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

(11) **EP 3 953 186 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.10.2023 Patentblatt 2023/41

(21) Anmeldenummer: **20751472.0**

(22) Anmeldetag: **05.08.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B28B 11/04 *(2006.01)* ***B41J 29/17*** *(2006.01)*
B41J 2/165 *(2006.01)* ***B41J 11/00*** *(2006.01)*
B41J 3/407 *(2006.01)* ***B41J 3/28*** *(2006.01)*
C09D 11/30 *(2014.01)* ***B41M 5/00*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41J 2/16552; B41J 2/16585; B41J 3/407; B41J 29/17; B28B 11/048; B41J 2002/16555

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/025357

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/023400 (11.02.2021 Gazette 2021/06)

(54) VERFAHREN ZUM TRANSPORT VON DRUCKMEDIEN SOWIE ZUR REINIGUNG EINER DÜSENFRONTPLATTE

METHOD FOR TRANSPORTING PRINTING MEDIA AND FOR CLEANING A NOZZLE FRONT PANEL

PROCÉDÉ DE TRANSPORT DE SUPPORTS D'IMPRESSION ET DE NETTOYAGE D'UN PANNEAU AVANT DE BUSE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **07.08.2019 IT 201900014205**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.02.2022 Patentblatt 2022/07

(73) Patentinhaber: **Durst Group AG**
39042 Brixen (IT)

(72) Erfinder:
- **KOFLER, Manfred**
  39054 Ritten (IT)
- **WALDNER, Stefan**
  39024 Mals (IT)

(74) Vertreter: **Kempkens, Anke**
Kanzlei Kempkens
Uttinger Straße 6
86938 Schondorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2005/018941
DE-A1- 10 256 879
DE-A1-102013 217 685

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

EP 3 953 186 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Transport stückweiser keramischer Druckmedien in den Wirkungsbereich eines Druckkopfes hinein und aus diesem wieder heraus sowie zur Reinigung zumindest eines Teils zumindest einer am Druckkopf vorgesehenen Düsenfrontplatte. Ferner betrifft die Erfindung ein Drucksystem zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens.

[0002] Drucksysteme können unterschiedliche Druckmedien, wie zum Beispiel keramische Fliesen, Papierbögen, Wellpappbögen, Metallplatten, Holzplatten oder Glasplatten mit einem Druckkopf bedrucken, der typischerweise mehrere Druckmodule mit mehreren Düsenplatten mit Düsen umfasst, aus denen Tropfen einer druckbaren Zusammensetzung ausgegeben werden können. In jedem Fall müssen die Düsenplatten von Zeit zu Zeit gereinigt werden, um einen störungsfreien Druckbetrieb zu ermöglichen, wobei die Herstellung defektfrei bedruckter Druckmedien von grosser Wichtigkeit ist. Erfindungsgemäß werden keramische Druckmedien bedruckt.

[0003] Zu reinigende verschmutzte Düsenplatten können sich während dem Druckbetrieb im Laufe der Zeit bilden, wenn beispielsweise eine unerwünschte Benetzung der Düsenplattenoberfläche durch Tinte stattfindet, die entsprechend regelmässig gereinigt werden muss.

[0004] In der DE 102 56 879 A1 wird eine solch regelmässige Reinigung einer Düsenplatte eines Druckkopfes erzielt, indem der Druckbetrieb vor der Reinigung unterbrochen wird und der Druckkopf dann so weit vom darin offenbarten Transportband zum Transport eines Bedruckstoffs entfernt wird, dass eine neben dem Druckkopf geparkte Reinigungsvorrichtung von ihrer Parkposition in den Bereich zwischen Druckkopf und Transportband geführt werden kann und für die Reinigung entsprechend dahin geführt wird. Die Reinigung der Düsenplatte erfolgt dabei dergestalt, dass ein Impuls eines Gasstroms über die Düsenplatte geleitet wird, mit dem an der Düsenplatte anhaftende Farbreste und/oder Fremdpartikel zu einer Ablösekante transportiert werden und dort von der Düsenplatte abgelöst werden.

[0005] Der Druckbetrieb des oben beschriebenen Drucksystems aus dem Stand der Technik hat den Nachteil, dass er in relativ kurzen Zeitabständen wiederholt für die Reinigung der Düsenplatte unterbrochen werden muss, um keine Ausschussteile zu erzeugen.

[0006] In der DE 102 56 879 A1 wird ein Verfahren offenbart zum Transport von Behältern in den Wirkungsbereich eines Direktdruckkopfes hinein und aus diesem Wirkungsbereich wieder heraus sowie zur Reinigung zumindest eines Teils zumindest einer am Direktdruckkopf vorgesehenen Düsenfrontplatte, bei dem ein gerade nicht benötigter Druckkopf zu einer Reinigungsvorrichtung, die sich zwischen zwei Behälter befinden, verfahren wird und anschliessend mit Reinigungsflüssigkeit besprüht wird.

[0007] Es wäre wünschenswert über ein Verfahren zu verfügen, das verwendet werden kann, um die bei herkömmlichen Verfahren notwendige Häufigkeit von in einem definierten Zeitintervall durchzuführenden Unterbrechungen des Transports der Druckmedien für die Düsenplattenreinigung sowohl im Druckbetrieb aber auch im Transitbetrieb des Drucksystems zumindest zu verringern.

[0008] Im Folgenden soll als Transitbetrieb eines Drucksystems die Nutzung desselben zumindest für eine bestimmte Zeitdauer ausschließlich in seiner Eigenschaft als Transitsystem verstanden werden, bei dem Druckmedien ohne bedruckt zu werden den Wirkungsbereich eines Druckkopfes dieses Drucksystems passieren und erst in einem gegenüber diesem Drucksystem nachgeordneten weiteren Drucksystem bedruckt werden.

[0009] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zur Steigerung des Durchsatzes von makulaturlosen Druckmedien durch den Wirkungsbereich einer Düsenfrontplatte eines Drucksystems bei Verringerung oder gar Vermeidung von Transportunterbrechungen für die Reinigung der Düsenfrontplatte bereitzustellen.

[0010] Erfindungsgemäss wird die Aufgabe mit einem Verfahren gelöst, das die Merkmale des Anspruchs 1 umfasst. Die Unteransprüche beziehen sich auf weitere vorteilhafte und gegebenenfalls zusätzlich erfinderische Ausführungsformen.

[0011] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, Druckmedien in den Wirkungsbereich einer Düsenfrontplatte hinein und aus diesem wieder heraus zu transportieren, wobei zumindest einige der Druckmedien beabstandet zu zumindest einem ihrer nächsten benachbarten Druckmedien transportiert werden, wodurch in Transportrichtung Lücken zwischen diesen entstehen und die Reinigung der Düsenfrontplatte mittels gegen die Düsenfrontplatte gerichteten Fluidstrom so durchgeführt wird, dass eine Reinigungsvorrichtung Fluidstrom nicht notwendiger Weise immer aber ausschließlich im Bereich der Lücken und mit diesen synchronisiert aktiviert wird. Ein erfindungsgemässes Verfahren zum Transport von Druckmedien wird mit einem Drucksystem durchgeführt, das einen Druckkopf umfasst, an welchem Druckkopf zumindest eine Düsenfrontplatte vorgesehen ist, wobei der Druckkopf zumindest ein Druckmodul mit zumindest einer Düsenplatte umfasst, aus der Tropfen ausgegeben werden können. Die Reinigung des zumindest einen Teils der Düsenfrontplatte erfolgt dabei mittels einer oder mehrerer Fluidstromkonfigurationen aus einer fluidstromaktivierenden Reinigungsvorrichtung. Dabei umfasst die Düsenfrontplatte die Düsenplatte.

[0012] Der Erfindung liegt weiter die Idee zugrunde, dass die Druckmedien als keramische Druckmedien bereitgestellt und in einem mit Wasser befeuchteten Zustand und bei einer Temperatur zwischen 30°C und 120°C in den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte hinein transportiert werden, wobei die Düsenfrontplatte auf eine Temperatur temperiert wird, die kleiner ist als die

Temperatur der Druckmedien während dem Transport derselben durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte, wobei die Düsenfrontplatte und die Druckmedien im Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte relativ zueinander so ausgerichtet werden, dass sich mit fortschreitender Zeit durch Kondensation von Wasserdampf an der Düsenfrontplatte Tropfen bilden und immer weiter anwachsen bis diese schwerkraftbedingt nach einer bestimmten Zeit entweder auf die Druckmedien herabfallen würden und/oder so von der Düsenfrontplatte herabhängen würden, dass sie von den Druckmedien mitgerissen würden.

[0013] Als Druckmedium wird im Folgenden ein Medium bezeichnet, das bedruckt werden soll. Von einem Druckmedium zu unterscheiden ist ein nicht bedruckbarer oder nicht zu bedruckender "Dummy" bzw. "Platzhalter", der ebenfalls eine Lücke zwischen nächste benachbarte Druckmedien bilden kann.

[0014] Dementsprechend handelt es sich bei dem erfindungsgemässen Verfahren um ein Verfahren zum Transport stückweiser Druckmedien in den Wirkungsbereich eines Druckkopfes hinein und aus diesem Wirkungsbereich wieder heraus sowie zur Reinigung zumindest eines Teils zumindest einer am Druckkopf vorgesehenen Düsenfrontplatte, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

a) Bereitstellen eines Drucksystems umfassend den Druckkopf mit der Düsenfrontplatte, wobei der Druckkopf zumindest ein Druckmodul mit zumindest einer Düsenplatte umfasst, aus der Tropfen einer druckbaren Zusammensetzung ausgegeben werden können,

b) Transport der Druckmedien entlang einer Transportrichtung, dergestalt, dass Druckmedien in den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte hinein und aus diesem wieder heraus transportiert werden,

c) Reinigung des zumindest einen Teils der Düsenfrontplatte mittels einer oder mehrerer Fluidstromkonfigurationen aus einer fluidstromaktivierenden Reinigungsvorrichtung, wobei die Fluidstromkonfigurationen zumindest einen gegen den zumindest einen Teil der Düsenfrontplatte gerichteten Fluidstrom umfassen,

wobei die Düsenfrontplatte die Düsenplatte umfasst, wobei zumindest einige der Druckmedien in Transportrichtung beabstandet zu zumindest einem ihrer nächsten benachbarten Druckmedien transportiert werden, wodurch in Transportrichtung Lücken zwischen diesen beabstandeten benachbarten Druckmedien entstehen und die Reinigungsvorrichtung Fluidstrom nicht notwendiger Weise immer aber ausschließlich im Bereich der Lücken und mit diesen synchronisiert aktiviert.

[0015] Erfindungsgemäss werden die Druckmedien als keramische Druckmedien bereitgestellt und in einem mit Wasser befeuchteten Zustand und bei einer Temperatur zwischen 30°C und 120°C in den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte hinein transportiert, wobei die Düsenfrontplatte auf eine Temperatur temperiert wird, die kleiner ist als die Temperatur der Druckmedien während dem Transport derselben durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte, wobei die Düsenfrontplatte und die Druckmedien im Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte relativ zueinander so ausgerichtet werden, dass sich mit fortschreitender Zeit durch Kondensation von Wasserdampf an der Düsenfrontplatte Tropfen bilden und immer weiter anwachsen bis diese schwerkraftbedingt nach einer bestimmten Zeit entweder auf die Druckmedien herabfallen würden und/oder so von der Düsenfrontplatte herabhängen würden, dass sie von den Druckmedien mitgerissen würden.

[0016] Das erfindungegemässe Verfahren ist besonders geeignet, wenn beispielsweise die Düsenfrontplatte des Drucksystems unter Arbeitsbedingungen zum Einsatz kommt, bei denen große Mengen an Flüssigkeit an der Düsenfrontplatte in kürzester Zeit auskondensieren.

[0017] Aus der Keramikindustrie ist eine solche Schmutzbelastung bekannt, wenn keramische Druckmedien, nachdem sie in einer Pressvorrichtung hergestellt wurden und mehrere Stationen durchlaufen haben, und anschliessend in einem mit Wasser befeuchteten Zustand und bei einer Temperatur der Druckmedien zwischen 30°C und 120°C in das Drucksystem hinein und aus diesem wieder heraus transportiert werden. Dabei geht das Wasser aus den keramischen Druckmedien in die Gasphase über, aus der das gasförmige Wasser an der Düsenfrontplatte wieder auskondensieren kann.

[0018] Wenn dann zusätzlich gedruckt wird, geht ein Teil der auf diese Druckmedien gedruckte Zusammensetzung in die Gasphase über, aus der sie an der Düsenfrontplatte wieder auskondensieren kann. Mit fortschreitender Zeit können die Tropfen immer weiter anwachsen, bis die auf die Tropfen wirkende Schwerkraft die Haltekräfte an der Düsenfrontplatte übersteigt, wodurch sich Tropfen der Zusammensetzung ablösen und auf die Druckmedien fallen.

[0019] Auf diese Weise und auf die nachstehend beschriebenen Weisen erzeugte makulaturbehaftete Produkte können nicht als qualitativ hochwertige Produkte verwertet werden, sondern können allenfalls als zweitklassige minderwertige Produkte auf dem Markt verkauft werden, wobei sie jedenfalls als Ausschussteile klassifiziert werden können.

[0020] Klar ist, dass die druckbare Zusammensetzung zumindest im oben beschriebenen Fall einen flüchtigen Anteil umfasst. Dieser ist typischerweise Wasser und/oder ein Polyglykol. Werden Druckmedien in einem Drucksystem mit einer Glasursuspension als druckbare Zusammensetzung bedruckt, so werden oft relativ große Mengen, insbesondere maximale Mengen grösser 200 g/m^2 bis 1500 g/m^2 bezogen auf einen vollflächigen Auftrag auf die Druckmedien aufgetragen, um reliefartige oder vollflächige Dekore herzustellen. Dabei wird die Glasursuspension vor dem Bedrucken der Medien oft auf eine Temperatur zwischen 30°C bis 50°C temperiert.

In diesem Fall kommt es zu einer erheblichen Verdunstungsrate von Flüssigkeit aus der auf die Druckmedien aufgetragene Glasursuspension, die zum Teil wieder an den Düsenfrontplatte auskondensiert, sodass ohne eine entsprechende wiederholte Reinigung der Düsenfrontplatte diese besonders stark verschmutzt wird.

[0021] Die Erfinder haben bei einer Untersuchung beobachtet, dass wenn hohe Mengen an gedruckter Glasurzusammensetzung verdruckt werden, selbst wenn man die Düsenfrontplatte beispielsweise elektrisch auf Temperaturen von 50°C heizt, es vorkommen kann, das dem Problem der Auskondensierung von Wasser zwar teilweise aber in völlig ungenügendem Maße Abhilfe verschafft werden kann.

[0022] Das Auskondensieren von Flüssigkeit aus der Luft kann zu einem weiteren Problem führen. Das Bedrucken der Druckmedien erfolgt normalerweise bekanntlich bei einer sehr geringen Höhe von einem Bruchteil eines Millimeters oder wenigen Millimetern zwischen der Düsenfrontplatte und der Oberfläche der Druckmedien. Tropfen, die sich im Laufe der Zeit auf der Düsenfrontplatte bilden, müssen daher nicht einmal schwerkraftbedingt auf die Druckmedien herabfallen, um diese zu verschmutzen, sondern können bis zu einer Größe anwachsen, bei der sie auf "Augenhöhe" mit den transportierten Druckmedien herabhängen, also mindestens auf der Höhe der Oberfläche der Druckmedien, wodurch sie von den Druckmedien mitgerissen werden. Dies hat oft zur Folge, dass auf der Oberfläche der Druckmedien längsgezogene Verschmutzungen entstehen.

[0023] Eine andere Ursache, die insbesondere beim Bedrucken von keramischen Druckmedien mit der Glasursuspension zu Düsenverschmutzung führt, ist auf den Rückprall der Tropfen von der Oberfläche der zu bedruckenden Druckmedien zurück auf die Düsenfrontplatte zurückzuführen. Für das Rückprallverhalten spielen mehrere Variablen eine Rolle. Hierzu gehören unter anderem die Größe und die Geschwindigkeit der Tropfen sowie auch der Abstand zwischen der Düsenfrontplatte und der Oberfläche des zu bedruckenden Druckmediums.

[0024] Weiter können Düsenfrontplatten verschmutzen, wenn aufgrund eines mangelhaften Jettingverhaltens sich bei den ausgegebenen Haupttropfen sogenannte Satelliten oder Satellitentröpfchen bilden, die in Form sehr kleiner Tröpfchen gemeinsam mit dem Haupttropfen ausgegeben werden. Die Tröpfchen bilden dabei einen Tropfennebel, der sich auf dies Düsenfrontplatte ablagert und diese verschmutzen kann.

[0025] Zum anderen kann die Verschmutzung der Düsenfrontplatte sogar eine Folge einer manuellen Reinigung derselben sein. Mit der manuellen Reinigung können zwar verstopfte Düsen von eingetrockneten Tintenresten befreit werden. Wenn die Düsenfrontplatte nicht ausreichend getrocknet wird, kann allerdings so viel Reinigungsflüssigkeit auf der Düsenfrontplatte zurückbleiben, dass diese Flüssigkeit im Laufe der Zeit in Form von Tropfen auf die Druckmedien herabfallen kann oder von den Druckmedien wie in der oben beschriebenen Weise dargelegt mitgerissen werden kann.

[0026] In einer ganz besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens wird zumindest jene gesamte Fläche der Düsenfrontplatte, denen die Druckmedien während dem Transport durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte exponiert werden, gereinigt.

[0027] Das hat den Vorteil, dass die Verschmutzung der Druckmedien auf der gesamten Oberfläche der Druckmedien verhindert werden kann. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform des bereitgestellten Druckkopfes umfasst dieser zumindest zwei Druckmodule mit jeweils zumindest einer Düsenplatte, wobei die Druckmodule in Transportrichtung der Druckmedien gesehen hintereinander angeordnet sind. Hierbei umfasst die Düsenfrontplatte die Düsenplatten der Druckmodule.

[0028] Die Düsenfrontplatte kann die Düsenplatte und zumindest eine Rahmenplatte umfassen, wobei die Seite der Düsenfrontplatte, die den Druckmedien gegenübersteht, insbesondere mit Düsenplatte und Rahmenplatte in einer Ebene liegt.

[0029] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens aktiviert die Reinigungsvorrichtung Fluidstrom sequentiell.

[0030] Von Vorteil ist diese Ausführungsform, da Lücken zwischen den in Transportrichtung angeordneten Druckmedien beispielsweise relativ schmal in Bezug auf die Länge der Düsenfrontplatte in Transportrichtung gewählt werden können.

[0031] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform geht während dem Transport der Druckmedien durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte zumindest zeitweise gleichzeitig die Reinigung des zumindest einen Teils der Düsenfrontplatte gemäß Schritt (c) einher.

[0032] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst das Verfahren den Schritt (d) des Bedruckens der Druckmedien, indem die zumindest eine Düsenplatte des zumindest einen Druckmoduls Tropfen der druckbaren Zusammensetzung, vorzugsweise eine Tinte oder eine Glasursuspension ausgibt.

[0033] Die verwendete druckbare Zusammensetzung, vorzugsweise die Tinte oder die Glasursuspension kann zumindest eine flüchtige Komponente umfassen, vorzugsweise Wasser und/oder zumindest ein nicht wässriges polares Lösungsmittel. Das nicht wässrige polare Lösungsmittel ist typischerweise ein Polyglykol. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Glasursuspension oder Tinte liegt entsprechend in der Glasursuspension oder in der Tinte das Wasser in einem Anteil zwischen 30 Gew% und 60 Gew% bezogen auf das Gewicht der Glasursuspension oder der Tinte vor.

[0034] Gemäß einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst der Druckkopf ein Gasströmungsmodul, der zumindest eine erste und zweite Schlitzdüse in der Düsenfronplatte aufweist, wobei beim Verfahren zumindest beim Bedrucken der Druckmedien

gemäß dem Schritt (d) im Spalt zwischen der Düsenfrontplatte und den zu bedruckenden Druckmedien ein Gas von der ersten Schlitzdüse ausgegeben und durch die zweite Schlitzdüse wieder eingesaugt wird, dergestalt, dass eine laminare Gasströmung im Spalt erzeugt wird.

[0035] Ein solches Verfahren weist den Vorteil auf, dass wenn beispielsweise wasserhaltige Luft im Spalt zwischen den Druckmedien und der Düsenfrontplatte vorhanden ist, dieses teilweise entfernt wird und somit die Menge an Wasser, die an der Düsenfrontplatte auskondensieren kann und wird, reduziert wird.

[0036] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Düsenfrontplatte, bis auf die Öffnungen der Düsen und vorzugsweise bis auf die Öffnungen der Schlitzdüsen des Gasströmungsmoduls, als eine geschlossene flüssigkeitsdichte Düsenfrontplatte ausgebildet. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Druckkopf als ein geschlossener flüssigkeitsdichter Druckkopf ausgebildet.

[0037] Von Vorteil sind diese Weiterbildungen, da dadurch ein Eindringen von Luftfeuchtigkeit und anderen flüchtigen Bestandteilen einer Tinte oder einer Glasursuspension aus der Gasphase in den Druckkopf hinein reduziert oder vermieden werden kann. Das Eindringen von Luftfeuchtigkeit in den Druckkopf kann zu einer Beschädigung des Druckkopfes führen.

[0038] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform wird die Reinigung in periodischen Zeitintervallen vorgenommen, wobei die jeweilige Intervalldauer so kurz wie nötig aber so lang wie möglich gewählt wird, dergestalt, dass innerhalb der jeweiligen Intervalldauer ein während dem Transport oder dem Transport und Bedrucken der Druckmedien makulaturloser Durchsatz der Druckmedien durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte gewährleistet wird, wobei eine im Vergleich zu der jeweiligen Intervalldauer bestimmte andere höhere Intervalldauer zu makulaturbehaftete Druckmedien geführt hätte.

[0039] Von Vorteil ist diese Weiterbildung, da dadurch der Durchsatz von makulaturlosen Druckmedien weiter gesteigert werden kann.

[0040] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform geht während dem Transport der Druckmedien durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte zumindest zeitweise gleichzeitig das Bedrucken gemäß Schritt (d) und die Reinigung des zumindest einen Teils der Düsenfrontplatte gemäß Schritt (c) einher.

[0041] Auf diese Weise lässt sich vorzugsweise mit der Reinigungsvorrichtung Fluidstrom zumindest während dem Bedrucken gemäß Schritt (d) aktivieren, derart, dass Fluidstrom die Flugverläufe der aus der Düsenplatte oder aus den Düsenplatten ausgegebenen Tropfen nicht kreuzt.

[0042] Der Transport der Druckmedien kann in einer Transportebene entlang der Transportrichtung erfolgen, wobei die Düsenfrontplatte des Druckkopfes über der Transportebene angeordnet wird, wobei der Transport gemäß Schritt (b) und die Reinigung gemäß Schritt (c) bei derselben Höhe X, vorzugsweise bei derselben SOLL-Höhe, zwischen der Düsenfrontplatte und der Oberfläche der Druckmedien in einer zu einer Transportebene der Druckmedien senkrechten Richtung erfolgen.

[0043] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens erfolgt der Transport gemäß Schritt (b) und die Reinigung gemäß Schritt (c) und das Bedrucken gemäß Schritt (d) bei derselben Höhe (X), vorzugsweise bei derselben SOLL-Höhe.

[0044] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Verfahren die Schritte:

(e) Erfassen einer IST-Höhe mittels eines Sensors vor dem Transport der Druckmedien in den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte hinein,

(f) Einstellen der IST-Höhe mittels einer Positionierungseinrichtung des Drucksystems, wenn die erfasste IST-Höhe nicht einer SOLL-Höhe entspricht.

[0045] Von Vorteil ist diese Weiterbildung, da dadurch unterschiedliche Druckmedien mit unterschiedlichen Dicken durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte transportiert werden können.

[0046] Die SOLL-Höhe, entspricht vorzugsweise einem vorbestimmten Wert in einem Bereich zwischen 0,4mm bis 15,0mm. Dem Fachmann ist dabei bekannt auf welche SOLL-Höhe er die Düsenfrontplatte einzustellen hat, um einen qualitativ hochwertigen Druck zu erhalten, und dass dieser von mehreren Variablen abhängig ist, wie beispielsweise der Tropfengröße, der Tropfengeschwindigkeit und der Geradlinigkeit der Flugbahn der Tropfen.

[0047] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird in Schritt (a) als Drucksystem ein Single-Pass-Tintenstrahldrucker bereitgestellt, wobei der Transport der Druckmedien bei einer konstanten Geschwindigkeit in Transportrichtung erfolgt, und vorzugsweise bei einer Geschwindigkeit von mindestens 3m/min, besonders bevorzugt bei einer Geschwindigkeit von mindestens 12m/min erfolgt.

[0048] Diese Ausführungsform bietet zum Beispiel den Vorteil, dass bedruckte Druckmedien im Industriemaßstab hergestellt werden können.

[0049] Das Fluid kann ein gasförmiger und/oder flüssiger Fluid sein, vorzugsweise ein Gas oder Gasgemisch sein, besonders bevorzugt Luft sein.

[0050] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird Fluidstrom aus einer oder mehreren Düsen der Reinigungsvorrichtung abgegeben, wobei die Düsen vorzugsweise als Flachstrahldüsen ausgebildet sind.

[0051] Die Reinigungsvorrichtung kann dergestalt betrieben werden, dass abgegebener Fluidstrom an jeder Stelle des zumindest einen Teils der Düsenfrontplatte zumindest eine derart hohe Geschwindigkeit aufweist, dass er geeignet ist, zumindest im einen Teil der Düsenfrontplatte herabhängende Tropfen einer Flüssigkeit mit-

zureißen, vorzugsweise eine derart hohe Geschwindigkeit aufweist, dass er den Teil der Düsenfrontplatte vollständig reinigt oder an der Düsenfrontplatte anhaftende Flüssigkeit vollständig entfernt.

[0052] Die Reinigungsvorrichtung bzw. die eine Düse oder die mehreren Düsen der Reinigungsvorrichtung können dergestalt betrieben werden, dass abgegebener Fluidstrom an jeder Stelle des zumindest einen Teils der Düsenfrontplatte eine Geschwindigkeit von mindestens 5 Meter/Sekunde, vorzugsweise mindestens 7 Meter/Sekunde, besonders bevorzugt mindestens 10 Meter/Sekunde, ganz besonders bevorzugt 15 Meter/Sekunde aufweist.

[0053] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die eine Düse oder die mehreren Düsen der Reinigungseinrichtung in Transportrichtung beweglich angeordnet bereitgestellt, wobei während der Reinigung gemäß Schritt (c) die eine Düse oder die mehreren Düsen in Transportrichtung, vorzugsweise synchron mit den Lücken, bewegt werden.

[0054] Vorteilhaft ist diese bevorzugte Weiterbildung, da dadurch eine geringe Anzahl Düsen bereitgestellt werden können, um den zumindest einen Teil der Düsenfrontplatte zu reinigen als dies bei stationär angeordneten Düsen der Fall sein kann.

[0055] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens erfolgt die Reinigung über mehrere Fluidstromkonfigurationen mit zumindest zwei gegeneinander und gegen den zumindest einen Teil der Düsenfrontplatte gerichteten Fluidströmen. Vorzugsweise werden diese durch zumindest zwei entlang der Transportrichtung angeordnete Düsen gebildet.

[0056] Vorteilhaft ist diese bevorzugte Ausführungsform, wenn beispielsweise sehr große sich quer zur Transportrichtung erstreckende Düsenfrontplatten gereinigt werden müssen.

[0057] Vorzugsweise wird das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung reliefartiger oder vollflächiger Dekorglasuren auf Druckmedien verwendet, wobei das Bedrucken gemäss Schritt (c) erfolgt, indem Tropfen aus einer Glasursuspension in relativen Auftragsmengen von ≥ 200 g/m^2 bis 1500 g/m^2 bezogen auf einen vollflächigen Auftrag auf die Druckmedien (101), vorzugsweise zwischen ≥ 300 g/m^2 bis 1500 g/m^2 bezogen auf einen vollflächigen Auftrag auf die Druckmedien (101) ausgegeben werden.

[0058] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden derart hohe Mengen einer Glasursuspension mit einem Drucksystem bedruckt, welches als Single-Pass-Tintenstrahldrucker ausgebildet ist, bevorzugt als Single-Pass-Tintenstrahldrucker mit Stössel betriebener Druckmodule ausgebildet ist.

[0059] Als Beispiel für solche Glasursuspensionen sollen hier die in der Beschreibung der italienischen Anmeldung IT 10 2019 000 001 387 der gleichnamigen Anmelderin beschriebenen Glasursuspensionen erwähnt werden.

[0060] Als Beispiel für mit Stössel betriebene Druckmodule seien die in der Beschreibung der WO 2013/013983 A1 oder WO 2019/042585 A1 und WO 2019/042586 A1 der gleichnamigen Anmelderin erwähnt, die darin als Tintenstrahldruckköpfe für Tintenstrahldrucker bezeichnet werden, und Druckmodule eines Druckkopfes des erfindungsgemässen Drucksystems sein können. Aufgrund des großen Innendurchmessers der Düsen zwischen 250 μm bis 350 μm lassen sich bei derartigen Druckmodulen Tintenstrahldrucktinten mit größeren Partikeln drucken als bei den sonst typischen piezoelektrisch betriebenen Tintenstrahldruckvorrichtungen aus dem Stand der Technik, die typischerweise Düsen mit einem Innendurchmesser von bis zu 50 μm umfassen.

[0061] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Bedrucken der Druckmedien mit Tropfen einer auf eine Temperatur im Bereich zwischen 25°C und 50°C, vorzugsweise zwischen 25°C und 45°C, besonders bevorzugt zwischen 30°C und 40°C temperierten Glasursuspension oder Tinte.

[0062] Die Druckmedien können bei einer Temperatur zwischen 30°C und 120°C, vorzugsweise zwischen 40°C und 100°C, besonders bevorzugt zwischen 50°C und 90°C, ganz besonders bevorzugt zwischen 55°C und 85°C in den Wirkungsbereich des Druckkopfes des Drucksystems hinein transportiert werden.

[0063] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden die Druckmedien als keramische Druckmedien, insbesondere ungebrannte keramische Fliesen bereitgestellt und in einem mit Wasser befeuchteten Zustand und bei einer Temperatur zwischen 30°C und 120°C, vorzugsweise zwischen 40°C und 100°C, besonders bevorzugt zwischen 50°C und 90°C, ganz besonders bevorzugt zwischen 55°C und 85°C in den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte hinein transportiert, wobei die Düsenfrontplatte auf eine Temperatur temperiert wird, die kleiner ist als die Temperatur der Druckmedien während dem Transport derselben durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte, wobei die Düsenfrontplatte und die Druckmedien im Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte relativ zueinander im Wesentlichen horizontal ausgerichtet werden.

[0064] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die Düsenfrontplatte auf eine Temperatur temperiert, die kleiner ist als die Temperatur der Druckmedien während dem Transport derselben durch den Wirkungsbereich des Druckkopfes und die zwischen 25°C und 50°C, vorzugsweise zwischen 25°C und 45°C, besonders bevorzugt zwischen 30°C und 40°C beträgt.

[0065] Der Druckkopf wird typischerweise so bereitgestellt, dass die Temperatur der Düsenfrontplatte maßgeblich von der Temperatur der temperierten Glasursuspension oder Tinte bestimmt oder zumindest maßgeblich mitbestimmt wird.

[0066] Gemäss einer ersten bevorzugten Variante des Verfahrens wird das Drucksystem mit einer Transporteinrichtung zum Transport der Druckmedien in einer

Transportebene entlang der Transportrichtung bereitgestellt, wobei die Düsenfrontplatte des Druckkopfes über der Transportebene angeordnet wird und die eine oder die mehreren Düsen ausserhalb des zumindest einen Teils der Düsenfrontplatte entlang der Transportrichtung und über der Transportebene angeordnet werden, und vorzugsweise am Druckkopf montiert werden.

[0067] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform dieser ersten Variante des Verfahrens wird die Transportvorrichtung als Endlosbandförderer bereitgestellt, der vorzugsweise eine Längsrichtung und eine sich dazu senkrecht erstreckende Querrichtung hat, welche Querrichtung zumindest so breit ist wie der Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte, wobei dem Endlosbandförderer besonders bevorzugt eine Reinigungseinheit zum Entfernen der auf dem Endlosförderband aufgefangenen Tropfen zugeordnet wird.

[0068] Gemäss einer zweiten bevorzugten Variante des Verfahrens wird das Drucksystem mit einer Transporteinrichtung zum Transport der Druckmedien in der Transportebene entlang der Transportrichtung bereitgestellt, wobei die Düsenfrontplatte des Druckkopfes über der Transportebene angeordnet wird und die eine Düse oder die mehreren Düsen innerhalb oder außerhalb aber unterhalb der Transportebene an der Transporteinrichtung entlang der Transportrichtung angeordnet werden.

[0069] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform dieser zweiten Variante des Verfahrens wird die Transporteinrichtung als Riemenförderer mit zumindest zwei quer zur Transportrichtung zueinander beabstandet und parallel angeordneten Riemen bereitgestellt, wobei die Riemen synchron angetrieben werden.

[0070] Gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren sind die Druckmedien bevorzugt keramische Druckmedien, Papierbögen, Wellpappbögen, Metallplatten, Holzplatten oder Glasplatten, wobei die Druckmedien besonders bevorzugt keramische Druckmedien wie beispielsweise ungebrannte Fliesen sind.

[0071] Gemäss der ersten und zweiten Variante der bevorzugten Ausführungsformen des Verfahrens umfasst das Verfahren bevorzugt die folgenden Schritte:

- Bereitstellen eines Förderers und Transport der Druckmedien mit dem Förderer hin zu der Transporteinrichtung des Drucksystems, die dem Förderer nachgeordnet wird;
- Übergeben der Druckmedien vom Förderer an die Transporteinrichtung;
- Erstellen einer Lücke zwischen nächste benachbarte Druckmedien vor oder bei der Übergabe der Druckmedien vom Förderer an die Transporteinrichtung.

[0072] Erfindungsgemäss wird die Aufgabe auch durch ein Drucksystem gemäss Anspruch 14 gelöst. Dies erfolgt durch ein Drucksystem umfassend

a) eine Transporteinrichtung für Druckmedien;

b) zumindest einen Druckkopf mit zumindest einer am Druckkopf vorgesehenen Düsenfrontplatte, welcher Druckkopf zumindest ein Druckmodul mit zumindest einer Düsenplatte zur Ausgabe von Tropfen einer druckbaren Zusammensetzung umfasst;

c) eine Reinigungsvorrichtung, die es ermöglicht einen gegen zumindest einen Teil der Düsenfrontplatte gerichteten Fluidstrom zu aktivieren;

wobei die Düsenfrontplatte die Düsenplatte, wobei die Reinigungsvorrichtung dergestalt ausgebildet ist, dass eine oder mehrere Fluidstromkonfigurationen mit zumindest einem gegen den zumindest einen Teil der Düsenfrontplatte gerichteten Fluidstrom synchron zu Lücken zwischen in Transportrichtung benachbarten Druckmedien aktiviert werden können.

[0073] Erfindungsgemäss umfasst das Drucksystem eine Steuervorrichtung zur Durchführung zumindest eines erfindungsgemässen Verfahrens.

[0074] In einer bevorzugten Ausführungsform des Drucksystems umfasst die Reinigungsvorrichtung eine oder mehrere Düsen, über die Fluidstrom ausgegeben werden kann, wobei die eine oder die mehreren Düsen besonders bevorzugt Flachstrahldüsen sind.

[0075] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform des Drucksystems umfasst die Düsenfrontplatte die Düsenplatte und zumindest eine Rahmenplatte, wobei die Seite der Düsenfrontplatte, die den Druckmedien gegenübersteht, insbesondere mit Düsenplatte und Rahmenplatte in einer Ebene liegt.

[0076] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst der Druckkopf zumindest zwei Druckmodule mit jeweils zumindest einer Düsenplatte, wobei die Druckmodule in Transportrichtung der Druckmedien gesehen hintereinander angeordnet sind. Hierbei umfasst die Düsenfrontplatte die Düsenplatten der Druckmodule.

[0077] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das erfindungsgemässe Drucksystem ein Versorgungssystem und den zumindest einen Druckmodul, das den zumindest einen Druckmodul mit der druckbaren Zusammensetzung, vorzugsweise der Glasursuspension oder der Tinte versorgen kann, wobei das Tintenversorgungssystem Mittel zur Temperierung der Glasursuspension oder der Tinte auf eine Arbeitstemperatur in einem Bereich zwischen 25°C und 50°C aufweist, sodass beim Bedrucken Tropfen aus der druckbaren Zusammensetzung bei dieser Arbeitstemperatur ausgegeben werden können.

[0078] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Drucksystem als ein Single-Pass-Drucksystem ausgebildet, vorzugsweise als Single-Pass-Drucksystem mit Stössel betriebener Druckmodule ausgebildet.

[0079] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer ganz besonders bevorzugten Variante des erfindungsgemässen Drucksystems im Querschnitt.

Fig. 2 zeigt eine schematische Unteransicht des Druckkopfes des Drucksystems aus **Figur 1**

Fig. 3A bis Fig.3F zeigen Prinzipskizzen eines ganz besonders bevorzugten erfindungsgemässen Verfahrens während dem Transport von Druckmedien durch das Drucksystem aus den **Figuren 1 und 2.**

[0080] Einführend sei festgehalten, dass in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können.

[0081] **Figur 1** zeigt in Seitenansicht den Transport von keramischen Druckmedien 101 von einem Förderer 131, hin zu einer Transporteinrichtung 121 eines Drucksystems 100 sowie den Transport der Druckmedien 101 entlang einer Transportrichtung T in den Wirkungsbereich eines Druckkopfes 103 des Drucksystems 100 hinein und aus diesem wieder heraus. Der Transport der Druckmedien 101 erfolgt im Drucksystem 100 mittels eines Endlosförderbandes 123 der Transporteinrichtung 121. Der Förderer 131 transportiert dabei keramische Druckmedien 101, die in einem vorhergehenden Schritt von einer Pressvorrichtung hergestellt wurden und nach einer oder mehrerer durchlaufenen Vorbehandlungsstationen, beispielsweise zum Trocknen und/oder zum Befeuchten mit Wasser und/oder zum Auftragen von Engobe auf die Druckmedien 101 (nicht gezeigt), die eine Temperatur von über 50 °C aufweisen und mit Wasser befeuchtet sind.

[0082] Das Drucksystem 100 ist als Single-Pass-Tintenstrahldrucksystem mit Stössel betriebener Druckmodule 107 zum Bedrucken von Glasursuspensionen in großen Mengen auf die keramischen Druckmedien 101 (nicht gezeigt) ausgebildet. Der Druckkopf 103 dieses Drucksystems 100 umfasst zehn mit Stössel betriebene Druckmodule 107 mit jeweils einer Düsenplatte 109 mit Düsen 110 zur Ausgabe von Tropfen der Glasursuspension. Die zehn Druckmodule 107 sind dabei in Transportrichtung T der Druckmedien 101 gesehen hintereinander angeordnet.

[0083] Das Drucksystem 100 ist dabei so ausgebildet, dass der Transport der Druckmedien 101 in einer Transportebene TE entlang der Transportrichtung L erfolgen kann, wobei die Düsenfrontplatte 105 des Druckkopfes 103, und insbesondere jede Düsenplatte 109, über der Transportebene TE in einer Höhe X angeordnet sind.

[0084] Die Transporteinrichtung 121 des Drucksystems 100 umfasst den Endlosförderband 123 und ausserdem eine Reinigungseinheit 127 zum Entfernen von auf dem Endlosförderband 123 nach der Reinigung der Düsenfrontplatte 105 herabgefallenen Tropfen der Glasursuspension (nicht gezeigt), wobei das Endlosförderband 123 über zwei Umlenkrollen 125 im Druckbetrieb kontinuierlich geführt wird.

[0085] Der Druckkopf 103 ist im Detail in **Figur 2** beschrieben. Er umfasst eine Düsenfrontplatte 105, die zehn Druckmodule (siehe "107" in **Figur 1**) mit jeweils einer Düsenplatte 109 und einer Rahmenplatte 113, wobei die Seite der Düsenfrontplatte 105, die den Druckmedien 101 gegenübersteht, insbesondere mit den Düsenplatten 109 und der einen Rahmenplatte 113 in einer Ebene liegt (siehe Figur 1).

[0086] Die Reinigungsvorrichtung 114 in **Figur 2** ist seitlich an der Düsenfrontplatte 105 angeordnet und dergestalt ausgebildet, dass sie mehrere Fluidstromkonfigurationen 111 (siehe Figuren **3A-3E)** mit jeweils mehreren gegen den zumindest einen Teil der Düsenfrontplatte 105 gerichteten Fluidströmen synchron zur Lücke L zwischen in Transportrichtung T benachbarten Druckmedien 101 aktivieren kann.

[0087] Im Folgenden soll nun das mithilfe der erfindungsgemässen Vorrichtung durchzuführende erfindungsgemässe Verfahren im Detail beschrieben werden.

[0088] Beim Verfahren werden wie oben erläutert Druckmedien 101 zunächst von einer Presseinrichtung (nicht gezeigt) über den Förderer 131 bei einer Temperatur der Druckmedien 101 von über 50°C zunächst an die Transporteinrichtung 121 des Drucksystems 100 übergeben und anschliessend stückweise entlang der Transportrichtung T dergestalt transportiert, dass die Druckmedien 101 in den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte 105 hinein und aus diesem wieder heraus transportiert werden.

[0089] Die Reinigung der Düsenfrontplatte 105 kann in periodischen Zeitintervallen vorgenommen werden, wobei die jeweilige Intervalldauer so kurz wie nötig aber so lang wie möglich gewählt wurde, dergestalt, dass innerhalb der jeweiligen Intervalle ein während dem Transport und Bedrucken der Druckmedien 101 makulaturloser Durchsatz der Druckmedien 101 zumindest durch den zumindest einen Teil des Wirkungsbereichs der Düsenfrontplatte 105 gewährleistet wird, wobei eine im Vergleich zu der jeweiligen Intervalldauer bestimmte andere höhere Intervalldauer zu makulaturbehafteten Druckmedien 101 geführt hätte.

[0090] Die zu wählenden Zeitintervalle werden bevorzugt an unterschiedliche Transportgeschwindigkeiten und Temperaturen der Druckmedien 101 und auch an unterschiedliche Auftragsmengen und Temperaturen der Glasursuspension oder der Tinte angepasst, um die Zeitintervalle zu optimieren. Wichtig ist allerdings, dass die Zeitintervalle möglichst lange, aber doch kurz genug gewählt werden, um ein Abtropfen der Tropfen einer Flüssigkeit von der Düsenfrontplatte 105 zu verhindern. Wichtig dabei ist auch, dass mit kurzen Zeitintervallen angefangen wird, um entsprechende Defekte zu vermeiden oder zumindest die Düsenfrontplatte 105 unter stän-

diger Beobachtung gehalten, sodass bei fortschreitender Flüssigkeitsbildung rechtzeitig vor dem Ablösen derselben ein Reinigungsschritt durchgeführt wird.

[0091] Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, wie der Fachmann zu optimierten Zeitintervallen gelangen kann. Beispielsweise kann er in einer Testreihe bei einem bestimmten Druckbetrieb des Drucksystems 100 mit unterschiedlich hoher Zeitintervallen durchführen und somit überprüfen, bis zu welchem Zeitintervall eine für ihn noch akzeptable, d. h. genügend reine Oberfläche der Düsenfrontplatte 105 erhalten bleibt, bei der kein Ablösen von Flüssigkeit oder Schmutz von der Düsenfrontplatte 105 erfolgt.

[0092] Die Erfinder haben beispielsweise beobachtet, dass wenn keramische Druckmedien 101, die bei einer Transportgeschwindigkeit von 20m/min bei einer Druckmedien-Temperatur von 80°C durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte 105 dieses Drucksystems 100 transportiert werden und mit einer ausgewählten Glasursuspension mit einem Wassergehalt von 30Gew% bezogen auf das Gesamtgewicht der Glasursuspension in Auftragsmengen von 1000g/m^2 bezogen auf einen vollflächigen Auftrag auf die Druckmedien 101 bedruckt werden, die Zeitintervalle, in denen die Düsenfrontplatte 105 gereinigt werden muss, um makulaturlos bedruckte Druckmedien 101 zu erhalten, bei etwa 2 Minuten gewählt werden mussten.

[0093] Im Folgenden sollen nun die einzelnen Schritte der Reinigung der Düsenfrontplatte 105 nochmals anhand der den **Figuren 3A bis 3F** beispielhaft beschrieben werden.

[0094] Nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitintervalls wird eine Lücke L zwischen nächste benachbarten Druckmedien 101 auf dem Förderer 131 oder spätestens bei der Übergabe der Druckmedien 101 vom Förderer 131 an die Transporteinrichtung 121 erstellt.

[0095] Im Eintrittsbereich des Drucksystems 100 wird beim Vorbeiführen einer Hinterkante eines ersten Druckmediums 101 an einem Sensor (nicht gezeigt) ein Zähler eines Zählwerks gestartet wird, und beim Vorbeiführen einer Vorderkante eines weiteren Druckmediums 101 an dem Sensor ein weiterer Zähler des Zählwerks gestartet. Wenn der Abstand zwischen dem ersten und dem weiteren Druckmedium 101, 101 mit oder ohne Starten des weiteren Zählers des Zählwerks, bei Erreichen eines Zählerstands, der dem Streckenäquivalent von der Position des Sensors bis zur Streckenmitte der Lücke entspricht, so erfolgt die Aktivierung der vier Düsen 115 der ersten Düsengruppe 114A der Reinigungsvorrichtung 114, und zwar derart, dass die Reinigungsvorrichtung 114 Fluidstrom ausschliesslich im Bereich der Lücke L und mit dieser synchronisiert aktiviert. Die Düsen 115 sind als Flachstrahldüsen ausgebildet.

[0096] Die vier Düsen 115 der erste Düsengruppe 114A sind dabei über Fluidleitungen 117 mit einem extern vorgesteuertes 2/2-Wege-Prozessventil 119 (siehe **Fig. 3A**) verbunden, der seinerseits mit einem Kompressor zur Beaufschlagung des Fluids mit einem bestimmten Druck verbunden ist (nicht gezeigt).

[0097] Das Zeitintervall zwischen zwei Ventilbetätigungen derselben Düsengruppe 114A liegt bei 2 Minuten, wobei die Dauer der Ventilbetätigung zur Aktivierung der Fluidströme aus den Düsen 115 der Düsengruppe 114A bei 1000 Millisekunden liegt. In diesem Beispiel werden die Flachstrahldüsen mit einem Druck von 2,5 bar und einem Fluidstromdurchsatz von 20Liter/Minute bis 25 Liter/Minute pro Düse 115 betrieben. Die Düsengruppe 114A mit 4 Düsen 115 wird entsprechend mit einem Fluidstromdurchsatz von insgesamt 80Liter/Minute bis 100 Liter/Minute betrieben.

[0098] Die Reinigungsvorrichtung 114 umfasst fünf Düsengruppen 114A, 114B, 114C, 114D, 114E, die jeweils über Fluidleitungen 117 jeweils mit einem extern vorgesteuerten 2/2-Wege-Prozessventil 119 (siehe **Fig. 2**) verbunden sind, die mit einem Kompressor zur Beaufschlagung des Fluids mit einem bestimmten Druck verbunden sind (nicht gezeigt).

[0099] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens liegt das Zeitintervall zwischen zwei Reinigungen desselben Teils der Düsenfrontplatte 105 im Bereich zwischen 30 Sekunden und 5 Minuten, insbesondere zwischen 1 Minute und 3 Minuten, wobei die Dauer der Reinigung im Bereich zwischen 100 Millisekunden und 5 Sekunden liegt, insbesondere im Bereich von 300 Millisekunden bis 1,4 Sekunden.

[0100] Die folgenden **Figuren 3B bis 3F** zeigen weitere Prinzipskizzen des besonders bevorzugten erfindungsgemässen Verfahrens während dem Transport der Druckmedien 101 durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte 105.

[0101] **Figur 3B** offenbart einen Zeitpunkt, in dem kein Fluidstrom aktiviert wird, da bei Aktivierung desselben aus einer Düsengruppe 114A oder 114B von der Düsenfrontplatte 105 herabhängende Tropfen einer Flüssigkeit durch den Fluidstrom nicht ausschließlich im Bereich der Lücke L aktiviert werden würde, sondern auch im Bereich der Druckmedien 101, die infolge dessen aber verschmutzt werden würden.

[0102] Die **Figuren 3C bis 3F** offenbaren unterschiedliche Zeitpunkte während des fortschreitenden Transportes der Druckmedien 101 durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte 105, in denen die Reinigungsvorrichtung 114 Fluidströme sequenziell und synchron zu der Lücke L über die Düsen 115 der jeweiligen Düsengruppen 114B, 114C, 114D, 114E aktiviert. Mit diesem Vorgehen wurde zumindest jene gesamte Fläche der Düsenfrontplatte 105, denen die Druckmedien 101 während dem Transport durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte 105 exponiert werden, gereinigt.

[0103] Gemäß einer weiteren nicht in den Figuren gezeigten Ausführungsform des Verfahrens können Druckmedien, auf denen eine Glasursuspension mit dem Drucksystem zur Herstellung einer reliefartigen oder vollflächigen Dekorglasur aufgetragen wurde, vom Drucksystem zu einem weiteren Drucksystem transportiert werden, um auf der aufgetragenen Dekorglasur ein Farb-

bild zu drucken. Das weitere Drucksystem kann ein ganz gewöhnlicher Tintenstrahldrucker zum Bedrucken keramischer Druckmedien mit Farbtinte sein. Der Abstand zwischen den beiden Drucksystemen wird dabei so gewählt, dass die Glasursuspension zumindest teilweise trocknen kann, damit sich die Farbtinte mit der aufgetragenen Glasursuspension nicht vermischt. Alternativ oder ergänzend dazu können die mit dem ersten Drucksystem bedruckten Druckmedien mit zumindest einer geeigneten Trockungs-Quelle, wie beispielsweise einer IR-Quelle, zumindest teilweise getrocknet werden, bevor sie mit dem weiteren Drucksystem bedruckt werden. Nachdem der Auftrag der Farbtinte auf die reliefartige oder vollflächige Dekorglasur abgeschlossen ist, können die so bedruckten keramischen Druckmedien in einen Brennofen überführt, darin gebrannt und anschließend gegebenenfalls zurechtgeschnitten werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Transport stückweiser Druckmedien (101) in den Wirkungsbereich eines Druckkopfes (103) hinein und aus diesem Wirkungsbereich wieder heraus sowie zur Reinigung zumindest eines Teils zumindest einer am Druckkopf (103) vorgesehenen Düsenfrontplatte (105), wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

   a) Bereitstellen eines Drucksystems (100) umfassend den Druckkopf (103) mit der Düsenfrontplatte (105), wobei der Druckkopf (103) zumindest ein Druckmodul (107) mit zumindest einer Düsenplatte (109) umfasst, aus der Tropfen einer druckbaren Zusammensetzung ausgegeben werden können,
   b) Transport der Druckmedien (101) entlang einer Transportrichtung (T), dergestalt, dass Druckmedien (101) in den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte (105) hinein und aus diesem wieder heraus transportiert werden,
   c) Reinigung des zumindest einen Teils der Düsenfrontplatte (105) mittels einer oder mehrerer Fluidstromkonfigurationen (111) aus einer fluidstromaktivierenden Reinigungsvorrichtung (114), wobei die Fluidstromkonfigurationen (111) zumindest einen gegen den zumindest einen Teil der Düsenfrontplatte (105) gerichteten Fluidstrom umfassen,

   wobei die Düsenfrontplatte (105) die Düsenplatte (109) umfasst, wobei zumindest einige der Druckmedien (101) in Transportrichtung (T) beabstandet zu zumindest einem ihrer nächsten benachbarten Druckmedien (101) transportiert werden, wodurch in Transportrichtung (T) Lücken (L) zwischen diesen beabstandeten benachbarten Druckmedien (101) entstehen und die Reinigungsvorrichtung (114) Fluidstrom nicht notwendiger Weise immer aber ausschließlich im Bereich der Lücken (L) und mit diesen synchronisiert aktiviert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmedien (101) als keramische Druckmedien bereitgestellt werden und in einem mit Wasser befeuchteten Zustand und bei einer Temperatur zwischen 30°C und 120°C in den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte (105) hinein transportiert werden, wobei die Düsenfrontplatte (105) auf eine Temperatur temperiert wird, die kleiner ist als die Temperatur der Druckmedien (101) während dem Transport derselben durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte (105), wobei die Düsenfrontplatte (105) und die Druckmedien (101) im Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte (105) relativ zueinander so ausgerichtet werden, dass sich mit fortschreitender Zeit durch Kondensation von Wasserdampf an der Düsenfrontplatte (105) Tropfen bilden und immer weiter anwachsen bis diese schwerkraftbedingt nach einer bestimmten Zeit entweder auf die Druckmedien (105) herabfallen würden und/oder so von der Düsenfrontplatte (105) herabhängen würden, dass sie von den Druckmedien (101) mitgerissen würden.

2. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest jene gesamte Fläche der Düsenfrontplatte (105), denen die Druckmedien (101) während dem Transport durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte (105) exponiert werden, gereinigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die keramische Druckmedien, insbesondere als ungebrannte keramische Fliesen bereitgestellt werden und in einem mit Wasser befeuchteten Zustand und bei einer Temperatur zwischen 40°C und 100°C, bevorzugt zwischen 50°C und 90°C in den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte (105) hinein transportiert werden.

4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenfrontplatte (105) die Düsenplatte (109) und zumindest eine Rahmenplatte (113) umfasst, wobei die Seite der Düsenfrontplatte (105), die den Druckmedien (101) gegenübersteht, insbesondere mit Düsenplatte (109) und Rahmenplatte (113) in einer Ebene liegt.

5. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung (114) Fluidstrom sequentiell aktiviert.

6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** während dem Transport der Druckmedien (101)

durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte (105) zumindest zeitweise gleichzeitig die Reinigung des zumindest einen Teils der Düsenfrontplatte (105) gemäß Schritt (c) einhergeht.

7. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren den Schritt umfasst:
d) Bedrucken der Druckmedien (101), indem die zumindest eine Düsenplatte (109) des zumindest einen Druckmoduls (107) Tropfen der druckbaren Zusammensetzung, vorzugsweise eine Tinte oder eine Glasursuspension ausgibt.

8. Verfahren nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** während dem Transport der Druckmedien (101) durch den Wirkungsbereich der Düsenfrontplatte (105) zumindest zeitweise gleichzeitig das Bedrucken gemäß Schritt (d) und die Reinigung des zumindest einen Teils der Düsenfrontplatte (105) gemäß Schritt (c) einhergeht.

9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt (a) als Drucksystem (100) ein Single-Pass-Tintenstrahldrucker bereitgestellt wird, wobei der Transport der Druckmedien (101) bei einer konstanten Geschwindigkeit in Transportrichtung (T) erfolgt, und vorzugsweise bei einer Geschwindigkeit von mindestens 3m/min, besonders bevorzugt bei einer Geschwindigkeit von mindestens 12m/min erfolgt.

10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluid ein gasförmiges und/oder flüssiges Fluid ist, vorzugsweise ein Gas oder Gasgemisch ist, besonders bevorzugt Luft ist.

11. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** Fluidstrom aus einer oder mehreren Düsen (115) der Reinigungsvorrichtung (114) abgegeben wird, wobei die Düsen (115) vorzugsweise als Flachstrahldüsen ausgebildet sind.

12. Verfahren nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Düse (105) oder die mehreren Düsen (115) der Reinigungseinrichtung (114) in Transportrichtung (T) beweglich angeordnet bereitgestellt werden, wobei während der Reinigung gemäß Schritt (c) die eine Düse (115) oder die mehreren Düsen (115) in Transportrichtung (T), vorzugsweise synchron mit den Lücken (L), bewegt werden.

13. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigung gemäß Schritt (c) in periodischen Zeitintervallen vorgenommen wird, wobei die jeweilige Intervalldauer so kurz wie nötig aber so lang wie möglich gewählt wird, dergestalt, dass innerhalb der jeweiligen Intervalldauer ein während dem Transport oder dem Transport und Bedrucken der Druckmedien (101) makulaturloser Durchsatz der Druckmedien (101) zumindest durch den zumindest einen Teil des Wirkungsbereichs der Düsenfrontplatte (105) gewährleistet wird, wobei eine im Vergleich zu der jeweiligen Intervalldauer bestimmte andere höhere Intervalldauer zu makulaturbehafteten Druckmedien (101) geführt hätte.

14. Drucksystem (100) umfassend

a. eine Transporteinrichtung (121) für Druckmedien (101);
b. zumindest einen Druckkopf (103) mit zumindest einer am Druckkopf (103) vorgesehenen Düsenfrontplatte (105), welcher Druckkopf (103) zumindest ein Druckmodul (107) mit zumindest einer Düsenplatte (109) zur Ausgabe von Tropfen einer druckbaren Zusammensetzung umfasst;
c. eine Reinigungsvorrichtung (114), die es ermöglicht einen gegen zumindest einem Teil der Düsenfrontplatte (105) gerichteten Fluidstrom zu aktivieren;

wobei die Düsenfrontplatte (105) die Düsenplatte (109) umfasst, wobei die Reinigungsvorrichtung (114) ausgebildet ist, dergestalt, dass eine oder mehrere Fluidstromkonfigurationen (111) mit zumindest einem gegen den zumindest einen Teil der Düsenfrontplatte (105) gerichteten Fluidstrom synchron zu Lücken (L) zwischen in Transportrichtung (T) benachbarten Druckmedien (101) aktiviert werden können, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drucksystem eine Steuervorrichtung zur Durchführung zumindest eines Verfahrens gemäß zumindest eines der Ansprüche 1 bis 13 umfasst, und dass das Drucksystem geeignet zur Durchführung dieses Verfahrens ist.

15. Drucksystem (100) nach Anspruch 14 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung (114) eine oder mehrere Düsen (115) umfasst, über die Fluidstrom ausgegeben werden kann, wobei die eine oder die mehreren Düsen (115) Flachstrahldüsen sind.

Claims

1. A method for transporting piecewise print media (101) into and out of the operative region of a print head (103) and cleaning at least one part of at least one nozzle front plate (105) provided on the print head (103), the method comprising the steps of:

a) providing a printing system (100) comprising said print head (103) having said nozzle front plate (105), wherein said print head (103) comprises at least one printing module (107) having at least one nozzle plate (109) from which droplets of a printable composition can be dispensed,
b) transporting the print media (101) along a transport direction (T) such that print media (101) are transported into and out of the operative region of the nozzle front plate (105),
c) cleaning the at least one part of the nozzle front plate (105) by means of one or several fluid flow configurations (111) from a cleaning device (114) that activates fluid flow, wherein the fluid flow configurations (111) comprise at least one fluid flow directed against the at least one part of the nozzle front plate (105),

wherein the nozzle front plate (105) comprises the nozzle plate (109), wherein at least some of the print media (101) are transported in the transport direction (T) at a distance from at least one of their nearest adjacent print media (101), whereby gaps (L) are formed in the transport direction (T) between these adjacent print media (101) being spaced apart, and the cleaning device (114) activates fluid flow not necessarily always, but exclusively in the region of the gaps (L) and so as to be synchronized with them, **characterized in that** the print media (101) are provided as ceramic print media, and, when moistened with water, they are transported at a temperature between 30°C and 120°C into the operative region of the nozzle front plate (105), wherein the nozzle front plate (105) is tempered to a temperature that is lower than the temperature of the print media (101) during the transport of the same through the operative region of the nozzle front plate (105), wherein the nozzle front plate (105) and the print media (101) are aligned relative to one another in the operative region of the nozzle front plate (105) in such a way that, as time progresses, droplets are formed on the nozzle front plate (105) due to condensation of water vapor and continue to grow until they would fall onto the print media (105) due to gravity after a certain time and/or hang from the nozzle front plate (105) in such a way that they would be carried away by the print media (101).

2. The method according to claim 1, **characterized in that** at least that entire surface of the nozzle front plate (105) to which the print media (101) are exposed during transport through the operative region of the nozzle front plate (105) is cleaned.

3. The method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the ceramic print media are provided in particular as unfired ceramic tiles, and, when moistened with water, they are transported at a temperature between 40°C and 100°C, preferably between 50°C and 90°C, into the operative region of the nozzle front plate (105).

4. The method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the nozzle front plate (105) comprises the nozzle plate (109) and at least one frame plate (113), wherein the side of the nozzle front plate (105) which faces the print media (101) lies in a plane in particular with the nozzle plate (109) and the frame plate (113).

5. The method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the cleaning device (114) activates fluid flow sequentially.

6. The method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that**, during the transport of the print media (101) through the operative region of the nozzle front plate (105), cleaning of the at least one part of the nozzle front plate (105) according to step (c) is carried out at least temporarily at the same time.

7. The method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the method comprises the step of:
d) printing the print media (101) by the at least one nozzle plate (109) of the at least one printing module (107) dispensing drops of the printable composition, preferably an ink or a glaze suspension.

8. The method according to claim 7, **characterized in that**, during the transport of the print media (101) through the operative region of the nozzle front plate (105), printing according to step (d) and cleaning of the at least one part of the nozzle front plate (105) according to step (c) are carried out at least temporarily at the same time.

9. The method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** in step (a) a single-pass ink jet printer is provided as the printing system (100), wherein the transport of print media (101) is carried out at a constant speed in the transport direction (T), and preferably at a speed of at least 3 m/min, particularly preferably at a speed of at least 12 m/min.

10. The method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the fluid is a gaseous and/or liquid fluid, preferably a gas or gas mixture, particularly preferably air.

11. The method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** fluid flow is discharged from one or several nozzles (115) of the cleaning device (114), wherein the nozzles (115)

preferably are designed as flat jet nozzles.

12. The method according to claim 11, **characterized in that** the one nozzle (105) or the plurality of nozzles (115) of the cleaning device (114) are provided so as to be movably arranged in the transport direction (T), wherein, during cleaning according to step (c), the one nozzle (115) or the plurality of nozzles (115) are moved in the transport direction (T), preferably synchronously with the gaps (L).

13. The method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** cleaning according to step (c) is carried out in periodic time intervals, wherein the respective interval duration is selected to be as short as necessary but as long as possible, such that, during transport or transport and printing of the print media (101), a throughput of the print media (101) without maculation is ensured at least through the at least one part of the operative region of the nozzle front plate (105) within the respective interval duration, whereas a different, higher interval duration compared to the respective interval duration would have resulted in print media (101) with maculation.

14. A printing system (100) comprising

a. a transport device (121) for print media (101);
b. at least one print head (103) having at least one nozzle front plate (105) provided on the print head (103), which print head (103) comprises at least one printing module (107) having at least one nozzle plate (109) for dispensing droplets of a printable composition;
c. a cleaning device (114) which allows to activate a fluid flow directed against at least one part of the nozzle front plate (105);

wherein the nozzle front plate (105) comprises the nozzle plate (109), wherein the cleaning device (114) is configured such that one or several fluid flow configurations (111) with at least one fluid flow directed against the at least one part of the nozzle front plate (105) can be activated synchronously with gaps (L) between the print media (101) arranged adjacent in the transport direction (T), **characterized in that** the printing system comprises a control device for carrying out at least one method according to at least one of the claims 1 to 13 and that the printing system is suited for carrying out that method.

15. The printing system (100) according to claim 14, **characterized in that** the cleaning device (114) comprises one or several nozzles (115) via which fluid flow can be discharged, wherein the one or several nozzles (115) are flat-jet nozzles.

Revendications

1. Procédé destiné à transporter des supports d'impression par morceaux (101) dans la zone fonctionnelle d'une tête d'impression (103) et hors de celle-ci et à nettoyer du moins une partie d'au moins une plaque frontale de buse (105) prévue sur la tête d'impression (103), le procédé comprenant les étapes de:

a) fournir un système d'impression (100) comprenant ladite tête d'impression (103) ayant ladite plaque frontale de buse (105), ladite tête d'impression (103) comprenant au moins un module d'impression (107) ayant au moins une plaque de buse (109) à partir de laquelle des gouttelettes d'une composition imprimable peuvent être distribuées,
b) transporter les supports d'impression (101) le long d'une direction de transport (T) de telle sorte que les supports d'impression (101) soient transportés dans la zone fonctionnelle de la plaque frontale de buse (105) et hors de celle-ci,
c) nettoyer du moins une partie de la plaque frontale de buse (105) au moyen d'une ou plusieurs configurations de courant de fluide (111) d'un dispositif de nettoyage (114) qui active le courant de fluide, les configurations de courant de fluide (111) comprenant au moins un courant de fluide dirigé contre la du moins une partie de la plaque frontale de buse (105),

la plaque frontale de buse (105) comprenant la plaque de buse (109), au moins certains des supports d'impression (101) étant transportés dans la direction de transport (T) à distance par rapport à du moins l'un de leurs supports d'impression adjacents les plus proches (101), moyennant quoi des espaces (L) sont formés dans la direction de transport (T) entre ces supports d'impression adjacents (101) et espacés, et le dispositif de nettoyage (114) n'active pas nécessairement toujours le courant de fluide, mais exclusivement dans la région des espaces (L) et de manière synchronisée avec eux, **caractérisé en ce que** les supports d'impression (101) sont fournis sous la forme de supports d'impression en céramique et, lorsqu'ils sont humidifiés avec de l'eau, ils sont transportés à une température comprise entre 30°C et 120°C dans la zone fonctionnelle de la plaque frontale de buse (105), la plaque frontale de buse (105) étant amenée à une température qui est inférieure à la température des supports d'impression (101) pendant le transport de ceux-ci à travers la zone fonctionnelle de la plaque frontale de buse (105), et la plaque frontale de buse (105) et les supports d'impression (101) étant alignés l'un par rapport à l'autre dans la zone fonctionnelle de la plaque frontale de buse (105) de telle manière qu'au fil du

temps des gouttelettes se forment sur la plaque frontale de buse (105) en raison de la condensation de la vapeur d'eau, les gouttelettes continuant de croître jusqu'à ce qu'elles tombent après un certain temps sur les supports d'impression (101) en raison de la gravité et/ou bien qu'elles pendent de la plaque frontale de buse (105) de telle manière qu'elles seraient emportées par les supports d'impression (101).

2. Le procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins la totalité de la surface de la plaque frontale de buse (105) à laquelle les supports d'impression (101) sont exposés pendant le transport à travers la zone fonctionnelle de la plaque frontale de buse (105) est nettoyé.

3. Le procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les supports d'impression (101) en céramique sont fournis en particulier sous forme de carreaux de céramique non cuits, et, lorsqu'ils sont humidifiés avec de l'eau, ils sont transportés à une température comprise entre 40°C et 100°C, de préférence entre 50°C et 90°C, dans la zone fonctionnelle de la plaque frontale de buse (105).

4. Le procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque frontale de buse (105) comprend la plaque de buse (109) et au moins une plaque de châssis (113), le côté de la plaque frontale de buse (105) qui fait face aux supports d'impression (101) se trouvant en particulier au même niveau que la plaque de buse (109) et la plaque de châssis (113).

5. Le procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de nettoyage (114) active séquentiellement le courant de fluide.

6. Le procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, pendant le transport des supports d'impression (101) à travers la zone fonctionnelle de la plaque frontale de buse (105), le nettoyage d'au moins une partie de la plaque frontale de buse (105) selon l'étape (c) est exécuté au moins temporairement en même temps.

7. Le procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le procédé comprend l'étape de:
d) imprimer les supports d'impression (101) **en ce que** la au moins une plaque de buse (109) du au moins un module d'impression (107) distribue des gouttelettes de la composition imprimable, de préférence une encre ou une suspension de glacis.

8. Le procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**, pendant le transport des supports d'impression (101) à travers la zone fonctionnelle de la plaque frontale de buse (105), l'impression selon l'étape (d) et le nettoyage de la du moins une partie de la plaque frontale de buse (105) selon l'étape (c) sont réalisés au moins temporairement en même temps.

9. Le procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**en étape (a) une imprimante à jet d'encre à passage unique est prévue en tant que système d'impression (100), les supports d'impression (101) étant transportés à une vitesse constante dans le sens de transport (T), et de préférence à une vitesse d'au moins 3 m/min, de manière particulièrement préférée à une vitesse d'au moins 12 m/min.

10. Le procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fluide est un fluide gazeux et/ou un fluide liquide, de préférence un gaz ou un mélange de gaz, de manière particulièrement préférée l'air.

11. Le procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un courant de fluide est distribué d'une ou de plusieurs buses (115) du dispositif de nettoyage (114), les buses (115) étant conçues de préférence sous forme de buses à jet plat.

12. Le procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** ladite une buse (105) ou la pluralité de buses (115) du dispositif de nettoyage (114) sont prévues de manière à être disposée de façon mobile dans la direction de transport (T), et, pendant le nettoyage selon l'étape (c), ladite une buse (115) ou la pluralité de buses (115) étant déplacées dans la direction de transport (T), de préférence de manière synchrone avec les espaces (L).

13. Le procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le nettoyage selon l'étape (c) est effectué à des intervalles périodiques, la durée d'intervalle respective étant choisie aussi courte que nécessaire mais aussi longue que possible de sorte que, dans la durée d'intervalle respective et pendant le transport ou le transport et l'impression des supports d'impression (101), un débit des supports d'impression (101) sans maculature est assuré au moins à travers au moins une partie de la zone fonctionnelle de la plaque frontale de buse (105), alors qu'une durée d'intervalle différente et plus élevée par rapport à la durée d'intervalle respective aurait abouti à des supports d'impression (101) avec maculature.

14. Un système d'impression (100) comprenant

a. un dispositif de transport (121) pour des supports d'impression (101);
b. au moins une tête d'impression (103) ayant au moins une plaque frontale de buse (105) prévue sur la tête d'impression (103) qui comprend au moins un module d'impression (107) ayant au moins une plaque de buse (109) pour distribuer des gouttelettes d'une composition imprimable;
c. un dispositif de nettoyage (114) qui permet d'activer un courant de fluide dirigé contre au moins une partie de la plaque frontale de buse (105);

la plaque frontale de buse (105) comprenant la plaque de buse (109), le dispositif de nettoyage (114) étant configuré de sorte qu'une ou plusieurs configurations de courant de fluide (111) ayant au moins un courant de fluide dirigé contre la au moins une partie de la plaque frontale de buse (105) peut ou peuvent être activée de manière synchrone avec les espaces (L) entre les supports d'impression (101) adjacents dans la direction de transport (T), **caractérisé en ce que** le système d'impression comprend un dispositif de commande pour exécuter au moins un procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 13 et **en ce que** le système d'impression est adapté pour mettre en oeuvre ce procédé.

15. Le système d'impression (100) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de nettoyage (114) comprend une ou plusieurs buses (115) à travers lesquelles un courant de fluide peut être distribué, l'une ou les plusieurs buses (115) étant des buses à jet plat.

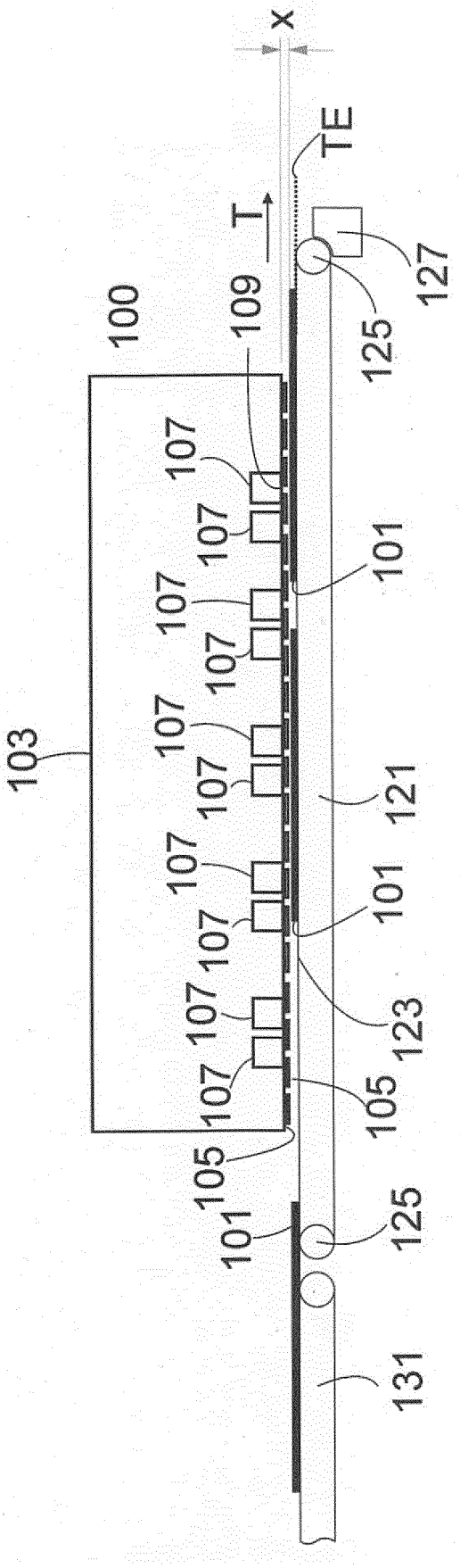


Fig. 1

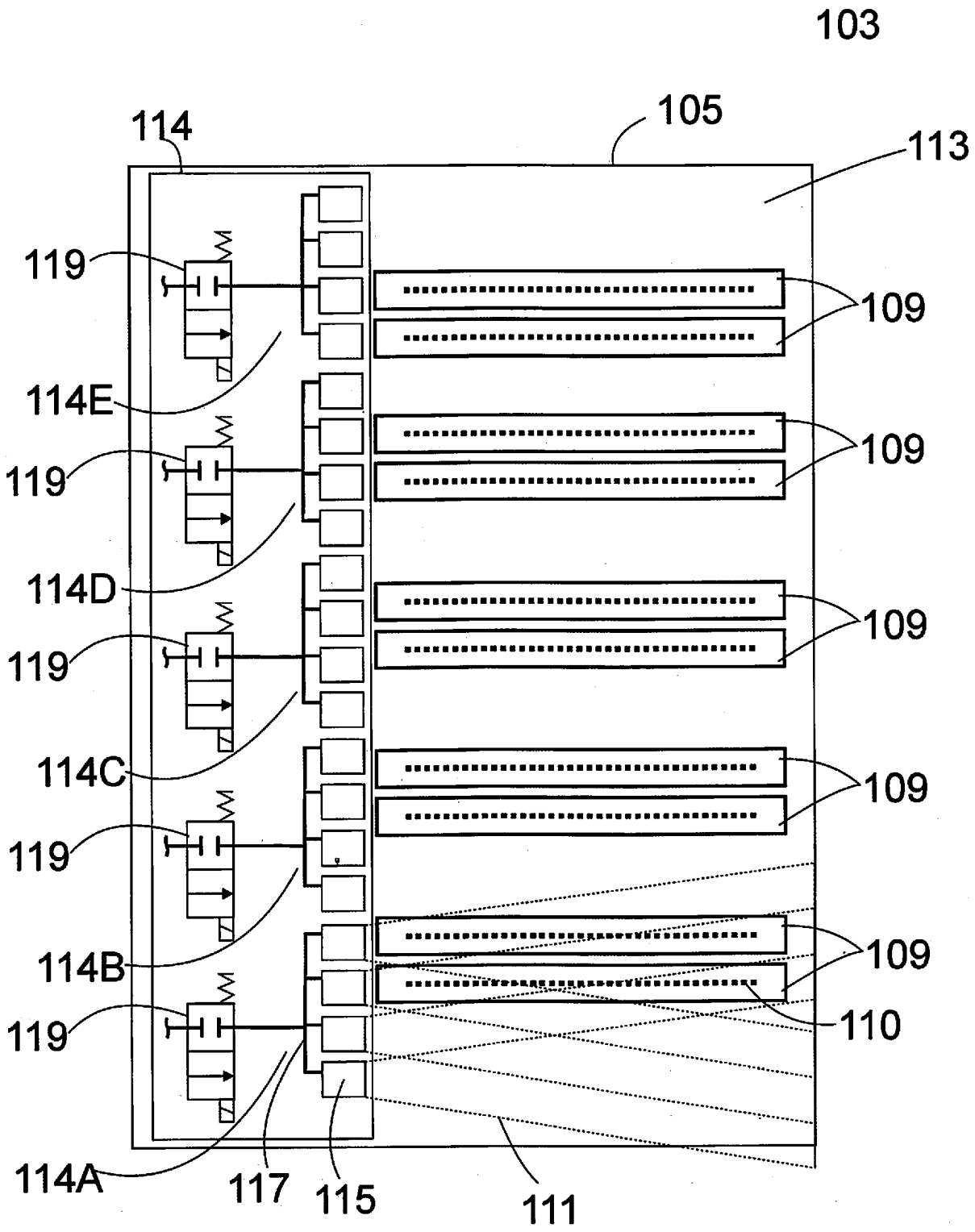

103
105
114
113
119
109
114E
119
109
114D
119
109
114C
119
109
114B
119
109
110
114A
117
115
111

Fig. 2

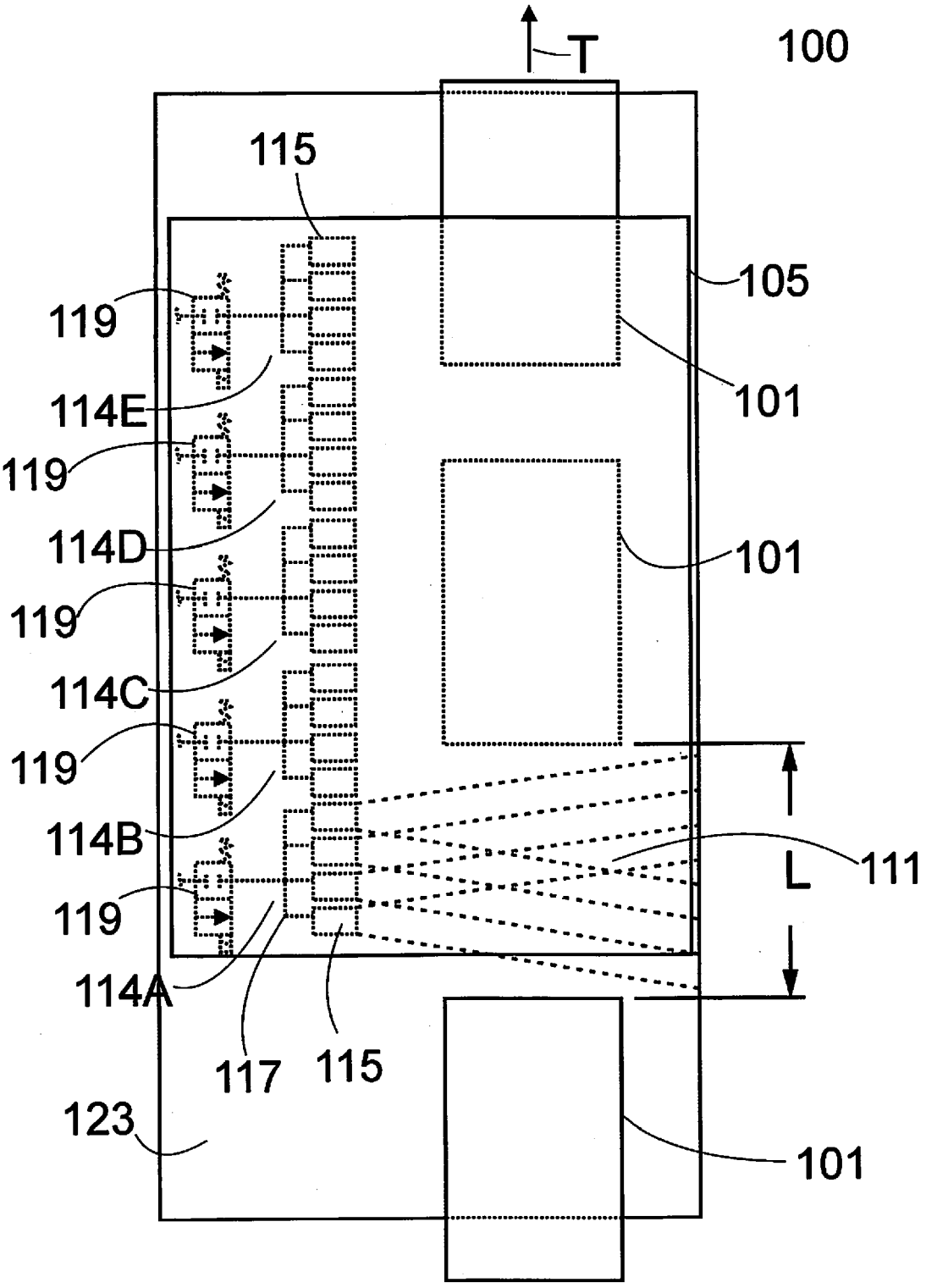

T
100
115
105
119
101
114E
119
114D
101
119
114C
119
114B
L
111
119
114A
117
115
123
101

Fig. 3A

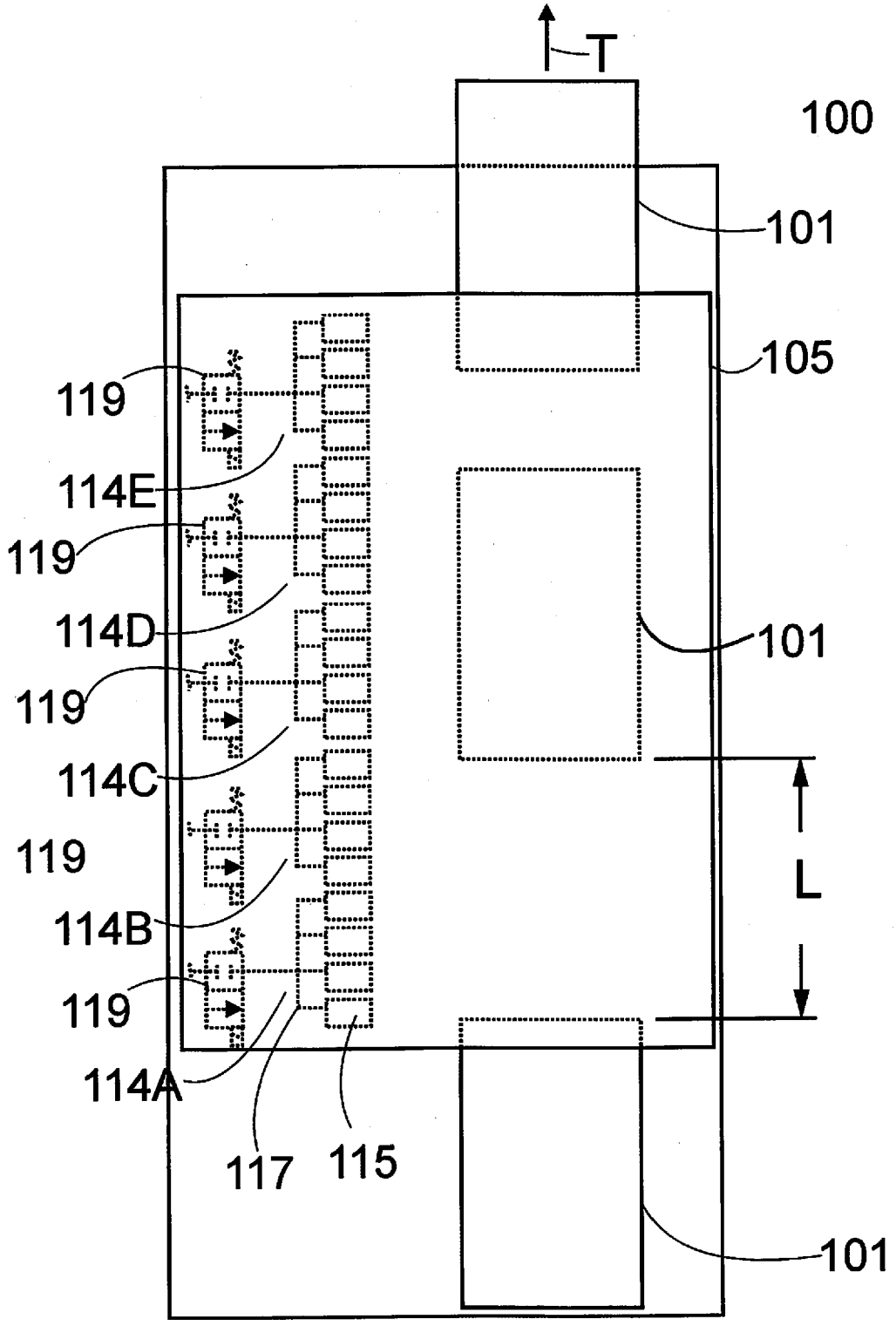

T
100
101
105
119
114E
119
114D
119
114C
119
114B
119
114A
117
115
101
L
101

Fig. 3B

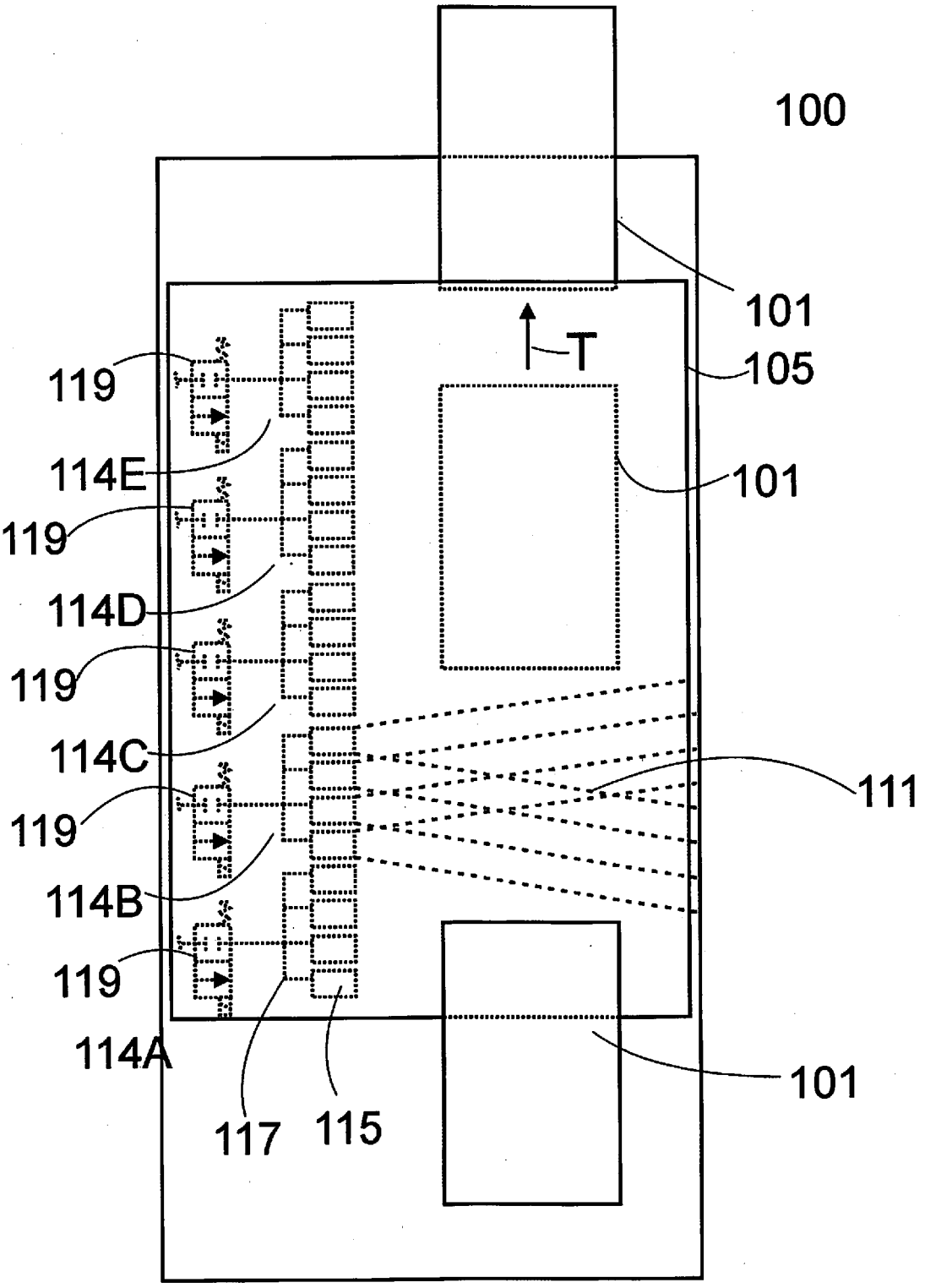

100
101
T
105
119
114E
101
119
114D
119
114C
111
119
114B
119
114A
101
117
115

Fig. 3C

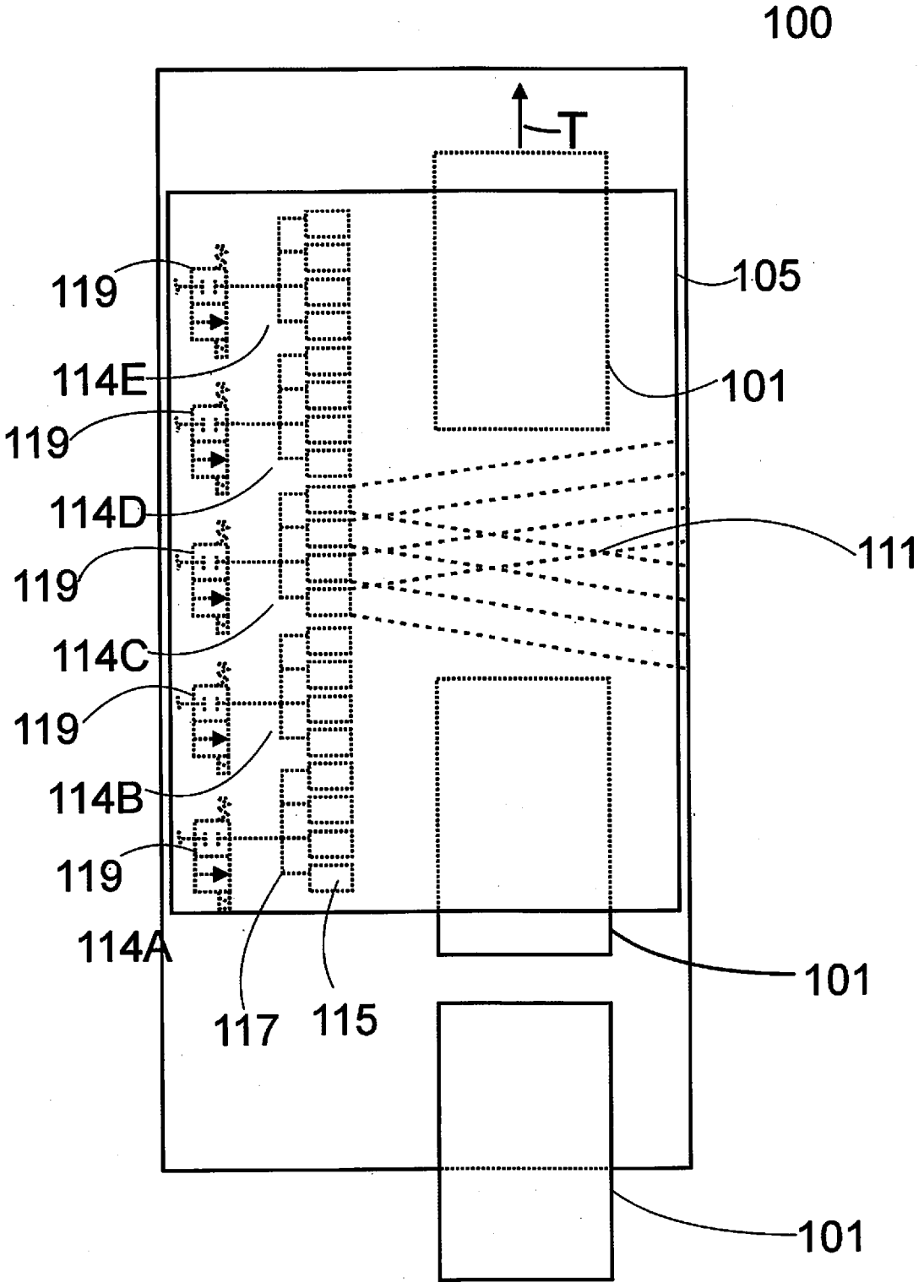

100
T
105
101
111
119
114E
119
114D
119
114C
119
114B
119
114A
117
115
101
101

Fig. 3D

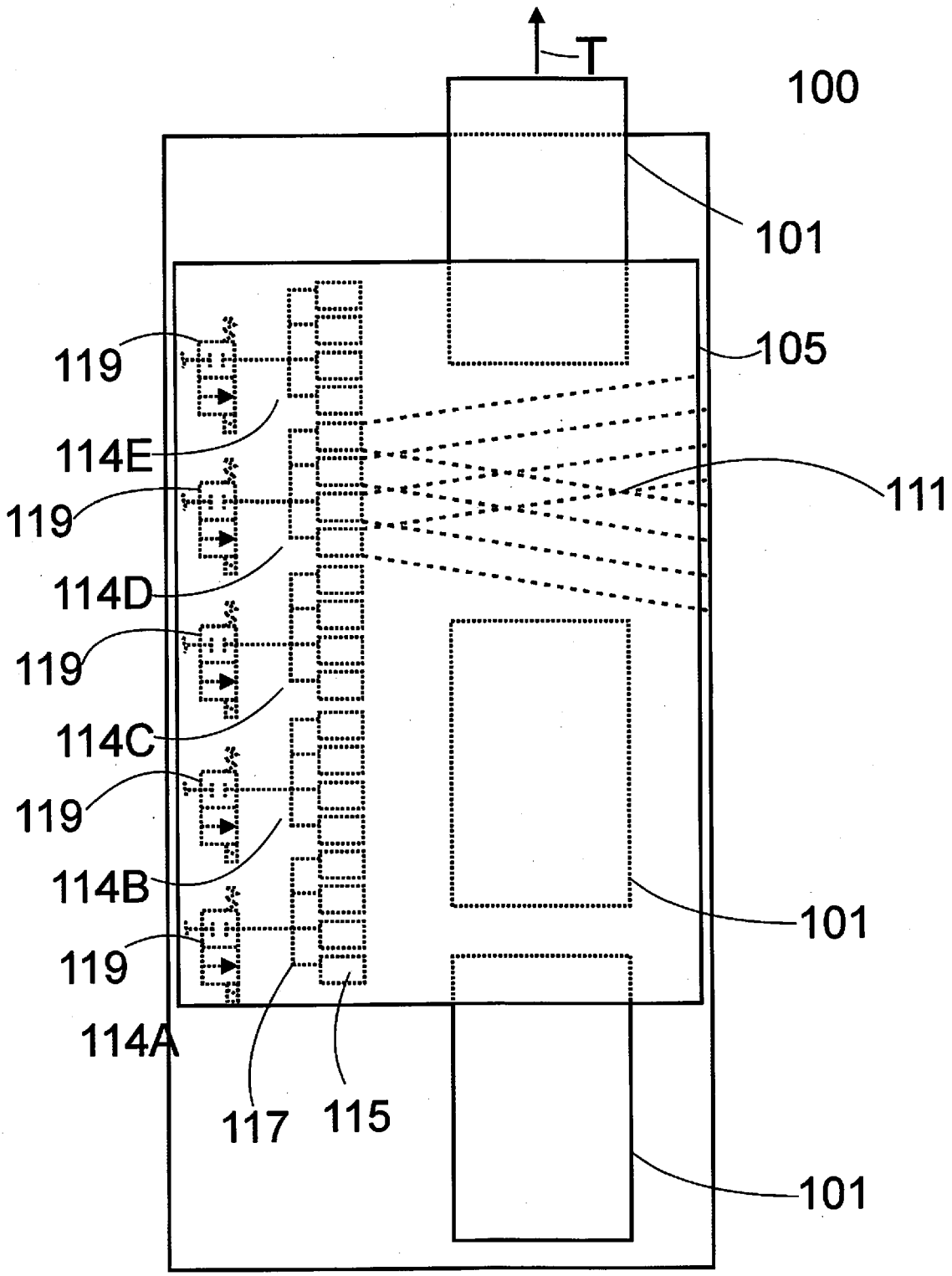

T
100
101
105
119
114E
119
111
114D
119
114C
119
114B
119
114A
117
115
101
101

Fig. 3E

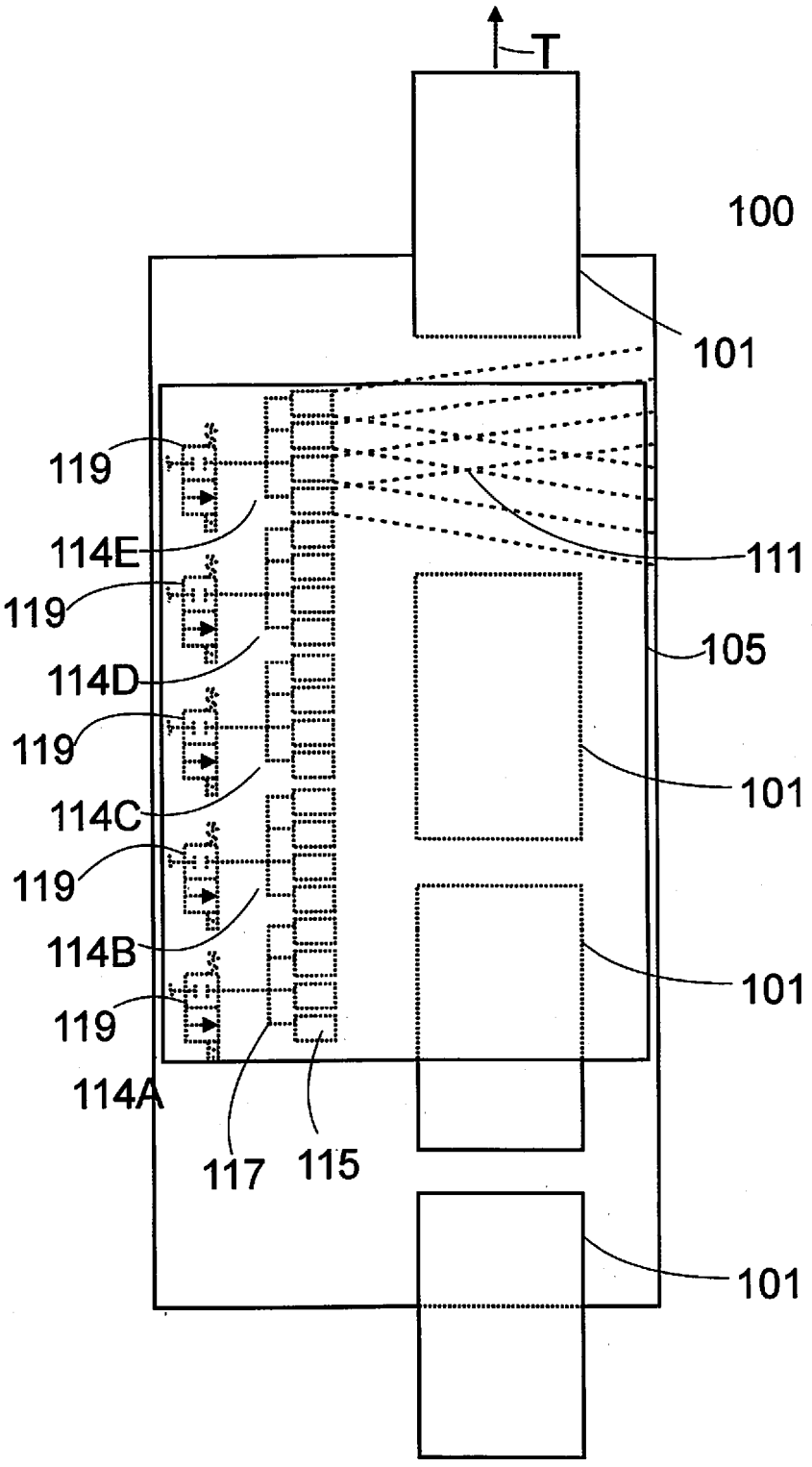

T
100
101
119
114E
119
114D
119
114C
119
114B
119
114A
117
115
111
105
101
101
101

Fig. 3F

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10256879 A1 **[0004] [0006]**
- IT 102019000001387 **[0059]**
- WO 2013013983 A1 **[0060]**
- WO 2019042585 A1 **[0060]**
- WO 2019042586 A1 **[0060]**