



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 36 345 B4 2005.07.07**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 36 345.8**
 (22) Anmeldetag: **26.07.2000**
 (43) Offenlegungstag: **21.02.2002**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **07.07.2005**

(51) Int Cl.7: **B41J 2/195**
B41J 2/17, B41J 2/125

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

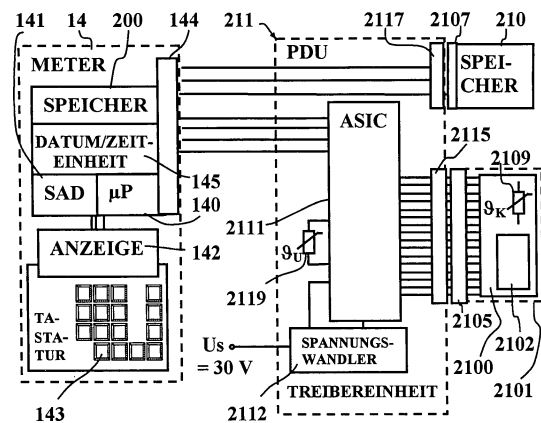
(71) Patentinhaber:
Francotyp-Postalia AG & Co. KG, 16547
Birkenwerder, DE

(72) Erfinder:
Hetzer, Ulrich, 12679 Berlin, DE; Keunecke, Jan,
Dr., 24159 Kiel, DE; Schlaaff, Torsten, 16341
Zepernick, DE; Gelfer, George G., Glen Ellyn, Ill.,
US

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 196 05 015 C1
DE 35 46 760 C2
US 60 45 206 A
US 59 46 007 A
US 56 25 384 A
EP 07 13 776 B1
EP 09 03 237 A2
EP 09 01 108 A2
EP 07 16 398 A2
EP 06 68 165 A2
EP 04 40 261 A2

(54) Bezeichnung: **Anordnung und Verfahren zur Datennachführung für Aufwärmzyklen von Tintenstrahl Druckköpfen**

(57) Hauptanspruch: Anordnung zur Datennachführung für Aufwärmzyklen von Tintenstrahl Druckköpfen, die Mittel (211, 221) zum Aufwärmen, Temperaturmessen und Ansteuern eines Tintenstrahl Druckkopfes (2101, 2201) und eine Steuereinheit (14) für die Ansteuerung der Mittel (211, 221) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein nicht-flüchtiger Speicher (210, 220) an einer Tintenkartusche (21, 22) vorgesehen ist, wobei ein erster Speicherbereich zum Speichern von Aufwärmdateien des Tintenstrahl Druckkopfes (2101, 2201) der Tintenkartusche (21, 22) und ein zweiter Speicherbereich zum Speichern von Vergangenheits- und/oder userbezogenen Bedingungen als vorbestimmte Bedingungen für einen Schnellstart ausgebildet ist und dass die vorgenannte Steuereinheit (14) programmiert ist, vor dem Drucken mindestens eine Messung der Umgebungstemperatur mit einem Sensor (2119, 2219) durchzuführen und in Abhängigkeit davon und in Abhängigkeit von den vorbestimmten Bedingungen für einen Schnellstart auf den ersten Speicherbereich zuzugreifen, um Aufwärmdateien für einen Aufwärmzyklus entsprechend den temperatur- und vergangenheits- und/oder userbezogenen Bedingungen bei der Ansteuerung des vorgenannten Tintenstrahl Druckkopfes (2101, 2201) zu ermitteln.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Datennachführung für Aufwärmzyklen von Tintenstrahldruckköpfen gemäss des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und ein Verfahren gemäss des Oberbegriffs des Anspruchs 10. Die Erfindung kommt in Tintenstrahldruckeinrichtungen zum Einsatz, beispielsweise in Frankiermaschinen mit Tintenstrahldruckköpfen, druckenden Stationen einer Postverarbeitungsmaschine oder anderen Druckeinrichtungen.

Stand der Technik

[0002] In der DE 196 05 015 C1 (US 5.949.444) ist bereits die Druckvorrichtung der Frankiermaschine Jet-Mail® näher erläutert worden, die bei einem nichtwaagerechten annähernd vertikalen Brieftransport einen Frankierdruck mittels einem hinter einer Führungsplatte in einer Ausnehmung stationär angeordneten Tintenstrahldruckkopf durchführt. Ein Auslöse-Sensor für den Druckprozess ist kurz vor der Tintenstrahldruckkopf-Ausnehmung angeordnet. Er dient zur Briefanfangserkennung und wirkt mit einem Inkrementalgeber für eine Wegsteuerung zusammen. Der Druckprozess wird durch eine Durchlichtschranke der Frankiermaschine JetMail® ausgelöst (EP 901 108 A2). Damit wird die Vorderkante sogar besonders dicker Poststücke eindeutig erkannt. Ausserdem kommen bei der JetMail® weitere optische Sensoren zur Poststück-Stauerkennung und Wegsteuerung zum Einsatz. Neben den vorgenannten Sensoren kommt mindestens ein Sensor eines Druckblockes zum Einsatz, der ebenfalls wie ein Heizwiderstand über eine frankiermaschinen-interne Schnittstellenschaltung an die Frankiermaschinen-Steuerung angeschlossen ist. Eine frankiermaschinen-interne Schnittstellenschaltung ist bereits im EP 716 398 A2 (US 5.710.721) vorgestellt worden. Der Druckblock enthält beispielsweise drei Tintendruckmodule. Die Tintendruckmodule sind gemäss einer im EP 713 776 B1 (US 5.757.402) mitgeteilten Lösung zwischen den identisch aufgebauten Schaltungsmodulen angeordnet, wobei letztere jeweils einen Heizwiderstand und einen Sensor tragen. Um auch bei geringer Umgebungstemperatur eine hohe Druckqualität der Frankiermaschine JetMail® zu gewährleisten, wird der Druckblock und damit auch die Tinte auf eine vorgegebene Temperatur vorerwärmt. Ein Drucken wird nur innerhalb eines bestimmten Temperaturbereiches gestattet, denn die Temperatur der Tinte hat einen erheblichen Einfluss auf die Tropfenbildung beim Tintenausstoss. Liegt die Umgebungstemperatur bei einer Temperatur $T_{\text{error}} = 0^{\circ}\text{C}$ unterhalb der minimalen Betriebstemperatur $T_{\text{min}} = 32^{\circ}\text{C}$ der JetMail® können durch zu hohe Temperaturunterschiede beim Aufheizen Schäden am Druckkopf entstehen. Oberhalb der maximalen Betriebstemperatur $T_{\text{max}} = 50^{\circ}\text{C}$ der Jet-Mail® wird die Druckqualität schlechter. In beiden Fällen wird mindestens eine Fehlermeldung ausgegeben. Es existiert somit ein Widerspruch zwischen einer hohen Druckqualität und einer sofortigen Betriebsbereitschaft der Druckvorrichtung. Auch andere Ink-Jet-Drucker oder Frankiermaschinen mit Tintenstrahldrucktechnik, beispielsweise mit Bubble-Jet-Technologie, müssen erst eine vorbestimmte Betriebstemperatur erreichen, bevor der Druckblock oder Drucker zum Drucken freigegeben wird. Ein Sensor misst ständig die Temperatur im Tintendruckkopf. Die spezifischen Aufwärm-Daten werden für jede Tintenkartusche nach jedem Einschalten des Gerätes neu ermittelt. Dabei wird zyklisch ein mehrmaliges Freispritzen durchgeführt und dadurch ein grosses Tintenvolumen verspritzt. Zum Zwecke eines Tinteverspritzens, ist es erforderlich einen Heizwiderstand nahe einer Düse elektrisch so zu erwärmen, so dass ein Teil des Wassers der wasserhaltigen Tinte schlagartig verdampft (Bubble-Jet-Prinzip). Der Ink-Jet-Druckkopf wird mit Druckspannungsimpulsen von ca. 12 V und ca. 1,9–2,3 μs Dauer angesteuert. Dabei wird ein Tintentropfen zur Oberfläche eines Druckträgers oder beim Fehlen des letzteren zur Öffnung eines Tintensumpfbehälters beschleunigt. Die lokale Erwärmung führt auch zum allmählichen Anstieg der Temperatur in der weiteren Umgebung des Heizwiderstandes. Eine Druckpause führt dagegen zum allmählichen Abfall der Temperatur. Insbesondere ein Ink-Jet-Drucker, der mit einem Personalcomputer verbunden ist, der täglich neu gestartet wird, erfordert eine zu lange Vorbereitungszeit für die Druck-Aufgabe. Bei $\frac{1}{2}$ Zoll-Ink-Jet-Kartuschen werden nach dem Einschalten zum Beispiel 22 Temperaturwerte des Druckkopfes gemessen, die zu jeweils einem Druckimpulsspannungswert gehören. Jede Düse wird pro Messung eintausend mal mit dem jeweils eingestellten Druckimpulsspannungswert angesteuert. Bei der nächsten Messung wird die Düse eintausend mal mit einem jeweils niedriger eingestellten Druckimpulsspannungswert angesteuert. Der Verlauf der so gemessenen Temperatur-Kurve wird ausgewertet. Der sich ergebende Druckimpulsspannungswert wird zum nachfolgend Drucken verwendet. Die Umgebungstemperatur hat bei der Messung ebenfalls einen Einfluss (Fig. 5). Die somit erforderliche Vorbereitungszeit hat dann eine vorherbestimmte Dauer von ca. 1 min.

[0003] Könnte anderenfalls aber aus einem Standbymode für den Ink-Jet-Drucker heraus gestartet werden, dann könnte das eine unmittelbare Durchführung der Druck-Aufgabe erlauben. Die richtige Betriebstemperatur 15–40°C wird beibehalten, wenn der Ink-Jet-Druckkopf im Standbymode ohne das Bedrucken eines Druckträgers betrieben wird. Während des Druckens bei einer kürzeren Druckpause oder im Standbymode kann die Betriebstemperatur beibehalten werden, indem der Heizwiderstand nahe jeder Düse elektrisch erwärmt, so

dass kaum oder kein Wasser der wasserhaltigen Tinte verdampft. Ein Energieimpuls von ca. 0,75 μs reicht dann nur zum Aufwärmen (Puls-Warming-Up), aber noch nicht zum Drucken. Im Interesse einer höheren Lebensdauer der Kartusche wird die PWU-Methode (Puls-Warming-Up) auch nach dem Einschalten verwendet. Auch bei einem Umgebungstemperaturbereich von 10–40°C muss eine Aufwärmzeit abgewartet werden, wenn eine Betriebstemperatur von ca. 45°C wieder erreicht werden soll. Unterhalb des angegebenen Bereichs der Umgebungstemperatur muss eine längere Zeit gewartet werden. Auch mit einem stärkeren Energieimpuls, der in zeitlichen Abständen, in denen nicht gedruckt wird, zusätzlich geliefert wird, kann eine vorbestimmte Betriebstemperatur aufrechterhalten werden, welche einerseits zwar ein sofortiges Drucken erlaubt. Andererseits führt ein stärkerer Energieimpuls $> 2 \mu\text{s}$ zum Tinteverspritzen. Der Tintenvorrat einer Kartusche ist jedoch auf ca. 42 ml begrenzt und wird somit im auch Standbymode verbraucht. Da die Tintenkartuschen ein viel geringeres Tintenvolumen fassen, als zum Beispiel der Tintentank der Frankiermaschine JetMail® würde sich die Tintenkartuschenlebensdauer durch einen jeden zusätzlichen Tintenverbrauch beim Aufwärmen erheblich verringern.

[0004] Aus der US 5,625,384 ist ein Tintenstrahldrucker mit auswechselbaren Tintendruckköpfen bekannt, wobei während der Produktion der Kartuschen die charakteristischen Daten jedes speziellen Kopfes ermittelt und im ROM auf dem Kopf gespeichert werden, d.h. vor einem erstmaligen Platzieren im Tintenstrahldrucker. Die Kopfbetriebsbedingungen können damit automatisch aufgerufen werden. Der Austausch von Köpfen wird automatisch anhand einer Identifikationsinformation erkannt. Ein wieder eingewechselter Tintendruckkopf kann jedoch nicht mit den optimalen Kopfbedingungen betrieben werden, wenn ein zu langer Zeitabschnitt bis zum Wiedereinwechseln vergangen ist. Wenn der wieder eingewechselte Tintendruckkopf nur noch über einen Resttintenvorrat verfügt, könnte man allerdings auf ein Wiederherstellen von Bedingungen verzichten, die eine lange Lebensdauer des Tintendruckkopfes garantieren. Jedoch gibt es keine Möglichkeit den Zeitabschnitt nach dem Wiedereinwechseln bis zum Wiederbetrieb des Kopfes weiter zu verkürzen und letzterer wird immer mit den gleichen bei der Produktion gespeicherten Daten betrieben.

Aufgabenstellung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung und ein Verfahren zur Datennachführung für Aufwärmzyklen von Tintenstrahldruckköpfen zu entwickeln, die bei weniger Tintenverbrauch eine schnellere Betriebsbereitschaft und eine zufriedenstellende Druckqualität entsprechend dem individuellen Bedarf ermöglicht.

[0006] Die Aufgabe wird mit den Merkmalen der Anordnung nach dem Anspruch 1 und mit den Merkmalen des Verfahrens nach dem Anspruch 10 gelöst.

[0007] Es ist vorgesehen, dass für unterschiedliche Tintenkartuschen optimale Aufwärmzeiten WUD (Warming Up Daten) ermittelt und gespeichert werden. Beispielsweise können im Speicher einer Frankiermaschine eine ausgelesene Tintenkartuschen-Seriennummer zusammen mit zugehörigen Aufwärmzeiten WUD gespeichert werden. Zusätzlich oder alternativ dazu können diese Aufwärmzeiten WUD auf einem Speicher-Chip einer Tintenkartusche gespeichert werden.

[0008] Wurden optimale Aufwärmzeiten WUD bereits einmal ermittelt, kann beim nächsten Einschalten eine Senkung der Aufwärmzyklen erfolgt, durch:

- eine temperaturbezogene Datennachführung durch eine im Speicher hinterlegte Anhängigkeit oder durch eine Berechnung nach einem im Speicher hinterlegten Algorithmus,
- eine vergangenheitsbezogene Datennachführung durch eine im Speicher hinterlegte Anhängigkeit oder durch eine Berechnung nach einem im Speicher hinterlegten Algorithmus und/oder
- eine userbezogene Datennachführung entsprechend einer Benutzereingabe von Daten in den Speicher und Aufrufen von Betriebsparametern in Abhängigkeit von der vom Benutzer getroffenen Auswahl.

[0009] Wurden die Aufwärmzeiten für eine bestimmte Tintenkartusche bei deren Inbetriebnahme unter ersten Bedingungen gespeichert, dann können bei zweiten Bedingungen beim nächsten Einschalten die zugehörigen Aufwärmzeiten ermittelt werden, ohne einen physikalischen Zustand mehrmals messen zu müssen. Zu einer aktuellen zweiten Bedingung gehören mindestens die Umgebungs- und die Kopftemperatur beim Einschalten. Liegt die Messtemperatur aber zwischen zwei Temperaturpunkten in der Tabelle kann der Mikroprozessor bei den Aufwärmzeiten interpolieren.

[0010] Bei den vergangenheitsbezogenen Daten wird die Veränderung des Temperaturverhaltens durch Gebrauch und Alterung der Tintenkartusche berücksichtigt. Eine Frankiermaschine oder ein Ink-Jet-Drucker ge-

statten via Userinterface eine Benutzereingabe, um eine stufenweise wählbare Einstellung zwischen einer höheren Lebensdauer der Kartusche oder einer schnelleren Betriebsbereitschaft einzugeben.

[0011] Diese temperaturbezogene, vergangenheitsbezogene und/oder userbezogene Datennachführung verlangt Aufwärmdateien, die in einer Tabelle den aktuellen Bedingungsdaten zugeordnet sind. Deren Lieferung erfolgt durch Sensoren und Speicher, ggf. durch einen Uhren/Datums-Baustein. Der Mikroprozessor der Steuerung der Druckvorrichtung führt eine Ermittlung der Umgebungstemperatur, der Kopftemperatur, des Füllstandes, der Zeitdauer des Betriebes des Kopfes bis zum aktuellen Datum sowie des Userwunsches durch und wählt Aufwärmdateien aus oder berechnet diese.

Ausführungsbeispiel

[0012] 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:

[0013] [Fig. 1](#), perspektivische Ansicht einer Frankiermaschine mit einer Tintenkartusche,

[0014] [Fig. 2](#), Tintenkartusche,

[0015] [Fig. 3](#), Blockschaltbild des elektronischen Halbleiterchips für den Kopf,

[0016] [Fig. 4](#), Blockschaltbild mit einer Kontaktiereinheit und der elektronischen Steuereinheit der Druckvorrichtung,

[0017] [Fig. 5](#), Temperatur/Spannungs-Diagramm,

[0018] [Fig. 6](#), Flussdiagramm zur Datennachführung für Aufwärmzyklen von Tintenstrahl Druckköpfen.

[0019] Die [Fig. 1](#) zeigt eine perspektivische Ansicht einer oben geöffneten Frankiermaschine **1**. Die Frankiermaschine **1** hat eine schlitzförmige Öffnung **3** in ihrem Gehäuse **4**. Die Transportrichtung für ein zugeführtes – nicht gezeigtes – Poststück ist durch einen Pfeil gekennzeichnet und verläuft von links oben nach rechts unten. Das Poststück kommt beim weiteren Transport zum Anliegen an eine Führungsplatte **2** der Frankiermaschine **1**. Das oben geöffnete Gehäuse **4** zeigt zwei in Druckposition positionierte ½ Zoll Tintenstrahl Druckköpfe. Letztere weisen jeweils einen eigenen Daten- und Tinten-Speicher auf und werden deshalb auch als Tintenkartuschen bezeichnet. Ein Tinten-Speicherbehälter fasst ca. 40 ml Tinte. Die Anschluss-Seite der ½ Zoll Tintenkartuschen **21**, **22** ist in besonderer vorbestimmter Weise ausgebildet. Entsprechende Steuer- und Kontaktiereinheiten **211** und **221** sind zur elektronischen Signalwandlung und elektro-mechanischen Verbindung an die Anschluss-Seite der ½ Zoll Tintenkartuschen **21**, **22** angepasst.

[0020] Die [Fig. 2](#) zeigt eine Tintenkartusche **21**, die einen elektronischen Halbleiterchip **2100** in einem Kopf aufweist, der an einem Hals **2103** hängt. Der Kopf hat in Ausstossrichtung eine Düsenplatte **2104** und orthogonal dazu ein paralleles Interface mit einer elektrischen Kontaktiereinheit **2105** zur Ansteuerung des Tintenstrahl Druckkopfes. Die Tintenkartusche **21** hat einen bauchförmigen Tintenvorratsbehälter **2106** als Tinten-Speicher und gegenüberliegend einen elektronischen Speicherchip **210** zum Speichern von Aufwärmdateien des Tintenstrahl Druckkopfes **21** mit elektrischen Kontakten **2107** zur Abfrage der Aufwärmdateien, der Füllstandsdaten und weiterer Daten. Letztere schliessen eine Hersteller-Identifikationsnummer ein, anhand welcher von der Steuereinheit der Druckvorrichtung überprüft werden kann, ob eine gültige Tintenkartusche **21** installiert worden ist. Ein mechanisches Verhinderungsmittel **2108** verhindert bereits ein Einsetzen von Tintenkartuschen, die nicht vom Hersteller der Druckvorrichtung freigegeben sind. Die elektronischen und mechanischen Verhinderungsmittel **210**, **2107** und **2108** sind vorzugsweise in einer Baueinheit zusammengefasst und an der Tintenkartuschen-Gehäusewand (am Hals oder Rücken) nichtlösbar befestigt (zum Beispiel durch Kleben). Der elektronische Speicherchip **210** zum Speichern von Aufwärmdateien hat ein serielles Interface mit elektrischen Kontakten **2107** zur Abfrage von Daten. Entsprechend diesen elektronischen und mechanischen Verhinderungsmitteln **210**, **2107** und **2108** ist eine Steuer- und Kontaktiereinheit **211** zur elektronischen Signalwandlung und mechanischen Verbindung mit der ½ Zoll Tintenkartusche vorgesehen.

[0021] Die [Fig. 3](#) zeigt ein Blockschaltbild des elektronischen Halbleiterchips **2100**, der mindestens einen Daten-Speicher **2102** der Tintenkartusche **21**, einen Sensor **2109** für die Kopftemperatur und Tintenausstossmittel E1 ... En ... E300 eines Kopfes **2101** ausweist. Die Tintenausstossmittel enthalten beim Bubble-Jet-Prinzip

Heizwiderstände R1 ... Rn ... R300, wobei jeweils ein Heizwiderstand einer Tintenkammer zugeordnet ist und von einem Negator N1, ..., Nn, ..., N300 angesteuert wird. Jeder Negator N1, ..., Nn, ..., N300 ist an Pin's für einen Adresseneingang A1, ..., An, ... für einen Leistungseingang P1, ..., Pn, ... und für Massepotential G1, ..., Gn, ... angeschlossen und kann darüber ausgewählt werden. Die Pin's für Massepotential G1, ..., Gn, ... und diejenigen der Leistungseingänge P1, ..., Pn, ... sind für eine Vorselektion zu je 14 Gruppen zusammengelegt. Beispielsweise sind über die Pin's P14 und G14 der vierzehnten Gruppe **20** Tintenausstossmittel E262, E264, ..., En, ..., E298, E300 eines Kopfes **2101** gemeinsam und über die Pin's P6 und G6 der sechsten Gruppe sind 22 Tintenausstossmittel E86, E88, ..., Em, ..., E126, E128 des Kopfes **2101** gemeinsam vorselektierbar. Die Pin's für einen Adresseneingang A1 bis A7, A9 bis A14 und A16, ..., An, ..., A22 werden zu 20 Adresseneingängen A1, ..., An, ..., A22 zusammengelegt, welche die 20 Tintenausstossmittel E262, E264, ..., En, ..., E298, E300 der vierzehnten Gruppe des Kopfes **2101** einzelnen zu selektieren gestat-ten. Die Pin's für einen Adresseneingang A1, ..., An, ... bei den übrigen Gruppen werden bis maximal zu 22 Adresseneingängen A1, ..., An, ..., A22 zusammengelegt, um die 22 Tintenausstossmittel, zum Beispiel der sechsten Gruppe, einzelnen selektieren zu können. Damit sind mit 50 Kontakten der Kontaktiereinheit **2105** bereits über 300 Dot's adressierbar. Über die 22 Adresseneingänge A1, ..., An, ..., A22 sind auch die Speicherzellen eines Nur-Lese-Speichers **2102** (ROM) einzelnen adressierbar. Die Wortbreite des ROM's **2102** beträgt 1 Bit, welches über die Pin's R10x, G6 abfragbar ist, um beispielsweise den Typ (1 Bit), die Tintenkartuschen-Seriennummer (8 Bit) und ggf. andere Daten (13 Bit) abzufragen. Jede Speicherzelle ist ähnlich der Schaltung für ein Tintenausstossmittel aufgebaut. Sie hat einen Negator mit FET und einen Drain-Widerstand. Letzterer ist maskenprogrammiert und zu einem Referenzwiderstand parallel schaltbar, wenn die Pin's G14 und G6 verbunden werden. Die Abfrage eines Widerstandsreferenzwertes erfolgt über den Kontakt Pin R10x, wenn G14 selektiert ist. Ein weiterer Kontakt Pin S ist für die Abfrage des Kopf-Temperatursensors vorgesehen. Die am Kopf **2101** angeschlossene Kontaktiereinheit **2105** hat insgesamt 52 Kontakte ([Fig. 2](#)).

[0022] Die [Fig. 4](#) zeigt ein Blockschaltbild mit einer Steuer- und Kontaktiereinheit (Pen Driver Unit) und der elektronischen Steuereinheit der Druckvorrichtung. Die Steuereinheit **14** der Druckvorrichtung weist mindestens einen Mikroprozessor **140**, ein Userinterface **142, 143**, einen Speicher **200**, eine serielle Schnittstelle **144** und einen Uhren/Datumsbaustein **145** auf. Die Steuereinheit **14** ist beispielsweise ein Meter einer Frankiermaschine und enthält weiterhin eine sichere Abrechnungseinheit **141** (Secure Accounting Device) für die Buchung von Frankierungen. Die Steuereinheit **14** ist mit dem Speicher **200** verbunden. Die Steuereinheit **14** ist über eine serielle Schnittstelle **144** über eine Kontaktiereinheit **2117** der Steuer- und Kontaktiereinheit **211** mit der Kontaktiereinheit **2107** des Speichers **210** verbunden. Letztere ist beispielsweise ein E²PROM oder ähnlicher nichtflüchtiger Schreib/Lesespeicher. Die Steuer- und Kontaktiereinheit **211** enthält einen anwenderspezifischen Schaltkreis (ASIC) **2111** und einen Temperatursensor **2119** zur Ermittlung der Umgebungstemperatur. Über die Kontaktiereinheit **2115** einer parallelen Schnittstelle des ASIC's **2111** der Steuer- und Kontaktiereinheit **211** sind die Tintenstrahl Druckkopftemperatur vom Sensor **2109** und eine 8 Bit-Tintenkartuschen-Seriennummer aus dem Nur-Lese-Speicher **2102** (ROM) abfragbar. Letzterer liefert die 8 Bit-Tintenkartuschen-Seriennummer an die Kontaktiereinheit **2105** der parallelen Schnittstelle des Halbleiterchips **2100**, die mit der Kontaktiereinheit **2115** der parallelen Schnittstelle des anwenderspezifische Schaltkreises ASIC **2111** verbunden ist. Die in den Speichern **200**, **210**, **220** gespeicherten Daten werden vom Mikroprozessor aufgerufen und die über den Sensor **2109** ermittelte Kopftemperatur abgefragt. Der anwenderspezifische Schaltkreis (ASIC) **2111** der Steuer- und Kontaktiereinheit **211** empfängt serielle Signale, die nun von der Steuereinheit **14** der Druckvorrichtung **1** geliefert werden, damit diese in parallele Ansteuersignale für den elektronischen Halbleiterchip **2100** umgesetzt werden. Ein Spannungswandler (DC/DC) **2112** erzeugt – gesteuert durch den ASIC **2111** – die Druckspannung in der erforderlichen Höhe.

[0023] Eine – nicht gezeigte – zweite Steuer- und Kontaktiereinheit **221** für die zweite Tintenkartusche **22** ist prinzipiell gleich aufgebaut, wie die Steuer- und Kontaktiereinheit **211** für die erste Tintenkartusche **21**.

[0024] Alternativ ist auch eine gemeinsame Drucksteuereinheit **20** (nicht gezeigt) möglich, die einen anwenderspezifischen Schaltkreis (ASIC) **2011** und einen Spannungswandler (DC/DC) **2012** enthält und an welche zwei Kontaktiereinheiten **211** und **221** ansteckbar sind. Von der Steuereinheit **14** wird die gemeinsame Drucksteuereinheit **20** angesteuert. Ein eventueller Unterschied zwischen beiden Tintenkartuschen **21** und **22** bezüglich der Ansteuerimpulsenergie wird dann bei gleicher Impulshöhe mittels einer modifizierten Impulsdauer ausgeglichen.

[0025] Im Verfahren ist vorgesehen, dass eine Speicherung von Aufwärmdaten unter ersten Bedingungen erfolgt, dass zweite Bedingungen ermittelt werden und dass die zugehörigen Aufwärmdaten bei aktuellen zweiten Bedingungen ermittelt werden. Der auf der Tintenkartusche **21**, **22** angeordnete E²PROM oder ein vergleichbarer nichtflüchtiger Speicher **210**, **220** ist vorgesehen, in einem ersten Speicherbereich Aufwärmdaten

und im zweiten Speicherbereich die Tintenkartuschen-Seriennummer zu speichern, wobei letztere mit der im Speicher ROM **2102** gespeicherten Tintenkartuschen-Seriennummer identisch ist. Der Mikroprozessor **140** greift zum Beispiel mit der Tintenkartuschen-Seriennummer aus dem ROM **2102** auf den ersten Speicherbereich des Speichers **200** oder **210**, **220** mit den Aufwärmdateien zu. In den Speichern **200** oder **210**, **220** kann eine Hersteller-Identifizierungsnummer des die Druckvorrichtung **1** und Tintenkartuschen **21**, **22** liefernden Herstellers gespeichert vorliegen. Die Hersteller-Identifizierungsnummern aller Tintenkartuschen **21**, **22** sind identisch. Die Berechtigung zur Verwendung der Tintenkartuschen **21**, **22** kann anhand der Hersteller-Identifizierungsnummer vom Mikroprozessor **140** überprüft werden, welche in einem Speicherbereich des Speichers **200** gespeichert vorliegt. Die Form der Kontakte **2107**, die Art der Schnittstelle (seriell) und mechanischen Verhinderungsmittel **2108** begrenzen zusätzlich die Möglichkeiten des Benutzers, ohne Berechtigung die Tintenkartuschen eines anderen Hersteller einzusetzen. Die Korrektheit aller Code oder Nummern kann beispielsweise von einer entfernten Datenzentrale überprüft werden.

[0026] Es wurde bereits ein Verfahren zum Schutz eines Gerätes vor einem Betreiben mit unzulässigem Verbrauchsmaterial und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens vorgeschlagen, wobei der Tintenkartusche ein Code zugeordnet wird und die Überprüfung der Authentizität der Tintenkartusche anhand eines gespeicherten Referenzcodewortes in einer entfernten Datenzentrale erfolgt.

[0027] Eine Speicherung von Aufwärmdateien unter ersten Bedingungen erfolgt in an sich bekannter Weise bei der erstmaligen Installation der Tintenkartusche, wobei zu gleicher Zeit die Überprüfung der Authentizität des Verbrauchsmaterials (Tintenkartusche) in einer entfernten Datenzentrale ausgelöst werden kann, anhand der Hersteller-Identifizierungsnummer und der 8 Bit-Tintenkartuschen-Seriennummer oder alternativ dazu anhand eines aus dem Speicher **210**, **220** ausgelesenen Codewortes durch Vergleich mit einem in einer entfernten Datenzentrale gespeicherten Referenzcodewort. Das Codewort kann auch durch Verschlüsselung von Serien- und Identifizierungsnummern gebildet werden oder ist lediglich der Seriennummer zugeordnet. Die Kommunikation mit der entfernten Datenzentrale kann dann zwar abgehört aber nicht ausgewertet werden, um gefälschte Tintenkartuschen mit einer echten Tintenkartuschen-Seriennummer und Hersteller-Identifizierungsnummer zu erzeugen.

[0028] Anhand der [Fig. 5](#), die ein Temperatur/Spannungs-Diagramm zeigt, wird nun die Ermittlung von Aufwärmdateien unter ersten Bedingungen bei der erstmaligen Installation der Tintenkartusche erläutert. Voraussetzung ist, dass die von der Steuer- und Kontaktiereinheit **211**, **221** (Pen Driver Unit) gemessene Umgebungstemperatur ϑ_U im optimalen Bereich liegt und dass nach erfolgter Kalibrierung die Kopftemperatur ϑ_K von einem Temperatursensor des Druckkopfes gemessen werden kann. Bei $\frac{1}{2}$ Zoll-Ink-Jet-Kartuschen werden nach dem Einschalten zum Beispiel 22 Temperaturwerte des Druckkopfes gemessen, die zu jeweils einem vorbestimmten Druckimpulsspannungswert gehören. Jede Düse wird eintausend mal mit einer Impulsspannung von ≥ 12 V bei ca. 2 μ s Impulsbreite angesteuert. Vor jeder weiteren Messung wird der Druckimpulsspannungswert schrittweise verringert. Die gemessene Temperatur-Kurve wird ausgewertet, indem das lokale Minimum der Temperatur-Kurve gesucht wird. Die dazugehörige Druckimpulsspannung $U_P(\vartheta_{Kmin})$ wird mit einem Faktor von 1,3 multipliziert. Der sich ergebende optimale Druckimpulsspannungswert wird zum Drucken und zum Aufwärmen verwendet. Beim Aufwärmen ist jedoch die Impulsbreite verringert auf ca. 0,75 μ s. Der optimale Druckimpulsspannungswert und der gemessene Spannungstemperaturverlauf werden nichtflüchtig gespeichert. Im vorgenannten Beispiel wurde bei einer Neuinstallation einer Tintenkartusche ein Temperatur/Spannungs-Verlauf bei einem Parameter (Umgebungstemperatur $\vartheta_U = 20$ °C) mittels 22 Messwerten in einem ersten Speicherbereich gespeichert. Mit einem weiteren Parameter n_0 wird die Tintenkartusche automatisch als neuwertig bewertet, wenn noch keine vergangenheitsbezogenen Daten bekannt sind. Für die optimale Druckimpulsspannung U_{Poppt} sind Gleichungen:

$$U_{Poppt} = 1,3U_P(\vartheta_{Kmin}) \quad (1)$$

$$U_{Poppt} = F\{\vartheta_U, \vartheta_{Kmin}, n_0\} \quad (2)$$

aufstellbar, wobei die Funktion F für den Verlauf der Kurve bestimmend ist. Wenn nun beim nächsten Einschalten andere Bedingungen herrschen (beispielsweise $\vartheta_U = 25$ °C), kann erfindungsgemäss auf eine erneute Messung eines Temperatur/Spannungs-Verlaufes verzichtet werden, da statt dessen eine U_{Poppt} -Ermittlung anhand des Temperatur/Spannungs-Verlaufes durch eine Datennachführung vorgenommen wird.

[0029] Für eine Datennachführung gibt es zwei grundsätzliche Möglichkeiten:

- a) empirisch ermittelte Daten für die optimale Druckimpulsspannung U_{Poppt} bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen ϑ_U bezogen auf erste Bedingungen n_0 sind in einer Tabelle 1 gespeichert.

b) Algorithmus zur Berechnung der optimale Druckimpulsspannung U_{Popt} bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen ϑ_U bezogen auf erste Bedingungen n_0 (siehe Gleichung (1)).

[0030] Die Tabelle 1 wurde für einen neuwertigen Druckkopf mit der Seriennummer **256** aufgenommen und entspricht dem in [Fig. 5](#) gezeigten Diagramm.

[0031] Von einem Maximalwert **12V** beginnend wird schrittweise die Spannung abgesenkt. Die Schrittweite beträgt 0,2 V. Die Minima ϑ_{kmin} wurden fett hervorgehoben.

Tabelle 1

U_P in V \ ϑ_U	12	11,8	11,6	...	10,2	...	9,4	8,4	...	8,0
10 °C	42°	41,5°	41°		46°		46°				46,5°		47°
20 °C	48°	47,5°	46°		41°		37,5°				38°		39°
30 °C	55°	54°	52°		46°		43°				40°		40,1°
40 °C	60°	59°	58°		53°		48°				42,5°		42°
U_{Popt} in V					13,2		12,2				10,9		10,4

[0032] Im Falle empirisch ermittelter Daten und einer dazwischen gelegenen Umgebungstemperatur lassen sich nicht gespeicherte Zwischenwerte für die zugehörige Druckimpulsspannung durch eine übliche Interpolationsrechnung ermitteln. Die zur Umgebungstemperatur gehörige Druckimpulsspannung wird mit einem Faktor von 1,3 multipliziert und ergibt die optimale Druckimpulsspannung (fett hervorgehoben).

[0033] Für einen nicht neuwertigen Druckkopf sind zusätzlich zweite Bedingungen als eine Kombination von Parametern zu ermitteln, welche eine vergangenheitsbezogene und userbezogene Adaption ermöglichen, indem weitere Tabellen je nach Parameter n_p , O_{user} erzeugt werden. Die zweiten Bedingungen (Druckkopfalter, Füllstand) werden durch den vergangenheitsbezogenen Parameter n_p ausgedrückt. Im einfachsten Fall gibt es eine zweite Tabelle, da nur zwischen neuwertig (Parameter n_0) und alt (Parameter n_p) unterschieden wird. Der userbezogene Parameter O_{user} erzeugt eine weitere Adaption für eine noch schnelle Betriebsbereitschaft. Im einfachsten Fall gibt es nur eine dritte und vierte Tabelle, da nur zwischen zwei Fällen normal und schneller unterschieden wird.

Parameter	n_0	n_p	n_0, O_{user}	n_p, O_{user}
Tabelle	1	2	3	4

[0034] Aus der [Fig. 6](#) geht nun das Flussdiagramm zur Datennachführung für Aufwärmzyklen von Tintenstrahldruckköpfen hervor. Nach dem Start-Schritt **100** wird die Identifizierungsnummer 1D des Kartuschenherstellers vorzugsweise von der Steuereinheit **14** gelesen (Schritt **101**) und überprüft (Schritt **102**). Bei einem erlaubten Kartuschenhersteller wird zum Schritt **104** verzweigt. Anderenfalls wird via Schritt **103** für Abgabe einer Fehlermeldung zum Schritt **101** zurückverzweigt. Damit ist die Qualität gesichert, da nur die Kartuschen eines bestimmten Herstellers akzeptiert werden. Im Schritt **104** wird überprüft, ob eine Neu-Installation einer Tintenkartusche erfolgen soll. Es können auch bereits benutzte und zwischenzeitlich ausgewechselte Tintenkartuschen wieder eingesetzt werden. Für eine derartige nicht neuwertige Tintenkartusche sind im Speicher Aufwärmdateien, mit Parameter n_0 die erste Bedingung und ggf. ein Codewort bereits gespeichert. Die Steuereinheit **14** hat einen Sicherheitsmodul **141**, das einen Code (Wort) durch Verschlüsselung von Seriennummer und Hersteller-Identifizierungsnummer zu bilden vermag. Das Codewort wird im Speicher **210**, **220** der Tintenkartuschen gespeichert. Sind ein Codewort oder der Parameter n_0 gespeichert, wird keine Neu-Installation vorgenommen und zum Schritt **111** verzweigt, um in nachfolgenden Schritten eine Datennachführung für einen Schnellstart durchzuführen. In einem Speicher **200** der Frankiermaschine können bis zu 256 verschiedene Seriennummern mit zugeordneten Aufwärmdateien und Parametern gespeichert werden. Der Speicherplatzbedarf ist reduzierbar, je mehr Daten (Code, Seriennummer und zugeordnete Aufwärmdateien und Parameter) im Speicher **210**, **220** der Tintenkartuschen selbst gespeichert werden.

[0035] Soll eine Neuinstallation vorgenommen werden, dann erfolgt zunächst ein Lesen der Seriennummer im Schritt **105** und ggf. das Erzeugen eines Codes, der mindestens der Seriennummer zugeordnet ist. Nach dem Lesen der Seriennummer im Schritt **105** wird zum Schritt **106** verzweigt, um die automatische Übermittlung des Codes oder der Seriennummer zum Teleportodatenzentrum TDC auszulösen. Das Übermitteln kann auch später, zum Beispiel bei einer Kommunikation zwecks einer Guthabennachladung, erfolgen. Im TDC erfolgt ein Erfassen des eingesetzten Verbrauchsmaterials und ein Prüfen des Codes der Seriennummer. Die Tintenkartusche des bestimmten Herstellers mit der gelesenen Seriennummer muss an den Benutzer tatsächlich ausgeliefert worden sein. Andernfalls können Massnahmen zum Schutz vor Piraterieprodukten getroffen werden. Bei einer Neuinstallation erfolgt im Schritt **107** ein Messen der Umgebungstemperatur ϑ_U und ein Ermitteln einer Kurve für die Kopftemperatur $\vartheta_K = f\{U_P\}$, wobei letztere eine Funktion der an die Heizelemente angelegten Druckimpulsspannung U_P ist. Im Bereich $12V \geq U_{P\dots} \geq U_{Pmin}$ liegt ein Minimum der Kopftemperatur ϑ_{Kmin} . Im Schritt **108** wird die Druckimpulsspannung $U_P(\vartheta_{Kmin})$ bestimmt, die dem Minimum zugeordnet ist. Dann wird die optimale Druckimpulsspannung nach der o.g. Gleichung (1) ermittelt und im ersten Speicherbereich eines Speichers **200** oder **210**, **220** gespeichert. Im Schritt **109** erfolgt ein Speichern von Seriennummer bzw. Code und ersten Bedingungen n_0 im zweiten Speicherbereich des Speichers **200** oder **210**, **220**. Im nachfolgenden Schritt **110** wird eine erste Tabelle für die optimale Druckimpulsspannung in Abhängigkeit von den Parametern ausgewählt oder gemäß der Gleichung (2) generiert.

[0036] Vom Schritt **110** wird über den Schritt **104** zum Schritt **111** verzweigt, wo eine Abfrage gestartet wird, ob zweite Bedingungen neu eingegeben wurden. Bei einer Neu-Installation sei das nicht der Fall und es wird auf den Schritt **113** verzweigt, wo eine Abfrage gestartet wird, ob zweite Bedingungen gespeichert vorliegen. Falls zu einem vorherigem Zeitpunkt userbezogen ein Parameter O_{user} eingegeben und gespeichert wurde, das eine schnelle Betriebsbereitschaft hergestellt werden soll, wird auf einen Schritt **114** verzweigt. Bei einer Neu-Installation ist das gewöhnlich nicht der Fall und es wird auf den Schritt **116** verzweigt, wo Aufwärmdateien zugeordnet zur Seriennummer der Tintenkartusche gespeichert werden. Damit kann im Schritt **117** ein Vorwärmen mit Impulsen der Dauer $t = 0,75 \mu s$ und Höhe U_{Poppt} vorgenommen werden. Die im Schritt **118** wiederholt gemessene Kopftemperatur wird überwacht (Schritte **119**, **120**). Wird im Schritt **119** festgestellt, dass ein Minimum des optimalen Kopftemperaturbereiches nicht unterschritten wird, erfolgt im Schritt **120** die Prüfung, ob ein Maximum des optimalen Kopftemperaturbereiches nicht überschritten wird. Liegt also die Kopftemperatur innerhalb des optimalen Kopftemperaturbereiches, dann wird das Ende (Schritt **122**) erreicht. Falls aber die Kopftemperatur unterhalb des optimalen Kopftemperaturbereiches liegt, dann gilt nicht $\vartheta_K > \vartheta_{Koptmin}$ und es wird zum Vorwärmen auf den Schritt **117** zurückverzweigt. Die Aufwärmimpulse führen zu einer treppenförmig ansteigenden Kopftemperatur. Anderenfalls erfolgt eine Fehlermeldung (im Schritt **121**), wenn im Schritt **120** die Prüfung ergibt, dass ein Maximum des optimalen Kopftemperaturbereiches überschritten wird (es gilt dann nicht $\vartheta_K < \vartheta_{Koptmax}$). Die Senkung der Aufwärmzyklen macht sich bei einer gebrauchten Tintenkartusche bemerkbar. Die Erfindung hat den Vorteil, dass bei nicht neuwertigen Tintenkartuschen die Aufwärmzyklen mit Tinteverspritzen einer Neu-Installation vermieden werden können. Wenn für die Aufwärmzyklen ein Verfahren zur Datennachführung verwendet wird, garantieren die im Schritt **116** gespeicherten Aufwärmdateien U_{Poppt} und $t = 0,75 \mu s$ ein Aufwärmen des Druckkopfes einer nicht neuwertigen Tintenkartusche in weniger als der halben Zeit, d.h. innerhalb einer Zeit von $< 30 s$.

[0037] Bei einer gebrauchten Tintenkartusche kann die Abfrage im Schritt **111** ergeben, dass eine zweite Bedingung neu eingegeben werden soll.

[0038] Beispielsweise kann ein userbezogene Parameter O_{user} per Tastatur vom User selbst eingegeben werden. Alternativ gibt die Teleporto-Datenzentrale im Zusammenhang mit einem Guthabennachladen und nach erfolgter Überprüfung der Seriennummer der Tintenkartusche einen Parameter O_{user} in die Frankiermaschine ein, der die Aufwärmzeit beeinflusst. Handelt es sich bei der Tintenkartusche um ein Piraterieprodukt, dann kann somit mindestens die Aufwärmzeit verlängert werden. Schliesslich soll nur ein Qualitätsprodukt, dessen Kennlinien bekannt sind, ein Schnellaufwärmen erlauben.

[0039] In einem anderen Fall wird ein Parameter für ein Schnellaufwärmen von der Teleporto-Datenzentrale TDC aufgrund eines Kundenwunsches eingegeben. Der Parameter O_{user} steht für eine userbezogene Reduzierung der Aufwärmzeit des Druckkopfes. Die im Schritt **116** gespeicherten Aufwärmdateien weichen bezüglich der Impulshöhe vom Wert der optimalen Druckimpulsspannung U_{Poppt} ab. Bei einer niedrigeren Impulshöhe verlängert sich die Lebensdauer des Druckkopfes der Tintenkartusche und ebenfalls die Aufwärmzeit des Druckkopfes. Bei einer höheren Impulshöhe verringert sich die Lebensdauer des Druckkopfes der Tintenkartusche und ebenfalls die Aufwärmzeit des Druckkopfes. Das gilt ebenfalls für die Impulsdauer. Grundsätzlich kann neben der Impulshöhe auch die Impulsdauer verändert werden. Es ist in einer Variante vorgesehen das der Parameter O_{user} durch Veränderung der Impulsdauer entsprechend dem Kundenwunsch einen Schnellstart

erlaubt.

[0040] Die Parameter n_p für Aufwärmdaten der gebrauchten Tintenkartusche sind bekannt, d.h. abfragbar bzw. gespeichert und somit wird vom Schritt **112** über den Schritt **113** auf den Schritt **114** verzweigt. Nun erfolgt mindestens eine Messung der Umgebungstemperatur ϑ_U und ggf. die der aktuellen Kopftemperatur ϑ_K . Wenn alle erforderlichen Parameter bekannt sind, dann wird Schritt **115** erreicht. Hier kann entweder eine entsprechende Tabelle selektiert werden oder die optimalen Aufwärmdaten werden rechnerisch nach einem Algorithmus generiert. Es ist möglich ein gemischtes Verfahren mit selektieren und generieren anzuwenden:

a) die optimalen Aufwärmdaten $U_{\text{Popt}}(\vartheta_U)$ werden aus einer gespeicherten Tabelle mit gemessenen und teilweise empirisch ermittelten Daten entnommen. Dann werden letztere und die 2. Bedingungen in eine Gleichung eingegeben:

$$U_{\text{Popt3}} = F_3\{U_{\text{Popt}}(\vartheta_U), \vartheta_K, n_p, O_{\text{user}}\} \quad (3)$$

und die Impulsdauer beträgt $t = 0,75 \mu\text{s}$
oder die Gleichung lautet:

$$U_{\text{Popt4}} = F_4\{U_{\text{Popt}}(\vartheta_U), \vartheta_K, n_p\} \quad (4)$$

und die Impulsdauer liegt im Bereich $1,9 \mu\text{s} > t(O_{\text{user}}) > 0,75 \mu\text{s}$ und wird entsprechend dem Kundenwunsch ausgewählt.

b) die optimalen Aufwärmdaten werden rechnerisch nach einem Algorithmus für mindestens zwei Tabellen generiert: $U_{\text{Popt1}} = F_1\{\vartheta_U, \vartheta_K\}$, $U_{\text{Popt2}} = F_2\{\vartheta_U, \vartheta_K\}$. Für mindestens einen Parameter n_p oder O_{user} steht nun eine der Tabellen zur Verfügung, zum Beispiel Tabelle 2, aus der U_{Popt2} für ein Schnellaufwärmen entnommen werden kann.

[0041] Der Parameter n_p bezieht sich vergangenheitsbezogenen Daten, wie zum Beispiel auf den Tintenrest, denn Füllstand, die Anzahl der Frankierungen oder das Betriebsalter seit der ersten Installation oder auf das Verbrauchsdatum bis zu welchem die Tinte verbraucht sein soll. Damit muss eine Anzahl an Tabellen generiert oder mit empirisch ermittelten Daten aufgestellt werden. Aus der Anzahl kann dann eine Tabelle selektiert werden. Die aktuellen zweiten Bedingungen werden durch die Umgebungstemperatur ϑ_U , die Tintendruckkopftemperatur ϑ_K und Parameter n_p , O_{user} beschrieben, wobei der Parameter n_p in Abhängigkeit vom Gebrauch der Tintenkartusche und der Parameter O_{user} in Abhängigkeit von der vom Benutzer getroffenen Auswahl für einen verkürzten Aufwärmzyklus von der Steuereinheit **14** aufgerufen werden. Beim Einsatz von zwei Tintenkartuschen werden diese im Ergebnis einer unterschiedlichen temperatur- oder vergangenheitsbezogenen Datennachführung mit unterschiedlichen Aufwärmdaten angesteuert.

[0042] Die Erfindung ist nicht auf die vorliegenden Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr ist eine Anzahl – im Rahmen der Ansprüche liegender – Möglichkeiten für das Generieren oder Selektieren einer Tabelle denkbar, bevor anschliessend wieder der Schritt **116** erreicht wird, um die ermittelten optimalen Aufwärmdaten zugeordnet zu einem Code oder zur Seriennummer der Tintenkartusche zu speichern.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Datennachführung für Aufwärmzyklen von Tintenstrahldruckköpfen, die Mittel (**211**, **221**) zum Aufwärmen, Temperaturmessen und Ansteuern eines Tintenstrahldruckkopfes (**2101**, **2201**) und eine Steuereinheit (**14**) für die Ansteuerung der Mittel (**211**, **221**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein nichtflüchtiger Speicher (**210**, **220**) an einer Tintenkartusche (**21**, **22**) vorgesehen ist, wobei ein erster Speicherbereich zum Speichern von Aufwärmdaten des Tintenstrahldruckkopfes (**2101**, **2201**) der Tintenkartusche (**21**, **22**) und ein zweiter Speicherbereich zum Speichern von vergangenheits- und/oder userbezogenen Bedingungen als vorbestimmte Bedingungen für einen Schnellstart ausgebildet ist und dass die vorgenannte Steuereinheit (**14**) programmiert ist, vor dem Drucken mindestens eine Messung der Umgebungstemperatur mit einem Sensor (**2119**, **2219**) durchzuführen und in Abhängigkeit davon und in Abhängigkeit von den vorbestimmten Bedingungen für einen Schnellstart auf den ersten Speicherbereich zuzugreifen, um Aufwärmdaten für einen Aufwärmzyklus entsprechend den temperatur- und vergangenheits- und/oder userbezogenen Bedingungen bei der Ansteuerung des vorgenannten Tintenstrahldruckkopfes (**2101**, **2201**) zu ermitteln.

2. Anordnung, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein auf der Tintenkartusche (**21**, **22**) angeordneter Speicher (**210**, **220**) vorgesehen ist, deren erster Speicherbereich zum Speichern von Aufwärmdaten und deren zweiter Speicherbereich zum Speichern von Identifikationsdaten einer Tintenkartusche und von

weiteren vorbestimmten Bedingungen ausgebildet ist und dass die Steuereinheit (14) programmiert ist, die Tintenkartuschen-Seriennummer aus dem Tintenstrahl Druckkopf (2101, 2201) abzufragen und Identifikationsdaten zu generieren, sowie in Abhängigkeit von weiteren vorbestimmten Bedingungen, die zugeordnet zu den Identifikationsdaten in dem zweiten Speicherbereich speicherbar sind, auf den ersten Speicherbereich des Speichers (210, 220) zuzugreifen, um die Datennachführung durchzuführen.

3. Anordnung, nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Identifikationsdaten mindestens eine Tintenkartuschen-Seriennummer oder ein Codewort einschließen, das einer Tintenkartuschen-Seriennummer zugeordnet ist.

4. Anordnung, nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Identifikationsdaten mindestens eine Hersteller-Identifizierungsnummer einschließen, welche im Speicher (210, 220) gespeichert vorliegt.

5. Anordnung, nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sicherheitsmodul (141) in der Steuereinheit (14) vorgesehen ist, das Codewort durch Verschlüsselung von Seriennummer und Hersteller-Identifizierungsnummer zu bilden und zu speichern.

6. Anordnung, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Userinterface (142, 143) vorgesehen ist, um einen Benutzerwunsch für einen Schnellstart oder einen Parameter für einen Schnellstart einzugeben, wobei der Benutzerwunsch einem Teleportdatenzentrum übermittelt wird, das den Parameter für einen Schnellstart eingeben kann, dass einer der Speicher (210, 220) zum Speichern des Parameters ausgebildet ist, so dass eine der Bedingungen für die Datennachführung userbezogene Daten einschließt.

7. Anordnung, nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Speicherbereich des Speichers (210, 220) und dass ein Datums/Ohrenbaustein (145) in der Steuereinheit (14) vorgesehen sind, dass im Speicher (210, 220) der Tintenkartusche (21, 22) vergangenheitsbezogene Daten über das Betreiben der Tintenkartusche (21, 22) gespeichert sind, so dass eine der Bedingungen für die Datennachführung vergangenheitsbezogene Daten einschließt.

8. Verfahren zur Datennachführung für Aufwärmzyklen von Tintenstrahl Druckköpfen, mittels einer Steuereinheit (14), welche die Aufwärmzyklen vor dem Betrieb von Tintenstrahl Druckköpfen zur Ermittlung der optimalen Druckimpulsspannung durchführt, dadurch gekennzeichnet, dass eine Speicherung von Aufwärmdaten und von Daten einer ersten Bedingung bei einer Neuinstallation einer Tintenkartusche vor dem ersten Gebrauch erfolgt, dass für einen Schnellstart beim wiederholten Gebrauch Parameterdaten für zweite Bedingungen ermittelt werden, wobei die letzteren temperatur- und vergangenheits- und/oder userbezogen sind, und dass die zugehörigen Aufwärmdaten bei aktuellen zweiten Bedingungen rechnerisch oder tabellarisch ermittelt und für mindestens einen Aufwärmzyklus verwendet werden.

9. Verfahren, nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufwärmdaten bei aktuellen zweiten Bedingungen nach einem Algorithmus mittels der Steuereinheit (14) ermittelt und im Speicher (210, 220) gespeichert werden.

10. Verfahren, nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufwärmdaten bei aktuellen zweiten Bedingungen aus einer in einem Speicher (210, 220) hinterlegten Abhängigkeit mittels der Steuereinheit (14) ermittelt werden.

11. Verfahren, nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Parameter n_p in Abhängigkeit vom Gebrauch der Tintenkartusche aufgerufen wird und dass ein Parameter O_{user} in Abhängigkeit von der vom Benutzer getroffenen Auswahl aufgerufen wird und dass die aktuellen zweiten Bedingungen eine temperaturbezogene, vergangenheitsbezogene und userbezogene Datennachführung mittels der Steuereinheit (14) entsprechend der im Speicher (210, 220) gespeicherten Aufwärmdaten durchzuführen gestatten.

12. Verfahren, nach den Ansprüchen 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Impulshöhe U_{popt} bei der Datennachführung modifiziert wird und die Impulsdauer $t(O_{user})$ der Aufwärmdaten konstant und kleiner als die Impulsdauer beim Drucken ist.

13. Verfahren, nach den Ansprüchen 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Impulshöhe U_{popt} bei der temperaturbezogene und vergangenheitsbezogene Datennachführung modifiziert wird und dass die Impulsdauer $t(O_{user})$ der Aufwärmdaten mit dem Parameter O_{user} für eine userbezogene Datennachführung modifiziert

wird.

14. Verfahren, nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass vor jedem Gebrauch einer Tintenkartusche von der Steuereinheit (**14**) das Vorliegen der Hersteller-Identifizierungsnummer eines erlaubten Kartuschenherstellers festgestellt wird und dass bei bereits gespeicherten Aufwärmparametern, bei der mit Parameter n_0 gespeicherten ersten Bedingung oder bei einem gespeicherten Codewort eine Datennachführung für einen Schnellstart ohne Neu-Installation erfolgt.

15. Verfahren, nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die aktuellen zweiten Bedingungen durch die Umgebungstemperatur ϑ_U , die Tintendruckkopftemperatur ϑ_K und Parameter n_p , O_{user} beschrieben werden, wobei der Parameter n_p in Abhängigkeit vom Gebrauch der Tintenkartusche und der Parameter O_{user} in Abhängigkeit von der vom Benutzer getroffenen Auswahl für einen verkürzten Aufwärmzyklus von der Steuereinheit (**14**) aufgerufen werden.

16. Verfahren, nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Tintenkartuschen im Ergebnis einer verschiedenen temperatur- oder vergangenheitsbezogenen Datennachführung mit unterschiedlichen Aufwärmparametern U_{P1opt} , $t_1(O_{user})$ und U_{P2opt} , $t_2(O_{user})$ angesteuert werden.

17. Verfahren, nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass bei gleicher Impulshöhe $U_{P1opt} = U_{P2opt}$ ein Unterschied zwischen den Tintenkartuschen (**21**, **22**) bezüglich der Ansteuerimpulsenergie durch eine modifizierte Impulsdauer $t_1(O_{user})$, $t_2(O_{user})$ ausgeglichen wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

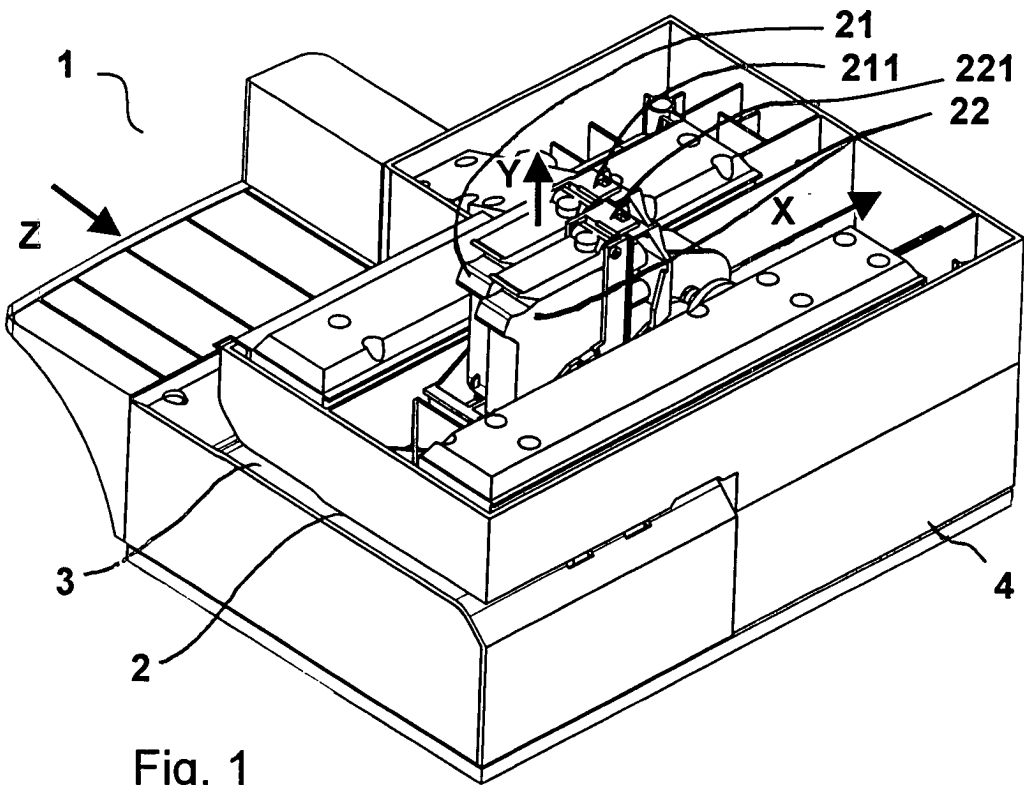


Fig. 1

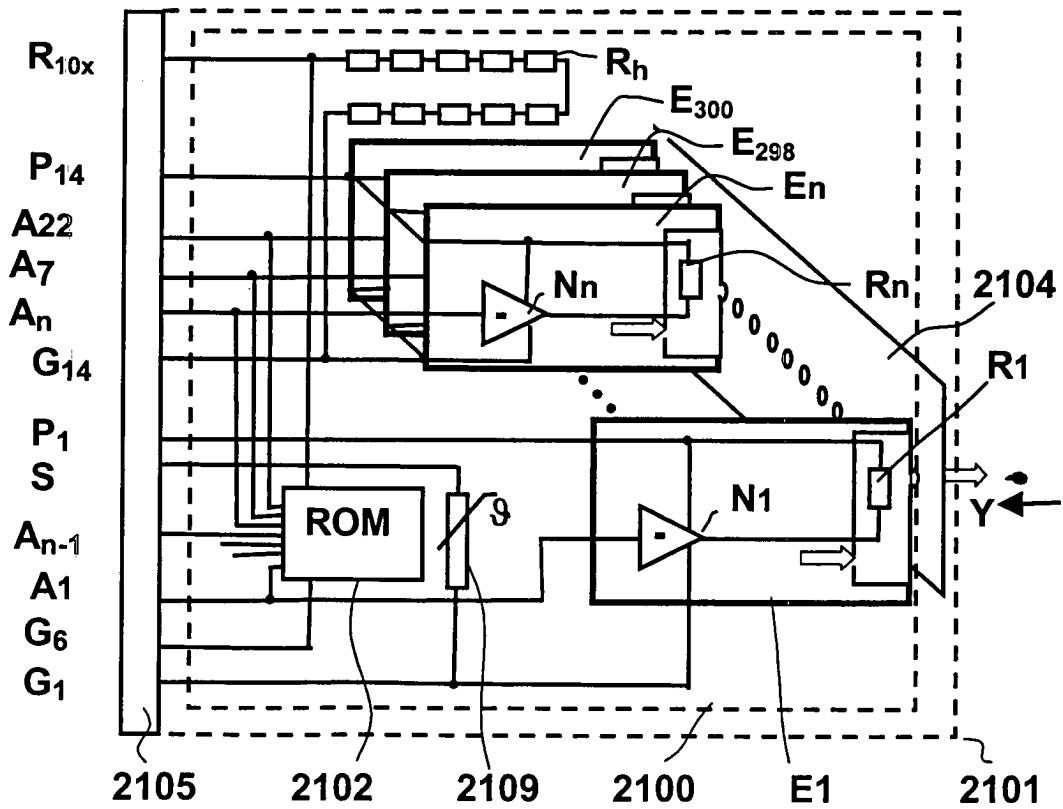


Fig. 3

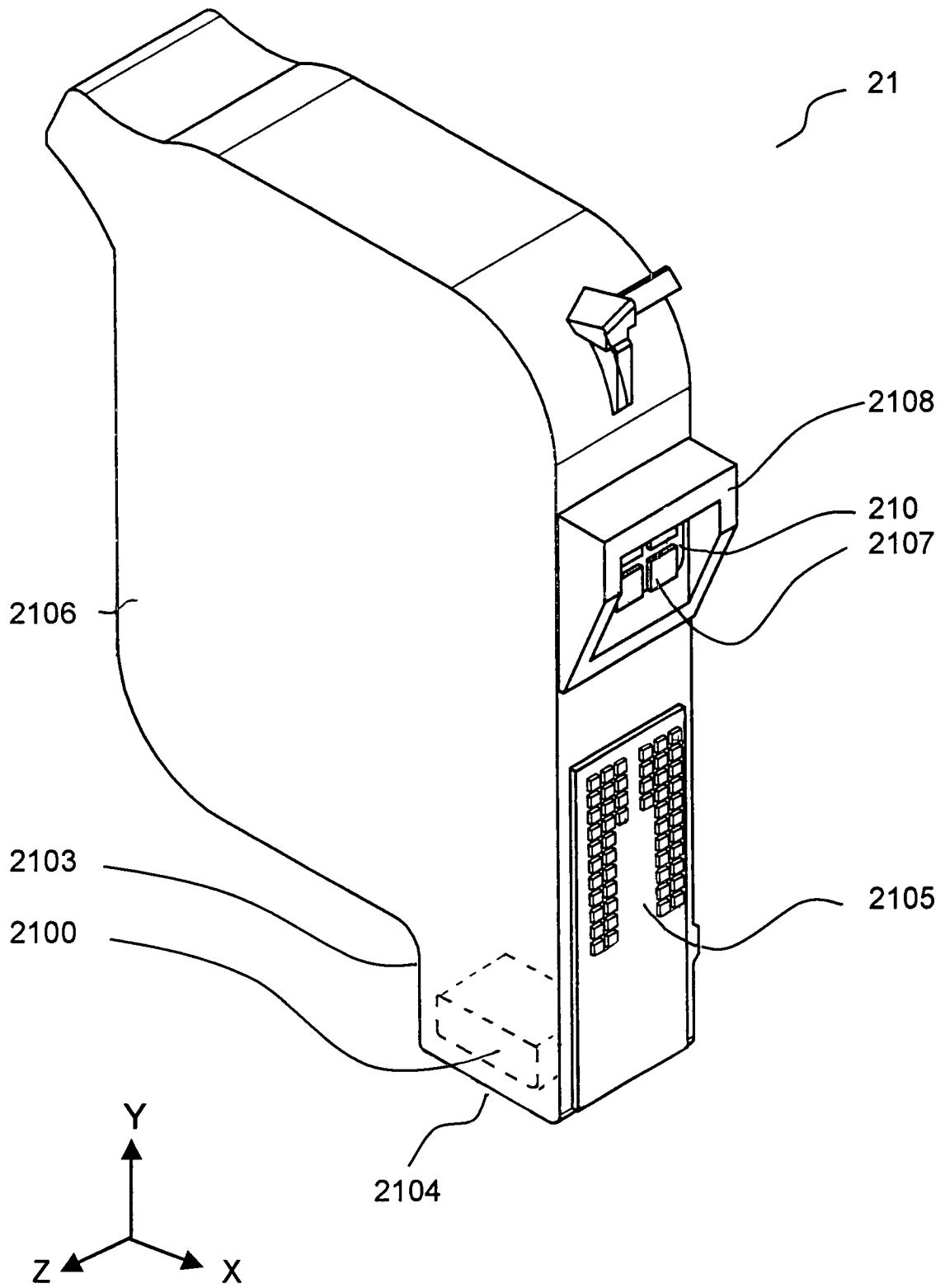


Fig. 2

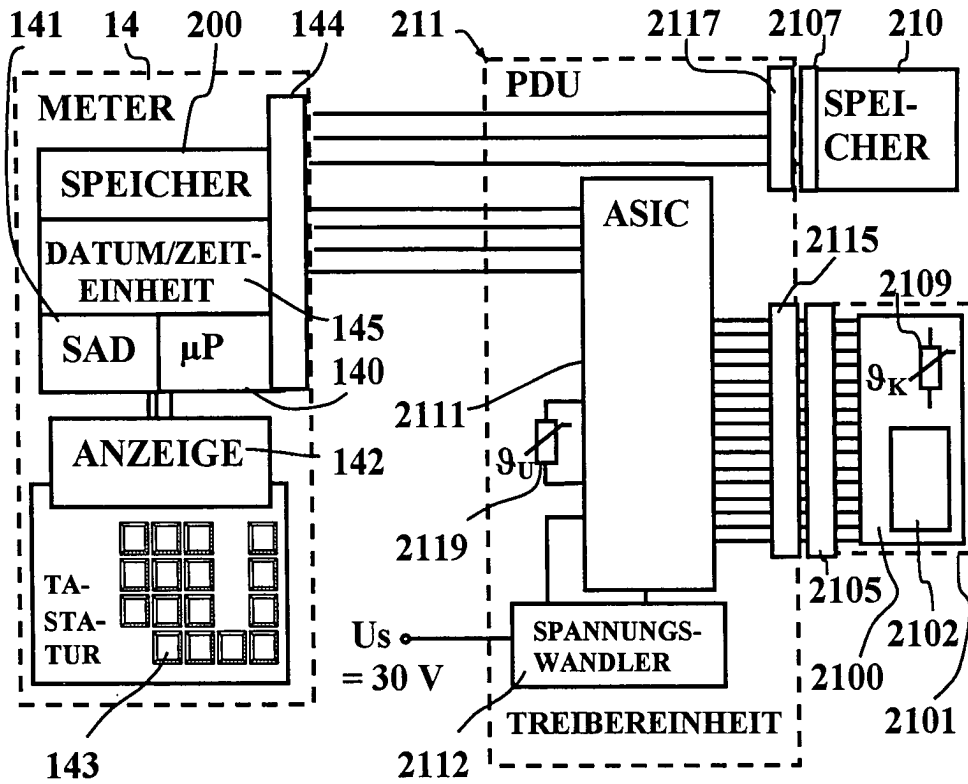


Fig. 4

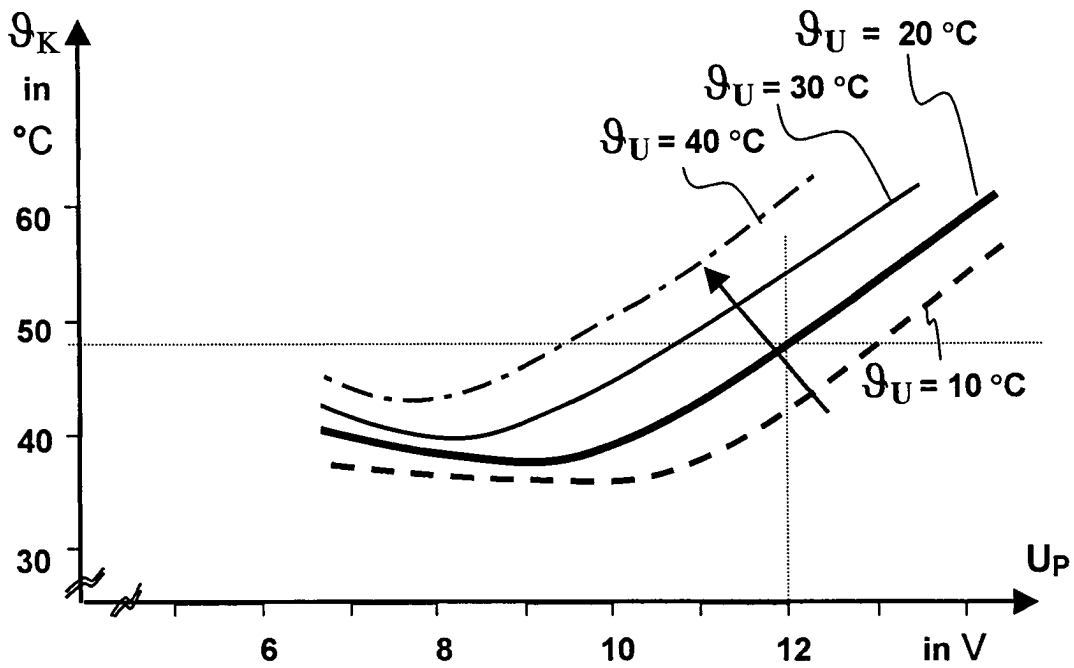


Fig. 5

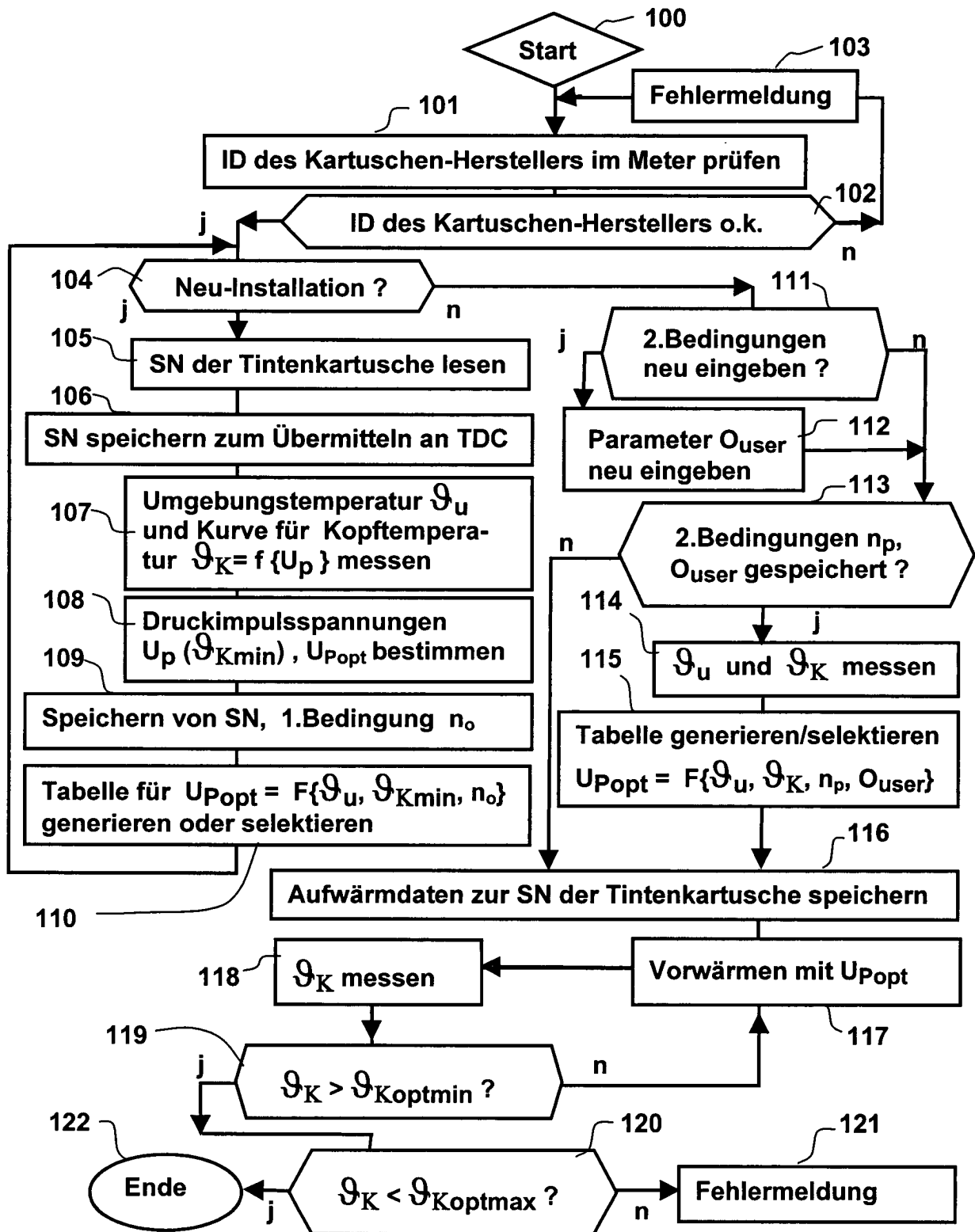


Fig. 6