

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 208 992 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.05.2002 Patentblatt 2002/22**

(51) Int Cl.7: **B41J 11/00**

(21) Anmeldenummer: **01127078.2**

(22) Anmeldetag: **14.11.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Polierer, Joschy  
85737 Ismaning (DE)**

(74) Vertreter: **Englaender, Klaus, Dipl.-Ing.  
Holtz Martin Lippert  
Schraudolphstrasse 3  
80799 München (DE)**

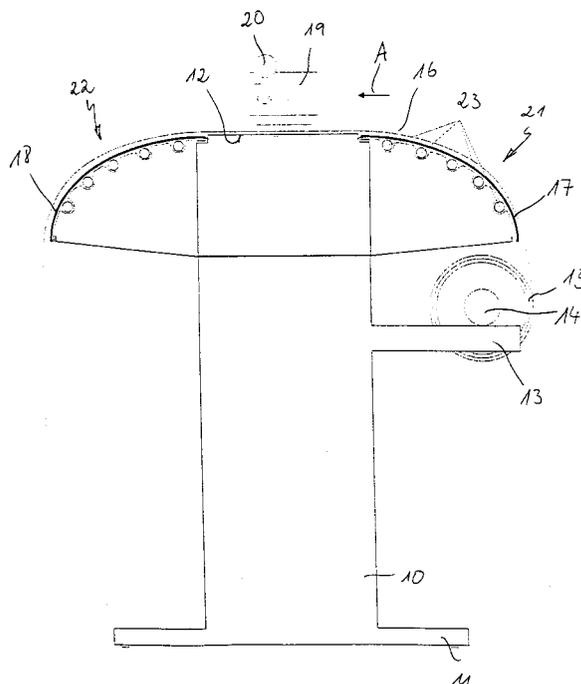
(30) Priorität: **15.11.2000 DE 10056703**

(71) Anmelder: **Technoplot Cad Vertriebs GmbH  
85737 Ismaning (DE)**

(54) **Tintenstrahldrucker mit einem Piezo-Druckkopf zum Ausstossen von Lactat-Tinte auf ein unbeschichtetes Druckmedium**

(57) Die Erfindung betrifft einen Tintenstrahldrucker mit einem Piezo-Druckkopf (19) zum Ausstoßen von Lactat-Tinte auf ein unbeschichtetes Druckmedium (16) im Bereich einer Bedruckungsfläche. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Bedruckungsfläche eine Vorwärmfläche (21) zum Vorwärmen des Druckmediums (16) von seiner dem Piezo-Druckkopf (19) gegenüberliegenden Seite her vorgeschaltet ist, wobei die Vorwärmfläche (21) abhängig von Materialart und Dicke und/oder Fördergeschwindigkeit des Druckmediums

(16) auf eine Temperatur von 24°C bis 50°C einstellbar ist, und dass der Bedruckungsfläche eine Nachwärmfläche (22) zum Trocknen der auf das Druckmedium (16) aufgetragenen Lactat-Tinte von der dem Piezo-Druckkopf (19) gegenüberliegenden Seite des Druckmediums (16) her nachgeschaltet ist, wobei die Bedruckungsfläche von der Vorwärmfläche (21) und von der Nachwärmfläche (21) thermisch isoliert ist derart, dass sie von der Beheizung der Vorwärmfläche (21) und der Nachwärmfläche (22) thermisch entkoppelt ist.



**EP 1 208 992 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Tintenstrahldrucker mit einem Piezo-Druckkopf zum Ausstoßen von Lactat-Tinte auf ein unbeschichtetes Druckmedium nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

**[0002]** Im folgenden wird der Stand der Technik auf dem Gebiet von Tintenstrahldruckern, Druckköpfen und Tinten hierfür, sowie Tintenstrahldruckverfahren im Hinblick auf ihre Tauglichkeit für großformatige Druckerzeugnisse im Außenbereich erläutert. Unter den Begriff "Drucker" fallen vorliegend sowohl sogenannte Deskprinter wie Plotter.

**[0003]** Aktuell drucken Tintenstrahldrucker, auch Ink-Jet-Printer genannt, vor allem auf sogenanntes beschichtetes Material. Die Eigenschaften des Beschichtungsmaterials, auch Top-Coating genannt, bestimmen die Bedruckbarkeit von Trägermaterial und die Beständigkeit des Druckbildes. Die Materialbeschichtung sorgt dafür, dass die Tinte schnellstmöglich aufgesaugt wird, ein randscharfes Bild entsteht und dieses Bild gegen Umwelteinflüsse und Licht möglichst beständig ist. Ebenso muss das gedruckte Bild schnellstens trocken und wischfest sein. Hierzu sind sehr viele unterschiedliche Beschichtungsmaterialien auf dem Markt. Das Trägermaterial selbst bestimmt meistens nur die mechanischen Eigenschaften des Mediums. Übliche Trägermaterialien für Tintenstrahldrucker und Plotter sind Papiere, Folien und Bannermaterialien.

**[0004]** Allen Druckmedien gemeinsam ist, dass das Trägermaterial nicht direkt bedruckt werden kann, da die Tinte meist keine ausreichende Verbindung mit dem Trägermaterial eingeht. Die Beschichtung des Trägermaterials mit Beschichtungsmaterial ist ein kostenintensiver Vorgang. Die Veredelung des Trägermaterials kostet häufig ein Mehrfaches des Trägermaterials. Beschichtete Druckmedien eignen sich deshalb weniger für großformatige Druckerzeugnisse im Außenbereich.

**[0005]** Tintenstrahldrucker nutzen unterschiedliche Druckköpfe. Bei Tintenstrahldruckern mit Thermo-Druckköpfen wird die Tinte durch Erhitzen in einer Kapillare verdampft bzw. stark expandiert und auf das Druckmedium gespritzt. Diese Vorgehensweise ist für große UV-stabile Farbpigmente nicht geeignet. Nachteilig ist ferner, dass die thermische Belastung der Tinte die Farben verändert. Einige Bestandteile der Tinte verdampfen vor dem Auftreffen auf dem Druckmedium. Die Köpfe haben typischerweise nur eine kurze Lebenszeit, da sie durch thermische Belastung stark altern. Schließlich ist die Druckgeschwindigkeit durch den Abkühl- und Aufheizvorgang physikalisch beschränkt. Thermo-Druckköpfe sind deshalb für großformatige Druckerzeugnisse im Außenbereich nicht geeignet.

**[0006]** Thermostrahldrucker mit Piezo-Druckköpfen sehen vor, dass die Tinte durch mechanische Schwingungen des Piezo-Kristalls aus der Kapillare ausgestoßen und auf das Druckmedium gespritzt wird. Diese

Druckköpfe sind deshalb für große UV-stabile Farbpigmente geeignet. Farben werden durch den Druckvorgang nicht beeinträchtigt. Fast alle Bestandteile der Tinte treffen ohne Verdampfung auf dem Druckmedium auf. Die Tinte wird bei Umgebungstemperatur verarbeitet und aufgebracht, und es findet keine außergewöhnliche Erwärmung der Tinte statt. Die Piezo-Druckköpfe haben eine lange Standzeit. Die Druckgeschwindigkeit ist jedoch durch den Schwingungsvorgang des Piezo-Kristalls begrenzt. Es können jedoch so hohe Druckgeschwindigkeiten erzielt werden, dass im Windschatten des ersten Tropfens noch einige weitere Tropfen der Tinte nachgeschossen werden können. Diese verbinden sich noch vor dem Auftreffen auf das Material zu einem großen Tropfen (Variable Drop-Size). Piezodruckköpfe eignen sich deshalb für großformatige Druckerzeugnisse im Außenbereich.

**[0007]** Auf Wasser basierende Tinten sind die mit Tintenstrahldruckern am häufigsten verwendeten Tinten, da sie vor allem mit Thermo-Druckköpfen problemlos verarbeitet werden können. Diese Tinten sind jedoch ausschließlich auf beschichteten Druckmedien nutzbar. Aufgrund ihrer geringen Beständigkeit eignen sie sich nur beschränkt zur Archivierung. Ihre Wasserlöslichkeit macht sie für Anwendungen in feuchter Umgebung, vor allem im Außenbereich, unbrauchbar.

**[0008]** Als weitere Tintenart für Tintenstrahldrucker, vor allem solche mit Piezo-Druckköpfen, kommen pigmentierte Tinten in Betracht. Für pigmentierte Tinten werden häufig Öl-Wasser-Gemische verwendet. Sie basieren jedoch größtenteils auf Wasser. Verwendbar sind diese Tinten ausschließlich für beschichtete Materialien. Sie zeigen gute UV-Beständigkeit und eignen sich für mittelfristige Archivierung. Soweit diese Tinten wasserlöslich sind, kommen sie je nach Beschichtung allenfalls für den kurzfristigen Einsatz im Außenbereich in Betracht.

**[0009]** Lösungsmittelhaltige Tinten werden seit vielen Jahren in der Druckindustrie, beispielsweise für Siebdruck verwendet. Seit einiger Zeit werden diese Tinten auch auf speziellen Tintenstrahl- bzw. Air-Brush-Druckern eingesetzt. Diese Tinten sind auf beschichteten Druckmedien verwendbar. Sie besitzen gute UV-Beständigkeit und sind langfristig archivierbar. Außerdem sind sie nicht wasserlöslich. Damit sind sie grundsätzlich für den Einsatz im Außenbereich bestens geeignet. Sie erfordern jedoch spezielle Schutzmaßnahmen bei der Verarbeitung, da sie meist stark umwelt- und gesundheitsschädlich sind. Spezielle Absaugmaßnahmen und die Verwendung aktiver Filter sind behördlich vorgeschrieben. Die Entsorgung der Resttinten ist ebenfalls problematisch. Da diese Tinten einen niedrigen Flammpunkt besitzen, sind sie nur als Gefahrgut transportierbar. Kritisch, da mit behördlichen Auflagen verbunden, ist auch ihre Lagerung. Schnelles Eintrocknen der Tinten im Schlauchsystem und in den Druckköpfen des Tintenstrahldruckers macht die Nutzung dieser Tinten zusätzlich problematisch. Deshalb muss das Tintensy-

stem des Druckers immer wieder mit Lösungsmitteln gespült werden, was sehr kostenintensiv ist. Ein Einschaltvorgang kann bis zu 100 DM kosten. Für den Einsatz zur Erzeugung von großformatigen Druckerzeugnissen im Außenbereich sind diese Tinten weniger geeignet.

**[0010]** Ferner ist bekannt, dass auf Milchsäure-Ester basierende Lactat-Tinten, die eigentlich zur Familie der Klebstoffe gehören, mit Piezo-Druckköpfen verspritzt werden können. Unter Lactat-Tinten werden vorliegend allgemein auf Lactat basierende Tinten und auch solche Tinten verstanden, die Bestandteile mit Eigenschaften ähnlich denjenigen von Lactat besitzen. Solche Tinten haben den Vorteil, dass sie direkt auf unbeschichtete Druckmedien gespritzt werden können. Sie besitzen gute UV-Beständigkeit und sind für den Einsatz im Außenbereich geeignet, da sie nicht wasserlöslich sind. Aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung stellen sie keine Belastung der Umwelt dar. Eine gesundheitliche Gefährdung besteht lediglich bedingt bei direktem Kontakt mit Haut oder Augen. Sie sind problemlos transportierbar und lagerbar. Eintrocknen dieser Tinten im Schlauchsystem und in den Druckköpfen ist relativ unkritisch, da kontrollierbar.

**[0011]** Damit kommen Lactat-Tinten dem seit langem bestehendem Bedarf entgegen, möglichst einfach und umweltfreundlich ohne gesundheitliche Risiken Tinten auf unbeschichtetes Material mit Tintenstrahldruckern zu drucken, da nicht zuletzt durch den Verzicht auf Beschichtungsmaterial bislang unvermeidliche immense Herstellungskosten gespart werden können.

**[0012]** Bedauerlicherweise hat sich in der Praxis herausgestellt, dass das Druckergebnis bei Nutzung von Lactat-Tinten für herkömmliche Tintenstrahldrucker und Tintenstrahldruckverfahren aufgrund von Verlauf-Phänomenen qualitativ nicht akzeptabel ist.

**[0013]** Aus der WO 00/24 583 A1 ist ein Tintenstrahldrucker mit einem Druckkopf zum Ausstoßen von üblicher Drucktinte auf ein Druckmedium im Bereich einer Bedruckungsfläche bekannt. Der Bedruckungsfläche ist eine Vorwärmfläche zum Vorwärmen des Druckmediums von unten vorgeschaltet und eine Nachwärmfläche zum Trocknen von auf das Druckmedium aufgetragene Tinte von unten nachgeschaltet. Die Vorwärmfläche und die Nachwärmfläche sind bei diesem bekannten Drucker durch den Mantel ein und derselben beheizbaren Walze gebildet, weshalb Vor- und Nachwärmung bei diesem bekannten Tintenstrahldrucker gekoppelt sind. Aufgrund dieser Kopplung kann nicht gewährleistet werden, dass die Vorwärmung innerhalb des für ein zufriedenstellendes Druckergebnis benötigten Temperaturbereichs und die Nachwärmung unabhängig hiervon in dem am besten geeigneten Temperaturbereich erfolgt.

**[0014]** Ein ähnlich aufgebauter Tintenstrahldrucker mit einer Vor- und Nachwärmung, die ebenfalls durch den Mantel von ein und derselben beheizbaren Walze bereitgestellt wird, ist aus der DE 196 11 700 A1 bekannt.

**[0015]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Tintenstrahldrucker zu schaffen, der mit Lactat-Tinte auf beschichtungsfreien Druckmedien qualitativ hochwertige Druckerzeugnisse gewährleistet.

5 **[0016]** Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Tintenstrahldrucker mit den Merkmalen nach Anspruch 1.

**[0017]** Durch den Vorwärmprozess wird eventuell vorhandene Feuchtigkeit aus dem Druckmedium verdampft. Durch Wärmezufuhr werden die Poren des Druckmediums, das vorzugsweise als PVC-Folie vorliegt, geöffnet. Dadurch kann die milchsäurebasierende Tinte tief in das Material eindringen. Durch das Klebeverhalten der Lactate wird die Tinte förmlich in den Poren verschraubt.

10 **[0018]** Eine korrekte Einstellung der Vorwärmtemperatur hat direkten Einfluss darauf, ob die Tinte auf dem Material verläuft oder die Farben ineinander ausbluten. Als ideale Temperaturwerte haben sich Temperaturen von bevorzugt 28°C bis 35°C erwiesen. Je nach Materialstärke können jedoch bei dicken Bannermaterialien bis zu 45°C erforderlich sein.

**[0019]** Die Temperatursteuerung muss mit möglichst geringen Schwankungen um den Idealwert herum erfolgen. Ist die Temperatur zu hoch, wellt sich das Medium, und der Druckkopf kann blockieren und mechanisch beschädigt werden. Ist die Temperatur zu niedrig, verläuft die Tinte auf dem Medium, die Farben vermischen sich und die Ränder bluten aus.

20 **[0020]** Um ein möglichst schnelles Trocknen der Tinten zu gewährleisten, ist das Druckmedium unmittelbar nach dem Druckvorgang erneut zu beheizen. Je schneller die Nachheizung zum Trocknen der Tinte einsetzt, desto randschärfer wird das Druckbild.

25 **[0021]** Erfolgt die Nachheizung zu früh, wird wiederum der Druckkopf thermisch belastet und trocknet selbst ein. Auch hier ist die Druckbühne thermisch zu entkoppeln.

**[0022]** Eine eventuelle Verformung des Mediums durch die Nachheizung ist unkritisch, da sich das Material nach wenigen Zentimetern wieder aushängt und die Wellen nicht mehr zur Beschädigung des Druckkopfes führen können.

30 **[0023]** Als ideale Temperaturwerte für die Nachheizung haben sich Temperaturen von bevorzugt 40°C bis 45°C erwiesen. Je nach Materialstärke können jedoch bei dicken Bannermaterialien bis zu 55°C erforderlich sein. Temperaturen über diesem Wert sollten möglichst vermieden werden, um eine Verletzung des Anwenders bei Berühren der Heizplatte zu vermeiden.

35 **[0024]** Durch die Nachheizung ist das Druckbild bereits nach 10 bis 15 cm hinter dem Druckkopf trocken und wischfest. Die Gefahr, dass das Druckerzeugnis verwischt wird, wenn das Medium aufgrund der Drucklänge den Boden berührt, ist nicht gegeben. Eine Aufwickelvorrichtung ist optional vorgesehen.

40 **[0025]** Im Bereich des Piezo-Druckkopfes müssen normale Raumtemperaturverhältnisse sichergestellt sein. Der Bereich der Bedruckungsfläche muss von jeg-

licher Beheizung des Druckmediums entkoppelt sein. Würde der Druckkopf mit erwärmt werden, würde die Tinte bereits im Druckkopf oder im Schlauchsystem aushärten. Ebenso würden sich die technischen Eigenschaften der Piezo-Kristalle verändern. Ein störungsfreier Druck wäre dann nicht gewährleistet.

**[0026]** Aus diesem Grund ist die Druckbühne thermisch von der Vor- und Nachheizung zu entkoppeln. Eine zusätzliche Kühlung des Druckkopfes mit einem Ventilator kann sich als notwendig erweisen, um eine ungebührliche Erwärmung des Druckkopfs zu vermeiden.

**[0027]** Aufgrund der etwas anderen Viskosität der Lactat-Tinten und des höheren Eintrocknungsrisikos im Vergleich zu üblichen Tintenstrahl-tinten ist ein häufigerer Reinigungszyklus der Köpfe erforderlich. Normalerweise fahren die Druckköpfe alle 1 m<sup>2</sup> in eine sogenannte Capping-Station, um gereinigt zu werden. Reinigungszyklen alle 20 bis 30 cm haben sich in der Praxis als sinnvoll erwiesen.

**[0028]** Die Beheizung des Druckmediums in der Vor- und in der Nachwärmfläche muß möglichst gleichmäßig über seine gesamte Materialbreite erfolgen.

**[0029]** Eine Beheizung mit Strahlungswärme von oben ist unzureichend, da hierdurch lediglich die Materialoberfläche des Druckmediums erwärmt wird. Dadurch kann Feuchtigkeit nicht entweichen und die Poren des Druckmediums öffnen sich nur unzureichend. Die Beheizung muss von unten durch das Druckmedium hindurch erfolgen. Dadurch wird sein gesamtes Material gleichmäßig erwärmt. Dies ist besonders bei Selbstklebefolien, die aus Papierrücken, Klebstoff und PVC bestehen, wichtig.

**[0030]** Die meisten Drucker haben im Bereich der hinteren und vorderen Materialführung eine halbmondförmige Metallplatte um einen einwandfreien Materialtransport zu gewährleisten. Diese Metallplatte kann direkt beheizt werden.

**[0031]** Versuche mit Infrarot-Heizlampen oder Heizelementen aus Wasserboilern sind gescheitert, da die Heizwirkung zu groß und nicht kontrollierbar ist. Eine Überhitzung war praktisch immer die Folge. Ebenso lag der Stromverbrauch mit ca. 1 kW viel zu hoch.

**[0032]** Als ideal haben sich Widerstandsheizdrähte mit thermostabiler Isolierung, beispielsweise Teflon- oder Silikon-Mantelung erwiesen. Die silikonummantelten Widerstandsheizdrähte sind mit Temperaturen bis 180° C belastbar. Somit sind bei den maximal benötigten 55 °C Erwärmung genügend Sicherheitsreserven vorhanden. Die Heizdrähte werden zur zusätzlichen Abschirmung bevorzugt mit einem Metallgeflecht umwickelt und mit Aluminiumklebeband von unten in die Metallplatte eingeklebt. Das Drahtgeflecht wird mit dem Erdleiter verbunden. Im Falle eines Drahtbruchs oder eines Durchbrennens der Silikonisolierung wird die Haussicherung oder der Fehlerstromschutzschalter ausgelöst. Eine Personengefährdung ist dadurch ausgeschlossen.

**[0033]** In Versuchen wurde ermittelt, dass Widerstandsheizdrähte mit einem Innenwiderstand von cirka 20 Ohm je Meter Länge die besten Ergebnisse gewährleisten. Bei einer Druckerbreite von beispielsweise 140 cm wird ein rund 950 cm langer Heizdraht in mehreren Längswindungen von unten gegen die Metallplatte befestigt. Der Stromverbrauch liegt dann bei ca. 220 Watt. Die endgültige Länge des Heizdrahtes ist vom Druckertyp und dessen Konstruktion abhängig. Vier bis sechs Windungen haben sich in der Praxis als ausreichend erwiesen. Die Metallplatte wird dabei auf einer Breite von ca. 12 cm und einer Länge von ca. 140 cm beheizt. Durch die langsame Druckgeschwindigkeit (Vorschub) der Ink-Jet Plotter wird das Druckmedium über einen Zeitraum von ca. 20 - 45 Sekunden erwärmt. Zur Regelung wird bevorzugt ein Temperatursensor mit einer elektronischen Regelung eingesetzt.

**[0034]** Die thermische Entkopplung der Druckbühne von der Vor- und der Nachheizfläche wird durch ein temperaturstabiles Filz- oder Teflonklebeband erreicht. Dadurch wird vermieden, dass die beheizte Metallplatte direkten Kontakt mit der Druckbühne hat. Da die Gehäusemetallplatte und die Druckbühne meist aus unterschiedlichen Materialien, beispielsweise Stahl und Aluminium bestehen, ist die Entkopplung somit leicht zu erzielen.

**[0035]** Zahlreiche herkömmliche Tintenstrahldrucker, vor allem -plotter, eignen sich problemlos zur Nachrüstung mit der erfindungsgemäßen Vorheizfläche und der Nachheizfläche, um dann unter Nutzung von Lactat-Tinte zur Erzeugung von großformatigen Druckerzeugnissen im Außenbereich auf Grundlage unbeschichteter Druckmedien mittels Piezodruckkopf bzw. -druckköpfe betrieben werden zu können.

**[0036]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert; die einzige Figur der Zeichnung zeigt schematisch im Querschnitt einen Tintenstrahl-Plotter. Dieser Plotter umfaßt einen auf einem Untergrund abgestützten Grundkörper 10 mit einem Standfuß 11 am unteren Ende. Das obere Ende des Grundkörpers 10 ist als Druckbühne 12 ausgebildet. Seitlich vom Grundkörper 10 steht eine Stütze 13 vor, die eine auf einen Kern 14 aufgewickelte Vorratsrolle 15 aus einem Druckmedium, beispielsweise einer PVC-Folie trägt. Die Förderrichtung des Druckmediums 16 ist in der Figur mit einem Pfeil A bezeichnet.

**[0037]** Der Druckbühne 12 in bezug auf die Förderrichtung des Druckmediums 16 vorgeschaltet ist eine halbmondförmig gewölbte Zulaufmetallplatte 17. Der Druckbühne 12 nachgeschaltet ist eine ähnlich geformte Austragmetallplatte 18.

**[0038]** Zum Bedrucken des Druckmediums 16 dient ein über der Druckbühne 12 angeordneter Piezo-Druckkopf 19, der eine Kühlung in Gestalt eines Gebläses 20 aufweist.

**[0039]** Erfindungsgemäß sind die Zulaufmetallplatte 17 und die Austragmetallplatte 18, über welche das Druckmedium 16 hinwegläuft, beheizbar ausgebildet

und thermisch von der Druckbühne 12 isoliert. Die Zulaufmetallplatte 17 legt damit eine Vorheizfläche 21 in bezug auf die Druckbühne 12 fest, während die Ausstragmetallplatte 18 eine Nachheizfläche 22 festlegt.

**[0040]** Um die Heizung der Metallplatten 17 und 18 und damit des über sie geführten Druckmediums 16 zu ermöglichen, sind unter diesen Platten Heizeinrichtungen in Gestalt von Widerstandsheizdrähten vorgesehen. Diese Widerstandsheizdrähte sind in der Figur ausschließlich im Bereich der Vorheizfläche mit der Bezugsziffer 23 bezeichnet.

**[0041]** Diese Heizeinrichtungen werden durch eine nicht dargestellte Steuereinrichtung so versorgt, dass sie präzise eine bestimmte Temperatur der Vorheizfläche 21 bzw. der Nachheizfläche 22 gewährleisten, und zwar über die gesamte Breite dieser Flächen sowie in gleichmäßiger Verteilung auf diesen.

**[0042]** Durch die Beheizung der Zulaufmetallfläche 17 wird gewährleistet, dass die vom Piezo-Druckkopf 19 ausgetragene Lactat-Tinte aufgrund ihres Klebeverhaltens sich förmlich in die Poren des Druckmediums 16 verschraubt, so dass wirksam verhindert wird, dass diese Tinte auf dem Druckmedium 16 verläuft oder die Farben ineinander ausbluten.

**[0043]** Durch die Nachheizung wird erreicht, dass das Druckmedium 16 unmittelbar nach dem Druckvorgang rasch getrocknet wird, was der Randschärfe des Druckbilds zugute kommt.

#### Patentansprüche

1. Tintenstrahldrucker mit einem Piezo-Druckkopf (19) zum Ausstoßen von Lactat-Tinte auf ein unbeschichtetes Druckmedium (16) im Bereich einer Bedruckungsfläche,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Bedruckungsfläche eine Vorwärmfläche (21) zum Vorwärmen des Druckmediums (16) von seiner dem Piezo-Druckkopf (19) gegenüberliegenden Seite her vorgeschaltet ist, wobei die Vorwärmfläche (21) abhängig von Materialart und Dicke und/oder Fördergeschwindigkeit des Druckmediums (16) auf eine Temperatur von 24°C bis 50°C einstellbar ist,
- **dass** der Bedruckungsfläche eine Nachwärmfläche (22) zum Trocknen der auf das Druckmedium (16) aufgetragenen Lactat-Tinte von der dem Piezo-Druckkopf (19) gegenüberliegenden Seite des Druckmediums (16) her nachgeschaltet ist,

wobei die Bedruckungsfläche von der Vorwärmfläche (21) und von der Nachwärmfläche (21) thermisch isoliert ist derart, dass sie von der Beheizung der Vorwärmfläche (21) und der Nachwärmfläche (22) thermisch entkoppelt ist.

2. Tintenstrahldrucker nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorwärmfläche (21) abhängig von Materialart und -dicke und/oder Fördergeschwindigkeit des Druckmediums (16) eine Temperatur von 28°C bis 35°C aufweist.

3. Tintenstrahldrucker nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachwärmfläche (22) abhängig von Materialart und -dicke des Druckmediums (16) eine Temperatur von 35°C bis 60°C aufweist.

4. Tintenstrahldrucker nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachwärmfläche (22) abhängig von Materialart und -dicke des Druckmediums (16) eine Temperatur von 40°C bis 45°C aufweist.

5. Tintenstrahldrucker nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kühlung (20) für den Piezo-Druckkopf (19) vorgesehen ist.

6. Tintenstrahldrucker nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorwärmfläche (21) bzw. die Nachwärmfläche (22) sich im wesentlichen über die gesamte Breite des Druckmediums (16) erstreckt.

7. Tintenstrahldrucker nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Vorwärmung bzw. Nachwärmung des Druckmediums (16) in der Vorwärmfläche (21) bzw. in der Nachwärmfläche (22) eine flächige Heizeinrichtung unterhalb des Druckmediums (16) vorgesehen ist.

8. Tintenstrahldrucker nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung auf ihrer Oberseite von einer Metallplatte (17, 18) abgedeckt ist, über welche das Druckmedium (16) geführt ist.

9. Tintenstrahldrucker nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung zur gleichmäßigen Beheizung der Metallplatte (17, 18) bzw. des Druckmediums (16) Widerstandsheizdrähte (23) umfasst.

10. Tintenstrahldrucker nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung elektronisch geregelt ist.

