist über den BUS 5 und die Druckersteuerung 45 ist über den BUS 5 und über eine Steuerleitung 47 für ein Interruptsignal I direkt mit dem Mikroprozessor 6 verbunden. Die DMA-Steuerung 43 ist über eine Steuerleitung für DMA-Steuersignale DMA_{ACK} , DMA_{REQ} mit dem Mikroprozessor 6 verbunden. Die Druckersteuerung 45 liefert via Ausgang Q1 ein Schiebetaktsignal (shift clock) an die Pixeldatenbereitstellungseinheit 40 und an das Schieberegister 11. Die Druckersteuerung 45 liefert via Ausgang Q2 ein Latch-Signal an die Speicherlatcheinheit 12, zum Halten und Verriegeln der Daten. Die Druckersteuerung 45 liefert via Ausgang Q5 ein Startsignal an den Hilfsimpulsgenerator 41, dessen Ausgang Q6 ein Hilfsimpulssignal abgibt, das über eine logische ODER-Verknüpfung 42 mit einem Strobe-Signal logisch verknüpft ist, welches via Ausgang Q4 von der Druckersteuerung 45 geliefert wird. Der Ausgang der ODER-Verknüpfung 42 ist an einen Steuereingang der Treibereinheit 13 gelegt, über den Steuereingang können sowohl das Strobe-Signal als auch die Hilfsimpulse zugeführt werden, welche zur Ansteuerung der Thermodruckelemente des Thermotransferdruckkopfes die Schalter der Treibereinheit 13 schalten. Die Schalter können vorteilhaft als UND-Gatter oder als Transistoren ausgeführt werden. Jedem Schalter bzw. UND-Gatter oder Transistor sind jeweils ein Latch der Speicherlatcheinheit 12 zugeordnet, welches eine Information für ein Vorheiz- bzw. Druckerfordernis des jeweiligen Pixels übernimmt und mit dem Latch-Signal hält. Das von der Pixeldatenbereitstellungseinheit 40 mit den seriellen Druckdaten beaufschlagte Serien/Parallel-Schieberegister 11 übergibt die Druckda-

ten in einer ersten Ansteuerphase an die Speicherlatcheinheit 12. In einer zweiten Ansteuerphase wird während eines Strobe-Impulses jedes durch die zugehörigen Latches der Speicherlatcheinheit 12 angesteuertes Gatter der Treibereinheit 13 auf Durchgang geschaltet und ein Heizstromimpuls an das jeweilige Thermodruckheizelement abgegeben. Die jeweiligen Thermodruckheizelemente, für die ein Vorheiz- bzw. Druckerfordernis vorliegt, werden unmittelbar durch Heizstromimpulse vorgewärmt, die in ihrer Impulshöhe und Impulsbreite an die benötigte Heizenergie angepasst sind.

[0019] Die Hauptsteuerleiterplatte einer Frankiermaschine enthält ein Sicherheitsmodul 10, der direkt oder über einen Adapter gesteckt ist. Das Sicherheitsmodul 10 für einer Frankiermaschine wird nachfolgend als PSD (Postal Security Device) bezeichnet. Für andere Anwendungszwecke bzw. reine Druckaufgaben kann das PSD jedoch entfallen.

[0020] Die Hauptsteuerleiterplatte einer Frankiermaschine enthält außerdem weitere - nicht gezeigte Schnittstellen - beispielsweise zum Anschluss einer Tastatur und einer Anzeigeeinheit.

[0021] Die Mittel zum Bestimmen einer Transportverzögerung während des Druckens sind in der Druckersteuerung 45 angeordnet. Der Hilfsimpulsgenerator 41 dient zum Erzeugen von Hilfsheizimpulsen zur Temperaturerhaltung an Thermodruckelementen zur Vermeidung des Ratter-Effekts.

Die gesamte Druckdatensteuerung 4 kann vorzugsweise mit einer anwendungsspezifischen Schaltung (ASIC) bzw. programmierbaren Logik, wie beispielsweise der FPGA der Serie Spartan-II 2,5V der Firma XILINX (www.xilinx.com) realisiert werden. Weitere Informationen über Field Programmable Gate Array Chips und damit in Zusammenhang stehende Techniken werden in Zusammenhang mit der Figur 3a gegeben.

[0022] Die Figur 3a zeigt eine Schaltungsanordnung mit Mitteln zum Bestimmen einer Transportverzögerung und zum Steuern des Hilfsimpulsgenerators. Ein Impulsgeber 452, der eingangsseitig mit den Encodersignalen, Taktgebersignal und einem Rücksetzsignal beaufschlagt wird, liefert eine Encoderimpulsfolge an seinem ersten Ausgang Q3, Strobeimpulse an seinem zweiten Ausgang Q4 und einen Freigabeimpuls an seinem dritten Ausgang Q5 bei einer Transportverzögerung. Der Impulsgeber 452 ist zum Beispiel Bestandteil einer Hardwareschaltung und weist einen Zähler 4521, einen Flankenerkennung 4522, einen Heizimpulsgenerator 4523 und eine Freigabelogik 4524 auf. Der Zähler 4521 ist mit seinem Rücksetzeingang an den Ausgang eines Logikgatters 451 geschaltet und mit seinem Takteingang beispielsweise mit einem Taktgeber 454 verbunden. Im vorstehenden Ausführungsbeispiel gibt der Taktgeber 454 bereits einen vorgeteilten Takt und der Zähler 4521 an seinen vier Ausgängen Q_A , Q_B , Q_C und Q_D einen Binärcode für die Zahl der gezählten Taktimpulse seit einem Rücksetzen des Zählers ab. Der Taktgeber 454 kann entfallen und die Anzahl der Zähler-

Ausgänge kann größer als vier sein, wenn ein Taktsignal des Mikroprozessors 6 der Steuerung auf dem Mainboard verwendet wird. Das Logikgatter 451 ist zum Beispiel ein NAND-Gatter, welches an seinem einem Eingang mit einem Steuersignal RST_CLK und an seinem anderen Eingang mit einem aufbereiteten Encoderimpulssignal beaufschlagt wird, welches am Ausgang Q7 eines Impulsfilters 453 abgegeben wird. Der Eingang des Impulsfilters 453 ist an den Ausgang Q3 des Flankenerkenners 4522 geschaltet und gibt bei einem jeden Flankenwechsel der Encoderimpulse e1 und e2 einen kurzen Impuls ab, der zum Rücksetzen des Zählers bei einem jeden Flankenwechsel der Encoderimpulse verwendet wird. Der Impulsfilter 453 enthält ein analoges oder ein digitales Glied, das Spikes und andere Störungen in der Encoderimpulsfolge unterdrückt. Das Logikgatter 451 kann alternativ ein AND-Gatter sein, wenn dies der eingesetzte Zählertyp erfordert. Im einfachen Fall sind im Zähler JK-Flip-Flops hintereinander geschaltet, wobei der Ausgang des Vorgängers mit einem Eingang des Nachfolger-Flip-Flops verbunden ist. Die Freigabelogik 4524 verknüpft logisch einige der Ausgänge des Zählers mit dem Ausgang des Taktgebers 454, um bei Bedarf und synchron zum Flankenwechsel der Encodersignale weitere Impulse zu erzeugen und kann zum Beispiel vom Mikroprozessor 6 programmierbar ausgebildet sein. Der Heizimpulsgenerator 4523 ist ebenfalls vom Mikroprozessor 6 programmierbar ausgebildet und gibt an seinem Ausgang Q4 Strobe-Impulse ab, die als Heizimpulse auf die jeweilig zum Drucken angesteuerten Thermodruckheizelemente des Thermotransferdruckkopfes gelangen. Die Freigabelogik 4524 gibt am Ausgang Q5 zur Freigabe eines Hilsimpulsgenerators 41 ein Freigabesignal ab. Der Ausgang Q4 des Heizimpulsgenerators 4523 und der Ausgang Q6 des Hilsimpulsgenerators 41 sind zum Beispiel in der Figur 3a gezeigten Ausführungsvariante - als Alternative zu der in der Figur 2 gezeigten Variante mit OR-Gatter 42 - ausgangsseitig über eine wired-OR-Verknüpfung 420 logisch miteinander verschaltet. Das erfordert einen Open-Kollektor-Ausgang beim Hilsimpulsgenerator 41 und beim Heizimpulsgenerator 4523. Ein zusätzliches OR-Gatter 42 kann somit entfallen. Ein weiterer Unterschied der Ausführungsvariante gegenüber der in der Figur 2 gezeigten Variante besteht in der Zuführung von zwei Encodersignalen e1 und e2.

[0023] Auch ist eine weitere Ausführungsvariante des Impulsgeber 452 und eines Encoder-Typs, beispielsweise mit integrierten Flankenerkenner, denkbar. Falls - vom eingesetzten Encoder-Typ abhängig - nämlich nur ein einzelnes Encodersignal zur Verfügung gestellt wird, dass bereits der erforderlichen Encoderimpulsfolge entspricht, welche am Ausgang Q3 und ggf. Q7 auftritt, dann können in der Schaltungsanordnung 450 der Flankenerkenner 4522 und ggf. der Impulsfilter 453 entfallen. Die erzeugten Impulspegel und der Logiktyp (positive oder negative Logik) richten sich nach der Logik des

eingesetzten Thermotransferdruckkopftyps. Beispielsweise können mehr als ein Strobesignal erzeugt werden, um die Thermodruckheizelemente in der Reihe 14 gruppiert anzusteuern.

[0024] Eine Vielzahl an Ausführungsvarianten der Schaltungsanordnung 450 mit Mitteln zum Bestimmen einer Transportverzögerung und zum Steuern des Hilsimpulsgenerators ist möglich. Eine Ausführung als Hardwareschaltung ist erforderlich, um die Ausführungszeit zu verbessern. Dafür eignen sich ein Field Programmable Gate Array Chip (FPGA-Chip) und andere programmierbare Logik-ICs. Ein FPGA ist eine integrierte Schaltung, die viele tausend identische Logikzellen als Standardbestandteile enthält (bis 50000 beim XC2S50 der Firma XILINX). Jede Logikzelle kann unabhängig irgendeine aus einem begrenzten Satz an Beschaffenheiten annehmen. Die einzelnen Zellen werden durch eine Matrix der Leitungen und der programmierbaren Schalter zusammengeschalten. Das Design eines Benutzers wird eingeführt, indem man die einfache Logikfunktion für jede Zelle spezifiziert und selektiv die Schalter in der Verknüpfungsmatrix schließt. Komplizierte Designs werden verursacht, indem man diese grundlegenden Blöcke kombiniert, um den gewünschten Stromkreis zu verursachen. Diese Blöcke bilden feldprogrammierbare Mittel, deren vorteilhafte Funktion darin besteht, dass letztere von einem Programm des Benutzers anstatt vom Hersteller der Vorrichtung definiert wird. Das Programm wird entweder innen dauerhaft oder semipermanent als Teil eines Board-Zusammenstellungsprozesses gebrannt oder wird von einem externen Speicher zu jeden Zeit geladen, wenn die vorgenannte Druckvorrichtung eingeschaltet wird. Die Konfigurationsdaten für den FPGA XC2S50 umfassen ca. 0,6 GBit und werden im Festwertspeicher FLASH 9 (Fig.2) gespeichert. Die Verwendung eines FPGA-Chips und damit in Zusammenhang stehende Techniken bietet den Vorteil, dass die programmierbare Logik Entwicklungskosten und Zeit spart gegenüber einem in zunehmendem Maße komplizierten ASIC-Entwurf, wobei die Gatteranzahl pro FPGA-Chip inzwischen Anzahlen erreicht hat, welche die Implementierung von immer komplizierteren Anwendungen zulassen. Das erlaubt einen großen Grad an Programmierfreiheit in Hard- und Software, wobei CAD-Werkzeuge mitentscheiden, welche Teile eines Source Code-Programms in Software und welche Teile mit Hardware ausgeführt werden sollen.

Weiterhin kann die Schaltungsanordnung 450 mit herkömmlicher Technologie als festverdrahtete Schaltung von Logikgattern positiver und/oder negativer Logik realisiert werden.

[0025] In der Figur 3b sind Impuls/Zeit-Diagramme der Schaltungsanordnung 450 dargestellt. Der Heizimpulsgenerator 4523 erzeugt an seinem Ausgang Q4 Vorheizimpulse H1p, H2p, H3p, ..., Hnp und jeweils nachfolgende Hauptheizimpulse H1m, H2m, H3m, ..., Hnm (letztes Diagramm der Figur 3b). Falls ein Druck-

kerfordernis für das entsprechende Widerstandsheizelement im Druckkopf vorliegt und die Vorheiztemperatur erreicht ist, wird in Folge eines Flankenwechsels der Encodersignale ein Hauptheizimpuls gestartet. Aus dem Flankenwechsel wird ein kurzer Impuls S1 abgeleitet (Encoderimpulsfolge am Ausgang Q7). Die Freigabelogik kann das Überschreiten eines vorbestimmten Zählerstandes Nx und damit eine Transportverzögerung feststellen und erzeugt daraufhin ein zum Steuern des Hilfsimpulsgenerators geeignetes Signal am Ausgang Q5 (siehe fünftes Diagramm der Figur 3b).

[0026] Im dritten Diagramm der Figur 3b ist dargestellt, dass der zweite kurze Impuls S2 der Encoderimpulsfolge am Ausgang Q7 um Δt verzögert auftritt, was eine kurzzeitige Transportverzögerung kennzeichnet. Der dritte kurze Impuls S3 und weitere Impulse Sn der Encoderimpulsfolge am Ausgang Q7 treten dagegen unverzögert auf, d.h. dass eine Transportverzögerung unterbleibt.

[0027] Der Zähler wird nach dem Auftreten der ersten H/L-Flanke des CLK_RESET-Signals und beim Vorliegen eines H-Pegels des RST_CLK-Signals gestartet, was aus dem ersten Diagramm der Figur 3b hervorgeht. Dem Zähler wird ein Taktsignal zugeführt, was aus dem sechsten Diagramm der Figur 3b hervorgeht. Die Impulsfolge an den Ausgängen des Zählers geht aus den siebenten bis zehnten Diagrammen der Figur 3b hervor. Die Freigabelogik erzeugt aus den Signalpegeln an den Ausgängen des Zählers ein L-Signal am Ausgang Q5, was aus dem fünften Diagramm der Figur 3b hervorgeht. Während des Auftretens des L-Signals ist der Hilfsimpulsgenerator aktiv und erzeugt Hilfsheizimpulse H1a, H2a, ..., was aus dem vierten Diagramm der Figur 3b hervorgeht. Im elften und zwölften Diagramm sind die Encodersignale e1 und e2 dargestellt. Aufgrund der Transportverzögerung erfolgt eine Rücksetzung des Zählers durch eine H/L-Flanke verzögert, was aus dem zweiten Diagramm der Figur 3b hervorgeht. Das führt zu einem größeren Abstand zwischen dem ersten Hauptheizimpuls H1 m und dem zweiten Vorheizimpuls H2p, als erwünscht ist.

[0028] Die Figur 4a zeigt eine Schaltungsanordnung für einen Hilfsimpulsgenerator 41. Ein Kondensator C ist zwischen Massepotential und dem Ausgang eines ersten Gatters G1 geschaltet und lädt sich bis zu einem Schwellwert über einen Widerstand R auf, wobei beim Überschreiten des Schwellwertes ein nachgeschaltetes zweites Gatter G2 schaltet. Die Gatter können beispielsweise NAND-Gatter in TTL-Technologie oder als Schmidt-Trigger ausgebildet sein. Am Ausgang des zweiten Gatters G2 ist ein Negator angeschlossen, der beispielsweise als drittes Gatter G3 oder npn-Transistor T3 in Emitterschaltung ausgebildet ist. Dessen Kollektorwiderstand R3 ist an Betriebsspannung +Us angeschlossen und kann im Falle einer wired-OR-Verknüpfung eingespart werden. Der Ausgang des zweiten Gatters G2 ist auf einen ersten Eingang des ersten Gatters G1 zurückgeführt, dessen zweiter Eingang mit dem

Q5-Signal beaufschlagt wird.

[0029] In der Figur 4b ist ein Impuls/Zeit-Diagramm für Hilfsimpulse am Ausgang Q6 und für das Q5-Signal am ersten Eingang des ersten Gatters G1 des Hilfsimpulsgenerators 41 dargestellt.

[0030] In der Figur 5 ist ein Flußplan für ein Mittel zum Bestimmen einer Verzögerung und zum Steuern des Hilfsimpulsgenerators dargestellt. Selbst wenn der Impulsgeber in Teilen anders, als wie in der Figur 3a dargestellt, aufgebaut ist, soll seine Schaltung die im Flußplan verdeutlichte Funktion aufweisen, die dem folgenden Verfahren 700 entspricht: Nach dem Start im Schritt 701 wird ein erster Abfrageschritt 703 erreicht, um einen Encoderflankenwechsel festzustellen. Ist letzterer noch nicht erfolgt, dann wird auf einen zweiten Abfrageschritt 704 verzweigt, um einen CLK-Überlauf des Zählers bzw. das Überschreiten eines vorbestimmten Zählerstandes festzustellen. Ist die Antwort nein, d.h. letzteres ist nicht erfolgt, dann wird ein vierter Abfrageschritt 707 erreicht, um festzustellen, ob der Hilfsimpulsgenerator aktiv ist. Ist die Antwort dann nein, d.h. letzterer ist nicht aktiv, dann wird zum ersten Abfrageschritt 703 zurück verzweigt.

Ist jedoch ein Encoderflankenwechsel erfolgt, dann wird auf einen Schritt 702 Rücksetzen des Zählers verzweigt. Danach wird wieder der vierte Abfrageschritt 707 erreicht. Ist die Antwort dann wieder nein, d.h. der Hilfsimpulsgenerator ist nicht aktiv, dann wird zum ersten Abfrageschritt 703 zurück verzweigt.

Bei einer Transportverzögerung wird jedoch kein Encoderflankenwechsel vor dem Erreichen eines vorbestimmten Zählerstandes bzw. Überlauf erfolgen. Dann ist die Antwort auf den ersten Abfrageschritt 703 nein und es wird wieder der zweite Abfrageschritt 704 erreicht. Wird nun ein CLK-Überlauf des Zählers bzw. das Überschreiten eines vorbestimmten Zählerstandes festgestellt, dann ist die Antwort ja und ein dritter Abfrageschritt 705 wird erreicht, um festzustellen, ob der Hilfsimpulsgenerator aktiv ist. Ist die Antwort nein, d.h. letzterer ist inaktiv, dann wird ein Schritt 706 erreicht und der Hilfsimpulsgenerator eingeschaltet. Anschließend wird zum ersten Abfrageschritt 703 zurück verzweigt.

[0031] Ist die auf den dritten Abfrageschritt 705 gegebene Antwort ja, d.h. letzterer ist aktiv, dann wird ebenfalls zum ersten Abfrageschritt 703 zurück verzweigt.

Ist die auf den vierten Abfrageschritt 707 gegebene Antwort ja, d.h. letzterer ist aktiv, dann wird auf einen Schritt 708 zum Abschalten des Hilfsimpulsgenerators erreicht. Anschließend wird wieder zum ersten Abfrageschritt 703 zurück verzweigt.

[0032] Die Figur 6a zeigt ein Impuls/Zeit-Diagramm für ein langsames Drucken einer Folge von Druckimpulsen (prior art). Beim langsamen Drucken wirken sich Geschwindigkeitsabweichungen in der Poststücktransportgeschwindigkeit weniger störend im Druckbild aus, als beim schnellen Drucken einer Folge von Druckbildpunkten. Es genügt daher eine eventuelle Abweichung von einer Sollgeschwindigkeit vor bzw. nach dem Druck-

ken zu korrigieren und während des Druckens von einer Durchschnittstransportgeschwindigkeit auszugehen, wenn die Impulsdauer der Heizimpulse des Strobesignals ermittelt wird. Die Hilfsstromimpulse I1 und I2 liegen zeitlich vor einem Hauptstromimpuls I3, welcher auf ein Heizelement geschaltet letzteres erhitzt und über ein Thermotransferfarbband den Abdruck eines Dots auf ein Poststück verursacht. Eine solche Folge von Stromimpulsen wachsender Impulsbreite zum Beaufschlagen eines Widerstandsheizelementes geht bereits aus dem Patent EP 536526 B1 hervor.

[0033] Die Figur 6b zeigt ein Impuls/Zeit-Diagramm einer zugehörigen Encoderimpulsfolge. Der zeitliche Abstand der benachbarten Impulse S1 bis Sn der Encoderimpulsfolge spiegelt die momentane Poststücktransportgeschwindigkeit wieder. Mit einem Impuls S1 bis Sn der Encoderimpulsfolge ist deshalb jeder zugehörige Hauptstromimpuls synchronisiert.

[0034] Die Figur 6c zeigt ein Temperatur/Zeit-Diagramm an einem Heizelement für ein langsames Drucken einer Folge von Druckimpulsen. Die Hilfsstromimpulse I1 und I2 werden zu den Zeitpunkten t_1 und t_{11} gestartet und liegen zeitlich vor einem Hauptstromimpuls I3, der zum Zeitpunkt t_{111} gestartet wird. Am Ende jedes Heizstromimpulses erfolgt ein deutlicher Temperaturrückgang, was zu einem zägezahnartigen Temperaturverlauf führt. Da der Temperaturgrenzwert v_L nur durch den Hauptstromimpuls I3 überschritten werden soll, resultieren Probleme bei der Einstellung der Druckparameter.

[0035] Anhand der Figur 7a wird ein Impuls/Zeit-Diagramm für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckimpulsen im Idealfall durch ein einzelnes Widerstandsheizelement verdeutlicht. Nur noch jeweils ein einzelner Vorheizstromimpuls I_{H1}^* , ..., I_{Hn}^* liegt zeitlich vor einem jeden Hauptheizstromimpuls I_{H2}^* , ..., I_{Hn+1}^* . Die Impulsabstände einerseits zwischen dem Vorheizstromimpuls und dem nachfolgenden Hauptheizstromimpuls und andererseits zwischen dem vorangegangenen Hauptheizstromimpuls und dem Vorheizstromimpuls des jeweils nachfolgenden Hauptheizstromimpulses sind verringert. Der Abstand zwischen den Hauptheizstromimpulsen I_{H2}^* , ..., I_{Hn+1}^* wurde verringert, um eine höhere Druckbildauflösung in Transportrichtung zu erzielen.

[0036] Die Figur 7b zeigt ein Impuls/Zeit-Diagramm einer zugehörigen Encoderimpulsfolge. Der zeitliche Abstand der benachbarten Impulse S1* bis Sn* der Encoderimpulsfolge spiegelt die erreichbare Auflösung für eine Bestimmung der momentanen Poststücktransportgeschwindigkeit wieder. Die Druckgeschwindigkeit ist gleichmäßig und konstant. Mit jeweils einem Impuls S1* bis Sn* der Encoderimpulsfolge ist wieder jeder zugehörige Hauptstromimpuls synchronisiert.

[0037] Das in der Figur 7c dargestellte Temperatur/Zeit-Diagramm spiegelt den Temperaturverlauf an einem einzelnen Heizelement für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckimpulsen wieder. Durch Verringe-

rung der Impulsabstände zwischen dem Vorheizstromimpuls und nachfolgenden Hauptheizstromimpuls wird ein glatter ansteigender Temperaturverlauf erzielt, der idealisiert dargestellt wurde. Der Temperaturgrenzwert v_L wird nur durch den Hauptstromimpuls I_{H2}^* , ..., I_{Hn+1}^* überschritten. Ein Temperaturabfall auf den Wert der Betriebstemperatur v_B wird nur zeitlich nach jedem Hauptstromimpuls zugelassen, wobei ein nachfolgender Vorheizstromimpuls durch seine Vorheizwirkung gestattet, den Temperaturgrenzwert v_L annähernd wieder zu erreichen. Bei längeren Pausen ohne Druckanforderung an ein Heizelement müssen ggf. weitere Vorheizimpulse erzeugt werden, um einer Auskühlung entgegenzuwirken.

Solche (nicht dargestellten) Vorheizimpulse gestatten aber nur den Wert der Betriebstemperatur v_B wieder zu erreichen und führen nicht zum Drucken eines Dots.

[0038] In der Figur 7d ist ein Pixel/Zeit-Diagramm für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckbildpunkten dargestellt, wobei die Druckgeschwindigkeit gleichmäßig konstant ist und keine Transportverzögerung auftritt.

Ein zu druckendes Pixel P1* bis Pn* ist die kleinste Dateneinheit, die ein Objekt in einer Computergrafik kennzeichnet und farbig (geschwärzt) dargestellt. Bei höheren Druckgeschwindigkeiten werden entsprechende Maßnahmen nicht nur zur Vorverzerrung des Druckmusters sondern auch der Zeitdauer des Pixels zum Drucken jedes einzelnen Dots ergriffen.

[0039] Die Figur 8a zeigt ein Impuls/Zeit-Diagramm für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckimpulsen und bei Transportverzögerung. Durch eine Transportverzögerung entsteht zwischen dem Hauptheizstromimpuls I_{H2}' und dem nachfolgenden Vorheizstromimpuls I_{H3}' des Hauptheizstromimpulses I_{H4}' eine größere zeitliche Lücke, als zwischen dem Hauptheizstromimpuls I_{H4}' und dem nachfolgenden Vorheizstromimpuls I_{H5}' des Hauptheizstromimpulses I_{H6}' . Durch einen verzögerten Encoderimpuls nach dem zuerst gedruckten Druckbildpunkt ist ein Temperaturabfall am Heizelement meßbar, der sich störend für den weiteren Druck auswirkt.

[0040] Die Figur 8b zeigt ein Impuls/Zeit-Diagramm einer zugehörigen Encoderimpulsfolge mit Transportverzögerung Δt , die sich als Verspätung des zweiten Impulses der Encoderimpulsfolge bemerkbar macht.

[0041] Die Figur 8c zeigt ein Temperatur/Zeit-Diagramm an einem Heizelement für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckimpulsen. Eine ungleichmäßige Transportgeschwindigkeit führt zu einem verzögerten Encoderimpuls. Die Transportverzögerung $\Delta t = t_5' - t_3'$ zwischen den Impulsen I_{H2}' und I_{H3}' wirkt sich als störende Abkühlung aus, welche so kurzfristig auftritt, dass dies eine Regelung der Transportgeschwindigkeit während des Druckens nicht ausgleichen kann.

[0042] In der Figur 8d ist ein Pixel/Zeit-Diagramm für ein schnelles Drucken einer Folge von Druckbildpunkten und bei Transportverzögerung dargestellt. Eine Vorverzerrung der Pixel soll einer Komprimierung der Form

in Transportrichtung während des Druckens vorbeugen. Trotz der Vorverzerrung der Zeitdauer des Druckens jedes einzelnen Dots wird ein erstes in Zeitachsenrichtung gedehntes Pixel P1' während des Druckens als gestauchtes Dot D1' gedruckt (Fig. 1), weil bei einer Transportverzögerung das Drucken eines Dots eher beendet ist, als der Transport über den zugehörigen Transportweg. Hinzu kommt, dass ein zweites Pixel P2' statt ab einem Zeitpunkt t_6 erst ab einem Zeitpunkt t_7 gedruckt wird, da beim Vorheizen der Temperaturgrenzwert v_L nicht erreicht wurde. Das zweite Pixel P2' soll die Strichpunkt-Form aufweisen, aber hat nur die farbige (geschwärzte) Form. Das gilt ebenso für ein drittes Pixel P3'. Erst nach einer, von einer entsprechenden Regelung benötigten, Zeitdauer (Druckpause) wird mittels mehreren Vorheizimpulsen oder einem Vorheizimpuls mit ausreichender Impulsdauer die Betriebstemperatur wieder erreicht, so dass ein weiteres in Zeitachsenrichtung gedehntes Pixel Pn' während des Druckens als kreisförmiges Dot Dn' gedruckt wird (Fig. 1).

[0043] Die Figur 9a zeigt ein Impuls/Zeit-Diagramm für eine Folge von Druckimpulsen und mit Kompensation der Wirkung, die durch die Transportverzögerung verursacht wird. Durch zusätzliche Heizimpulse I_{H3}' und I_{H4}' zwischen den Zeitpunkten t_3 und t_5 wird das Drucken des ersten Dots bis zum Zeitpunkt t_5 ausgedehnt.

[0044] Die Figur 9b zeigt ein Impuls/Zeit-Diagramm einer zugehörigen Encoderimpulsfolge mit einer Verzögerung wie in Figur 8b gezeigt.

Die Figur 9c zeigt ein Temperatur/Zeit-Diagramm an einem Heizelement für eine Folge von zudruckenden Druckbildpunkten. Indem während des Druckens die Temperatur über den Temperaturgrenzwert v_L nicht nur zwischen den Zeitpunkten t_2 und t_3 sondern außerdem zwischen den Zeitpunkten t_3 und t_4 sowie t_4 und t_5 durch zusätzliche Heizimpulse I_{H3}' und I_{H4}' angehoben wird, erfolgt eine Kompensation der Wirkung der Transportverzögerung.

[0045] In der Figur 9d ist ein Pixel/Zeit-Diagramm für eine Folge von Druckbildpunkten gezeigt. Der erste Pixel P1 wird in Transportrichtung verlängert, wodurch der Temperaturabfall im Heizelement kompensiert wird, der sonst durch die Transportverzögerung verursacht wird. Der erste Pixel P1 weist einen Teil a auf, der durch einen Hauptheizimpuls verursacht wird. Der erste Pixel P1 weist außerdem einen Teil b und c auf, der durch einen Hilfsheizimpuls verursacht wird.

Die durch einen Hauptheizimpuls und Hilfsheizimpulse bedingte wirksame Gesamtlänge der Druckimpulse wird über den vorgesehenen Rasterzeitpunkt hinaus verlängert, wenn ein Druckerfordernis vorliegt und eine Transportverzögerung festgestellt wird. Die Länge eines Druckimpulses ist dabei stets kleiner als der Abstand der Rasterzeitpunkte voneinander.

[0046] Es ist vorgesehen, dass die Länge der Pause zwischen den unmittelbar voneinander beabstandeten Druckimpulsen während des Druckens variabel ist und in Abhängigkeit:

- des Widerstandswertes eines Thermodruckelementes
- von der Umgebungstemperatur
- von den Druckparametern festgelegt wird.

[0047] Alternativ ist vorgesehen, dass die Länge der Druckimpulse in Abhängigkeit von mindestens einem der vorgenannten Parameter variabel ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Länge der Hilfsheizimpulse oder der Pause zwischen den Hilfsheizimpulsen in Abhängigkeit von mindestens einem der vorgenannten Parameter variabel ist. Dazu wird der Hilfsheizimpuls-generator 4523 (Fig. 3a) steuerbar bzw. vom Mikroprozessor 6 einstellbar ausgebildet. Alternativ wird beispielsweise der Widerstand R des Hilfsheizimpuls-generators 41 (Fig. 4a) bzw. 4523 (Fig. 3a) durch eine vom Mikroprozessor 6 steuerbare Stromquelle (nicht gezeigt) ersetzt. Vom Mikroprozessor 6 werden mindestens vor jedem Einschalten des Hilfsheizimpuls-generators 41 bzw. 4523 Einstell-daten übermittelt.

[0048] Bei niedrigem Widerstandswert eines Thermodruckheizelementes wird bei konstanter Spannung während der Impulsdauer mehr Energie zugeführt. Somit ist die Impulspausenlänge zwischen den unmittelbar voneinander beabstandeten Druckimpulsen größer zu wählen, als bei höherem Widerstandswert.

[0049] Bei höherer Umgebungstemperatur genügt eine geringere Energiezuführung zur Temperaturerhaltung an den Thermodruckheizelementen. Als Umgebungstemperatur kann beispielsweise die Druckkopfanfangstemperatur zum Zeitpunkt des Einschaltens der Druckvorrichtung gespeichert werden. Während des Betriebes interessiert nur noch die Temperatur im inneren des Kassettenfaches der Thermotransfer-Farb-bandkassette. Diese ist eine Funktion von der Druckkopfanfangstemperatur und Druckkopfbetriebstemperatur. Die Eigenschaften der Farbe auf dem Thermotransferfarbband der Thermotransfer-Farb-bandkassette ergeben ebenfalls einen Einfluß auf die Druckparameter Stromimpulshöhe und -dauer bei gleichbleibend geregelter Spannungshöhe.

[0050] Die Figur 10a zeigt ein Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein gleichmäßig langsames Drucken einer Folge von Druckbildpunkten durch ein Thermodruckheizelement 1411 auf eine Druckträgeroberfläche. Der Druckträger (Kuvert, Streifen) wird mit einer Transportgeschwindigkeit v unter dem ersten Thermodruckheizelement 1411 hinwegbewegt, welches erhitzt wird, so das via Thermotransferfarbband je ein Dot DI, DII und DIII nacheinander in den Druckspalten CI, CII und CIII aufgedruckt wird.

[0051] Die Figur 10b zeigt ein Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein gleichmäßig schnelles Drucken einer Folge von Druckbildpunkten durch ein Heizelement. Durch Halbieren der Taktperiode T und der Zeitdauer sowohl für jeden Heizimpuls als auch für jede Im-

pulspause wird eine Verdopplung der Druckgeschwindigkeit zwar möglich, aber nicht nur das Druckbild, sondern auch alle Dots werden in Transportrichtung (Pfeil) des Druckträgers (nicht dargestellt) gestaucht wiedergegeben. Die Transportgeschwindigkeit v bleibt unverändert und wurde wie in Fig. 10a gewählt. Durch die Verkürzung aller Impulspausen und Druckdauer des Thermodruckheizelements 1411 ist die Einhaltung des Zeitregimes bei dessen Ansteuerung schwieriger. Zur Entzerrung der Dots in Transportrichtung muß zu Lasten der Impulspausen sowohl die Druckdauer, als auch die Impulsdauer für Vorheizimpulse wieder verlängert werden.

Via Thermotransferfarbband werden je ein Dot $D1^*$, DII^* und $DIII^*$ nacheinander in den Druckspalten $C1^*$, CII^* und $CIII^*$ aufgedruckt. Durch diese Maßnahme wird eine Verdopplung der Druckauflösung in Transportrichtung möglich, wobei aber Zeit für die Entzerrung der Dots in Transportrichtung zur Verfügung gestellt werden muß. In einer weiteren Variante wird jedoch keine Entzerrung der Dots durchgeführt und die Transportgeschwindigkeit v geändert und beispielsweise verdoppelt auf $2v$. Somit wird wieder ein Druckmusterdetail - wie in Fig. 10a gezeigt - erreicht und die Verdopplung der Druckauflösung in Transportrichtung wird durch die auf $2v$ verdoppelte Transportgeschwindigkeit kompensiert.

[0052] Die Figur 10c zeigt ein Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein gleichmäßig langsames Drucken einer Folge von eng benachbarten Druckbildpunkten durch ein Heizelement. Durch diese Maßnahme wird eine Verdopplung der Druckauflösung in Transportrichtung möglich, wobei aber zusätzliche Dots in Transportrichtung zur Verfügung gestellt werden müssen. Die Transportgeschwindigkeit v bleibt unverändert und wurde wie in Fig. 10a gewählt. Via Thermotransferfarbband werden je ein Dot $D1^\circ$, DII° , $DIII^\circ$ und Dn° nacheinander in den Druckspalten $C1^\circ$, CII° , $CIII^\circ$ und Cn° aufgedruckt. Im vorstehenden Beispiel wird nur in der Druckspalte CIV° kein Dot gedruckt.

[0053] Die Figur 10d zeigt ein Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein gleichmäßig schnelles Drucken einer Folge von eng benachbarten Druckbildpunkten durch ein Heizelement. Die Taktperiode beträgt nun zum Beispiel $2/3 T$. Die Transportgeschwindigkeit v bleibt unverändert und wurde wie in Fig. 10a gewählt. Via Thermotransferfarbband werden je ein Dot $D1''$, DII'' , $DIII''$ und Dn'' nacheinander in den Druckspalten $C1''$, CII'' , $CIII''$ und Cn'' aufgedruckt. Im vorstehenden Beispiel wird nur in der Druckspalte CIV'' kein Dot gedruckt. Die Druckbildauflösung wurde durch diese Maßnahme um das 1,5 fache gesteigert und die Verzerrungen der Dots bleiben minimal. Das erleichtert eine Entzerrung der Dots.

In einer weiteren Variante wird jedoch keine Entzerrung der Dots durchgeführt und die Transportgeschwindigkeit v geändert und beispielsweise erhöht auf $1,5v$. Somit wird wieder ein Druckmusterdetail - wie in Fig. 10c gezeigt - erreicht und die Verbesserung der Druckauf-

lösung in Transportrichtung durch eine Taktperiode des Wertes $2/3 T$ wird durch die auf $1,5v$ erhöhte Transportgeschwindigkeit kompensiert. Die in Fig. 10c erzielte Verdoppelung der horizontalen Druckauflösung bleibt somit bei 1,5 facher Transportgeschwindigkeit erhalten. Die vertikale Druckauflösung wird nun ebenfalls um den 1,5 fachen Wert erhöht, indem die Anzahl der Thermodruckheizelemente von 240 auf 360 in der Reihe 14 des Druckkopfes erhöht wird. Beim Drucken werden nur 305 Thermodruckheizelemente angesteuert, so dass die vertikale Druckauflösung 305 Dot per Inch beträgt.

[0054] Die Figur 10e zeigt ein Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein gleichmäßig schnelles Drucken einer zeitlich vorverzerrten Folge von eng benachbarten Druckbildpunkten durch ein Heizelement. Damit ist eine Entzerrung der Dots des Druckmusterdetail gegenüber Figur 10d ohne Veränderung der Transportgeschwindigkeit v vorgesehen. Die Transportgeschwindigkeit v bleibt unverändert und wurde wie in Fig. 10a gewählt.

Via Thermotransferfarbband werden je ein Dot $D1^*$, $D2^*$, $D3^*$ und Dn^* nacheinander in den Druckspalten $C1^*$, $C2^*$, $C3^*$ und Cn^* aufgedruckt. Im vorstehenden Beispiel wird nur in der Druckspalte $C4^*$ kein Dot gedruckt.

Es wird ein gleichmäßiges Druckmuster - wie prinzipiell in der Figur 1 im Feld 3 gezeigt ist - aber nur bei einem gleichmäßigen Transport von Poststücken erreicht.

[0055] Die Figur 10f zeigt ein Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein ungleichmäßig schnelles Drucken einer Folge von eng benachbarten Druckbildpunkten durch ein Heizelement. Eine Veränderung der Transportgeschwindigkeit v ist nicht vorgesehen.

Via Thermotransferfarbband werden je ein Dot $D1'$, $D2'$, $D3'$ und Dn' nacheinander in den Druckspalten $C1'$, $C2'$, $C3'$ und Cn' aufgedruckt. Im vorstehenden Beispiel wird wieder nur in der Druckspalte $C4'$ kein Dot gedruckt. Anhand des Beispiels nach Figur 8 wurde die Wirkung der Transportverzögerung bereits erläutert. Der gedruckte Punkt $D1'$ liegt neben der Druckspalten $C1'$ und die Größe der Dots $D2'$, $D3'$ in den Druckspalten $C2'$ und $C3'$ werden werden in Transportrichtung (Pfeil) des Druckträgers (nicht dargestellt) gestaucht wiedergegeben.

[0056] Die Figur 10g zeigt ein Detail des Druckmusters nach Figur 1 für ein ungleichmäßig schnelles Drucken einer Folge von eng benachbarten Druckbildpunkten durch ein Heizelement mit Kompensation der Wirkung durch einen verzögerten Encoderimpuls. Via Thermotransferfarbband werden je ein Dot $D1$, $D2$, $D3$ und Dn nacheinander in den Druckspalten $C1$, $C2$, $C3$ und Cn aufgedruckt. Im vorstehenden Beispiel wird wieder in der Druckspalte $C4$ kein Dot gedruckt. Das Detail des Druckmusters ähnelt dem Idealfall der Figur 10e. Eine Veränderung der Transportgeschwindigkeit v ist nicht vorgesehen. Die oben erläuterte Maßnahme erlaubt ein fehlerfreies Drucken bei einer horizontalen Druckauflösung von über 600 dpi. Die vertikale Druckauflösung kann ebenfalls um den entsprechenden Wert erhöht

werden, indem ein Druckkopf-Typ eingesetzt wird, bei dem die Anzahl der Thermodruckheizelemente auf über 600 in der orthogonal zur Transportrichtung angeordneten Druckreihe 14 des Druckkopfes erhöht wird.

[0057] Gegenüber der Thermotransfermaschinen der Anmelderin vom Typ T1000 und Optimail, die 200 dpi erreicht, kann somit entweder die Druckauflösung auf 305 dpi und die Transportgeschwindigkeit um das 1,5 fache gesteigert werden oder bei gleicher Transportgeschwindigkeit die Druckauflösung auf über 600 dpi verdreifacht werden.

[0058] Die Erfindung ist nicht auf die vorliegenden Ausführungsformen beschränkt. Es ist eine Vielzahl von alternativen Anordnungen im Rahmen der Ansprüche denkbar, die unterschiedlich ausgeführt sind. So können offensichtlich weitere andere Ausführungen der Erfindung entwickelt bzw. eingesetzt werden, die vom gleichen Grundgedanken der Erfindung ausgehend, die von den anliegenden Ansprüchen umfaßt werden.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Ansteuerung eines Thermotransferdruckkopfes umfassend erste Mittel (45 bzw. 451, 452, 454) zum Bestimmen einer Transportverzögerung und zweite Mittel (41) zum Erzeugen von Hilfsheizimpulsen zur Erhaltung der Drucktemperatur an den Thermodruckheizelementen (1411 - 177x), wobei die ersten Mittel (45 bzw. 451, 452, 454) über die zweiten Mittel (41) mit dem Thermotransferdruckkopf (1) verbunden sind.
2. Anordnung, nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** die ersten Mittel ein Logikgatter (451), einen Impulsgeber (452), einen Impulsfilter (453) und einen Taktgeber (454) zum Bestimmen einer Transportverzögerung und dass die zweite Mittel einen Hilfsimpulsgenerator (41) einschließen.
3. Anordnung, nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** die ersten Mittel zum Bestimmen einer Transportverzögerung einen Zähler (4521), einen Flankenerkenner (4522) und eine Logik (4524) einschließen, wobei der Zähler (4521) eine Anzahl an Taktimpulsen eines Taktgebersignals solange zählt, bis der Zähler zurückgesetzt wird, wobei der Flankenerkenner (4522) unverzögerte und verzögerte Encoderimpulse (e1, e2) zu einer Encoderimpulsfolge aufbereitet, welche mit einem schmalen Impuls, die eine Encoderimpulsflanke bei jedem H/L- und L/H-Flankenwechsel kennzeichnet, den Zähler (4521) zurücksetzt und wobei die Logik (4524) zur Freigabe des Erzeugens von Hilfsheizimpulsen vorgesehen ist, wenn eine vorbestimmte Anzahl an gezählten Taktimpulsen überschritten wird bzw. ein Überlauf vor dem nächsten Encoderimpulsflankenwechsel erreicht ist.
4. Anordnung, nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Impulsgeber (452) einen Heizimpulsgenerator (4523) aufweist und eingangsseitig mit den Encodersignalen, Taktgebersignal und einem Rücksetzsignal beaufschlagt wird und eine Encoderimpulsfolge an seinem ersten Ausgang (Q3), Strobeimpulse an seinem zweiten Ausgang (Q4) und einen Freigabeimpuls an seinem dritten Ausgang (Q5) bei einer Transportverzögerung liefert.
5. Anordnung, nach den Ansprüchen 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Zähler (4521) mit seinem Rücksetzeingang an den Ausgang eines Logikgatters (451) geschaltet und mit seinem Takteingang mit einem Taktgeber (454) verbunden ist, dass das Logikgatter (451) an seinem einem Eingang mit einem Steuersignal (RST_CLK) und an seinem anderem Eingang mit einem aufbereiteten Encoderimpulssignal beaufschlagt wird, welches am Ausgang (Q7) des Impulsfilters (453) abgegeben wird, wobei der Eingang des Impulsfilters (453) an den Ausgang (Q3) des Flankenerkenners (4522) geschaltet ist und bei einem jeden Flankenwechsel der Encoderimpulse (e1 und e2) einen kurzen Impuls abgibt, der zum Rücksetzen des Zählers bei einem jeden Flankenwechsel der Encoderimpulse verwendet wird..
6. Anordnung, nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Taktgeber (454) einen vorgeteilten Takt und der Zähler (4521) an seinen Ausgängen (QA, QB, QC und QD) einen Binärcode für die Zahl der gezählten Taktimpulse seit einem Rücksetzen des Zählers abgibt.
7. Anordnung, nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch, dass** das Logikgatter (451) ein NAND-Gatter ist und dass der Impulsfilters (453) ein analoges oder ein digitales Glied enthält, das Spikes und andere Störungen in der Encoderimpulsfolge unterdrückt.
8. Anordnung, nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch, dass** ein Taktsignal eines Mikroprozessors (6) der Steuerung auf dem Mainboard verwendet wird und der Zähler (4521) und die Freigabelogik (4524) vom Mikroprozessor (6) umprogrammierbar ausgebildet sind sowie dass einige der Ausgangssignale des Zählers mit dem Taktgebersignal logisch verknüpft sind, um bei Bedarf und synchron zum Flankenwechsel der Encodersignale weitere Impulse zu erzeugen.
9. Anordnung, nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch, dass** die ersten Mittel (451, 452, 453, 454) zum Bestimmen einer Transportverzögerung und der Hilfsimpulsgenerator (41) Bestandteile einer Druckdatensteuerung (4) sind, wobei der Mikropro-

zessor (6) über die Druckdatensteuerung (4) mit dem Thermotransferdruckkopf (1) verbunden ist, wobei die vom Mikroprozessor (6) programmierbare Druckdatensteuerung (4) über einen Heizimpuls-
generator (4523) Strobe-Impulse und der Hilfsimpuls-
generator (41) Hilfsstrobe-Impulse als Heizimpulse auf die jeweilig zum Drucken angesteuerten
Thermotransferdruckelementen (1411 - 177x) des
Thermotransferdruckkopfes (1) abgibt, wobei der
Ausgang (Q4) des Heizimpulsgenerators (4523) und der Ausgang (Q6) des Hilfsimpuls-
generators (41) mit einem OR-Gatter (42) oder wobei der Heizimpuls-
generator (4523) und der Hilfsimpuls-
generator (41) ausgangsseitig übereinewired-OR-Verknüpfung (420) logisch miteinander verschaltet sind.

10. Anordnung, nach Anspruch 9, **gekennzeichnet dadurch, dass** die ersten Mittel (451, 452, 453, 454) zum Bestimmen einer Transportverzögerung in einer Druckersteuerung (45) der Druckdatensteuerung (4) realisiert sind, die mit einem Encoder (3) verbunden ist, dass die Druckersteuerung (45) mit einer DMA-Steuerung (43), mit einer Pixeldatenbereitstellungseinheit (40) und mit dem Hilfsimpuls-
generator (41) sowie dass die DMA-Steuerung (43) mit der
Pixeldatenbereitstellungseinheit (40) steuerungsmäßig verbunden sind, dass die Pixeldatenbereitstellungseinheit (40) über einen BUS (5) und dass die Drucker-
steuerung (45) über den BUS (5) und über eine Steuerleitung (47) für ein Interruptsignal (I) direkt mit dem Mikroprozessor 6 verbunden sind sowie dass der Mikroprozessor (6) über den BUS (5) weiter mindestens mit einem Pixelspeicher (7), einem nichtflüchtiger Speicher (8) und einem Festwert-
speicher (9) adress-, daten- und steuerungsmäßig verbunden ist.
11. Verfahren zur Ansteuerung eines Thermotransferdruckkopfes umfassend die Schritte:
 - Bestimmen einer Transportverzögerung und
Erzeugen von Hilfsheizimpulsen zur Aufrechterhaltung einer zum Drucken erforderlichen Temperatur an Thermodruckelementen für welche ein Druckerfordernis vorliegt.
12. Verfahren, nach Anspruch 11, **gekennzeichnet dadurch, dass** das Bestimmen einer Transportverzögerung anhand eines fehlenden Encoderflankenwechsel vor einem Überlauf des Zählers bzw. einem Überschreiten eines vorbestimmten Zählerstandes festgestellt wird.
13. Verfahren, nach Anspruch 12, **gekennzeichnet dadurch, dass** nach einem Start (Schritt 701) ein Encoderflankenwechsel festgestellt wird (erster Abfrageschritt 703) und wenn letzterer noch nicht erfolgt

ist, geprüft wird (zweiter Abfrageschritt 704), ob ein Überlauf des Zählers bzw. das Überschreiten eines vorbestimmten Zählerstandes erfolgt ist, wobei dann wenn letzteres nicht erfolgt ist, geprüft wird (vierter Abfrageschritt 707), ob ein Hilfsimpuls-
generator aktiv ist, wobei dann wenn letzterer nicht aktiv ist, zum Feststellen eines Encoderflankenwechsels (erster Abfrageschritt 703) zurück verzweigt wird und dann wenn ein Encoderflankenwechsel erfolgt ist, ein Rücksetzen des Zählers (Schritt 702) vorgenommen und dann geprüft wird, ob der Hilfsimpuls-
generator aktiv ist (vierter Abfrageschritt 707), wobei dann wenn der Hilfsimpulsgenerator nicht aktiv ist, wieder geprüft wird, ob ein Encoderflankenwechsel erfolgt ist (erster Abfrageschritt 703) und falls kein Encoderflankenwechsel erfolgt ist, geprüft wird (zweiter Abfrageschritt 704), ob ein Überlauf des Zählers bzw. das Überschreiten eines vorbestimmten Zählerstandes erfolgt ist, wobei dann wenn letzteres erfolgt ist, festgestellt wird (dritter Abfrageschritt 705), ob der Hilfsimpuls-
generator aktiv ist und wenn letzterer inaktiv ist, der Hilfsimpuls-
generator eingeschaltet wird (Schritt 706) und anschließend zurück verzweigt wird, um den Encoderflankenwechsel zu überprüfen (erster Abfrageschritt 703), wobei dann wenn der Hilfsimpuls-
generator aktiv ist (dritter Abfrageschritt 705) ebenfalls zurück verzweigt wird, um den Encoderflankenwechsel zu überprüfen (erster Abfrageschritt 703), dass dann nach einem Rücksetzen des Zählers (Schritt 702) oder einem fehlenden Überlauf des Zählers bzw. fehlenden Überschreiten eines vorbestimmten Zählerstandes und falls der Hilfsimpuls-
generator noch aktiv ist (vierter Abfrageschritt 707) der Hilfsimpuls-
generator abgeschaltet wird (Schritt 708) und anschließend wieder (zum ersten Abfrageschritt 703) zurück verzweigt wird.

14. Verfahren, nach Anspruch 13, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Länge der Druckimpulse oder die Länge der Pause zwischen den unmittelbar voneinander beabstandeten Druckimpulsen während des Druckens variabel ist und in Abhängigkeit:
 - des Widerstandswertes eines Thermodruckelementes
 - von der Umgebungstemperatur
 - von den Druckparametern festgelegt wird.
15. Verfahren, nach Anspruch 14, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Druckimpulse Hilfsheizimpulse umfassen, wobei die Länge der Hilfsheizimpulse oder der Pause zwischen den Hilfsheizimpulsen in Abhängigkeit von mindestens einem der vorgenannten Parameter variabel ist und dass vom Mikroprozessor (6) mindestens vor jedem Einschalten

des Hilfsheizimpulsgenerators (41 bzw. 4523) Einstelldaten übermittelt werden.

5

10

15

20

25

30

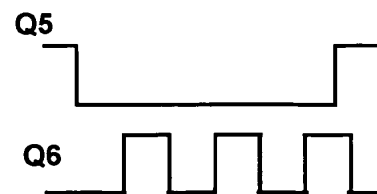
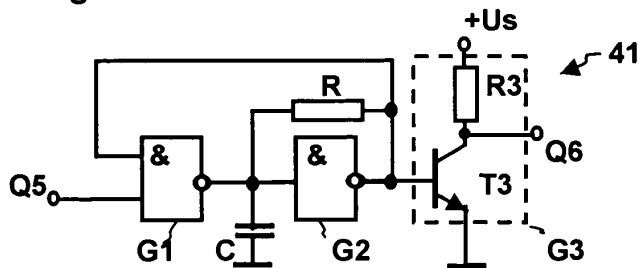
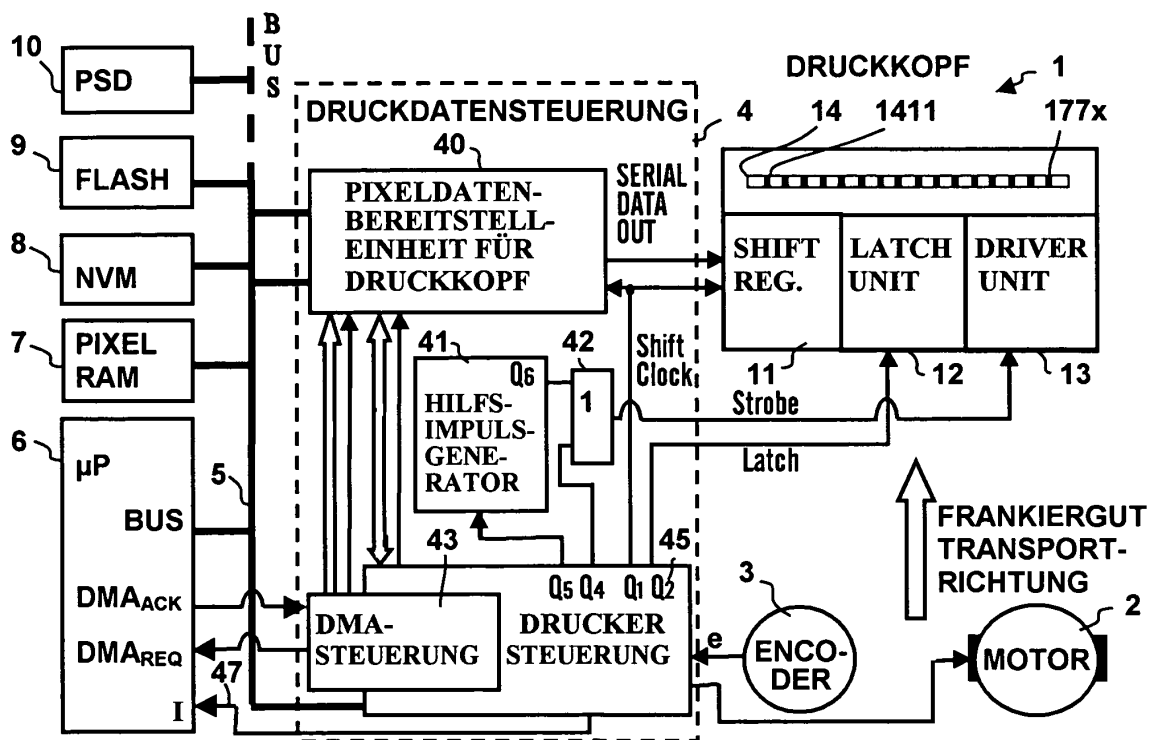
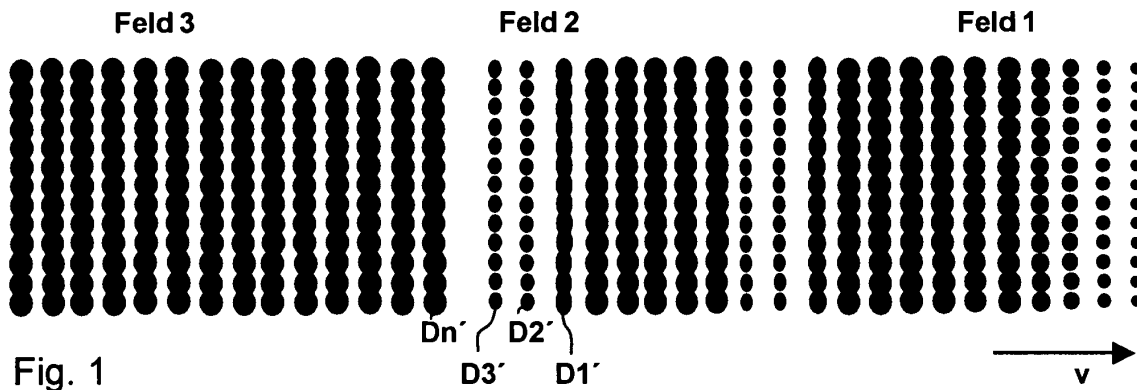
35

40

45

50

55



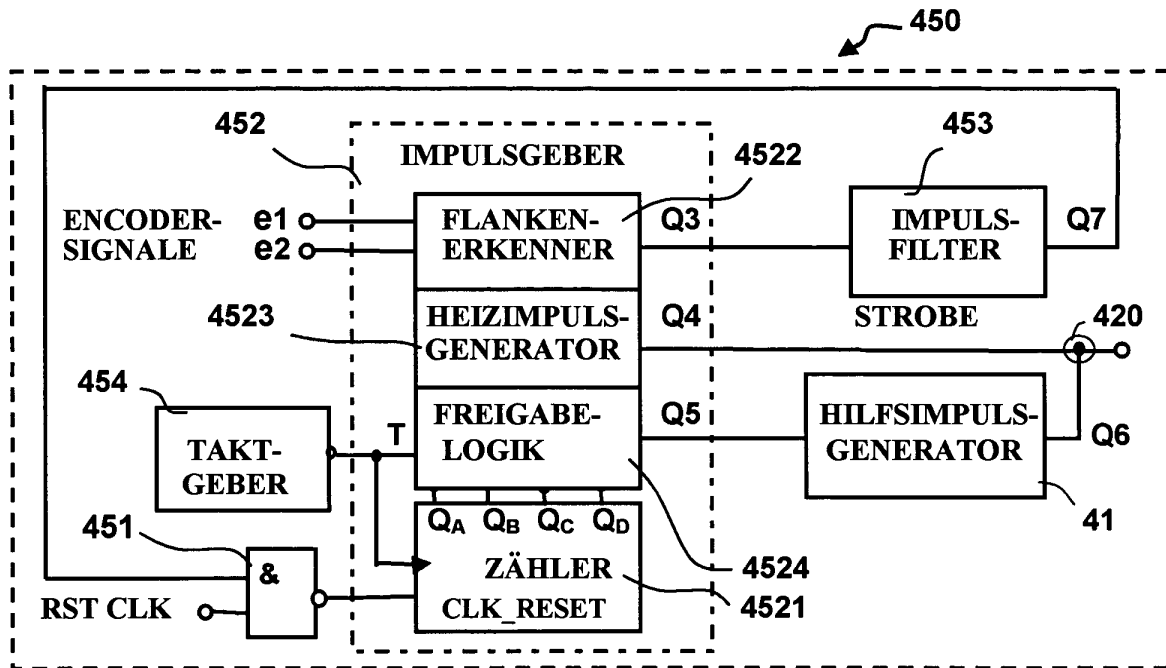


Fig. 3a

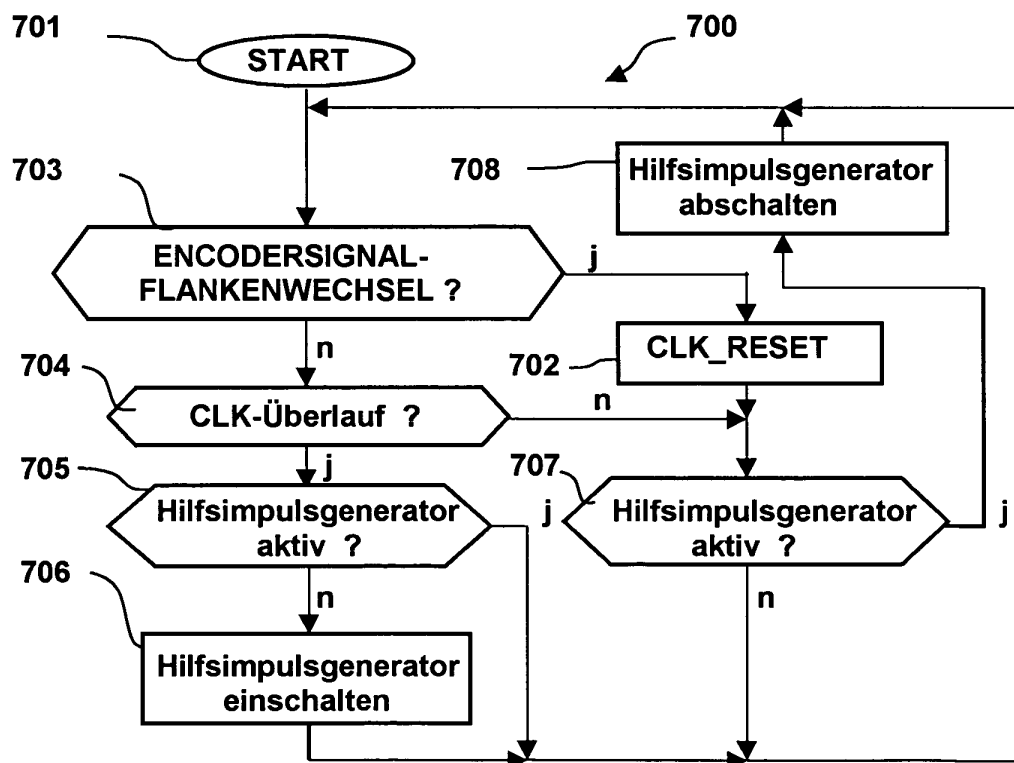


Fig. 5

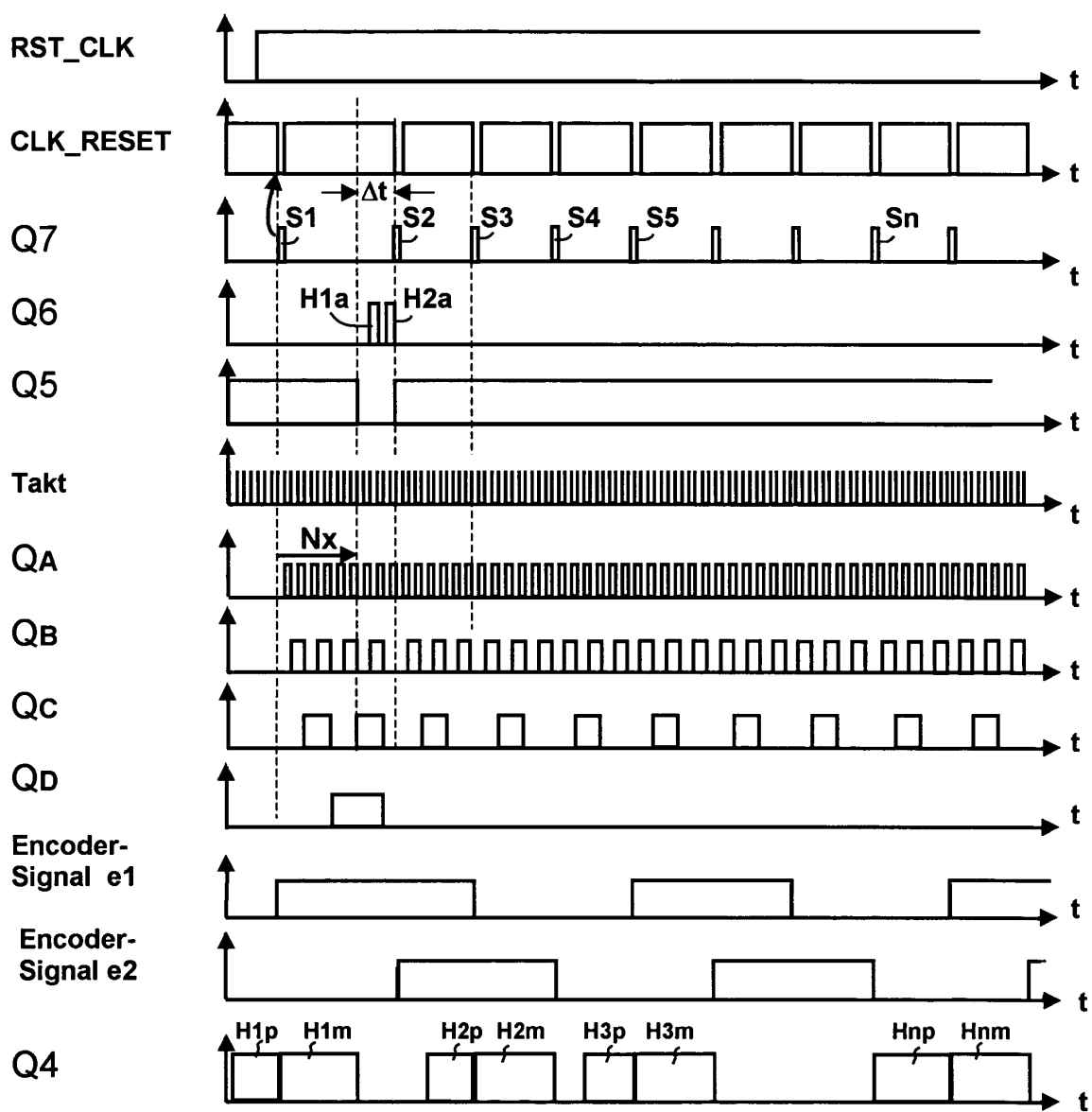
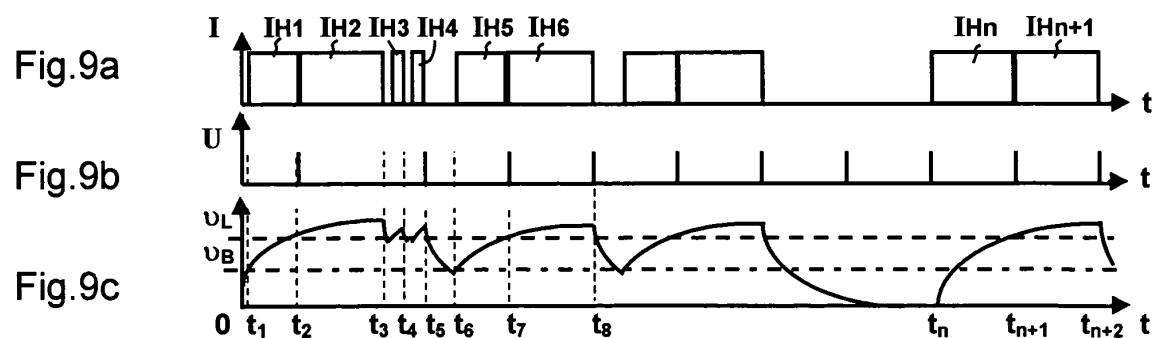
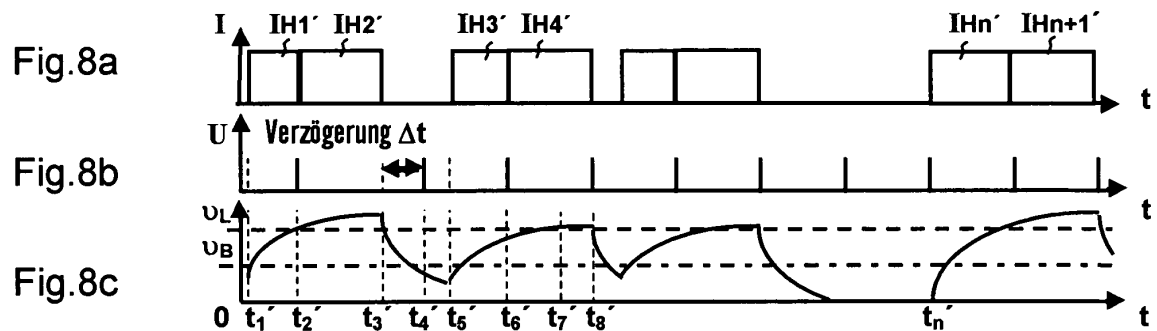
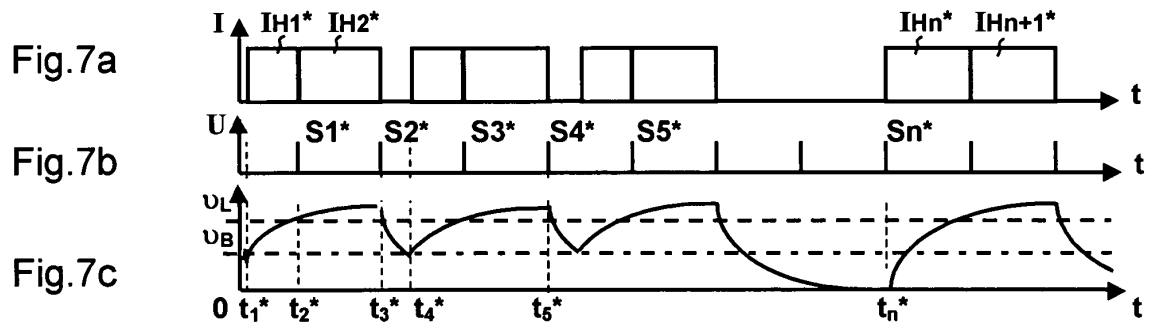
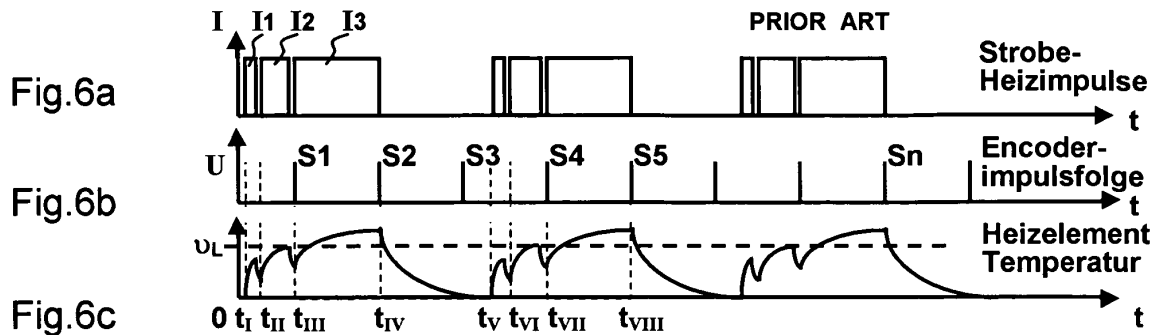
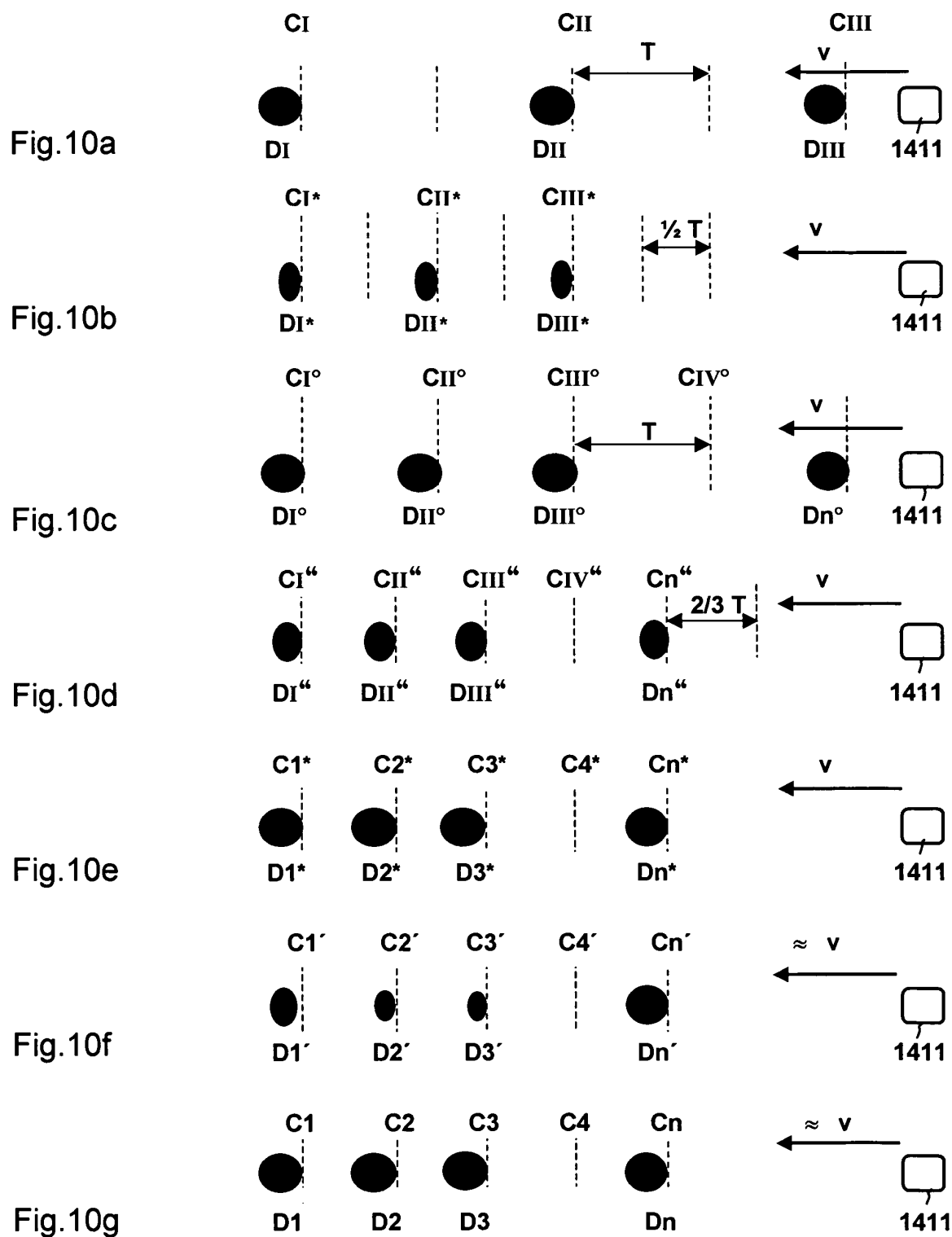


Fig. 3b







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 9546

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 4 705 417 A (HARRY ET AL) 10. November 1987 (1987-11-10) * Spalte 1, Zeile 5 - Spalte 2, Zeile 17 * * Spalte 3, Zeilen 26-34 * * Spalte 3, Zeilen 59-65 * * Spalte 6, Zeile 46- - Spalte 7, Zeile 12 *	1-15	B41J2/38
Y	----- US 5 838 356 A (GUENTHER ET AL) 17. November 1998 (1998-11-17) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,7; Abbildungen 1-4 * * Spalten 3-6 *	1-15	
A	----- US 5 610 649 A (KOKUBO ET AL) 11. März 1997 (1997-03-11) * das ganze Dokument * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. September 2005	Prüfer Callan, F
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 00 9546

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-09-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4705417 A	10-11-1987	GB 2169853 A	23-07-1986
		AT 72607 T	15-02-1992
		AU 580836 B2	02-02-1989
		AU 5252386 A	14-08-1986
		BR 8600202 A	30-09-1986
		CA 1287902 C	20-08-1991
		DE 3683857 D1	26-03-1992
		EP 0189269 A2	30-07-1986
		JP 61175792 A	07-08-1986
		KR 9407236 B1	10-08-1994
		ZA 8600247 A	27-08-1986

US 5838356 A	17-11-1998	DE 29504576 U1	11-05-1995
		DE 59600393 D1	10-09-1998
		EP 0730972 A2	11-09-1996

US 5610649 A	11-03-1997	JP 3075885 B2	14-08-2000
		JP 6305170 A	01-11-1994
		JP 3197136 B2	13-08-2001
		JP 7214805 A	15-08-1995
		US 5680168 A	21-10-1997

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82