

(19)



(11)

EP 4 497 605 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.2025 Patentblatt 2025/05

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41J 2/18^(2006.01) B41J 2/17^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24188610.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41J 2/1707; B41J 2/18

(22) Anmeldetag: **15.07.2024**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Olgac, Ender**
80993 München (DE)
• **Kage, Matthias**
85540 Haar (DE)

(74) Vertreter: **Schaumburg und Partner**
Patentanwälte mbB
Mauerkircherstraße 31
81679 München (DE)

(30) Priorität: **27.07.2023 DE 102023119969**

(71) Anmelder: **Canon Production Printing Holding B.V.**
5914 HH Venlo (NL)

(54) **VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINER DRUCKTEMPERATUR EINER TINTE IN EINEM DRUCKKOPF**

(57) Es wird eine Vorrichtung zur Steuerung einer Drucktemperatur einer Tinte (5) in einem Druckkopf (3) eines Systems zum Tintenstrahldruck beschrieben. Sie weist einen Wärmetauscher (2) mit einem ersten Kanal für Tinte (5) und einem zweiten Kanal für ein Temperatursteuerungsfluid (4), einen Chiller (1) zur Erwärmung und/oder Abkühlung des Temperatursteuerungsfluids (4), einen Tintenkreislauf (100), der dazu eingerichtet ist, Tinte (5) durch den Wärmetauscher (2) und in den Druckkopf (3) zu pumpen sowie einen Temperatursteuerungsfluidkreislauf (100), der dazu eingerichtet ist, das Temperatursteuerungsfluid (4) durch den Chiller (1) und den Wärmetauscher (2) zu pumpen, auf. Die Vorrichtung ist dazu eingerichtet, mittels des Chillers (1) das Temperatursteuerungsfluid (4) derart zu erwärmen und/oder abzukühlen, dass eine Temperatur der Tinte (5) in einen vorgegebenen Temperaturbereich versetzt und darin gehalten wird, wobei am Wärmetauscher (2) wenigstens ein Heizelement (23, 24) vorgesehen ist, das dazu eingerichtet ist, mittels eines elektrischen Stromes das Temperatursteuerungsfluid (4) und die Tinte (5) zusätzlich zu erwärmen, um die Tinte (5) schneller in den vorgegebenen Temperaturbereich zu versetzen.

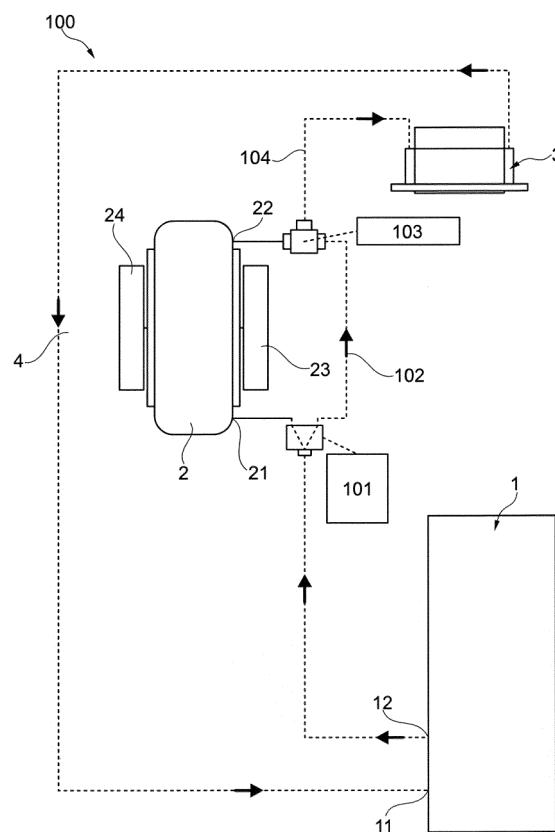


Fig. 1

EP 4 497 605 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steuerung einer Drucktemperatur einer Tinte in einem Druckkopf eines Systems zum Tintenstrahl Druck.

[0002] Im Hochleistungsdruckbereich, insbesondere bei hohen Auflösungen über 600 dpi sowie Geschwindigkeiten im Cutting-Edge-Bereich müssen hochqualitative Ausdrücke bei kleinem Tintenverbrauch erzeugt werden. Dabei können die hohen Anforderungen an das Verhalten der Tinte nur erreicht werden, wenn die Tinte während des Druckvorgangs in einem engen vorgegebenen Temperaturbereich gehalten wird. Erfahrungsgemäß lassen sich die vorteilhaftesten Tinteneigenschaften in einem Temperaturbereich zwischen 25 Grad Celsius und 38 Grad Celsius, insbesondere zwischen 30 Grad Celsius und 34 Grad Celsius, erzielen. Schon kleine Abweichungen von 1 Grad Celsius von der Idealtemperatur können zu Performance-Einbußen führen. Abhängig von der Außentemperatur, der Raumtemperatur und Erwärmungseffekten durch Pumpenaktivität und elektrischem Strom ist es somit erforderlich, die Tinte zu erwärmen oder auch abzukühlen. Da die Raumtemperatur eines Raumes, in dem sich ein System zum Tintenstrahl Druck befindet, in der Regel meistens kleiner ist als 30 Grad Celsius ist, ist es in solchen Fällen erforderlich, Tinte, die sich in einem Tintenkreislauf befindet, vorzuwärmen.

[0003] US 2010/0066785A1 offenbart einen Tintenstrahl drucker, der zur Erwärmung und Abkühlung der Tinte einen Wärmetauscher aufweist. Dieser weist Kanäle für die verschiedenen Tintenfarben auf. Mittels eines Heizers, der in den Abbildungen als Platte dargestellt ist sowie einschaltbar und ausschaltbar ist, kann die Tinte in den Kanälen erwärmt werden. Der Wärmetauscher weist weiterhin einen Abstrahlabschnitt auf, der schwenkbar in Wärmeaustausch mit den Kanälen gebracht werden kann. Der Abstrahlabschnitt ist mit einer großen Oberfläche versehen, um durch Wärmeabstrahlung an die Umgebung die Tinte abzukühlen. Die Abkühlung wird durch einen Luftstrom verstärkt, der dazu eingerichtet ist, die Wärme von der Oberfläche des Abstrahlabschnittes abzutransportieren. Nachteilig dabei ist, dass bei einer Außen- oder Raumtemperatur von über 34 Grad Celsius eine Abkühlung nicht mehr möglich ist. Weiterhin ist der Heizer nicht justierbar. Deswegen muss eine Einschaltdauer und eine Ausschaltdauer des Heizers sehr genau bemessen sein, um wirklich ein Halten der Tinte in dem engen vorgegebenen Temperaturbereich zu erzielen.

[0004] US 2019/0092017 A1 offenbart einen Tintenstrahl drucker, der zur Abkühlung und Aufwärmung der Tinte einen Wärmetauscher aufweist. Dieser weist einen oder mehrere Tintenkanäle und einen Temperatursteuerungskanal auf. Durch den Temperatursteuerungskanal fließt ein Temperatursteuerungsfluid. Dieses kann in einem Chiller abgekühlt werden. Weiterhin kann dieses durch die Restwärme von Integrated Circuits, die zur

Ansteuerung der Pumpen verwendet werden, aufgewärmt werden, wozu allerdings eine Fließrichtung des Temperatursteuerungsfluids umgekehrt werden muss.

[0005] US 2021/0023838 A1 offenbart einen Tintenstrahl drucker, der zur Abkühlung und Aufwärmung der Tinte einen Wärmetauscher aufweist. Dieser weist einen nicht näher spezifizierten Heizer und einen Kühler auf, der beispielsweise ein Abstrahlkühler sein kann wie in der US 2010/0066785A1.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Temperatur der Tinte effizienter und genauer innerhalb des vorgegebenen Temperaturbereiches zu halten und eine Vorwärmzeit zum Versetzen der Tinte in den vorgegebenen Temperaturbereich zu senken, wenn die Temperatur deutlich unterhalb des vorgegebenen Temperaturbereiches ist. Dies kann insbesondere nach längeren Stillstandszeiten der Fall sein.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Steuerung einer Drucktemperatur einer Tinte in einem Druckkopf eines Systems zum Tintenstrahl Druck gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist einen Wärmetauscher auf. Dieser Wärmetauscher weist einen ersten Kanal für Tinte und einen zweiten Kanal für ein Temperatursteuerungsfluid, insbesondere Wasser, auf. Ein Chiller ist zur Erwärmung und/oder Abkühlung des Temperatursteuerungsfluids vorgesehen. Weiterhin weist die Vorrichtung einen Tintenkreislauf auf, der dazu eingerichtet ist, Tinte durch den Wärmetauscher und den Druckkopf zu pumpen. Außerdem weist sie einen Temperatursteuerungsfluidkreislauf auf, der dazu eingerichtet ist, das Temperatursteuerungsfluid durch den Chiller und den Wärmetauscher zu pumpen. Die Vorrichtung ist dazu eingerichtet, mittels des Chillers das Temperatursteuerungsfluid derart zu erwärmen und/oder abzukühlen, dass eine Temperatur der Tinte in einen vorgegebenen Temperaturbereich versetzt und darin gehalten wird. Am Wärmetauscher ist wenigstens ein Heizelement vorgesehen, das dazu eingerichtet ist, mittels eines elektrischen Stromes das Temperatursteuerungsfluid und die Tinte zusätzlich zu erwärmen, um die Tinte schneller in den vorgegebenen Temperaturbereich zu versetzen.

[0009] Dadurch, dass das wenigstens eine Heizelement sich unmittelbar am Wärmetauscher befindet, findet die Erwärmung durch das wenigstens eine Heizelement und die Erwärmung der Tinte durch das Temperatursteuerungsfluid an derselben Stelle statt. Dadurch lassen sich eine schnellere Erwärmung der Tinte und eine gute Temperaturkontrolle miteinander verbinden. Weiterhin handelt es sich um eine kostengünstige Lösung, da sowohl Heizelemente, insbesondere Heizfolien oder Heizmatten, als auch Wärmetauscher kommerziell kostengünstig erhältlich sind und einfach miteinander verbaut werden können.

[0010] Bevorzugt sind wenigstens zwei Heizelemente vorgesehen. Auf diese Weise kann vorteilhaft eine zu-

sätzliche Erwärmung an verschiedenen Oberflächenabschnitten des Wärmetauschers stattfinden.

[0011] Das wenigstens eine Heizelement ist insbesondere als elektrisch leitende Beschichtung auf einem Träger ausgebildet, die in Polyesterfolie oder Silikon eingeschweißt ist. Dies ist eine besonders kostengünstige und kommerziell erhältliche Variante eines Heizelements.

[0012] Vorzugsweise ist der Wärmetauscher als Plattenwärmetauscher ausgebildet. Solche Wärmetauscher sind günstig kommerziell erhältlich, einfach zu fertigen und an ihnen lässt sich einfach ein Heizelement befestigen, insbesondere wenn es als Heizfolie oder Heizmatte ausgebildet ist. Plattenwärmetauscher weisen in der Regel Metallplatten auf, die in Schichten ausgebildet sind. Diese Metallplatten können beispielsweise miteinander verlötet oder verschraubt sein. Sie bestehen meistens aus besonders wärmeleitfähigem, robustem und korrosionsbeständigem Edelstahl. Beispielsweise können durch ein wellenförmiges Muster der Metallplatten Zwischenräume geschaffen werden, in denen dann ein Wärmeaustausch stattfindet.

[0013] Besonders bevorzugt ist es, wenn eine Fließrichtung des Temperatursteuerungsfluids und eine Fließrichtung der Tinte kreuzweise orthogonal zueinander sind. Kreuzstrom ist besonders bevorzugt, wenn man eine festgelegte Temperatur erreichen möchte, was zur Temperatursteuerung der Tinte ganz besonders der Zielrichtung der Erfindung entspricht.

[0014] Es ist jedoch auch denkbar, dass die Fließrichtung des Temperatursteuerungsfluids und die Fließrichtung der Tinte zueinander gleichstromförmig oder gegenstromförmig sind. Bei einer gegenstromförmigen Fließrichtung findet der größte denkbare Wärmeaustausch statt.

[0015] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist der Wärmetauscher nach außen isoliert. Dies ist vorteilhaft, da auf diese Weise eine Wärmeleitung nach außen effektiv begrenzt wird. So kann der vorgegebene Temperaturbereich der Tinte besser erreicht und gehalten werden. Die Isolierung ist dabei bevorzugt offenbar ausgebildet. Auf diese Weise kann das wenigstens eine Heizelement vorteilhaft innerhalb der Isolierung verbaut werden.

[0016] Vorzugsweise ist ein erstes Heizelement an einer äußersten Metallplatte des Plattenwärmetauschers in einer ersten Richtung montiert. Besonders bevorzugt ist ein zweites Heizelement an einer äußersten Metallplatte des Plattenwärmetauschers in einer zweiten Richtung montiert. Auf diese Weise kann vorteilhaft eine besonders gute Wärmeübertragung erreicht werden. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform überspannt das erste und/oder zweite Heizelement mindestens 80 Prozent der Oberfläche der äußersten Metallplatte. Auf diese Weise kann die Wärmeübertragung noch verbessert werden.

[0017] Denkbar ist, dass das wenigstens eine Heizelement mit dem Wärmetauscher verklebt und/oder geklemmt und/oder verschraubt ist. Dies ist nicht beschrän-

kend zu verstehen.

[0018] Die Isolierung des Wärmetauschers weist bevorzugt eine Bohrung für eine Stromzufuhr des wenigstens einen Heizelementes auf. Dies ist vorteilhaft zur Ansteuerung des wenigstens einen Heizelementes.

[0019] Der Chiller kann vorzugsweise sowohl in einem Abkühlmodus betrieben werden als auch in einem Erwärmungsmodus. Auf diese Weise kann eine Temperatur des Temperatursteuerungsfluids sehr genau gesteuert und/oder geregelt werden.

[0020] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Temperatursteuerungsfluidkreislauf dazu eingerichtet, das Temperatursteuerungsfluid weiterhin durch den Druckkopf zu pumpen. Auf diese Weise kann eine Steuerung der Temperatur der Tinte am Druckkopf noch genauer erfolgen. Dies ist vor allem erforderlich, da während des Druckprozesses Wärme am Druckkopf freigesetzt wird. Ist die Temperatur der Tinte nach dem Durchlaufen des Wärmetauschers innerhalb des vorgegebenen Bereiches, kann sie beim Durchlaufen des Druckkopfes auf oberhalb des vorgegebenen Bereiches erwärmt werden. Das Temperatursteuerungsfluid kann hier also noch weiter für Kühlung sorgen.

[0021] Um noch besser auf eine Erwärmung des Druckkopfes reagieren zu können, weist die Vorrichtung bevorzugt ein Ventil auf, das dazu eingerichtet ist, in einer ersten Stellung das Temperatursteuerungsfluid durch den Wärmetauscher zu leiten und in einer zweiten Stellung das Temperatursteuerungsfluid an dem Wärmetauscher vorbei zu leiten. Dies ist insbesondere im Abkühlmodus von Vorteil, um einer Erwärmung des Druckkopfes während eines Druckvorganges schneller entgegenzuwirken, indem das Temperatursteuerungsfluid nicht noch durch den Wärmetauscher geleitet wird, sondern an ihm vorbei und auf diese Weise eine stärkere Abkühlwirkung im Druckkopf bewirken kann.

[0022] Der Tintenkreislauf weist bevorzugt einen Puffertank auf, der zum Teil mit Luft oder einem anderen Gas und zum Teil mit Tinte gefüllt ist. Dies erlaubt eine gute Kontrolle von Druck und Temperatur der Tinte. Eine Zweigleitung des Tintenkreislaufs führt insbesondere von dem Puffertank zum Druckkopf. Durch den Druck im Puffertank wird die Tinte so vorteilhaft zum Druckkopf geführt. Ein Teiltintenkreislauf führt bevorzugt von dem Puffertank durch eine Pumpe, durch den Wärmetauscher und wieder zurück zum Puffertank. Dieser Teilkreislauf dient vorteilhaft dazu, die Tinte im Puffertank durch den Wärmetauscher zu erwärmen und/oder abzukühlen. Insbesondere ist in dem Teiltintenkreislauf ein Ventil vorgesehen, dass dazu eingerichtet ist, die Tinte entweder durch den Wärmetauscher zu leiten oder an dem Wärmetauscher vorbeizuleiten. Auf diese Weise kann, wenn die Tinte an dem Wärmetauscher vorbeigeleitet wird, ein Wärmeaustauscheffekt am Druckkopf verstärkt werden, was insbesondere im Abkühlungsmodus von Vorteil ist.

[0023] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den nachfolgenden Zeichnungen und aus

der detaillierten Figurenbeschreibung.

[0024] Kurzzusammenfassung der Zeichnungen

- Fig. 1 zeigt schematisch ein Flussdiagramm eines Temperatursteuerfluidkreislaufes einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 2 zeigt schematisch ein Flussdiagramm eines Tintenkreislaufes einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 3 zeigt eine schematische vertikal-horizontale Schnittansicht eines Plattenwärmetauschers mit zwei Heizelementen gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 4 zeigt eine weitere schematische vertikal-horizontale Schnittansicht des Plattenwärmetauschers aus Fig. 3;
- Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht des Plattenwärmetauschers aus den Fig. 3 und 4.

Detaillierte Figurenbeschreibung

[0025] In Fig. 1 ist in einem Flussdiagramm schematisch ein Temperatursteuerfluidkreislauf einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch dargestellt und mit 100 bezeichnet. Dieser Temperatursteuerfluidkreislauf 100 ist dazu eingerichtet, ein Temperatursteuerungsfluid 4 durch einen Chiller 1, durch einen Plattenwärmetauscher 2 und durch einen Druckkopf 3 zu pumpen.

[0026] Der Chiller 1 ist dazu eingerichtet, das Temperatursteuerungsfluid 4 zu erwärmen und/oder abzukühlen. Dieser kann beispielsweise als Kältemaschine oder Wärmepumpe oder Kompressionskälte- oder -wärmanlage dazu eingerichtet sein, durch einen thermodynamischen Kreisprozess dem Temperatursteuerungsfluid Wärme zuzuführen oder auch zu entziehen. Auch eine Ausbildung mit Peltier-Element(en) oder andere bekannte Anlagen zum Erwärmen und/oder Abkühlen von Fluiden sind denkbar. Der Chiller 1 weist eine Zuführung 11 vom Temperatursteuerungsfluid 4 und eine Abführung 12 vom Temperatursteuerungsfluid 4 auf. Der Temperatursteuerfluidkreislauf 100 ist dazu eingerichtet, dem Chiller 1 das Temperatursteuerungsfluid 4 durch die Zuführung 11 zuzuführen und durch die Abführung 12 das erwärmte oder abgekühlte Temperatursteuerungsfluid 4 abzuführen.

[0027] Der Abführung 12 des Chillers 1 nachgeordnet ist in dieser Ausführungsform ein erstes Römer-Ventil 101 vorgesehen. Das erste Römer-Ventil 101 ist dafür eingerichtet, das Temperatursteuerungsfluid 4 aus dem Chiller 1 entweder dem Plattenwärmetauscher 2 zuzu-

führen oder in einem ersten Bypass 102 an dem Plattenwärmetauscher 2 vorbeizuführen.

[0028] Der Plattenwärmetauscher 2 ist dafür vorgesehen, mittels des Temperatursteuerungsfluids 4 Tinte in einem Tintenkreislauf zu erwärmen oder abzukühlen. Dies geschieht jedoch nur, wenn das erste Römer-Ventil 101 so eingestellt ist, dass das abgeführte Temperatursteuerungsfluid 4 aus dem Chiller 1 dem Plattenwärmetauscher 2 zugeführt wird. Dafür weist der Plattenwärmetauscher 2 eine Zuführung 21 und eine Abführung 22 auf. Diese sind in dieser Ausführungsform ohne Beschränkung der Allgemeinheit an einer gemeinsamen Oberfläche angeordnet. Der Plattenwärmetauscher weist ein erstes Heizelement 23 und ein zweites Heizelement 24 auf. Das erste Heizelement 23 ist an einer der Zuführung 21 und der Abführung 22 zugewandten Oberfläche des Plattenwärmetauschers 2 angeordnet. Das zweite Heizelement 24 ist an einer der Zuführung 21 und der Abführung 22 abgewandten Oberfläche des Plattenwärmetauschers 2 angeordnet. Weitere bevorzugte Merkmale des Plattenwärmetauschers 2 werden mit Bezug zu Figur 3-5 weiter unten beschrieben.

[0029] Dem Plattenwärmetauscher nachgeordnet ist in dieser Ausführungsform ein T-Verbinder 103 angeordnet. Der T-Verbinder 103 ist dazu eingerichtet, Temperatursteuerungsfluid 4, das aus der Abfuhr 22 des Plattenwärmetauschers 2 kommt und Temperatursteuerungsfluid 4, das aus dem ersten Bypass 102 kommt, in einen gemeinsamen Temperatursteuerungsfluidstrom 104 zu überführen. Auf diese Weise wird erreicht, dass je nach Stellung des ersten Römer-Ventils 101 der T-Verbinder 103 entweder Temperatursteuerungsfluid aus dem Plattenwärmetauscher 2 weiterführt oder Temperatursteuerungsfluid 4 aus dem ersten Bypass 102 weiterführt.

[0030] Der Temperatursteuerungsfluidstrom 104 aus dem T-Verbinder 103 ist dazu eingerichtet, in den Druckkopf 3 geleitet zu werden. Hier findet in dieser Ausführungsform zusätzlich eine Erwärmung und/oder Abkühlung der Tinte statt. Dies hat insbesondere Vorteile, wenn die Temperatur der Tinte im Druckkopf aufgrund eines Druckvorgangs ansteigt. In diesem Fall kann der Chiller in den Abkühlmodus geschaltet werden. Weiterhin kann das erste Römer-Ventil 101 so eingestellt werden, dass das Temperatursteuerungsfluid 4 aus dem Abfluss 12 des Chillers in den ersten Bypass 102 fließt, somit keine Erwärmung im Plattenwärmetauscher 4 stattfindet und die volle Kühlwirkung des Temperatursteuerungsfluids 4 direkt am Druckkopf 3 stattfindet. So kann sehr schnell auf eine Erwärmung des Druckkopfes reagiert werden. Dem Druckkopf nachgeordnet fließt das Temperatursteuerungsfluid 4 in dieser Ausführungsform direkt wieder in den Zulauf 11 des Chillers 1.

[0031] In Fig. 2 ist in einem Flussdiagramm schematisch ein Tintenkreislauf einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch dargestellt und mit 200 bezeichnet. Dieser Tintenkreislauf 100 weist einen Puffertank 201 auf. Dieser Puffer-

tank 201 ist teilweise mit Tinte 5 und teilweise mit Luft 6 gefüllt. Auf diese Weise kann ein Überdruck im Puffertank 201 sehr gut eingestellt werden. Eine Zweigleitung 206 führt von dem Puffertank 201 zum Druckkopf 3.

[0032] Ein Teilkreislauf 202 des Tintenkreislaufs 200 ist in dieser Ausführungsform dafür eingerichtet, Tinte 5 mittels einer Pumpe 2021 durch einen Plattenwärmetauscher 2 zu pumpen und wieder zurück in den Puffertank 201 zu leiten. Dabei ist der Plattenwärmetauscher 2 dazu ausgebildet, die durchgeführte Tinte 5 mittels eines Temperatursteuerungsfluids 4 abzukühlen oder zu erwärmen. Auf diese Weise kann die Temperatur der Tinte 5 im Puffertank gesteuert werden. Ein beispielhafter Temperatursteuerungsfluidkreislauf 100 ist oben mit Bezug zu Fig. 1 beschrieben. Dem Puffertank 201 nachgeordnet ist hierbei die Pumpe angeordnet. Der Pumpe nachgeordnet ist hierbei ein zweites Römer-Ventil 2022 angeordnet. Das zweite Römer-Ventil ist hierbei dazu ausgebildet, in einer ersten Stellung die Tinte 5 weiter zum Plattenwärmetauscher 2 zu leiten und in einer zweiten Stellung die Tinte 5 in einem zweiten Bypass 2025 zurück zum Puffertank 201 zu leiten. Für den Fall, dass das zweite Römer-Ventil 2022 in der ersten Stellung ist, ist dem zweiten Römer-Ventil 2022 ein 5µm-Filter nachgeordnet. Dem 5µm-Filter 2024 ist ein Entgaser 2024 nachgeordnet. Auf diese Weise kann dafür gesorgt werden, dass keine Verklumpungen oder Gasbläschen in den Plattenwärmetauscher 2 gelangen. Gasbläschen könnten die Wärmeleitung reduzieren und Verklumpungen könnten den Plattenwärmetauscher 2 verstopfen. Dem 5µm-Filter 2024 ist der Plattenwärmetauscher 2 nachgeordnet. Von einem Tintenabfluss des Plattenwärmetauschers 2 wird die Tinte zurück zum Puffertank 201 geleitet.

[0033] In den Fig. 3 bis 5 ist ein Plattenwärmetauscher aus einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in zwei Schnittansichten und einer perspektivischen Ansicht dargestellt und mit 2 bezeichnet.

[0034] Der Plattenwärmetauscher 2 weist eine Tintenzuführung 25 und eine Temperatursteuerungsfluidzuführung 21 auf. Weiterhin weist der Plattenwärmetauscher 2 einen Tintenabführung 26 und eine Temperatursteuerungsfluidabführung 22 auf. Ein beispielhafter Temperatursteuerungsfluidkreislauf 100 ist mit Bezug zu Fig. 1 oben beschrieben. Ein beispielhafter Tintenkreislauf 200 ist mit Bezug zu Fig. 2 oben beschrieben. Der Plattenwärmetauscher 2 weist Metallplatten 27 auf, die in Schichten ausgebildet sind und Zwischenräume oder Kammern bilden. Hierbei sind nacheinander alternierend jeweils eine Tintensteuerungsfluidkammer 28 und jeweils eine Tintenabführung 29 angeordnet. In Fig. 3 sind auf diese Weise sechs Tintensteuerungsfluidkammern 28 und fünf Tintenabführungen 29 dargestellt. Besonders vorteilhaft ist der Plattenwärmetauscher dazu ausgebildet, das Volumen durch Hinzufügung weiterer Metallplatten 27 und Kammern zu variieren.

[0035] An einem ersten Ende des Plattenwärmetau-

schers 2 ist ein erstes Heizelement 23 angeordnet. An einem zweiten Ende des Plattenwärmetauschers 2 ist ein zweites Heizelement 24 angeordnet. Der Plattenwärmetauscher 2 schließt an beiden Enden jeweils mit einer Montageplatte 29b ab. Die äußeren Montageplatten 29b sind in dieser Ausführungsform mittels Schraubverbindungen 29a verknüpft. Auf diese Weise können die Kammern des Plattenwärmetauschers 2 vorteilhaft dicht gehalten werden, wobei eine Variation eines Volumens des Plattenwärmetauschers leicht möglich ist, indem weitere Metallplatten 27 mittels der Schraubverbindungen 29a und Montageplatten 29b dazwischen geschoben und abgedichtet werden können.

[0036] Das erste Heizelement 23 und das zweite Heizelement 24 sind hier als Heizfolien ausgebildet und überspannen jeweils mehr als 80% einer Oberfläche der äußeren Metallplatten des Wärmetauschers. Auf diese Weise lässt sich eine besonders gute zusätzliche Wärmeabgabe erzielen. Durch eine Variation der Spannung kann insbesondere eine Wärmeleistung der Heizfolien modifiziert werden.

[0037] In der Schnittansicht von Fig. 4 sind oberhalb des Plattenwärmetauschers 2 die Anordnung des ersten Römer-Ventils 101, des Bypasses 102 und des T-Verbinders 103 aus Fig. 1 dargestellt. Mittels des ersten Römer-Ventils 101 lässt sich vorteilhaft einstellen, ob das Temperatursteuerungsfluid 4 aus dem Chiller 1 (siehe Fig. 1) durch den Plattenwärmetauscher 2 oder durch den Bypass 102 geleitet wird.

[0038] Insbesondere ist für jede Tintenfarbe eine erfindungsgemäße Vorrichtung vorgesehen. Durch die in diesem Dokument beschriebenen Maßnahmen kann ein schnelles und kostengünstiges Versetzen von Tinte 5 in einen vorgegebenen Drucktemperaturbereich erzielt werden. Weiterhin kann ein sehr genaues und kostengünstiges Halten der Drucktemperatur der Tinte 5 in diesem vorgegebenen Bereich erzielt werden. Außerdem lässt sich eine gute Anpassbarkeit und Variabilität an verschiedene Tintenvolumina erreichen.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Chiller
2	Plattenwärmetauscher
3	Druckkopf
4	Temperatursteuerungsfluid
5	Tinte
6	Luft
11	Zuführung von dem Temperatursteuerungsfluid zum Chiller
12	Abführung von dem Temperatursteuerungsfluid vom Chiller
21	Temperatursteuerungsfluidzuführung für den Plattenwärmetauscher
22	Temperatursteuerungsfluidabführung für den Plattenwärmetauscher

23	erstes Heizelement	
24	zweites Heizelement	
25	Tintenzuführung für den Plattenwärmetauscher	
26	Tintenabführung für den Plattenwärmetauscher	5
27	Metallplatte	
28	Temperatursteuerungsfluidkammer	
29	Tintenkanne	
29a	Montageplatte	
29b	Verschraubung für Montageplatte	10
100	Temperatursteuerungsfluidkreislauf	
101	erstes Römerventil	
102	erster Bypass	
103	T-Verbinder	
104	Temperatursteuerungsfluidstrom	15
200	Tintenkreislauf	
201	Puffertank	
202	Teiltintenkreislauf	
206	Zweigleitung	
2021	Pumpe	20
2022	zweites Römer-Ventil	
2023	5 µm-Filter	
2024	Entgaser	
2025	zweiter Bypass	25

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung einer Drucktemperatur einer Tinte (4) in einem Druckkopf (3) eines Systems zum Tintenstrahldruck, das folgendes aufweist:

- einen Wärmetauscher (2) mit:

- einem ersten Kanal für Tinte (5);
- einem zweiten Kanal für ein Temperatursteuerungsfluid (4);

- einen Chiller (1) zur Erwärmung und/oder Abkühlung des Temperatursteuerungsfluids (4);
- einen Tintenkreislauf (100), der dazu eingerichtet ist, Tinte (5) durch den Wärmetauscher (2) und in den Druckkopf (3) zu pumpen;
- einen Temperatursteuerungsfluidkreislauf (100), der dazu eingerichtet ist, das Temperatursteuerungsfluid (4) durch den Chiller (1) und den Wärmetauscher (2) zu pumpen;

wobei die Vorrichtung dazu eingerichtet ist, mittels des Chillers (1) das Temperatursteuerungsfluid (4) derart zu erwärmen und/oder abzukühlen, dass eine Temperatur der Tinte (5) in einen vorgegebenen Temperaturbereich versetzt und darin gehalten wird, wobei am Wärmetauscher (2) wenigstens ein Heizelement (23, 24) vorgesehen ist, das dazu eingerichtet ist, mittels eines elektrischen Stromes das Temperatursteuerungsfluid (4) und die Tinte (5) zusätzlich zu erwärmen, um die Tinte (5) schneller in den vorgegebenen Temperaturbereich zu verset-

zen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei wenigstens zwei Heizelemente (23, 24) vorgesehen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das wenigstens eine Heizelement (23, 24) als Heizfolie ausgebildet ist, insbesondere als elektrisch leitende Beschichtung auf einem Träger, die in Polyesterfolie oder Silikon eingeschweißt ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Wärmetauscher (2) als Plattenwärmetauscher (2) ausgebildet ist, insbesondere mit Metallplatten aus Edelstahl.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Wärmetauscher (2) nach außen isoliert ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein erstes Heizelement (23) an einer äußersten Metallplatte (27) des Plattenwärmetauschers (2) in einer ersten Richtung montiert ist, wobei noch bevorzugter ein zweites Heizelement (24) an einer äußersten Metallplatte (27) des Plattenwärmetauschers (2) in einer zweiten Richtung montiert ist, wobei noch bevorzugter das erste Heizelement (23) und/oder das zweite Heizelement (24) mindestens 80 Prozent einer Oberfläche der äußersten Metallplatte überspannt.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Chiller (2) sowohl in einem Abkühlmodus als auch in einem Erwärmungsmodus betrieben werden kann.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Temperatursteuerungsfluidkreislauf (100) weiterhin dazu eingerichtet ist, das Temperatursteuerungsfluid (5) zusätzlich durch den Druckkopf (3) zu pumpen.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Temperatursteuerungsfluidkreislauf (100) ein Ventil aufweist, das dazu eingerichtet ist, in einer ersten Stellung das Temperatursteuerungsfluid (4) durch den Wärmetauscher (2) zu leiten und in einer zweiten Stellung das Temperatursteuerungsfluid (4) an dem Wärmetauscher (2) vorbeizuleiten, wobei das Ventil vorzugsweise als erstes Römer-Ventil (101) ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Tintenkreislauf (200) einen Puffertank (201) aufweist, der zum Teil mit Luft (6) oder einem anderen Gas und zum Teil mit Tinte (5) gefüllt ist, wobei bevorzugt eine Zweigleitung (206) des

Tintenkreislaufs (200) vom Puffertank (201) zum Druckkopf (3) führt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

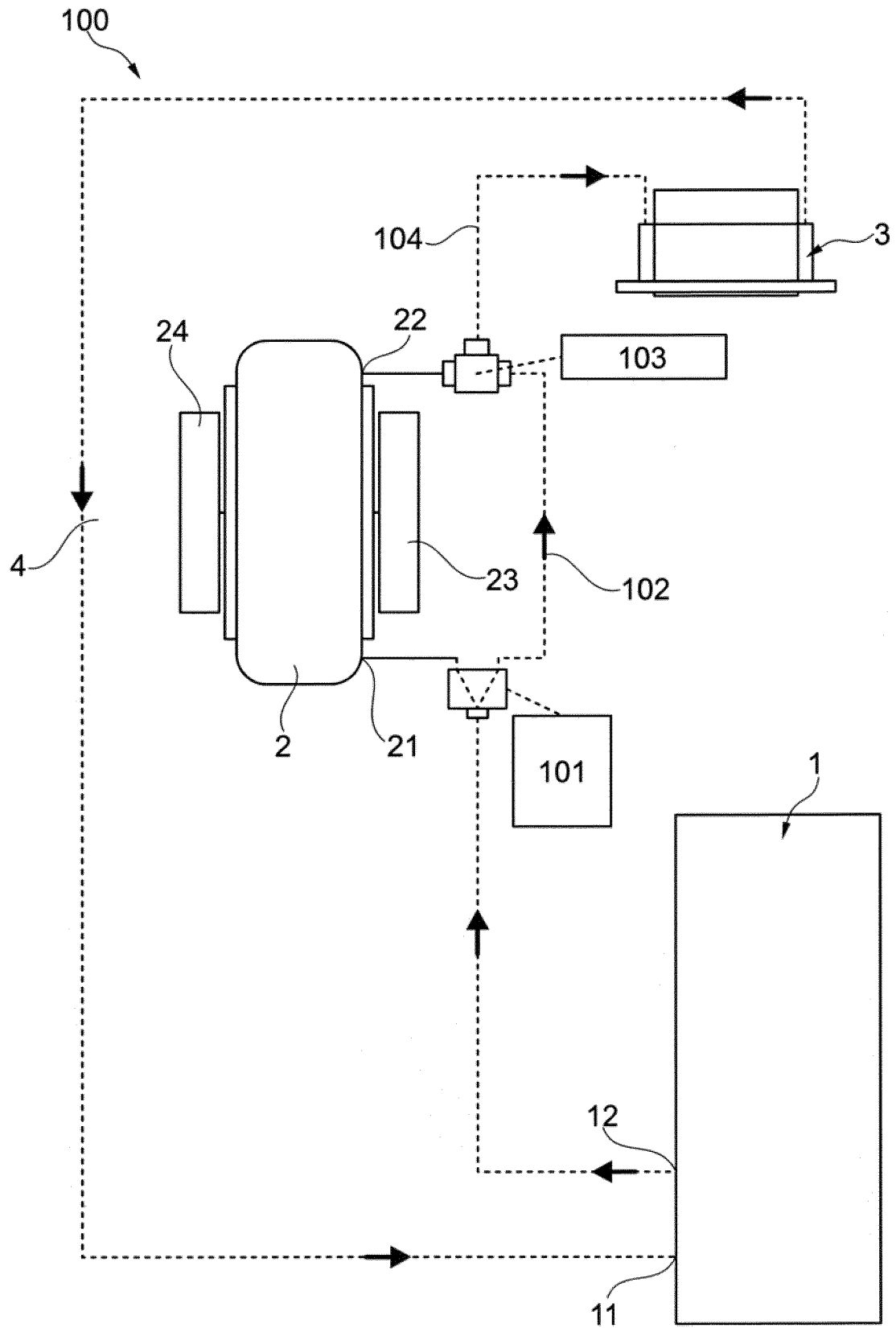


Fig. 1

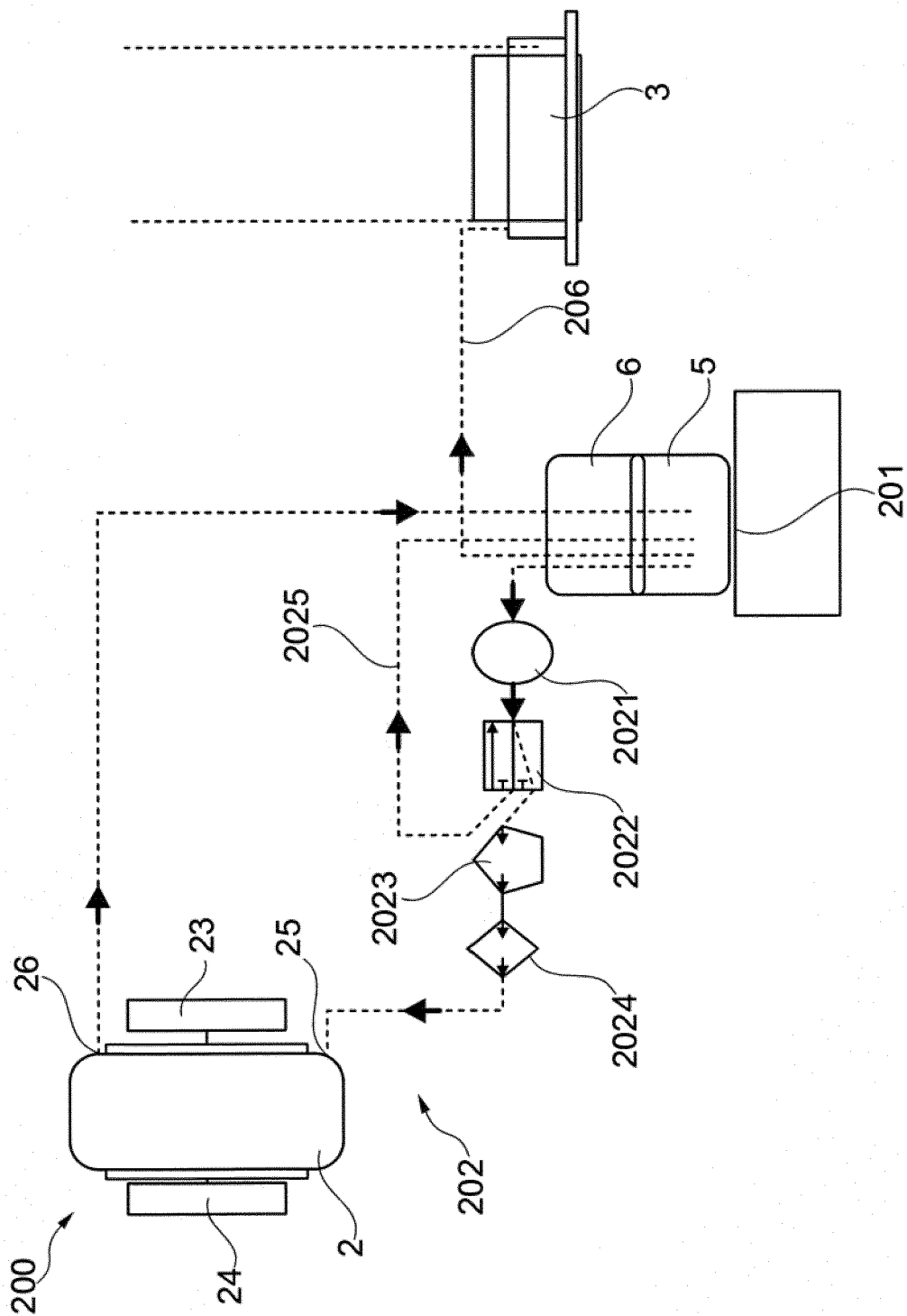


Fig. 2

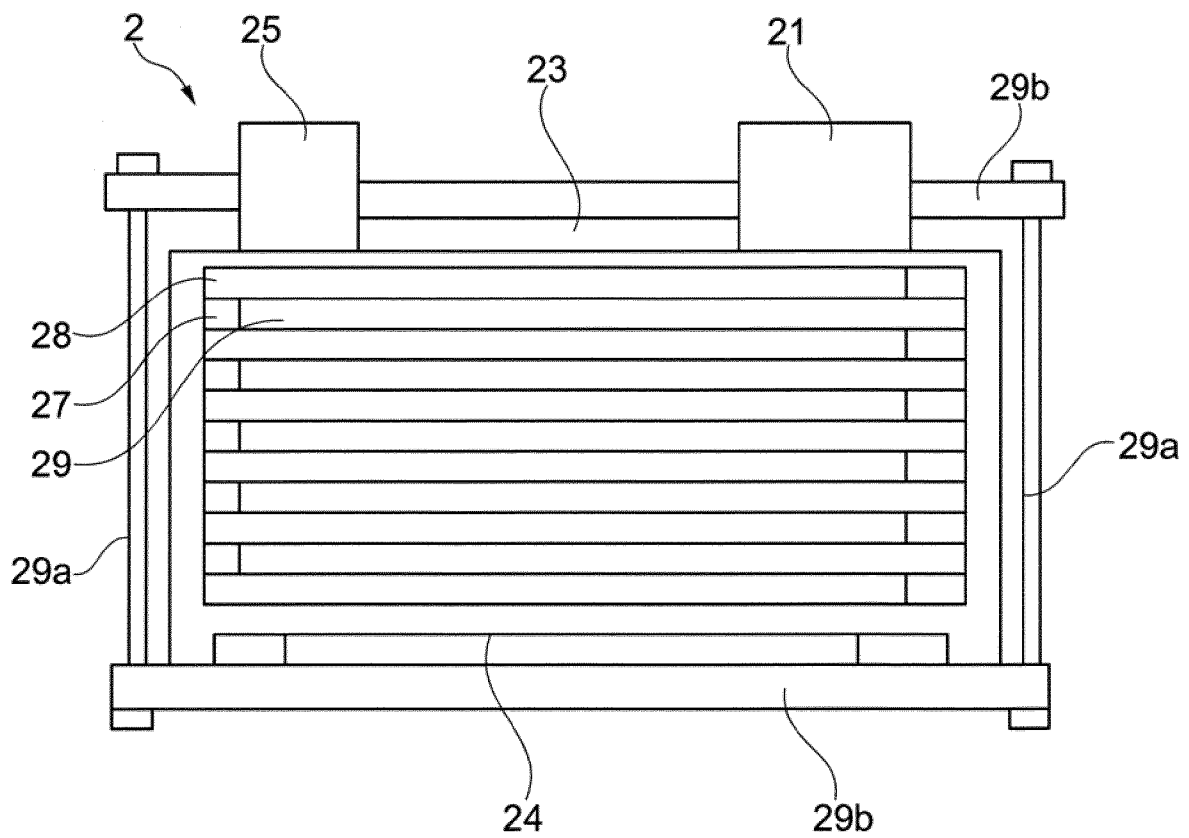


Fig. 3

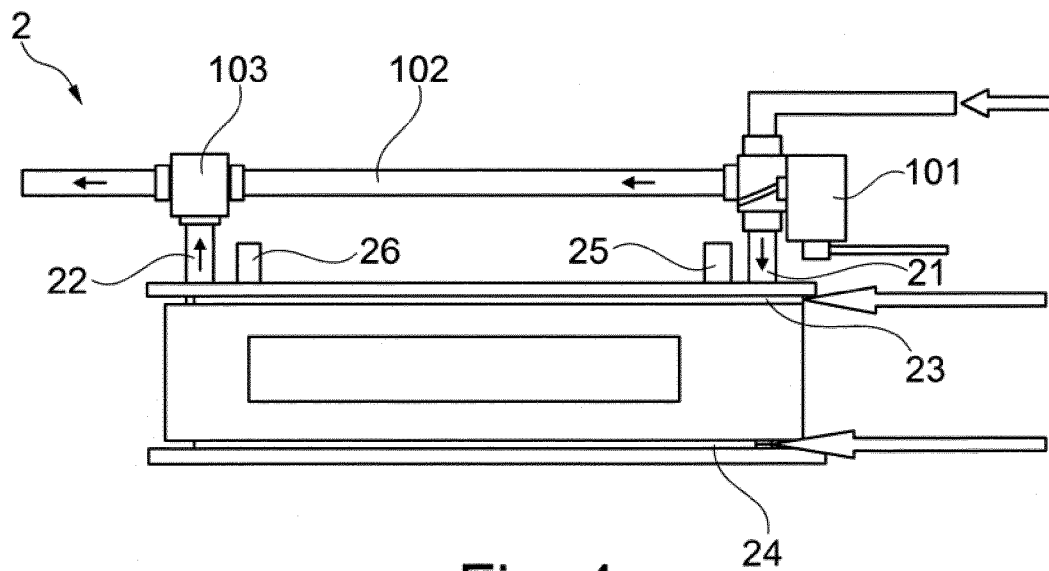


Fig. 4

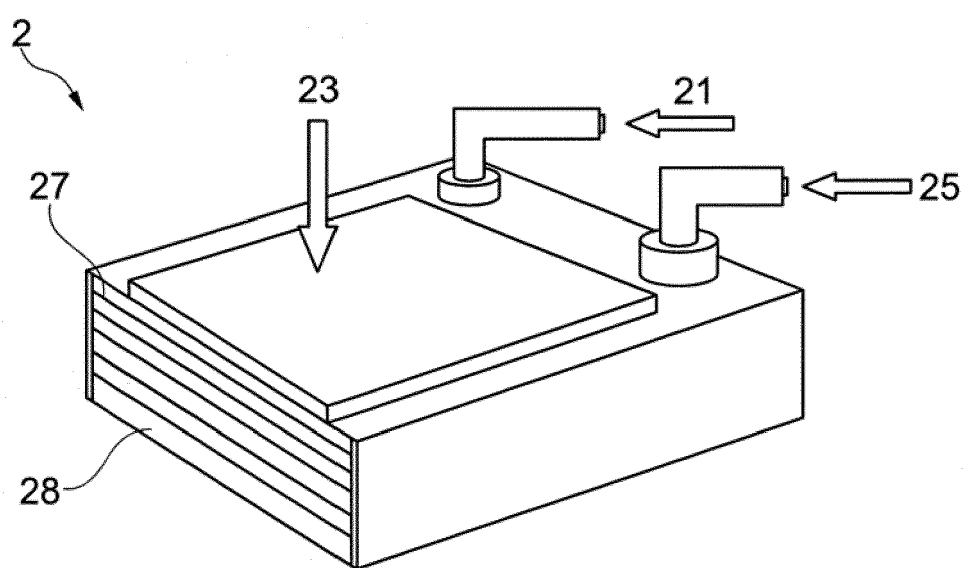


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 18 8610

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 219 171 986 U (HANGZHOU SAIYANG DIGITAL TECH CO LTD) 13. Juni 2023 (2023-06-13)	1-6,10	INV. B41J2/18 B41J2/17
Y	* Absätze [0011], [0029] - [0034];	7,8	
A	Abbildung 1 *	9	

Y	US 2019/092017 A1 (YAMANAKA KUNIHIRO [JP] ET AL) 28. März 2019 (2019-03-28)	1,8	
* Absatz [0067]; Abbildungen 4,8 *			

Y	US 2010/066785 A1 (YAMADA YUICHI [JP] ET AL) 18. März 2010 (2010-03-18)	1	
* Absätze [0071], [0082]; Abbildung 5 *			

Y	DE 10 2021 108545 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 6. Oktober 2022 (2022-10-06)	1	
* Abbildung 1 *			

Y	JP 2022 061731 A (CANON KK) 19. April 2022 (2022-04-19)	7	
* Absatz [0024]; Abbildung 3 *			

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		22. November 2024	Öztürk, Serkan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 18 8610

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-11-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CN 219171986 U	13-06-2023	KEINE	
15	US 2019092017 A1	28-03-2019	US 2017173946 A1 US 2019092017 A1	22-06-2017 28-03-2019
20	US 2010066785 A1	18-03-2010	JP 5469962 B2 JP 2010094979 A US 2010066785 A1	16-04-2014 30-04-2010 18-03-2010
	DE 102021108545 A1	06-10-2022	DE 102021108545 A1 EP 4071431 A1	06-10-2022 12-10-2022
25	JP 2022061731 A	19-04-2022	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2010066785 A1 [0003] [0005]
- US 20190092017 A1 [0004]
- US 20210023838 A1 [0005]