

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 50124/2013
(22) Anmeldetag: 20.09.2013
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.07.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2014

(51) Int. Cl.: **B41J 2/185** (2006.01)
B41J 2/175 (2006.01)

(30) Priorität:
21.09.2012 US 61/704,406 beansprucht.
21.09.2012 US 61/704,407 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2153998 A2
DE 102009020702 A1
WO 2006064036 A1

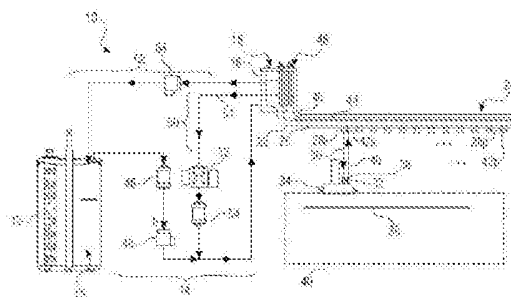
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Benito Pedro
12006 Castellon (ES)
Roig Jose Manuel Plaja
12540 Villareal (ES)
Nebot Roque
12530 Puerto de Burriana (ES)
Girbes Alfredo
46680 Valencia (ES)
Mendoza Ricardo
12550 Almazora (ES)
Kuehn Mario
47239 Duisburg (DE)

(74) Vertreter:
HÜBSCHER H. DIPL.ING., HELLMICH K. W.
DIPL.ING.
LINZ

(54) **Verbesserte Tintenrezirkulationssysteme und zugeordnete Strukturen**

(57) Ein Tintenrezirkulationssystem (10) ist einem Drucksystem (40) zugeordnet, das einen oder mehrere Druckstäbe (200) aufweist, wobei die Druckstäbe (200) einen oder mehrere Druckköpfe (34) aufweisen. Jeder der Druckköpfe (34) weist eine Druckkopftintenleitung (232) auf, die sich zwischen einer Tinteneinlassöffnung (32) und einer Tintenauslassöffnung (38) erstreckt, wobei sich jede der Druckkopftintenleitungen (232) vorbei an einer oder mehreren Düsenplatten (224) erstreckt, durch die Tinte in der Druckkopftintenleitung (232) steuerbar hin zu einem Arbeitsstück (36) strahlbar ist. Das Tintenrezirkulationssystem (10) umfasst einen Versorgungstank (12), einen ersten Zwischentank (18), einen zweiten Zwischentank (48), eine Tintenlieferleitung zwischen dem Versorgungstank (12) und dem ersten Zwischentank (18), einen Eingangsverteilkopf (26), einen Rezirkulationskopf (44), eine Rezirkulationsschaltung (50) zwischen dem

zweiten Zwischentank (48) und dem ersten Zwischentank (18), und eine Überlaufschaltung (62) zwischen dem ersten Zwischentank (18) und dem Versorgungstank (12).



Wichtiger Hinweis:

Die in dieser Gebrauchsmusterschrift enthaltenen Ansprüche wurden vom Anmelder erst nach Zustellung des Recherchenberichtes überreicht (§ 19 Abs.4 GMG) und lagen daher dem Recherchenbericht nicht zugrunde. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet von Drucksystemen. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf Tintenrezirkulationssysteme und zugeordnete Strukturen.

[0002] Bei den meisten Tintenstrahldruckern liegt ein Einweg-Tintenweg vor, der von einem Haupttank oder Behälter wegführt, um einen entsprechenden Druckkopf zu speisen. Seit 2008 wurden einige Druckköpfe eingeführt, die ausgebildet sind, um einen bewegbaren Tintenweg durch den Druckkopf bereitzustellen, innerhalb der Strahlbildungskammer.

[0003] Bei einigen Großdrucksystemen wurden kürzlich grundlegende Ausführungsbeispiele einer Tintenrezirkulation bereitgestellt, wie zum Beispiel, um den Aufbau von Rückständen innerhalb von Tintenleitungen zu reduzieren. Bekannte Rezirkulationskonfigurationen jedoch waren anfällig für das Ablagern und Aufbauen von Rückständen an einem oder mehreren Punkten innerhalb des Systems.

[0004] Es finden sich bestimmte Vorteile bei Tintenstrahldruckern für Keramik, wie zum Beispiel die Entfernung erzeugter Luft und/oder die Entfernung von Schmutz oder agglomerierten Tintenpartikeln. Solche Drucker können ein Tintensystem bereitstellen, das Tinte von einem Primärtank zu den Köpfen zirkuliert und zurück zu dem Primärtank.

[0005] Es wäre vorteilhaft, ein Tintenrezirkulationssystem und eine Struktur bereitzustellen, um die negativen Effekte von Tinte zu reduzieren, die sich ansonsten ablagert oder einen oder mehrere Abschnitte eines Tintensystems verstopft, z. B. Eingangsdurchlässe, Druckköpfe und/oder Rezirkulationsleitungen.

[0006] Es wäre ferner vorteilhaft, ein Tintenrezirkulations-System und eine -Struktur bereitzustellen, die von Natur aus einen verbesserten Tintenfluss durch den Arbeitszyklusbereich eines Drucksystems bereitstellt. Die Entwicklung eines solchen Systems wäre ein wesentlicher technischer Durchbruch.

[0007] Es wäre ferner vorteilhaft, ein solches Tintenrezirkulations-System und eine - Struktur bereitzustellen, die die Komplexität von bekannten Systemen reduzieren. Die Entwicklung eines solchen Systems und einer Struktur würde einen weiteren technischen Durchbruch darstellen.

[0008] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Tintenrezirkulationssystem, eine integrierte Tankstruktur und eine Druckstabstruktur mit verbesserten Charakteristika zu schaffen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Tintenrezirkulationssystem gemäß Anspruch 1, eine integrierte Tankstruktur gemäß Anspruch 15 und eine Druckstabstruktur gemäß Anspruch 20 gelöst.

[0010] Verbesserte Tintenrezirkulationssysteme und zugeordnete Strukturen sind ausgebildet, um eine konstante Tintenbewegung für ein Drucksystem bereitzustellen, wie zum Beispiel aber nicht beschränkt auf ein Tintenstrahlkeramikdrucksystem. Die gesteuerte Tintenrezirkulation reduziert die Wahrscheinlichkeit einer Sedimentation und eines Aufbaus von Partikeln im Vergleich mit bekannten Fliesendrucksystemen. Ferner können verbesserte Rezirkulationssysteme und zugeordnete Strukturen vorzugsweise Luft innerhalb der Leitungen beseitigen, die der Tintenversorgung zugeordnet sind, was die Anzahl von Herstellungstopps reduziert, derart, dass das Drucksystem weiter arbeiten kann und somit die Produktivität erhöht wird.

[0011] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0012] Figur 1 ein schematisches Diagramm eines exemplarischen, verbesserten Tintenrezirkulationssystems und entsprechende Strukturen, die einem Drucksystem zugeordnet sind;

- [0013]** Figur 2 eine perspektivische Draufsicht eines integrierten Zwischenverteiltanks und einer Verteil-Verteilerstruktur, die einem exemplarischen, verbesserten Tintenrezirkulationssystem zugeordnet sind;
- [0014]** Figur 3 eine detaillierte Ansicht eines integrierten Tintenverteiltanks;
- [0015]** Figur 4 eine detaillierte Teilausschnittsansicht eines integrierten Tintenverteiltanks und einer Verteil-Verteilerkopfstruktur, die einem exemplarischen, verbesserten Tintenrezirkulationssystem zugeordnet sind;
- [0016]** Figur 5 eine perspektivische Unteransicht eines integrierten Tintenverteiltanks und einer Verteil-Verteilerkopfstruktur, die an einem Druckstabkopfmodul befestigt sind;
- [0017]** Figur 6 eine schematische Ansicht eines Druckkopfs, der dem verbesserten Tintenrezirkulationssystem zugeordnet ist;
- [0018]** Figur 7 ein detailliertes, symmetrisches Teildiagramm von Tintenmenisken, die einer oder mehreren Düsenplatten für einen Druckkopf zugeordnet sind, und eine Druckdifferenz, die auf die Tinte in dem verbesserten Tintenrezirkulationssystem ausgeübt wird; und
- [0019]** Figur 8 ein Teilprozess- und Instrumentierungsdiagramm für ein exemplarisches Ausführungsbeispiel eines Tintenrezirkulationssystems.

[0020] Figur 1 ist ein schematisches Diagramm eines exemplarischen, verbesserten Tintenrezirkulationssystems 10, das einem Drucksystem 40 zugeordnet ist. Das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10 ist ausgebildet, um einen vollständigen Rezirkulationstintenweg durch einen Druckstab 200 (FIG. 5) bereitzustellen. Das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10 kann vorzugsweise ausgebildet sein, um eine Steuerung der Menisken 244 (FIG. 7) für eine oder mehrere Düsenplatten 242 (FIG. 7), die Steuerung einer Tintenflussrate durch einen Druckstab 200 durch einen Arbeitszyklusbereich und/oder die Steuerung der Temperatur der Tinte 15 durch entsprechende Druckköpfe 34 bereitzustellen, oder eine Kombination derselben.

[0021] Wie in Figur 1 gezeigt ist, ist ein Haupttank 12 ausgebildet, um ein Volumen härtbarer Tinte 15 zu speichern und ist üblicherweise wieder befüllbar. Ferner weist der Haupttank 12 üblicherweise einen Pegelsensor und einen Temperatursensor auf, wie zum Beispiel entweder für eine lokale oder entfernte Überwachung. Der Haupttank 12 kann ferner vorzugsweise Mechanismen aufweisen, für Agitation, Rühren, Seiher oder Filterung. Eine Primärtintenlieferhaltung 14 erstreckt sich von dem Haupttank 12 zu einem ersten, das heißt zuführenden, Zwischentank 18, wobei der erste Zwischentank 18 vorzugsweise innerhalb eines integrierten, d.h. kombinierten Verteiltanks 16 angeordnet sein kann.

[0022] Eine Hauptzuführleitung 22 erstreckt sich von dem Boden des ersten Zwischentanks 18 zu einem Verteilkopf 26, wie er zum Beispiel innerhalb eines integrierten Verteil-Verteilers 24 angeordnet ist. Eine oder mehrere Druckkopfszuführleitungen 28, z. B. 28a-28p, erstrecken sich von dem Verteilkopf 26 und sind jeweils mit einer entsprechenden Tinteneinlassöffnung 32 eines Druckkopfs 34 verbunden 30, der dem Drucksystem 40 zugeordnet ist, wie zum Beispiel zur steuerbaren Lieferung, das heißt Ausstrahlung von Tinte 15 auf ein Arbeitsstück 36, wobei das Arbeitsstück 36 eine oder mehrere Keramikfliesen oder andere Substrate 36 aufweisen kann, aber nicht darauf beschränkt ist.

[0023] Während in Figur 1 zu Darstellungszwecken ein einzelner Druckkopf 34 gezeigt ist, sollte darauf hingewiesen werden, dass ein Drucksystem 40 üblicherweise eine Mehrzahl von Druckköpfen 34 aufweist, z. B. 34a-34p, für die gesteuerte Lieferung einer entsprechenden Farbe einer Tinte 15 über eine definierte Breite 214 (FIG. 5) des Drucksystems 40 für das gesteuerte Ausstrahlen von Tinte 15 auf ein oder mehrere Arbeitsstücke 36. Zum Beispiel kann ein exemplarischer Druckstab 200 (FIG. 5) eine Mehrzahl von Druckköpfen 34a-34p aufweisen, wie zum Beispiel aber nicht beschränkt auf 10, 11 oder 13 Druckköpfe 34, zur Lieferung von einer oder mehreren Tinten 15, und ein Drucksystem 40 kann üblicherweise eine Mehrzahl von

Druckstäben 200 aufweisen, z. B. 200a-200h, für die Lieferung von einer oder mehreren Farben von Tinte 15 oder anderen Fluiden, zum Beispiel aber nicht beschränkt auf Grundierungen, Schutzbeschichtungen, Glasuren, dreidimensionale Schichten, andere Beschichtungen oder jegliche Kombination derselben.

[0024] Jeder der Druckköpfe 34 weist ferner eine entsprechende Auslassleitung 38 auf, z.B. eine flexible oder starre Rohrleitung, die sich zu einem entsprechenden Kollektoreinlass 42 erstreckt 40, z. B. 42a, der mit einem Sammel-, das heißt Rezirkulationskopf 44 verbunden ist. Eine Rezirkulationsleitung 46 erstreckt sich von dem Rezirkulationskopf 44 zu einem zweiten Zwischentank 48, wobei der zweite Zwischentank 48 ferner vorzugsweise innerhalb eines integrierten, d.h. kombinierten Verteiltank 16 angeordnet sein kann.

[0025] Während der Verteilkopf 26 und der Rezirkulationskopf 44 separate Anordnungen im Hinblick aufeinander aufweisen können, kann bei einigen Systemausführungsbeispielen, wie in Figur 1 gezeigt ist, ein einzelner kombinierter Verteiler 24 sowohl den Verteilkopf 26 als auch den Rezirkulationskopf 44 aufweisen, z.B. entsprechend einem Druckstab 200, der eine Mehrzahl von Druckköpfen 34 unterbringt, z. B. 34a- 34p, für die Lieferung einer einzelnen Farbe einer Tinte zu einem oder mehreren Substraten 36, z. B. Fliesen 36. Zum Beispiel, wie in Figur 1 gezeigt ist, sind der Verteilkopf 26 und der Rezirkulationskopf 44 in einem einzelnen Verteiler 24 integriert, wie zum Beispiel basierend entweder auf verfügbarem Raum oder Toleranzen, gewünschtem Wärmeaustausch zwischen dem Verteilkopf 26 und dem Rezirkulationskopf 44, Herstellbarkeit, Wartung oder einer Kombination derselben. Daher stellt der exemplarische, kombinierte Verteiler 24, gezeigt in Figur 1, sowohl eine verteilte Lieferung von Tinte 15 zu einem oder mehreren Druckköpfen 34 als auch eine verteilte Wiedergewinnung von überschüssiger Tinte 15 aus jedem des einen oder der mehreren Druckköpfe 34 bereit.

[0026] Es sollte darauf hingewiesen werden, dass ein Drucksystem 40 üblicherweise eine Mehrzahl von Druckstäben 200 aufweisen kann, wie zum Beispiel aber nicht beschränkt auf vier bis acht Druckstäbe 200, wobei jeder der Druckstäbe 200 vorzugsweise ein verbessertes Tintenrezirkulationssystem 10 aufweisen kann, das demselben entspricht, während das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10, das in Figur 1 gezeigt ist, ein einzelnes Rezirkulationssystem 10 und entsprechende Strukturen aufweist, die einem einzelnen Druckstab 200 zugeordnet sind.

[0027] Das exemplarische, verbesserte Rezirkulationssystem 10, das in Figur 1 gezeigt ist, weist eine primäre Rezirkulationsschaltung 50 auf, die mit der Primärtintenlieferschaltung 14 verbunden ist, wobei Tinte 15 in dem zweiten Zwischentank 48 zurück zu der Primärtintenlieferschaltung 14 rezirkuliert wird, durch den ersten Zwischentank 18, ohne direkt zu dem Haupttank 12 zurückzukehren.

[0028] Wie ebenfalls in Figur 1 gezeigt ist, erstreckt sich eine Überlaufschaltung 62 von dem ersten Zwischentank 18 zu dem Haupttank 12, wobei überschüssige Tinte 15 über die hinaus, die ausgestrahlt, rezirkuliert oder innerhalb des ersten Zwischentanks 18 gespeichert wird, ausgebildet ist, um zurück zu dem Haupttank 12 zu fließen, wobei die Tinte 15 wiederum steuerbar von dem Haupttank 12 durch die Primärtintenlieferschaltung 14 zu dem ersten Zwischentank 18 fließen kann.

[0029] Die Primärtintenlieferschaltung 14, die in Figur 1 gezeigt ist, weist eine Tintenzuführpumpe 48 auf und kann vorzugsweise einen Filter 46 aufweisen. Bei einigen Ausführungsbeispielen kann die Lieferschaltung 14 vorzugsweise entweder eine Temperaturmessung, Temperaturregelung und/oder Masseflussmessung aufweisen.

[0030] Auf ähnliche Weise weist die Rezirkulationsschaltung 50 üblicherweise eine Rezirkulationspumpe 52 auf, z. B. eine Vakuumpumpe, einen Sensor 288 (FIG. 8), z. B. einen Druck- oder Vakuum-Sensor 288 und kann ferner einen Rezirkulationsschaltungsfilter 54 aufweisen. Bei einigen Ausführungsbeispielen kann die Rezirkulationsschaltung 50 vorzugsweise eine Temperaturmessung, Temperaturregelung und/oder Masseflussmessung aufweisen.

[0031] Es sollte darauf hingewiesen werden, dass, während der Verteilkopf 26 und der Rezirku-

lationskopf 44 schematisch in Figur 1 gezeigt sind, Entwurf, Größe und Form des Verteilkopfs 26 und des Rezirkulationskopfs 44 vorzugsweise basierend auf einem oder mehreren Systemparametern ausgebildet sein können, z.B. um sicherzustellen, dass der Druck- und Tintenfluss für jeden einer Mehrzahl von Druckköpfen 34 konsistent ist. Wie zusätzlich erwähnt wird, beeinflussen Entwurf und Konfiguration der anderen Komponenten in dem verbesserten Rezirkulationssystem 10 ferner die Entwurfsanforderungen des Verteilkopfs 26 und des Rezirkulationskopfs 44, derart, dass der Druck- und der Tintenfluss von Natur aus für jeden einer Mehrzahl von Druckköpfen 34 konsistenter ist, sogar für Köpfe 26 und/oder 44 mit kleineren Durchmessern.

[0032] Figur 2 ist eine perspektivische Ansicht 100 eines integrierten Verteiltanks 16 und einer Verteil-Verteilerstruktur 24, die einem exemplarischen, verbesserten Tintenrezirkulationssystem 10 zugeordnet sind. Figur 3 ist eine detaillierte Ansicht 140 eines ersten Zwischentanks 18 und eines zweiten Zwischentanks 48, die einem integrierten Verteiltank 16 für ein exemplarisches Tintenrezirkulationssystem 10 zugeordnet sind. Bei einem aktuellen, exemplarischen Ausführungsbeispiel des integrierten Verteiltanks 16 weist der erste Zwischentank 18 ein Volumen von ungefähr 650 ml auf und kann vorzugsweise für Luft offen sein, während der zweite Zwischentank 48 ein Volumen von ungefähr 350 ml aufweist.

[0033] Wie in Figur 2 gezeigt ist, stellt eine Einlassöffnung 106 eine Leitung bereit, durch die Tinte aus der Lieferschaltung 14 in den ersten Zwischentank 18 eintritt 108. Die Einlassöffnung 106 kann vorzugsweise innerhalb des unteren Abschnitts 136l des ersten Zwischentanks 18 angeordnet sein und füllt sich somit aufwärts, hin zu dem oberen Abschnitt 136u des ersten Zwischentanks 18.

[0034] Wie in Figur 3 gezeigt ist, ist die untere Oberfläche 146 des ersten Zwischentanks 18 vorzugsweise geneigt, z. B. mit einem steilen Flankenprofil, um eine Sedimentation zu verhindern und/oder den Fluss hin zu einer Verteilöffnung 184 (FIG. 4) zu fördern, die mit der Hauptzuführleitung 22 verbunden ist, und das Setzen der Tinte 15 innerhalb des ersten Zwischentanks 18 zu reduzieren. Die Kontur des primären Zwischentanks 18 kann ferner vorzugsweise abgerundet oder anderweitig gerundet sein 148, um den Fluss zu fördern und/oder ein Setzen der Tinte 15 zu verhindern.

[0035] Wie ferner in Figur 2 und Figur 3 gezeigt ist, ist das Einlassanschlussstück 106 im Allgemeinen innerhalb der unteren Region 136l am unteren Ende des ersten Zwischentanks 18 angeordnet, wobei die eingehende Tinte 15 ausgebildet ist, um den ersten Zwischentank 18 vom Boden aufwärts zu füllen. Die Zuführöffnung 22 ist am Boden des ersten Zwischentanks 18 angeordnet, wobei Tinte 15, die in dem ersten Zwischentank 18 angeordnet ist, ausgebildet ist, um abwärts in den Einlasskopf 26 zu fließen, um Tinte 15 für eine Lieferung zu den Druckköpfen 34 bereitzustellen.

[0036] Wie ferner in Figur 3 gezeigt ist, kann der zweite Zwischentank 48 vorzugsweise innerhalb eines integrierten Verteiltanks 16 angeordnet sein, um Tinte 15 zu empfangen, die zu den Druckköpfen 34 geliefert wurde, aber von denselben nicht verwendet wurde. Die rezirkulierte Tinte 15 fließt in den zweiten Zwischentank 48 durch eine Rezirkulations-Einlassöffnung 188 (FIG. 4), die am Boden des zweiten Zwischentanks 48 angeordnet ist. Der zweite Zwischentank 48 weist ferner eine Rezirkulationsauslass-Öffnung und ein -Anschlussstück 110 auf, durch die rezirkulierte Tinte 15 gepumpt wird 51 (FIG. 1) und vorzugsweise gefiltert wird 54, z. B. durch eine Rezirkulationsschaltung 50, zur Wiedereinführung in die Primärtintenlieferschaltung 14, wobei rezirkulierte Tinte 15 wieder in den ersten Zwischentank 18 eingeführt wird. Die untere Oberfläche des zweiten Zwischentanks 48 kann vorzugsweise geneigt sein, z. B. ein steiles Flankenprofil aufweisen, um eine Sedimentation zu verhindern und/oder einen Fluss zu fördern.

[0037] Figur 4 ist eine detaillierte Teilausschnittsansicht 180 eines integrierten Verteiltanks 16 und einer Verteil-Verteilerstruktur 24, die einem exemplarischen, verbesserten Tintenrezirkulationssystem 10 zugeordnet. Wie in Figur 2, 3 und 4 gezeigt ist, kann ein erster Temperatursensor 120 vorzugsweise fixiert und positioniert sein, wie zum Beispiel durch die Tankoberseite 104 (FIG. 2), um die Temperatur der Tinte 15 zu erfassen, wie zum Beispiel an einer Position in der

Nähe der Verteilöffnung 184. Auf ähnliche Weise kann ein Rezirkulationstemperatursensor 122 vorzugsweise fixiert und positioniert sein, wie zum Beispiel durch die Tankoberseite 104 (FIG. 2), um die Temperatur der Tinte 15 zu erfassen, die zu dem Rezirkulationstank 20 zurückgebracht wird, wie zum Beispiel an einem Ort in der Nähe der Rezirkulationseinlassöffnung 188. Signale entweder von dem ersten Temperatursensor 120 oder dem Rezirkulationstemperatursensor 122 können vorzugsweise verwendet werden, z. B. in Verbindung mit einer lokalen oder einer System-Steuerung, zum Überwachen und/oder zur Steuerung von einem oder mehreren Parametern, und können ferner einen sekundären Indikator bereitstellen, um den Tintenverlustpegel zu bestimmten oder zu bestätigen, z. B. eine Temperatur, die über eine Schwelle oder einer Schwellenrate steigt, kann den Tintenverlust anzeigen.

[0038] Figur 5 ist eine perspektivische Unteransicht eines integrierten Verteiltanks 16 und einer Verteil-Verteilerstruktur 24, die an einer Druckstabrahmenanordnung für einen Druckstab 200 befestigt ist. Der exemplarische Druckstabrahmen, gezeigt in Figur 5, weist einen Druckkopffrahmen 202, vertikale Endelemente 204, 206 und ein Kreuzrahmenelement 208 auf. Der Druckkopffrahmen 202 umfasst üblicherweise eine Mehrzahl von Druckkopfbzuggriffslöchern 210, die durch denselben definiert sind, durch die jeder einer Mehrzahl von Druckköpfen 34, z. B. 34a-34p, bewegbar fixiert ist. Wie in Figur 5 gezeigt ist, wird das verbesserte Tintenrezirkulationssystem einfach aufgebaut und/oder aus dem Druckstabrahmen 201 entfernt.

[0039] Die Anzahl und das Muster 212 der Druckkopfbzuggriffslöcher 210 entspricht üblicherweise einer gewünschten Druckkopfkongfiguration, z. B. basierend auf einem spezifischen Entwurf 212 von einem oder mehreren Druckkopfherstellern, wodurch eine Matrix aus Druckköpfen 34 zum steuerbaren Liefern von Tinte über eine gewünschte Breite 214 bereitgestellt wird. Zum Beispiel weist das spezifizierte Layout 212, das in Figur 5 gezeigt ist, 13 Druckkopfbzuggriffslöcher 210 auf. Bei anderen Ausführungsbeispielen kann eine andere Anzahl oder andere Entwürfe bereitgestellt sein, wie zum Beispiel aber nicht beschränkt auf zehn oder elf Druckkopfbzuggriffslöcher 210.

[0040] Figur 6 ist eine detaillierte, schematische Ansicht 220 eines exemplarischen Zirkulationsdruckkopfs 34, der ausgebildet ist für eine Tintenrezirkulation innerhalb des verbesserten Tintenrezirkulationssystems 10. Wie in Figur 6 gezeigt ist, ist eine Tintenleitung 232 zwischen einer Druckkopfeinlassöffnung 32 und einer Druckkopfauslassöffnung 38 definiert. Die Leitung 232 verläuft vorbei an einer Mehrzahl von steuerbaren Strahlen 222, z. B. 222a-222k, wobei jeder der Strahlen eine Düsenplatte 224 aufweist, die demselben zugeordnet ist, durch die Tinte 15 steuerbar hin zu einem Arbeitsstück 36 gestrahlt werden kann. Der exemplarische Druckkopf 34, der in Figur 6 gezeigt ist, umfasst eine lokale Steuerung 228, die zum Beispiel an einen Druckkopf 34 befestigt 230 ist. Die lokale Steuerung 228 weist ferner eine Schnittstelle 232 auf, die mit einer lokalen Druckstabelektronik 234 und mit einer Systemsteuerung 236 verbindbar ist. Der exemplarische Druckkopf 34, der in Figur 6 gezeigt ist, ist an einer Druckstabskopfplatte 202 fixierbar und erstreckt sich durch dieselbe.

[0041] Wie in Figur 7 gezeigt ist, arbeiten der erste Zwischentank 18 und der zweite Zwischentank 48 bei Drücken 250 bzw. 252, wobei eine Druckdifferenz 254 zwischen dem Einlassdruck und dem Rezirkulationsdruck 252 dem System 10 erlaubt, den Meniskus 244 an jeder der Düsenplatten 242 zu steuern, die einem Druckkopf 34 zugeordnet sind. Ferner sind die unterschiedlichen Drücke 250 und 252 in dem ersten Zwischentank 18 und dem zweiten Zwischentank 48 ausgebildet, um eine gewünschte Flussrate der Tinte 15 durch das System 10 bereitzustellen.

[0042] Während das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10 vorzugsweise für eine große Vielzahl von Zirkulationsdruckköpfen 34 ausgebildet sein kann, sind einige aktuelle Ausführungsbeispiele des verbesserten Tintenrezirkulationssystems 10 ausgebildet für:

- [0043]** • Modellnr. 1001 Druckköpfe 34, erhältlich von Xaar PLC, in Cambridge, UK;
- [0044]** • Modellnr. TEC CF1 Druckköpfe 34, erhältlich Toshiba, in Tokio, Japan;
- [0045]** • Modellnr. SG-1204 Druckköpfe 34, erhältlich von Dimatix-Fuji; und/oder

[0046] • Seriennr. KM1024 Druckköpfe 34, erhältlich von Konica-Minolta, Tokio, Japan.

[0047] Einige der aktuellen Ausführungsbeispiele des verbesserten Tintenrezirkulationssystems 10 sind für einen Tintenflussratenbereich durch den Verteil-Verteiler 24 von 0 bis 2500 ml pro Minute, einen Tintenflussratenbereich durch jeden Druckkopf 34 von 0 bis 250 ml pro Minute, und einen Temperaturbereich über den Druckköpfen 34 von 35 Grad Celsius bis 50 Grad Celsius ausgebildet.

[0048] Ferner, während das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10 vorzugsweise für eine große Vielzahl von Tintentropfengrößen ausgebildet sein kann, die durch Zirkulationsdruckköpfe 34 geliefert werden, sind einige aktuelle Ausführungsbeispiele des verbesserten Tintenrezirkulationssystems 10 für spezifische Tropfengrößen im Bereich von ungefähr 24 bis 200 Picolitern ausgebildet. Zum Beispiel stellen viele Zirkulationsdruckköpfe 34 aktuell eine Tropfengröße von 80 Picolitern bereit. Für Drucksysteme 40, die zum Ausstrahlen von Tinte 15 auf Keramikfliesen 36 ausgebildet sind, besteht häufig eine Minimaltropfengröße, die spezifiziert ist, um einen Effekt nach dem Brennen der bestrahlten Keramikfliesen 36 zu erhalten.

[0049] Figur 7 ist ein detailliertes, schematisches Teildiagramm 240 von Tintenmenisken 244, die einer oder mehreren Düsenplatten 224 für einen Druckkopf 34 zugeordnet sind, und einer Druckdifferenz 254 über einen Verteil-Verteiler 24. Das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10 ist ausgebildet, um eine konstante Bewegung von Tinte 15 durch jeden der Druckköpfe 34 bereitzustellen, sogar innerhalb der Schießkammer, z. B. innerhalb der Wände des piezoelektrischen Materials, unter jeglicher Betriebsbedingung, z. B. von 0 bis 100 Prozent Strahlen für jegliche und alle Tropfen-nach-Bedarf-Strahlen innerhalb von einem oder mehreren Druckköpfen 34. Die gesteuerte, konstante Bewegung der Tinte 15 ist vorzugsweise ausgebildet, um die Menisken 244 beizubehalten. Zum Beispiel ist bei einem aktuellen Systemausführungsbeispiel 10 der Meniskusbereich bei den Düsen spezifiziert, um bei 0 mbar bis -35 mbar beibehalten zu werden. Während die exemplarischen Menisken 244 in Figur 7 derart gezeigt sind, dass sie konkav sind, sollte darauf hingewiesen werden, dass die Menisken 244 eine große Vielzahl von Formen aufweisen können, wie zum Beispiel aber nicht beschränkt auf jegliche einer planaren, konkaven, konvexen oder komplexeren Form oder eine Kombination derselben.

[0050] Während das Tintenrezirkulationssystem 10 vorzugsweise für eine breite Vielzahl von Drucksystem 40 ausgebildet sein kann, ist ein aktuelles, exemplarisches Ausführungsbeispiel einem digitalen Keramiktintenstrahldrucker zugeordnet, der vorzugsweise für eine intensive, industrielle Verwendung ausgebildet ist.

[0051] Beim Fliesen-Tintenstrahldrucken, wenn ein Tintentropfen 226 (FIG. 6) erzeugt wird, der auf ein Keramikstück gedruckt werden soll, wird ein ähnliches Luftvolumen wie das des Tintentropfens eingebracht. Bei herkömmlichen Keramiktintenstrahldrucksystemen ist erforderlich, dass diese Luft durch dieselbe Leitung beseitigt wird wie der Tintenvorrat. Das Auftreten solcher Luft innerhalb eines Tintensystems erfordert häufig, dass eine Bedienperson die Herstellung stoppt.

[0052] Im Gegensatz dazu kann das verbesserte Rezirkulationssystem 10 vorzugsweise ausgebildet sein, um solche Luft zu beseitigen, die durch eine unterschiedliche Leitung zu der erzeugt wird, die die Tinte 15 liefert, derart, dass das verbesserte Drucksystem 40 den Betrieb für längere Perioden zwischen Herstellungsstopps fortsetzen kann.

[0053] Während der Haupttank 12 bei dem verbesserten Tintenrezirkulationssystem 10 derselbe sein kann, wie für ein herkömmliches Tintenliefersystem, wird die Tinte 15 z. B. vertikal zu dem ersten Zwischentank 18 übertragen, wie z. B. innerhalb eines kombinierten Verteiltanks 16, der vorzugsweise vertikal über dem Verteiler 24 und den Druckköpfen 34 angeordnet sein kann. Die Tinte 15 in dem ersten Zwischentank 18 wird unter einem ersten Druck 250 (FIG. 7) abwärts durch den Verteiler 24 übertragen, durch den Eingangskollektor 26, wobei die Tinte 15 zu den Druckköpfen 34 geliefert 30 wird.

[0054] Im Gegensatz zu bekannten Zuführtanksystemen, die Tinte 15 hin zu der Oberseite eines Versorgungstanks einführen, stellt der erste Zwischentank 18 einen robusten, zuverlässi-

gen und kostengünstigen Mechanismus bereit, um Tinte 15 für das System 10 bereitzustellen. Der erste Zwischentank 18 weist eine Einlassöffnung 106 auf, die in den Tank 18 innerhalb einer unteren Region 136l eintritt, was von Natur aus das Setzen und/oder eine Blockierung aufgrund von Partikeln vermeidet.

[0055] Ferner ist die Auslassöffnung 114 (FIG. 2, FIG. 3) in dem ersten Zwischentank 18, der in die Überlaufschaltung 62 zuführt 116, in der oberen Region 136u des ersten Zwischentanks 18 angeordnet, wobei der Pegel des ersten Zwischentanks ausgebildet ist, um durch jeglichen Operationsschritt hindurch konstant zu bleiben. Das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10 ist ausgebildet, um den Pegel der Tinte 15 innerhalb des ersten Zwischentanks 18 beizubehalten, durch Sicherstellen, dass für jeden Pegel eines Tintenverbrauchs ein bestimmter Betrag an Überlauf 116 vorliegt. Daher nimmt während der Systemoperation, wenn wenig oder keine Tintenstrahlbildung 226 erfolgt, der Betrag an Überlauf 116 zu. Umgekehrt nimmt während einer Systemoperation, wenn ein Tintenverbrauch 226 bei oder nahe einem Maximum ist, z. B. bei oder nahe 100 Prozent Strahlbildung für die meisten oder alle Druckköpfe 34 in einem Druckstab 200, der Betrag des Überlaufs 116 (FIG. 2) auf eine Minimal-Überlaufschwelle ab. Für einen Druckstab 200 der bei oder nahe 100 Prozent abgestrahlt wird, ist das System 10 weiterhin konfiguriert, um einen gewissen Überlauf aufzuweisen, obwohl die Größe des Überlaufs 116 viel geringer ist als für andere Tintenlieferraten.

[0056] Bei einigen Ausführungsbeispielen kann das verbesserte Tintenrezirkulationssystem ausgebildet sein, um einen Überlaufpegel bereitzustellen, der gleich 100 Prozent des Arbeitszyklus für einen exemplarischen Druckauftrag ist, der einen vollen Fluss von einem Druckstab 200 erfordert, plus einen weiteren Prozentsatz des bemessenen Arbeitsflusses, zum Beispiel aber nicht beschränkt auf 100 plus 10 Prozent. Diese Konfiguration führt zu einem robusten System 10, das keine Pegelinstrumentierung oder Flusssteuerung erfordert, die der Beibehaltung des Überlaufs 116 zugeordnet ist.

[0057] Figur 8 ist ein Teil-Prozess- und Instrumentierungs-Diagramm 280 für ein exemplarisches Ausführungsbeispiel eines verbesserten Tintenrezirkulationssystems 10, wobei das System 10 üblicherweise einen Haupttintenversorgungstank 12 (FIG. 1), einen ersten Zwischentank 18, einen zweiten Zwischentank 48, einen Einlasskollektor 26, ein Rezirkulationskollektor 44, eine Zuführpumpe 48, eine Rezirkulationspumpe 52, einen Überlauf, d.h. Rückförpumpe 64, und ein Vakuumsteuersystem 282 aufweist. Das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10 stellt eine technisch zuverlässige Tintenrezirkulation bereit und ist ferner kosteneffektiv.

[0058] Dem Einlasskollektor 26 wird Tinte 15 durch den ersten Zwischentank 18 zugeführt, wobei der Einlasskollektor 26 die Tinte 15 bis zu den unterschiedlichen Köpfen 34 in derselben Farbe verteilt und zuführt. Zum Beispiel verteilt und führt bei einem aktuellen Ausführungsbeispiel der Einlasskollektor 26 Tinte 15 für bis zu 13 Köpfe 34 für ein Drucksystem 40 mit einer Einzeldurchlaufdruckbreite 214 (FIG. 5) von 700 mm. Resttinte 15, die nicht ausgestrahlt wird 226 (FIG. 6) verlässt den Druckkopf 34 durch dessen Auslass 38 und fließt durch den Rezirkulationskollektor 46, der die Tinte 15 zurück zu dem zweiten Zwischentank 48 führt.

[0059] Das Vakuumsteuersystem 282, das in Figur 8 gezeigt ist, ist ausgebildet, um die Menisken 244 an den Druckköpfen 34 zu steuern oder anderweitig beizubehalten. Ein exemplarisches Ausführungsbeispiel des Vakuumsteuersystems 282 kann vorzugsweise einen Mechanismus aufweisen, z. B. Venturi 284, zum Erzeugen eines negativen Drucks in den ersten Zwischentank 18, und einen Mechanismus 286 zum Erzeugen eines Vakuums in dem zweiten Zwischentank 48, das z. B. vorzugsweise durch die Rezirkulationspumpe 52 erzeugt wird, wobei die Rezirkulationspumpe 52 ferner die Rezirkulationsflussrate erzeugt. Während das exemplarische Vakuumsteuersystem 282, das in Figur 8 gezeigt ist, vorzugsweise mit einer Druckstabssteuerung 234 integriert sein kann, sollte darauf hingewiesen werden, dass die Vakuumsteuerung 282 eigenständig sein kann oder in andere Komponenten eines Druckstabs 200 oder einer Systemsteuerung 236 integriert sein kann, und jegliche der elektronischen Komponenten, Sensoren, mechanischen Komponenten, pneumatischen Komponenten oder jegliche

Kombination derselben aufweisen kann.

[0060] Die Rezirkulationspumpe 52 kann vorzugsweise betrieben werden, wie zum Beispiel durch die Vakuumsteuerung 282, basierend auf der Ausgabe aus dem Rezirkulationsschaltungssensor 288, z. B. einem Vakuum- oder Druck-Signal, sodass die eingerichteten Menisken 244 beibehalten werden. Ansonsten, wie zum Beispiel wenn zu viel Vakuum vorliegt, können die eingerichteten Menisken 244 nachteilhaft beeinflusst werden.

[0061] Die Vakuumsteuerung 282, wie sie zum Beispiel durch eine lokale Druckstabsteuerung 234 ausgebildet ist, empfängt üblicherweise ein Signal von dem Rezirkulationsschaltungssensor 288 und, basierend auf dem Vakuumpegel in der Rezirkulationsschaltung 50, stellt die Vakuumsteuerung 282 den Vakuumpegeldruck 252 (FIG. 7) ein, mit der Rezirkulationspumpe 52 und/oder einen Venturi 288, dass derselben zugeordnet ist, um einen angemessenen Vakuumpegel 252 und die Druckdifferenz 254 beizubehalten.

[0062] Bei einigen aktuellen Ausführungsbeispielen des verbesserten Tintenrezirkulationssystems 10 ist der erste Zwischentank 18 ausgebildet, um Pegelabweichungen für die Tinte 15 zu absorbieren, wobei das System 10 ausgebildet ist, um sicherzustellen, dass immer dieselbe Tintenmenge 15 in den ersten Zwischen-tank 18 vorliegt, und wobei eine Pumpe 64 mit dem ersten Zwischentank 18 verbunden ist, wobei die Pumpe 64 ausgebildet ist, um eine kleine Menge Tinte 15 von dem ersten Zwischentank 18 zu dem Haupttank 12 zu übertragen.

[0063] Während einer Systemoperation bewegt sich die Tinte 15 von dem ersten Zwischentank 18 durch den Eingangskollektor 26 und wird zu jedem der entsprechenden Druckköpfe 34 verteilt, wobei sich die Tinte 15 vorbei an jeder der Düsenplatten 242 bewegt 232 (FIG. 6), zur Tropfen-nach-Bedarf-Ausstrahlung 226 (FIG. 6). Nicht ausgestrahlte Tinte 15 tritt durch die Druckkopfauslässe 38 aus und bewegt sich 40 durch den Rezirkulationskopf 44 zu dem zweiten Zwischentank 48, wobei Tinte 15 in dem zweiten Zwischentank 48 zurückgebracht wird 52 zu dem ersten Zwischentank 18 und wobei ein Teil der in den ersten Zwischentank 18 zurückkehrenden Tinte 15 als Überlauf zu dem Haupttank 12 austritt 62.

[0064] Daher liefert das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10 einen aktiven Tintenvorrat 15 zu den Druckköpfen 34. Die Tinte 15 fließt in die Druckköpfe 34, wo sie zum Ausstrahlen durch eine oder mehrere Düsenplatten 224 verfügbar ist, basierend auf einem Signal 238, das zum Beispiel durch die Druckstabsteuerung 234 empfangen wird. Jegliche überschüssige Tinte 15 wird zurück durch die Zwischentanks 18, 48 rezirkuliert, derart, dass das verbesserte Tintenrezirkulationssystem einen konstanten Tintenfluss bereitstellt, während die Tinte 15 am Absetzen gehindert wird und eine Sedimentation verhindert wird.

[0065] Die Pumpen 48, 52, 64 für das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10 sind vorzugsweise basierend auf den gewünschten Flussraten und Betriebsdrücken dimensioniert. Ferner sind die Filter 46, 54 für das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10 vorzugsweise basierend auf Flussraten, Betriebsdrücken und Wartungsintervallen dimensioniert.

[0066] Bei dem verbesserten Tintenrezirkulationssystem läuft Tinte 15 durch jeden Abfeuerkanal, z. B. vorbei an jeder Düsenplatte 224, wobei, wenn die Steuerungselektronik 234 das Signal 238 zum Abfeuern gibt, die Düsenplatte 224 abfeuert, wodurch ein oder mehrere Tintentropfen (FIG. 6) ausstrahlt 226 werden, wodurch ein Teil der gelieferten Tinte 15 verbraucht wird. Resttinte 15, die nicht ausgestrahlt 226 wird, bewegt sich aus dem Kopf 34 und kehrt zu dem zweiten Zwischentank 48 zurück.

[0067] Bei einigen aktuellen Systemausführungsbeispielen 10 ist der erste Zwischen-tank 16 zur Luft hin geöffnet und ist ausgebildet, um einen Tintenpegel 15 beizubehalten, wobei der Pegel durch die Position der Überlauföffnung 114 in der oberen Region in dem ersten Zwischen-tank 16 definiert ist und wobei der Tintenfluss durch das System 10 ausgebildet ist, um einen Betrag an Tinte 15 zu liefern, der den Pegel auf allen Operationsmodi beibehält. Einer der Vorteile der Systemausführungsbeispiele 10, die zumindest einen gewissen Überlauf an Tinte zurück hin zu dem Hauptversorgungstank beibehalten ist, dass das verbesserte System 10 keinen Pegelsensor benötigt, um einen angemessenen Pegel innerhalb des ersten Zwi-

schentanks 18 beizubehalten.

[0068] Würde kein Überlauf vorliegen, würde das System 10 üblicherweise die Tinte 15 rezirkulieren und schließlich verbrauchen, wodurch kein konstanter Tintenpegel beibehalten wird, und folglich kein konsistenter Eingangskopfdruck 250 beibehalten würde.

[0069] Das verbesserte Tintenrezirkulationssystem 10 stellt daher eine genaue Verwaltung der Menisken 242 bereit, die mit den Druckköpfen 34 eingerichtet sind, da der Druck innerhalb des Tintenwegs 232 auf einem konstanten Pegel beibehalten wird, wodurch jegliche Abweichung bei der Geometrie der Menisken 242 reduziert wird.

[0070] Alternative Ausführungsbeispiele des verbesserten Tintenrezirkulationssystems 10 können ferner einen Pegelsensor aufweisen, der dem ersten Zwischentank 18 zuordnet ist, wobei Tinte steuerbar in den ersten Zwischentank 18 nach Bedarf gepumpt werden kann oder wobei überschüssige Tinte nach Bedarf zu dem Haupttank 12 zurückgeführt wird. Wie jedoch oben beschrieben ist, sind einige der bevorzugten Systemausführungsbeispiele 10 ausgebildet, um ohne eine solche Komplexität zu arbeiten.

[0071] Obwohl die verwendeten Tintenrezirkulations-Systeme und -Verfahren hierin in Verbindung mit einem Keramiktintenstrahldrucksystem beschrieben sind, können die Strukturen und Techniken für eine große Vielzahl von Anwendungen und Umgebungen implementiert werden oder nach Wunsch für eine Kombination derselben.

[0072] Zum Beispiel kann ein alternatives Tintenrezirkulationssystem vorzugsweise für eine große Vielzahl von Druckumgebungen ausgebildet sein, wie zum Beispiel zum Drucken auf andere Substrate als Keramik. Ferner kann das verbesserte Rezirkulationssystem vorzugsweise für andere Fluidlieferumgebungen ausgebildet sein, wie zum Beispiel aber nicht begrenzt auf jegliche Tinten, Farben, Lösungsmittel, Haftmittel, Wasser, Kühlmittel oder Schmiermittel.

[0073] Dementsprechend, obwohl die Erfindung detailliert Bezug nehmend auf ein bestimmtes, bevorzugtes Ausführungsbeispiel beschrieben wurde, werden Personen mit durchschnittlichen Kenntnissen auf dem Gebiet, auf das sich die Erfindung bezieht, erkennen, dass verschiedene Modifikationen und Verbesserungen ausgeführt werden können, ohne von dem Wesen und dem Schutzbereich der nachfolgenden Ansprüche abzuweichen.

Ansprüche

1. Tintenrezirkulationssystem (10), das einem Drucksystem (40) zugeordnet ist, das einen oder mehrere Druckstäbe (200) aufweist, wobei jeder der Mehrzahl von Druckstäben (200) einen oder mehrere Druckköpfe (34) aufweist, die demselben zugeordnet sind, wobei jeder der Druckköpfe (34) eine Druckkopftintenleitung (232) aufweist, die sich zwischen einer Tinteneinlassöffnung (32) und einer Tintenauslassöffnung (38) erstreckt, wobei sich jede der Druckkopftintenleitungen (232) vorbei an einer oder mehreren Düsenplatten (224) erstreckt, durch die Tinte in der Druckkopftintenleitung (232) steuerbar hin zu einem Arbeitsstück (36) strahlbar ist ansprechend auf ein oder mehrere empfangene Signale, wobei das Tintenrezirkulationssystem (10) folgende Merkmale aufweist: einen Versorgungstank (12) zum Speichern von Tinte; einen ersten Zwischentank (18); einen zweiten Zwischentank (48); eine Tintenlieferleitung zwischen dem Versorgungstank (12) und dem ersten Zwischentank (18); einen Eingangsverteilkopf (26), wobei der Eingangsverteilkopf (26) eine Leitung zwischen dem ersten Zwischentank (18) und jeder Einlassöffnung (32) aufweist, die jedem der Druckköpfe (34) zugeordnet ist; einen Rezirkulationskopf (44), wobei der Rezirkulationskopf (44) eine Leitung zwischen jeder Tintenauslassöffnung (38), die jedem der Druckköpfe (34) zugeordnet ist, und dem zweiten Zwischentank (48) aufweist; eine Rezirkulationsschaltung (50) zwischen dem zweiten Zwischentank (48) und dem ersten Zwischentank (18); wobei die Rezirkulationsschaltung (50) ausgebildet ist, um eine spezifizierte Druckdifferenz zwischen dem Eingangsverteilkopf (26) und dem Rezirkulationskopf (44) beizubehalten, und wobei die spezifizierte Druckdifferenz eine gewünschte Tintenflussrate liefert; und eine Überlaufschaltung (62) zwischen dem ersten Zwischentank (18) und dem Versorgungstank (12).
2. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß Anspruch 1, bei dem bei jedem Strahlpegel aus dem einen oder den mehreren Druckköpfen (34) ein gewisser Tintenfluss vorliegt, der zurück zu dem Versorgungstank (12) kehrt.
3. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem der Fluss der Tinte durch das Tintenrezirkulationssystem (10) ein Absetzen oder eine Sedimentierung der Tinte reduziert.
4. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der erste Zwischentank (18) einen unteren Teil und einen oberen Teil über dem unteren Teil aufweist, wobei die Tintenlieferschaltung eine Leitung in den unteren Teil bereitstellt, um den ersten Zwischentank (18) mit Tinte aus dem Versorgungstank (12) zu füllen.
5. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß Anspruch 4, das ferner folgendes Merkmal aufweist: eine Tintenüberlauföffnung (114), die sich von dem oberen Teil des ersten Zwischentanks (18) erstreckt, wobei die Überlaufschaltung (62) ausgebildet ist, um Tinte von der Überlauföffnung (114) des ersten Zwischentanks (18) zu dem Versorgungstank (12) zu übertragen.
6. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem jede der Düsenplatten (224) ausgebildet ist, um einen Meniskus der Tinte einzurichten, und bei dem die Rezirkulationsschaltung (50) ausgebildet ist, um den Meniskus für jede der Düsenplatten (224) beizubehalten.
7. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der erste Zwischentank (18) zur Luft offen ist.
8. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die Rezirkulationsschaltung (50) ferner ein Venturi (284, 288) aufweist, und eine Druckquelle, die mit dem Venturi (284, 288) verbunden ist, wobei der Venturi (284, 288) ausgebildet ist, um einen negativen Druck innerhalb der Rezirkulationsschaltung (50) beizubehalten.
9. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem sowohl der erste Zwischentank (18) als auch der zweite Zwischentank (48) entweder geneigt oder konfuriert sind, um ein Absetzen oder eine Sedimentierung der Tinte zu reduzieren.

10. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem das System Luft innerhalb der Tintenlieferschaltung, der Rezirkulationsschaltung (50) oder der Überlaufschaltung (62) beseitigt.
11. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, das ferner einen Filter aufweist, der der Tintenlieferschaltung oder der Rezirkulationsschaltung (50) zugeordnet ist.
12. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem der erste Zwischentank (18) und der zweite Zwischentank (48) innerhalb einer integrierten Struktur kombiniert sind.
13. Tintenrezirkulationssystem (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem der Eingangsverteilkopf (26) und der Rezirkulationskopf (44) innerhalb einer integrierten Verteilerstruktur (24) kombiniert sind.
14. Integrierte Tankstruktur (16), die einem Tintenrezirkulationssystem (10) zugeordnet ist, das einen oder mehrere Druckstäbe (200) aufweist, wobei jeder der Mehrzahl von Druckstäben (200) einen oder mehrere Druckköpfe (34) aufweist, die demselben zugeordnet sind, wobei jeder der Druckköpfe (34) eine Druckkopftintenleitung (232) aufweist, die sich zwischen einer Tinteneinlassöffnung (32) und einer Tintenauslassöffnung (38) erstreckt, wobei jede der Druckkopftintenleitungen (232) sich vorbei an einer oder mehreren Düsenplatten (224) erstreckt, durch die Tinte in der Druckkopftintenleitung (232) steuerbar hin zu einem Arbeitsstück (36) strahlbar ist, ansprechend auf ein oder mehrere empfangene Signale, wobei die integrierte Tankstruktur (16) folgende Merkmale aufweist: einen Hauptkörper mit einer unteren Region (136l) und einer oberen Region (136u), wobei der Hauptkörper einen ersten Zwischentank (18) aufweist, der darin definiert ist, und einen zweiten integrierten Tank, der darin definiert ist, wobei der erste Zwischentank (18) und der zweite Zwischentank (48) sich von der oberen Region (136u) hin zu der unteren Region (136l) erstrecken; und eine obere Abdeckung, die fixierbar an dem oberen Teil des Hauptkörpers befestigbar ist; wobei eine Einlassöffnung (106) in der unteren Region des ersten Zwischentanks (18) definiert ist zum Eintritt von Tinte aus einem Versorgungstank (12); wobei eine Verteilöffnung (184) von der unteren Region des ersten Zwischentanks (18) zur Übertragung von Tinte hin zu jedem der Druckköpfe (34) definiert ist; wobei eine Rezirkulationsöffnung (188) in der unteren Region des zweiten Zwischentanks (48) zum Empfangen von Tinte von jedem der Druckköpfe (34) definiert ist; wobei eine Rezirkulationsauslassöffnung (110) in dem zweiten Zwischentank (48) zur Übertragung von Tinte zu einer Rezirkulationsschaltung (50) definiert ist; wobei eine spezifizierte Druckdifferenz zwischen dem ersten Zwischentank (18) und dem zweiten Zwischentank (48) eine gewünschte Tintenflussrate liefert; und wobei eine Überlaufauslassöffnung in dem oberen Teil des ersten Zwischentanks (18) zur Übertragung von Tinte zu dem Versorgungstank (12) definiert ist.
15. Integrierte Tankstruktur (16) gemäß Anspruch 14, bei der der erste Zwischentank (18) offen hin zu Luft ist.
16. Integrierte Tankstruktur (16) gemäß Anspruch 14 oder 15, bei der der zweite Zwischentank (48) bei einem negativen Druck arbeitet.
17. Integrierte Tankstruktur (16) gemäß einem der Ansprüche 14 bis 16, bei der sowohl der erste Zwischentank (18) als auch der zweite Zwischentank (48) entweder geneigt oder konturiert sind, um ein Absetzen oder eine Sedimentierung der Tinte zu reduzieren.
18. Integrierte Tankstruktur (16) gemäß einem der Ansprüche 14 bis 17, wobei die integrierte Tankstruktur (16) ausgebildet ist, um über den Druckköpfen (34) befestigt zu sein, derart, dass der Tintenpegel in dem ersten Zwischentank (18) einen Kopfdruk in Bezug auf die Druckköpfe (34) liefert.
19. Druckstabstruktur für ein Drucksystem (40), die folgende Merkmale aufweist: eine Druckstabrahmenstruktur; einen oder mehrere Druckköpfe (34), die an der Druckstabrahmenstruktur befestigt sind, wobei jeder der Druckköpfe (34) eine Druckkopftintenleitung

- (232) aufweist, die sich zwischen einer Tinteneinlassöffnung (32) und einer Tintenauslassöffnung (38) erstreckt, wobei sich jede der Druckkopftintenleitungen (232) vorbei an einer oder mehreren Düsenplatten (224) erstreckt, durch die Tinte in der Druckkopftintenleitung (232) steuerbar hin zu einem Arbeitsstück (36) strahlbar ist, ansprechend auf ein oder mehrere empfangene Signale; einen Versorgungstank (12) zum Speichern von Tinte; einen ersten Zwischentank (18), der an der Druckstabrahmensstruktur fixiert ist; einen zweiten Zwischentank (48), der an der Druckstabrahmensstruktur fixiert ist; eine Tintenlieferleitung zwischen dem Versorgungstank (12) und dem ersten Zwischentank (18); einen Eingangsverteilkopf (26), wobei der Eingangsverteilkopf (26) eine Leitung zwischen dem ersten Zwischentank (18) und jeder Einlassöffnung (32) aufweist, die jedem der Druckköpfe (34) zugeordnet ist; einen Rezirkulationskopf (44), wobei der Rezirkulationskopf (44) eine Leitung zwischen jeder Tintenauslassöffnung (38), die jedem der Druckköpfe (34) zugeordnet ist, und dem zweiten Zwischentank (48) aufweist; eine Rezirkulationsschaltung (50) zwischen dem zweiten Zwischentank (48) und dem ersten Zwischentank (18); wobei die Rezirkulationsschaltung (50) ausgebildet ist, um eine spezifizierte Druckdifferenz zwischen dem Eingangsverteilkopf (26) und dem Rezirkulationskopf (44) beizubehalten, und wobei die spezifizierte Druckdifferenz eine gewünschte Tintenflussrate liefert; und eine Überlaufschaltung (62) zwischen dem ersten Zwischentank (18) und dem Versorgungstank (12).
20. Druckstabstruktur gemäß Anspruch 19, bei der bei jedem Strahlpegel aus dem einen oder den mehreren Druckköpfen (34) zumindest ein Tintenfluss vorliegt, der zu dem Versorgungstank (12) zurückführt.
 21. Druckstabstruktur gemäß Anspruch 19 oder 20, bei der ein Absetzen oder eine Sedimentierung der Tinte reduziert ist.
 22. Druckstabstruktur gemäß einem der Ansprüche 19 bis 21, bei der der erste Zwischentank (18) einen unteren Teil und einen oberen Teil über dem unteren Teil aufweist, wobei die Tintenlieferschaltung eine Leitung in den unteren Teil bereitstellt, um den ersten Zwischentank (18) mit Tinte aus dem Versorgungstank (12) zu füllen.
 23. Druckstabstruktur gemäß Anspruch 22, die ferner Folgendes aufweist: eine Tintenüberlauföffnung (114), die sich von dem oberen Teil des ersten Zwischentanks (18) erstreckt, wobei die Überlaufschaltung (62) ausgebildet ist, um Tinte aus der Überlauföffnung (114) des ersten Zwischentanks (18) zu dem Versorgungstank (12) zu übertragen.
 24. Druckstabstruktur gemäß Anspruch 23, bei der jede der Düsenplatten (224) ausgebildet ist, um einen Meniskus der Tinte einzurichten, und bei der die Rezirkulationsschaltung (50) ausgebildet ist, um den Meniskus für jede der Düsenplatten (224) beizubehalten.
 25. Druckstabstruktur gemäß einem der Ansprüche 19 bis 24, bei der der erste Zwischentank (18) offen hin zu Luft ist.
 26. Druckstabstruktur gemäß einem der Ansprüche 19 bis 25, bei der die Rezirkulationsschaltung (50) ferner ein Venturi aufweist, und eine Druckquelle, die mit dem Venturi verbunden ist, wobei das Venturi ausgebildet ist, um einen negativen Druck innerhalb der Rezirkulationsschaltung (50) beizubehalten.
 27. Druckstabstruktur gemäß einem der Ansprüche 19 bis 26, bei der sowohl der erste Zwischentank (18) als auch der zweite Zwischentank (48) entweder geneigt oder konturiert sind, um ein Absetzen oder eine Sedimentierung der Tinte zu reduzieren.
 28. Druckstabstruktur gemäß einem der Ansprüche 19 bis 27, bei der die Druckstabstruktur Luft innerhalb der Tintenlieferleitung, der Rezirkulationsschaltung (50) oder der Überlaufschaltung (62) beseitigt.

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

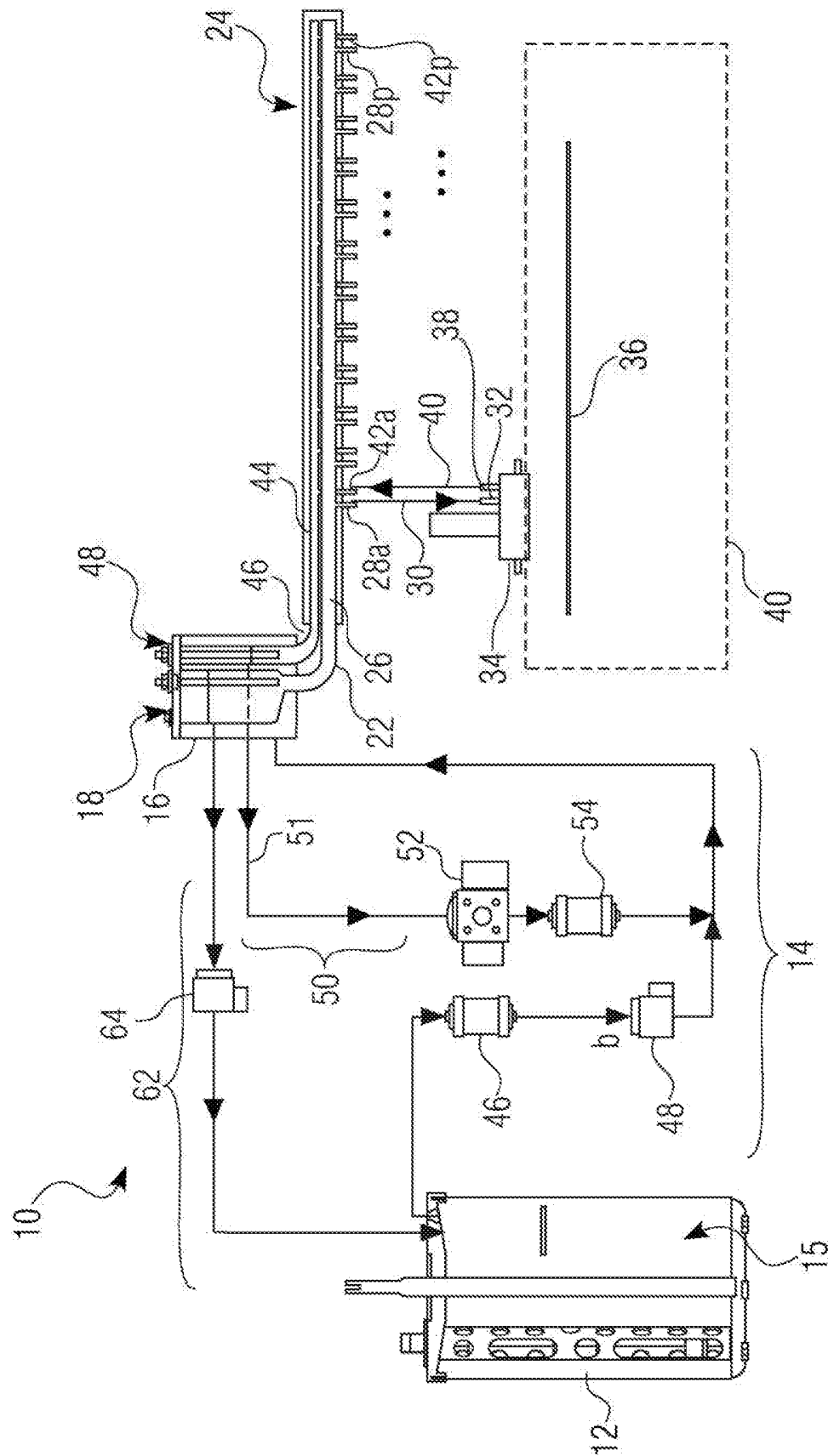
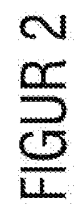
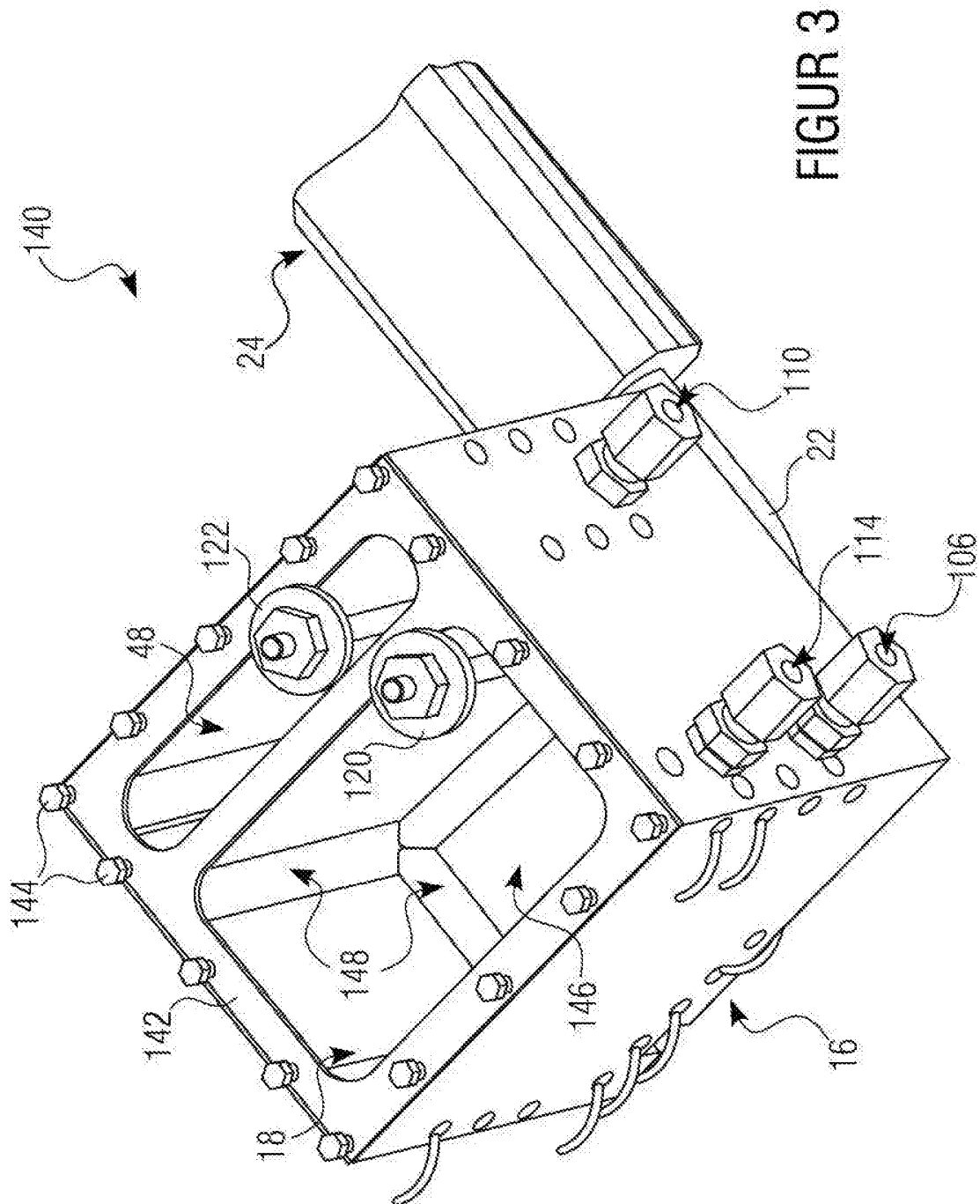


FIGURE 1





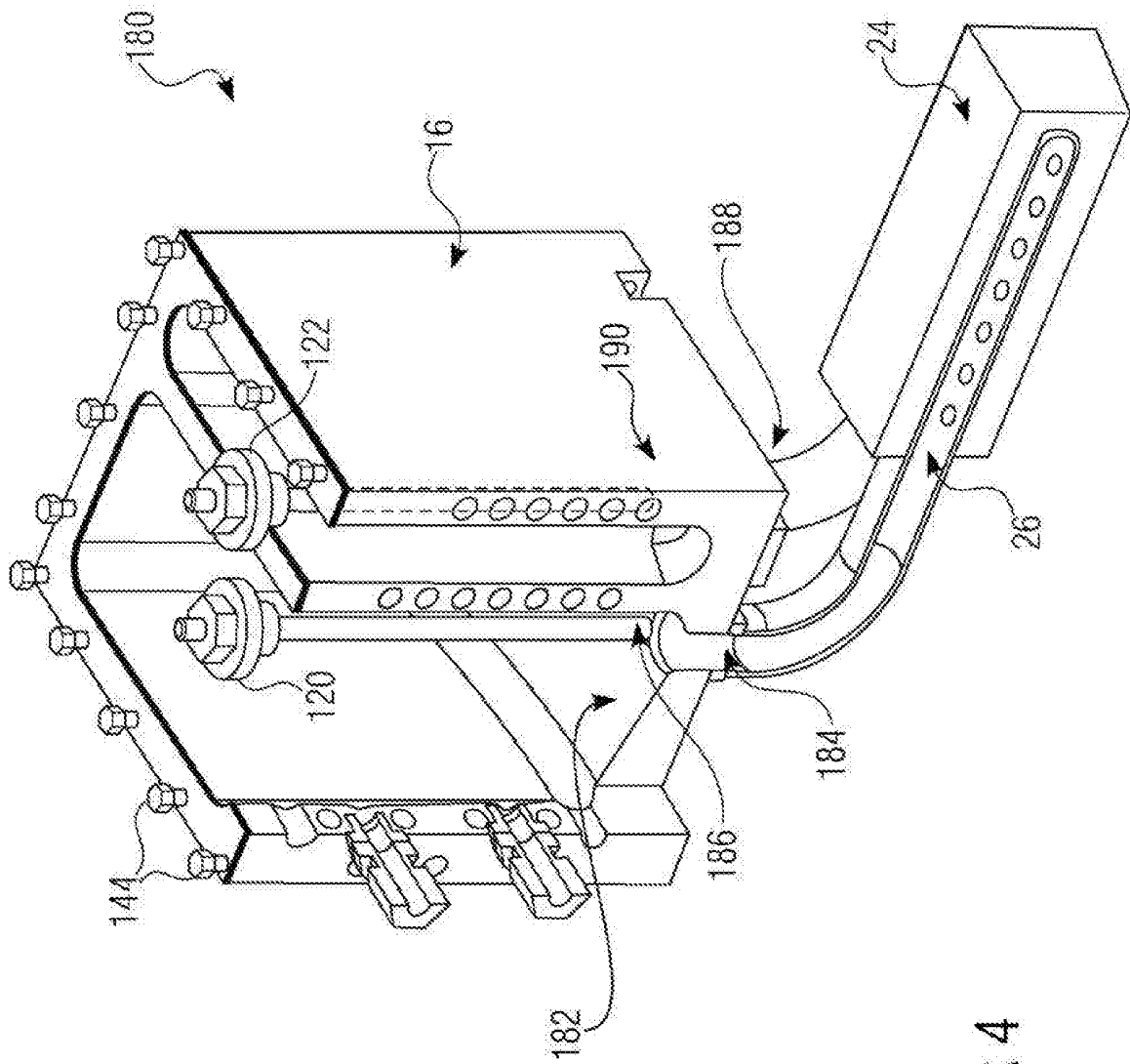
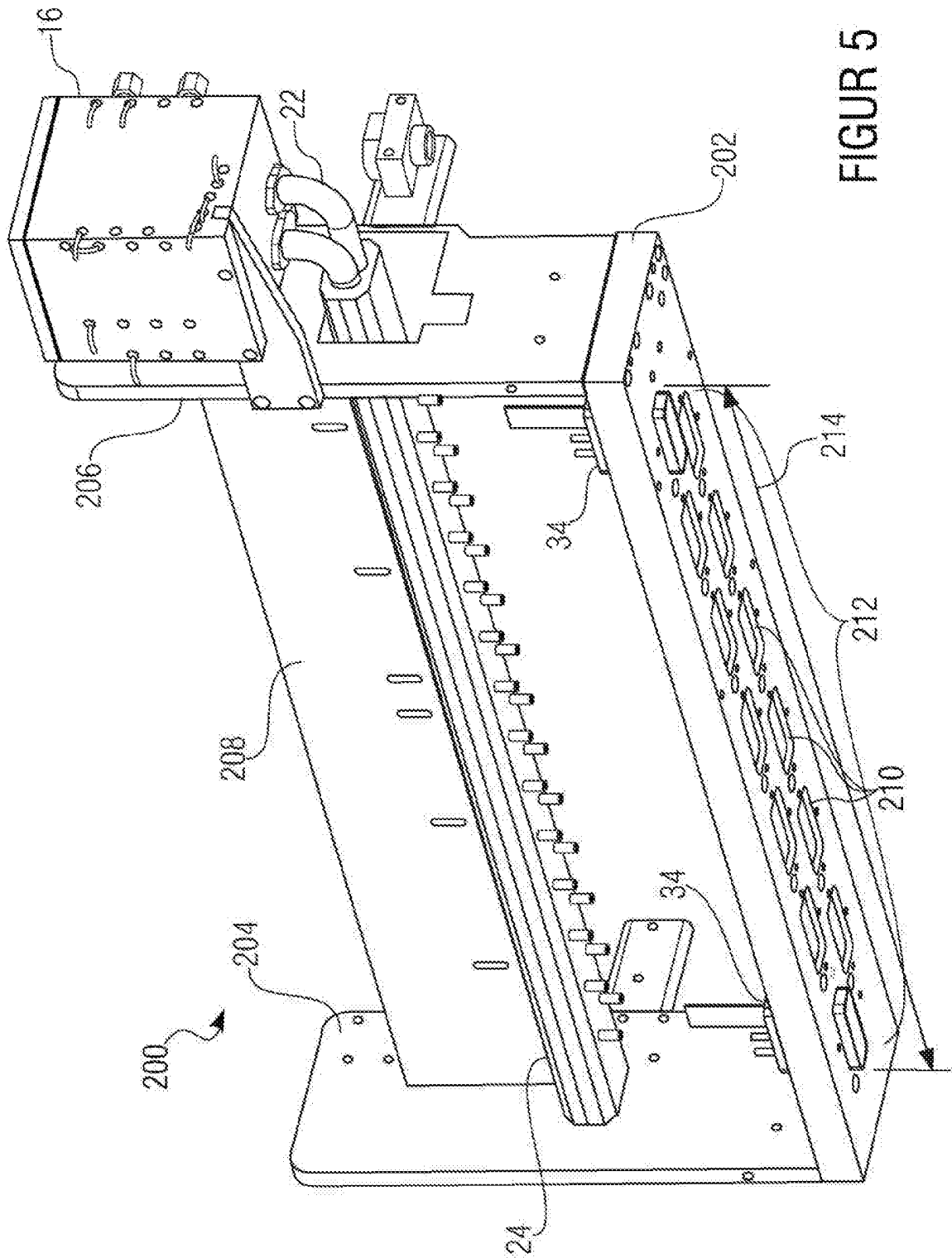
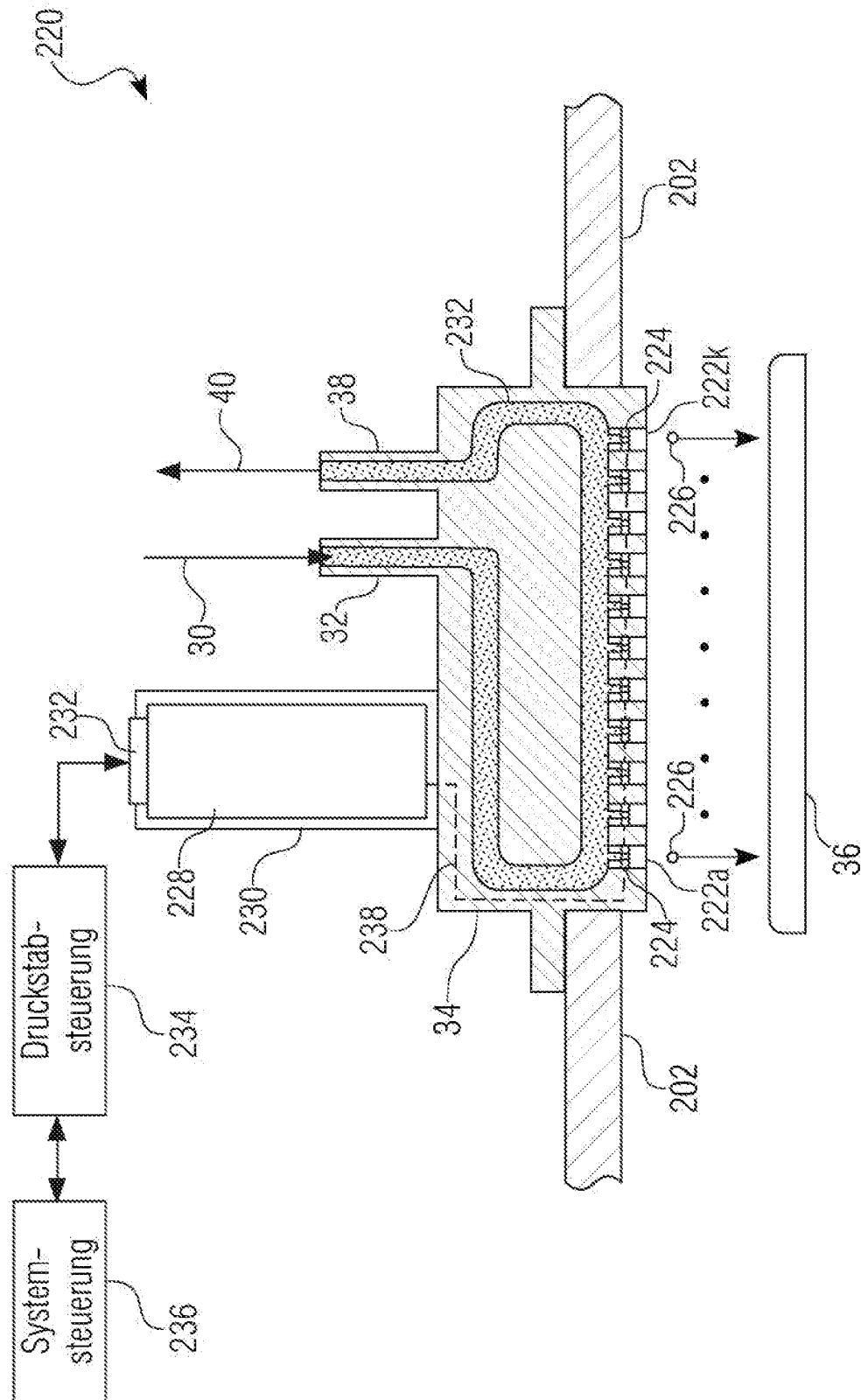


FIGURE 4





FIGUR 6

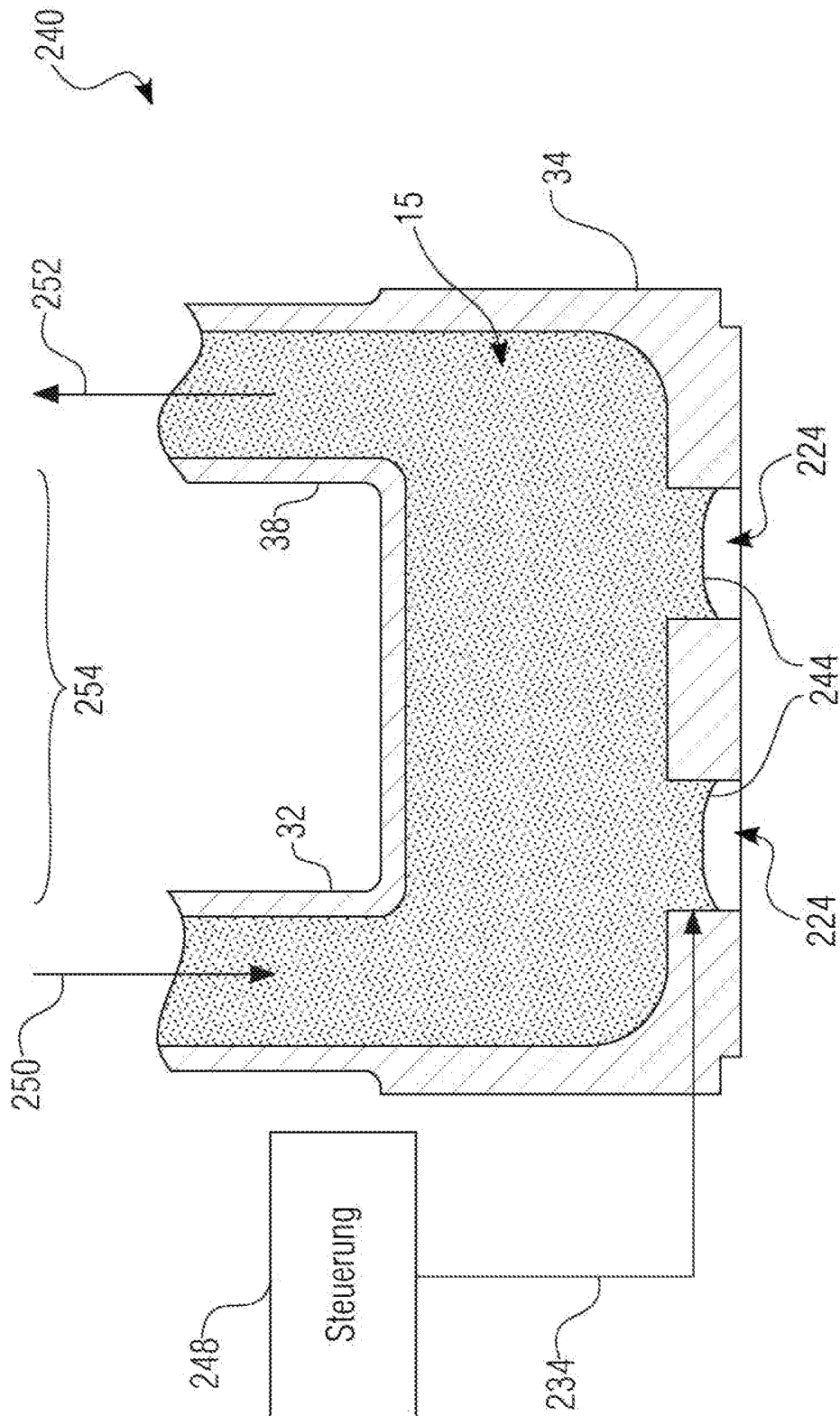
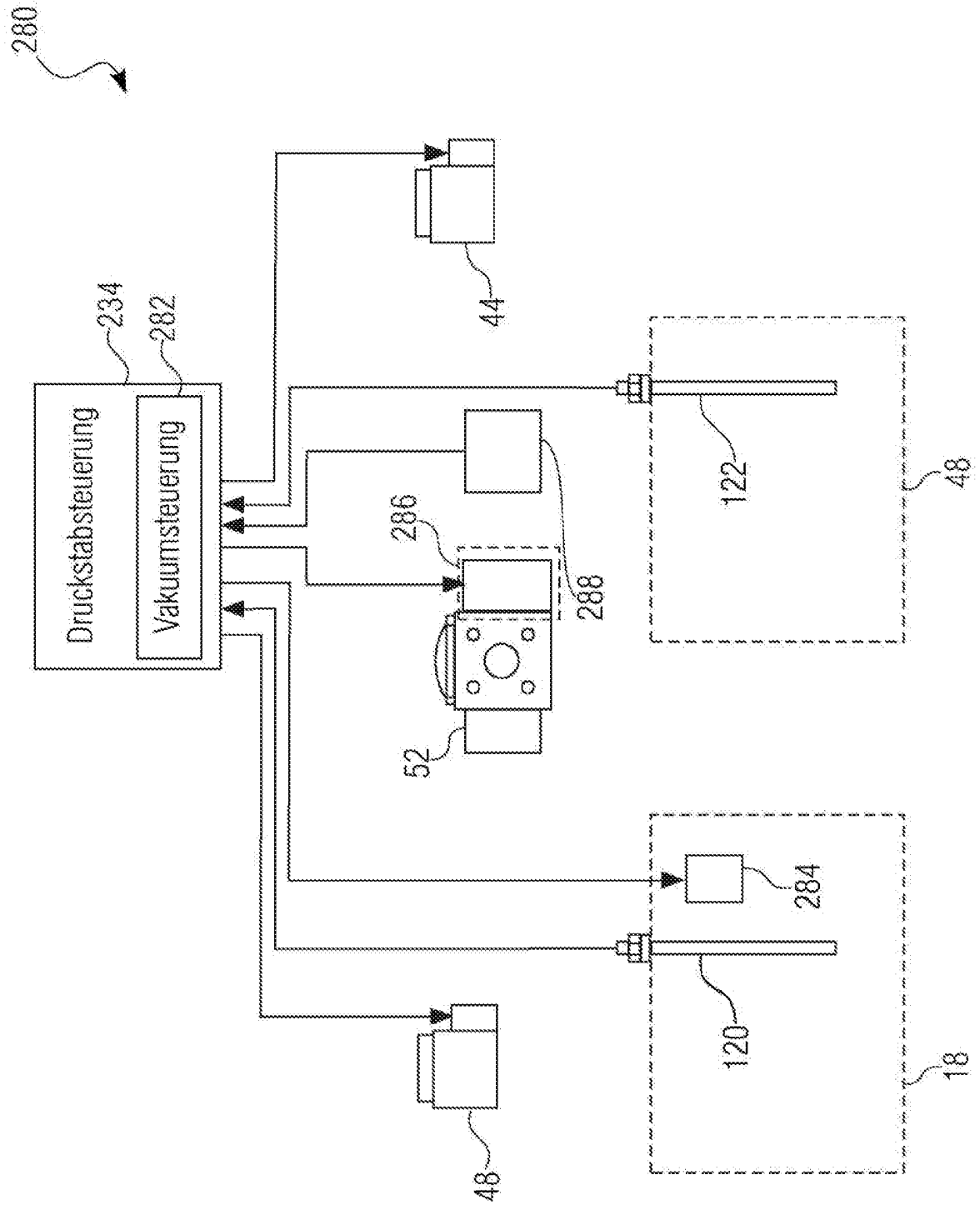


FIGURE 7



FIGUR 8

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B41J 2/185 (2006.01); **B41J 2/175** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B41J 2/185 (2013.01); **B41J 2/17523** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B41F, B41J, B41M

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, TXTDE, TXTEN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **15.01.2014** eingereichten Ansprüchen **1–30** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 2153998 A2 (DURST PHOTOTECH DIGITAL TECHNOLOGY GMBH) 17. Februar 2010 (17.02.2010) Zusammenfassung; Figuren 1-2; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1-5, 7-12;	1–30
X	DE 102009020702 A1 (KHS GMBH) 30. Dezember 2010 (30.12.2010) Zusammenfassung: Figuren 2, 4, 7; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1-6, 10, 12-15, 18-21;	1-2, 4-5, 7-8, 11-17, 19-21, 24, 26-27, 30
A		3, 6, 9-10, 18, 22-23, 25, 28-29
A	WO 2006064036 A1 (AGFA GEVAERT) 22. Juni 2006 (22.06.2006) Zusammenfassung; Figuren 1, 9-10; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1-6;	1–30

Datum der Beendigung der Recherche:
03.03.2014

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

STOLL Judith

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.