(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Dezember 2024 (12.12.2024)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/251386 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B41J 25/00 (2006.01) *B41J 25/316* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/025161

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Mai 2024 (13.05.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102023000011301 05. Juni 2023 (05.06.2023) IT

(71) Anmelder: **Durst Group AG** [IT/IT]; Julius-Durst-Str. 4, 39042 Brixen (IT).

(72) Erfinder: **Poernbacher, Clemens**; St. Moritzen Nr.19, 39032 Sand in Taufers (IT). **Wieland, Manuel**; Ignaz-Mader-Weg 16, 39040 Vahrn (BZ) (IT).

(74) Anwalt: **KEMPKENS, Anke**; Kanzlei Kempkens, Uttinger Str. 6, 86938 Schondorf a. Ammersee (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,

WO 2024/251386 A1

(54) **Title:** PRINTING SYSTEM COMPRISING AN ADJUSTMENT ACTUATOR FOR THE ADJUSTMENT OF A PLURALITY OF PRINT HEADS

(54) **Bezeichnung:** DRUCKSYSTEM MIT JUSTAGEAKTUATOR ZUR JUSTAGE MEHRERER DRUCKKÖPFE

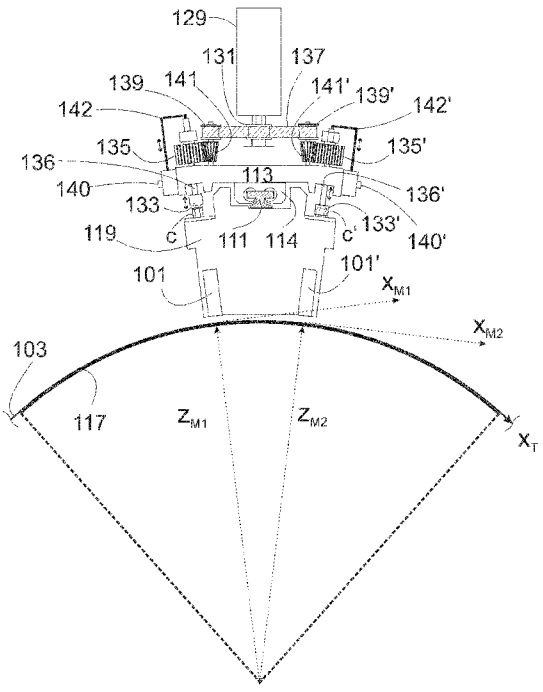

Fig. 1b

(57) **Abstract:** A printing system with at least one printing bar which comprises at least a first and a second print head, wherein the printing system is designed in such a way that the first and the second print head can be adjusted in an actuator-based manner in relation to a print medium by positioning and orienting by means of a single adjustment actuator, wherein an auxiliary means with the single adjustment actuator is arranged on the printing bar in such a way that, with the help of this auxiliary means, an operative connection of the adjustment actuator to the first print head can be released and/or established and an operative connection to the second print head can be released and/or established, characterized in that the adjustment actuator comprises: - only one motor, a first screw head which is mounted rotatably about a first axis, a second screw head which is mounted rotatably about a second axis, a drive train which is drive-connected to the motor and the first and second screw head in such a way that a rotational movement of the motor is turned into a simultaneous rotational movement of the first screw head about the first axis and of the second screw head about the second axis.

(57) **Zusammenfassung:** Drucksystem mit mindestens einem Druckbalken, der mindestens einen ersten und einen zweiten Druckkopf umfasst, wobei das Drucksystem dergestalt ausgebildet ist, dass erster und zweiter Druckkopf aktuatorbasiert in Bezug auf ein Druckmedium durch Positionierung und Orientierung mittels eines einzelnen Justageaktuator justiert werden können, wobei am Druckbalken eine Hilfseinrichtung mit dem einzelnen Justageaktuator angeordnet ist, dergestalt dass mit deren Hilfe eine Wirkverbindung des Justageaktuators mit dem ersten Druckkopf gelöst und/oder geschaffen und eine Wirkverbindung mit dem zweiten Druckkopf gelöst und/oder geschaffen werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass der Justageaktuator umfasst: - nur einen Motor, ein um eine

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

erste Achse drehbar gelagerter erster Schraubenkopf, ein um eine zweite Achse drehbar gelagerter zweiter Schraubenkopf, einen Antriebsstrang, der mit dem Motor und dem ersten und zweiten Schraubenkopf antriebsverbunden ist, dergestalt, dass eine Drehbewegung des Motors in eine gleichzeitige Drehbewegung des ersten Schraubenkopfs um die erste Achse und des zweiten Schraubenkopfs um die zweite Achse versetzt wird.

Drucksystem mit Justageaktuator zur Justage mehrerer Druckköpfe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Drucksystem mit Justageaktuator zur Justage mehrerer Druckköpfe.

Verschiedenste Drucksysteme mit Druckköpfen können heutzutage unterschiedlichste Druckmedien, wie zum Beispiel Papiermaterialien oder Wellpappe, mit Druckmaterial bedrucken, wobei die Druckköpfe im Drucksystem entweder fix oder scannbar relativ zum Druckmedium angeordnet sind. In jedem Fall muss das Drucksystem bei der ersten Inbetriebnahme konfiguriert werden, wobei eine korrekte Justage der Druckköpfe in Bezug auf das Druckmedium durch Orientierung und Positionierung von grosser Wichtigkeit ist. Sind lediglich einzelne defekte Druckköpfe in einem bereits justierten System zu ersetzen, so ist in der Regel lediglich eine Justage der neu in dem Drucksystem eingesetzten Druckköpfe erforderlich.
An dieser Stelle sollen vorab einige in dieser Beschreibung verwendete Begriffe definiert werden.

Ein Drucksystem ist eine Vorrichtung mit deren Hilfe ein Druckmedium gemäss einem vorgegebenen Muster mit Druckmaterial bedruckt werden kann.

Wenn im Rahmen dieser Beschreibung von einem Druckkopf gesprochen wird, so ist damit ein Bauelement mit einer oder mehreren, in einer oder mehreren Reihen angeordneten Düsen durch die das Druckmaterial positionsgenau und gerichtet in Richtung Druckmedium abgegeben werden kann, gemeint. Eine Anordnung von Düsen gehört genau dann zu ein und demselben Druckkopf, wenn im Drucksystem in der Anwendung vorgesehen ist, dass die Anordnung lediglich in ihrer Gesamtheit positioniert und orientiert werden kann. „In der Anwendung" bedeutet hier, dass der Druckkopf assembliert und im Drucksystem verbaut ist.

Ein Aktuator ist eine allgemeine Bezeichnung für ein Bauelement, das elektrische Signale in mechanische Bewegung oder andere physikalische Grössen umsetzt. Aktuatoren im Sinne der vorliegenden Erfindung setzen elektrische Signale in mechanische Bewegung um.

Wenn im Rahmen dieser Beschreibung von einem Justageaktuator gesprochen wird, so ist damit ein Aktuator gemeint mit dessen Hilfe ein erstes Objekt (hier Druckkopf), mit dem er wirkverbunden ist, in Bezug auf Positionierung und Orientierung relativ zu einem zweiten Objekt

(hier z.B. zu bedruckendes Druckmedium und/oder benachbarter Druckkopf) mechanisch bewegt werden kann.

Unter Positionierung wird eine Verschiebung des ersten Objektes in eine Soll-Position relativ zum zweiten Objekt verstanden. Unter Orientierung wird eine Rotation des ersten Objektes in eine Soll-Ausrichtung relativ zum zweiten Objekt verstanden.

Wenn im Rahmen dieser Beschreibung von einem Stirnrad gesprochen wird, so ist damit ein zylindrisches Rad oder eine zylindrische Scheibe gemeint, das oder die auf seinem oder ihrem Umfang verzahnt ist.

In der WO 2022 028 733 A2 ist ein Drucksystem mit einem Druckbalken offenbart, der mindestens einen ersten und einen zweiten Druckkopf umfasst, wobei im Drucksystem eine Hilfseinrichtung vorgesehen ist, dergestalt, dass mit deren Hilfe nacheinander eine Wirkverbindung eines ersten Justageaktuators mit dem ersten Druckkopf gelöst und/oder geschaffen und eine Wirkverbindung eines zweiten Justageaktuators mit dem zweiten Druckkopf gelöst und/oder geschaffen werden kann, wobei jeder Justageaktuator ein Motor umfasst.

Die in der gattungsgleichen US2019255867A1 offenbarte Vorrichtung ist lediglich zur Justage mehrerer Druckköpfe an einem einzelnen Druckbalken ausgebildet, und umfasst mehrere zur gemeinsamen Bewegung gelagerte Motoren, die auf einer am Druckbalken angebrachten und gegenüber dem Druckbalken verschiebbaren Schiene in einer Reihe sitzen, welche Reihe sich orthogonal zu einer Transportrichtung eines Bedruckstoffs erstreckt, wobei die Vorrichtung ausgebildet ist, dergestalt, dass durch die mehreren Motoren eine zeitlich parallel erfolgende Justage von mehreren Druckköpfen am Druckbalken möglich ist.

Die vorbekannten Vorrichtungen zur Justage von Druckköpfen ermöglichen eine relativ kurze Rüstzeit zur Justage von Druckköpfen eines einzigen Druckbalkens. Allerdings weisen sie ein relativ hohes Gewicht auf und sie sind teuer in der Anschaffung und Wartung.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Drucksystem mit einer einfachen Vorrichtung zur Justage mehrerer Druckköpfe eines einzelnen Druckbalkens anzugeben, die eine relativ kurze Rüstzeit ermöglicht, aber leichter gewichtig und gleichzeitig kostengünstig herstellbar ist.

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

Beim Drucksystem gemäss der vorliegenden Erfindung handelt es sich um ein Drucksystem mit mindestens einem Druckbalken, der mindestens einen ersten und einen zweiten Druckkopf umfasst, wobei das Drucksystem dergestalt ausgebildet ist, dass erster und zweiter Druckkopf aktuatorbasiert in Bezug auf ein Druckmedium durch Positionierung und Orientierung mittels eines einzelnen Justageaktuator justiert werden können, wobei am Druckbalken eine Hilfseinrichtung mit dem einzelnen Justageaktuator angeordnet ist, dergestalt dass mit deren Hilfe eine Wirkverbindung des Justageaktuators mit dem ersten Druckkopf gelöst oder geschaffen und/oder eine Wirkverbindung mit dem zweiten Druckkopf gelöst oder geschaffen werden kann.

Erfindungsgemäss umfasst der Justageaktuator:

- nur einen Motor,
- ein um eine erste Achse drehbar gelagerter erster Schraubenkopf,
- ein um eine zweite Achse, drehbar gelagerter zweiter Schraubenkopf,
- einen Antriebsstrang, der mit dem Motor und dem ersten und zweiten Schraubenkopf antriebsverbunden ist, dergestalt, dass eine Drehbewegung des Motors in eine gleichzeitige Drehbewegung des ersten Schraubenkopfs um die erste Achse und des zweiten Schraubenkopfs um die zweite Achse versetzt wird.

Durch das Verzichten auf mehrere Motoren zur Justage von Druckköpfen eines einzelnen Druckbalkens können Gewicht und insbesondere Kosten der Hilfseinrichtung eingespart werden.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Antriebsstrang ein Radtrieb, das als Riementrieb oder als Riemen- und Zahnradtrieb ausgebildet ist. Diese bevorzugte Weiterbildung bietet den Vorteil, dass sich eine Justagevorrichtung von ausgeklügelter und kostengünstiger Bauart realisieren lässt.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst das Radtrieb:

- ein erstes Stirnrad, das mit dem ersten Schraubenkopf über eine um die erste Achse drehbare erste Abtriebswelle axial und drehfest verbunden ist;

- ein zweites Stirnrad, das mit dem zweiten Schraubenkopf über eine um die zweite Achse drehbare zweite Abtriebswelle axial und drehfest verbunden ist;
- ein Motorstirnrad, das mit einer Motorwelle des Motors axial und drehfest verbunden ist;
- wobei das Motorstirnrad über einen Zahnriemen mit dem ersten und zweiten Stirnrad antriebsverbunden ist.

Diese bevorzugte Weiterbildung bietet den Vorteil, dass sich eine Justagevorrichtung von sehr einfacher und leichtgewichtiger Bauart realisieren lässt.

Ferner ist es gemäss einer ersten bevorzugten Variante möglich, dass das Motorstirnrad über den Zahnriemen mit dem ersten und zweiten Stirnrad direkt antriebsverbunden ist.

Ausserdem ist es in einer alternativen bevorzugten zweiten Variante möglich, dass das Motorstirnrad über den Zahnriemen mit dem ersten und zweiten Stirnrad indirekt antriebsverbunden ist, wobei das erste Stirnrad mit einem um eine Achse drehbaren ersten Gegenstirnrad, das über eine Welle mit einem zusätzlichen ersten Stirnrad axial verbunden ist, drehbar in Eingriff steht, und das zweite Stirnrad mit einem um eine Achse drehbaren zweiten Gegenstirnrad, das über eine Welle mit einem zusätzlichen zweiten Stirnrad axial verbunden ist, drehbar in Eingriff steht, und wobei das Motorstirnrad über den Zahnriemen mit dem zusätzlichen ersten und zweiten Stirnrad direkt antriebsverbunden ist.

Jene Drehachsen, um die sich die über den Zahnriemen direkt antriebsverbundenen Stirnräder drehbar gelagert sind, sind vorzugsweise so zueinander angeordnet, dass sie die Eckpunkte eines fiktiven Dreiecks, insbesondere eines gleichschenkligen Dreiecks bilden. Diese bevorzugte Weiterbildung bietet den Vorteil, dass sich dadurch die Zuverlässigkeit des Antriebs des ersten und zweiten Schraubenkopfs erhöhen lässt.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Abtriebswelle mittels eines ersten hydraulisch oder pneumatisch und/oder elektrisch arbeitenden Aktuators entlang der ersten Achse verschiebbar zwischen einer ausgefahrenen Position, in der die erste Abtriebswelle mit dem ersten Druckkopf wirkverbindbar ist und einer eingefahrenen Position, in der die erste Abtriebswelle mit dem ersten Druckkopf nicht wirkverbunden ist, und dass die zweite Abtriebswelle mittels eines zweiten hydraulisch oder pneumatisch und/oder elektrisch arbeitenden Aktuators entlang der zweiten Achse verschiebbar ist zwischen einer ausgefahrenen

Position, in der die zweite Abtriebswelle mit dem zweiten Druckkopf wirkverbindbar ist und einer eingefahrenen Position, in der die zweite Abtriebswelle mit dem zweiten Druckkopf nicht wirkverbunden ist. Dadurch lässt sich eine sichere und einfache mechanische Verbindung zwischen dem Motor des Justageaktuators und dem ersten und/oder zweiten Druckkopf schaffen oder lösen.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Motor ein Schrittmotor.

Ferner ist es möglich, dass die Hilfseinrichtung zumindest eine Linearführung und einen Schlitten umfasst, wobei der Schlitten auf der Linearführung verschiebbar angeordnet ist und der Justageaktuator am Schlitten angebracht ist, wobei die Hilfseinrichtung auf und oberhalb des Druckbalkens montiert ist.

Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst der Druckbalken zwei parallel zueinander ausgerichtete Druckkopfreihen, wobei die erste Druckkopfreihe den ersten Druckkopf und die zweite Druckkopfreihe den zweiten Druckkopf umfasst, und wobei der erste und zweite Schraubenkopf dergestalt angeordnet sind, dass mit Hilfe der Hilfseinrichtung eine Wirkverbindung des Justageaktuators über den ersten Schraubenkopf mit den jeweiligen Druckköpfen der ersten Druckkopfreihe nacheinander gelöst oder geschaffen und/oder eine Wirkverbindung über den zweiten Schraubenkopf mit den jeweiligen Druckköpfen der ersten Druckkopfreihe nacheinander gelöst oder geschaffen werden kann.

Ferner ist es möglich, dass das Drucksystem eine um eine Achse drehbare Druckwalze mit zylindrischem Walzenmantel umfasst, der ausgelegt ist das Druckmedium aufzunehmen und in eine Drehrichtung zu drehen, wobei dem Walzenmantel der Druckbalken beabstandet zugeordnet ist, und wobei die erste Achse der ersten Abtriebswelle und die zweite Achse der zweiten Abtriebswelle in Bezug auf die Druckwalze, bevorzugt in Bezug auf die Drehachse der Druckwalze, V-förmig ausgerichtet sind.

Dabei ist ganz besonders bevorzugt das erste Stirnrad und das mit dem ersten Stirnrad drehbar in Eingriff stehende Gegenstirnrad als erstes Kegelstirnradpaar ausgebildet und das zweite Stirnrad und das mit dem zweiten Stirnrad drehbar in Eingriff stehende Gegenstirnrad als zweites Kegelstirnradpaar ausgebildet, wobei bevorzugt jeweils ein Kegelstirnrad eines Kegelstirnradpaares in Bezug den anderen Kegelstirnrad des Kegelstirnradpaars gedreht ist.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Drucksystems ist im Drucksystem ein optisches Mittel vorgesehen, dergestalt, dass mit dessen Hilfe eine automatische Justage der Druckköpfe ermöglicht wird, vorzugsweise über vorbestimmte gedruckte Testmuster, wobei das optische Mittel und die Hilfseinrichtung zusammenwirkend ausgebildet sind. Von Vorteil ist diese Weiterbildung, weil zum einen der Wartungsaufwand für die Justage der Druckköpfe minimiert werden kann und zum anderen die entsprechende Justage sogar von einem Laien ohne Fachkenntnisse durchgeführt werden kann.

Das Drucksystem kann ein Tintenstrahldrucksystem sein.

Die Erfindung wird nun im Folgenden beispielhaft und anhand der Figuren erläutert.

Figur 1a zeigt eine schematische Draufsicht einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Drucksystems mit Hilfseinrichtung.
Figur 1b zeigt eine schematische Frontansicht des zweiten Abschnitts des Drucksystems aus **Figur 1a** im Querschnitt.

Das allgemeine Prinzip der Justage eines Druckkopfes in Bezug auf ein Druckmedium, das insbesondere eine zylindrische Form aufweist, ist dem Fachmann bekannt und beispielsweise in der einleitend zitierten WO 2022 028 733 A2 auf Seite 5 bis Seite 8 erläutert.

Figur 1a zeigt eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Drucksystems 100 umfassend drei Abschnitte.

Der erste Abschnitt umfasst eine Vorrichtung zum Abwickeln eines Druckmediums 103 mit einem erstem Wickelkern 121, eine Tänzerwalze (nicht gezeigt) und eine Umlenkrolle 123, über die das Druckmedium 103 hin zu einer Druckwalze mit zylindrischem Walzenmantel 117 als Aufnahmefläche zum Aufnehmen des Druckmediums 103 geführt werden kann. **Figur 1b** zeigt einen Teilbereich der Druckwalze als gestrichelte Linien, die mit dem zylindrischem Walzenmantel 117 verbunden sind.

Der zweite Abschnitt umfasst die Druckwalze mit dem zylindrischen Walzenmantel 117 zum Aufnehmen des Druckmediums 103, welchem Walzenmantel 117 ein Farbmodul zum Bedrucken

des Druckmediums 103 zugeordnet ist, wobei das Farbmodul einen Druckbalken 119 mit fünf Druckköpfen 101, 101‘, 101“, 101‘“, 101“‘ umfasst, der dem Walzenmantel 117 beabstandet gegenüberliegt. Über den zylindrischen Walzenmantel 117 kann das aufgenommene Druckmedium 103 entlang einer Kreisbahn bewegt werden, während dessen das Druckmedium 103 mit den Düsenreihen (jeweils als Strichlinie im jeweiligen Druckkopf gezeigt) der Druckköpfe 100, 101‘, 101“, 101‘“, 101“‘ bedruckt werden kann. Das Farbmodul ist beim Drucksystem 100 ein einziger Druckbalken 119.

Den fünf Druckköpfen 101, 101‘, 101“, 101‘“, 101“‘ ist eine Vorrichtung zur Justage zugeordnet, über den die jeweiligen Druckköpfe 101, 101‘, 101“, 101‘“, 101“‘ nacheinander in Bezug auf das Druckmedium 103 durch Positionierung und Orientierung mittels eines einzelnen Justageaktuators 105 justiert werden können. Am Druckbalken 119 ist eine Hilfseinrichtung 107 angeordnet, dergestalt dass mit deren Hilfe eine Wirkverbindung des Justageaktuators 105 mit dem ersten Druckkopf 101 gelöst oder geschaffen und/oder eine Wirkverbindung mit dem zweiten Druckkopf 101‘ gelöst oder geschaffen werden kann.

Dementsprechend offenbart diese bevorzugte Ausführungsform allgemein ein Drucksystem 100 mit mindestens einem Druckbalken 119, der mindestens einen ersten und einen zweiten Druckkopf 101, 101‘ umfasst, wobei das Drucksystem 100 dergestalt ausgebildet ist, dass erster und zweiter Druckkopf 101, 101‘ aktuatorbasiert in Bezug auf ein Druckmedium 103 durch Positionierung und Orientierung mittels eines einzelnen Justageaktuator 105 justiert werden können, wobei am Druckbalken 119 eine Hilfseinrichtung 107 mit dem einzelnen Justageaktuator 105 angeordnet ist, dergestalt dass mit deren Hilfe eine Wirkverbindung des Justageaktuators 105 mit dem ersten Druckkopf 101 gelöst oder geschaffen und/oder eine Wirkverbindung mit dem zweiten Druckkopf 101‘ gelöst oder geschaffen werden kann.

Als letzten und dritten Abschnitt umfasst das Drucksystem 100 eine Umlenkrolle 123‘, über die das Druckmedium 103 hin zur Vorrichtung zum Aufwickeln des Druckmediums 103 auf einen zweiten Wickelkern 125 befördert werden kann. Die Vorrichtung zum Abwickeln des Druckmediums 103 mit dem ersten Wickelkern 121, die Druckwalze mit zylindrischem Walzenmantel 117, die Vorrichtung zum Aufwickeln des Druckmediums 103 mit dem zweiten Wickelkern 125, die Tänzerwalze und die beiden Umlenkrollen 123, 123‘ sind jeweils an einem Träger 115 des Drucksystems 100 drehbar gehaltert. Das den Druckbalken 119 umfassende Farbmodul ist über eine Halterung an Verstellmittel (nicht gezeigt) montiert, die dazu ausgelegt

sind den Abstand zwischen dem Farbmodul und dem zylindrischen Walzenmantel 117 oder dem Druckmedium 103 einzustellen zu können, wobei die Verstellmittel auf dem Träger montiert sind (nicht gezeigt).

Die den fünf Druckköpfen 101, 101‘, 101“, 101‘“, 101‘“‘ jeweils zugeordnete erste Vorrichtung zur Justage eines Druckkopfes umfasst jeweils eine Orientierungseinrichtung (nicht gezeigt) und eine erste Welle a, a‘, a“, a‘“, a‘“‘. Die den fünf Druckköpfen 101, 101‘, 101“, 101‘“, 101‘“‘ jeweils zugeordnete zweite Vorrichtung zur Justage eines Druckkopfes umfasst jeweils eine Verschiebeeinrichtung (nicht gezeigt) und eine zweite Welle c, c‘, c“, c‘“, c‘“‘.

Die erste Welle a‘ ist mit jener Orientierungseinrichtung funktionsmässig verbunden, über die der Druckkopf 101‘ im Druckbalken 119 angeordnet ist und die zweite Welle c‘ ist mit jener Verschiebeeinrichtungen funktionsmässig verbunden, über die der Druckkopf 101‘ im Druckbalken 119 angeordnet ist. Die anderen ersten Wellen a, a“, a‘“, a‘“‘ und zweiten Wellen c, c“, c‘“, c‘“‘ sind mit den anderen Orientierungs- und Verschiebeeinrichtungen der entsprechenden Druckköpfe 101, 101“, 101‘“, 101‘“‘ funktionsmässig verbunden. Die ersten Wellen a, a‘, a“, a‘“, a‘“ und zweite Wellen c, c“, c‘“, c‘“‘ sind mechanische Hilfsmittel.

Jede Verschiebeeinrichtung und die ihm zugeordnete erste Welle sind zusammenwirkend so ausgestaltet, dass eine Drehung der ersten Welle in eine Verschiebung eines entsprechenden Druckkopfes in y-Richtung umwandelt und jede Orientierungseinrichtung und die ihm zugeordnete zweite Welle sind zusammenwirkend so ausgestaltet, dass eine Drehung der zweiten Welle in eine Rotation des entsprechenden Druckkopfes um eine Rotationsachse, die im Wesentlichen parallel zu einer dem Druckkopf assoziierten momentanen z_M-Richtung des Druckmediums 103 ausgerichtet ist, umwandelt.

Dementsprechend ist gemäss einer bevorzugten Ausführungsform mindestens dem ersten und dem zweiten Druckkopf 101, 105“ jeweils ein erstes mechanisches Hilfsmittel für die Orientierung und ein zweites mechanisches Hilfsmittel für die Positionierung zugeordnet, dergestalt, dass die gewünschte Wirkverbindung über das erste und/oder zweite mechanische Hilfsmittel vermittelt werden kann, wobei das erste und zweite mechanische Hilfsmittel vorzugsweise eine längliche Welle ist.

Figure 1b zeigt, dass der Druckbalken 119 aus **Figur 1a** eine T-förmige Linearführung 111 trägt, die sich über den Druckbalken 119 in y-Richtung erstreckt. Die Hilfseinrichtung 107 umfasst einen Schlitten 113 und einen Griff 114, über den der Schlitten 113 mit der Linearführung 111 gekoppelt ist und über welchen Griff 114 der Schlitten 113 entlang der T-förmigen Linearführung 111 verschiebbar angeordnet ist. Der Justageaktuator 105 ist dabei am Schlitten 113 angebracht, wobei die Hilfseinrichtung 107 auf und oberhalb des Druckbalkens 119 montiert ist. Der Druckbalken 119 umfasst einen Verschiebeaktuator (nicht gezeigt), der ausgebildet ist den Schlitten 113 entlang der Linearführung 111 gesteuert in y-Richtung hin- und herbewegen zu können.

Der Justageaktuator 105 umfasst, wie in **Figur 1b** detailliert gezeigt, nur einen Motor 129, ein um eine erste Achse drehbar gelagerter erster Schraubenkopf 133, ein um eine zweite Achse drehbar gelagerter zweiter Schraubenkopf 133‘, einen Antriebsstrang, der mit dem Motor 129 und dem ersten und zweiten Schraubenkopf 133, 133‘ antriebsverbunden ist, dergestalt, dass eine Drehbewegung des Motors 129 in eine gleichzeitige Drehbewegung des ersten Schraubenkopfs 133 um die erste Achse und des zweiten Schraubenkopfs 133‘ um die zweite Achse versetzt wird.

Der Antriebsstrang umfasst ein Radtrieb, das als Riementriebe und Zahnradtrieb ausgebildet ist, wobei, wie in **Figur 1b** gezeigt, das Radtrieb umfasst:

- ein erstes Stirnrad 135, das mit dem ersten Schraubenkopf 133 über eine um die erste Achse drehbare erste Abtriebswelle 136 axial und drehfest verbunden ist;
- ein zweites Stirnrad 135‘, das mit dem zweiten Schraubenkopf 133‘ über eine um die zweite Achse drehbare zweite Abtriebswelle 136 axial und drehfest verbunden ist;
- ein Motorstirnrad 131, das mit einer Motorwelle des Motors 129 axial und drehfest verbunden ist;
- wobei das Motorstirnrad 131 über einen Zahnriemen 137 mit dem ersten und zweiten Stirnrad 135, 135‘ antriebsverbunden ist.

Dabei ist das Motorstirnrad 131 über den Zahnriemen 137 mit dem ersten und zweiten Stirnrad 135, 135‘ indirekt antriebsverbunden, wobei das erste Stirnrad 135 mit einem um eine Achse drehbaren ersten Gegenstirnrad 141, das über eine Welle mit einem zusätzlichen ersten Stirnrad 139 axial verbunden ist, drehbar in Eingriff steht, und das zweite Stirnrad 135‘ mit einem um eine Achse drehbaren zweiten Gegenstirnrad 141‘, das über eine Welle mit einem zusätzlichen zweiten Stirnrad 139‘ axial verbunden ist, drehbar in Eingriff steht, und wobei das Motorstirnrad

131 über den Zahnriemen 137 mit dem zusätzlichen ersten und zweiten Stirnrad 139, 139‘ direkt antriebsverbunden ist.

Wie in **Figur 1a** gezeigt sind jene Drehachsen, um die sich die über den Zahnriemen direkt antriebsverbundenen Stirnräder 135, 135‘ drehbar gelagert sind, so zueinander angeordnet, dass sie die Eckpunkte eines fiktiven Dreiecks bilden.

Die zweite Abtriebswelle 136‘ ist in **Figur 1b** in einer ausgefahrenen Position gezeigt, in der sie mit dem zweiten Druckkopf 101‘ wirkverbunden ist, und die erste Abtriebswelle 136 ist in einer eingefahrenen Position gezeigt, in der sie mit dem ersten Druckkopf 101 nicht wirkverbunden ist. Im Drucksystem 100 ist erfindungsgemäss die Hilfseinrichtung 107 und ein optisches Mittel 109 vorgesehen, dergestalt, dass mit deren Hilfe eine automatische Justage der fünf Druckköpfe 101, 101‘, 101“, 101“‘, 101““ über vorbestimmte gedruckte Testmuster (nicht gezeigt) ermöglicht wird, indem in mehreren Schritten zu justierende Druckköpfe in Bezug auf das Druckmedium 103 durch Orientierung und Positionierung mittels Justageaktuator 105 nacheinander durch Orientierung und Positionierung justiert werden. Mit dem optischem Mittel 109 können die gedruckten Testmuster mit der Kamera 110 des optischen Mittels 109 optisch erfasst werden. Das optische Mittel 109 und die Hilfseinrichtung 107 sind dabei zusammenwirkend ausgebildet.

Hierzu wird im Verfahren in einem ersten Schritt das Druckmedium 103 bedruckt, indem Tinte in Form von Tropfen über die fünf Drückköpfe 101,101‘, 101“, 101“‘, 101““ ausgestossen wird, während das Druckmedium 103 über den zylindrischen Walzenmantel 117 (siehe **Figur 1a** und **Figur 1b**) entsprechend in einer Kreisbewegung bewegt wird und die Düsenreihen der Druckköpfe 101,101‘, 101“, 101“‘, 101““ je ein vorbestimmtes Testmuster auf das Druckmedium 103 drucken (nicht gezeigt).

In einem zweiten Schritt wird die x_M-y-Ausrichtung und y-Lage der Düsenreihen der jeweiligen Druckköpfe 101, 101‘, 101“, 101“‘, 101““ anhand der jeweiligen x-y-Ausrichtung ihrer auf das Druckmedium gedruckten Testmuster mit dem optischen Mittel 109 ermittelt und in einem dritten Schritt wird ein Ist-Soll Vergleich durchgeführt, um zu justierende Druckköpfe zu identifizieren.

In einer Auswerteeinheit ist die Soll-Position eines vorbestimmten Testmusters gespeichert, so dass ein Ist-Soll Vergleich durchgeführt werden kann. Ausserdem kann in der Auswerteeinheit die Soll-Ausrichtung eines vorbestimmten Testmusters gespeichert sein, so dass ebenso ein

entsprechender Ist-Soll Vergleich durchgeführt werden kann. Alternativ kann nach erfolgter Durchführung von Schritt zwei eine Ist-Ausrichtung eines der fünf gedruckten Testmusters als Soll-Wert entweder händisch von einem Nutzer oder automatisch durch die Auswerteeinheit auf der Basis vorbestimmter Kriterien ausgewählt werden und als Soll-Ausrichtung für die Orientierung der übrigen Druckköpfe festgelegt und herangezogen werden.

Ist beispielsweise die x-y-Ausrichtung eines mit einem Druckkopf 101,101‘, 101“, 101“‘, 101“‘‘ auf das Druckmedium 103 gebildete Testmusters nicht korrekt, so kann die entsprechende x_M-y-Ausrichtung des betreffenden Druckkopfes mittels Justageaktuator 105 korrigiert werden.

Im gegenständlichen Verfahren und Fall wurde die x_{M1}-y-Ausrichtung (siehe **Figur 1b**) des Druckkopfes 101 in einem Zwischenschritt nach Schritt zwei und vor Schritt drei als Soll-Ausrichtung durch die Auswerteeinheit festgelegt und in Schritt drei wurde bei den Druckköpfen 101‘, 101“, 101“‘ und 101“‘ eine Abweichung von deren Soll-Orientierung und Soll-Position festgestellt (siehe **Figur 1a**). Die x_{M1}-Ausrichtung des Druckkopfes 101 weist einen Ausrichtwinkel der 90 Grad gegenüber der mit ihr assoziierten x_{M1}-Richtung auf.

In einem vierten Schritt erfolgt auf Basis der in **Figur 1a** und **Figur 1b** gezeigten Situation zunächst einmal eine Minimierung der Abweichung der x_{M2}-y-Ausrichtung und der y-Lage des zu justierenden Drückkopfes 101‘ von den SOLL-Werten mit Hilfe des Justageaktuators 105. Die x_{M2}-y-Ausrichtung des Druckkopfes 101‘ ist dann korrekt, wenn ihre Düsenreihe eine x_{M2}-y-Ausrichtung von 90 Grad gegenüber der mit ihr assoziierten x_{M2}-Richtung aufweist, die der Ist-Ausrichtung der Düsenreihe des Druckkopfes 101 entspricht.

Für die entsprechende Justage ist im Drucksystem 100 die Hilfseinrichtung 107 dergestalt vorgesehen, dass mit deren Hilfe eine Wirkverbindung des Justageaktuators 105 mit und über die erste Welle a‘ mit dem Druckkopf 101‘ geschaffen wird und nach erfolgter Justage durch Orientierung wieder gelöst wird und anschliessend eine Wirkverbindung mit und über die zweite Welle c‘ mit dem Druckkopf 101‘ geschaffen und nach erfolgter Justage durch Positionierung wieder gelöst wird.

Die Wirkverbindung zwischen dem Justageaktuator 105 und der Welle a‘ wird geschaffen, indem die Hilfseinrichtung 107 zunächst einmal über die Linearführung 111 zu einer bestimmten Position hinbewegt und an dieser gestoppt wird. Anschliessend wird die zweite Abtriebswelle 136‘ mittels

des zweiten pneumatisch arbeitenden Aktuators 140‘ entlang der zweiten Achse von ihrer eingefahrenen Position bis zu einer ausgefahrenen Position, in der die zweite Abtriebswelle 136‘ mit dem zweiten Druckkopf 101‘ wirkverbunden ist, verschoben, in welcher Position der zweite Schraubenkopf 133‘ mit dem Aussensechskant der Welle a‘ funktionsmässig verbunden ist. Die Wirkverbindung zwischen dem Justageaktuator 105 und der Welle a‘ - und damit zwischen Justageaktuator 105 und dem Druckkopf 101‘ - wird nach erfolgter Justage durch Orientierung des Druckkopfes 101‘ wieder gelöst, indem die zweite Abtriebswelle 136‘ mittels des zweiten pneumatisch arbeitenden Aktuators 140‘ entlang der zweiten Achse von ihrer ausgefahrenene Position bis zur eingefahrenen Position, in der die zweite Abtriebswelle 136 mit dem Druckkopf 101 nicht wirkverbunden ist, verschoben. in welcher Position der zweite Schraubenkopf 133‘ mit dem Aussensechskant der Welle a‘ nicht mehr funktionsmässig verbunden ist. Eine Wirkverbindung zwischen dem Justageaktuator 105 und einer Welle a, a‘‘, a‘‘‘‘ und/oder einer Welle c, c‘‘, c‘‘‘‘ wird entsprechend gemäss der im vorhergehenden Satz beschriebenen Vorgehensweise aber im Unterschied dazu mit der ersten Abtriebswelle 136 mittels dem ersten pneumatisch arbeitenden Aktuator 140 über den ersten Schraubenkopf 133 geschaffen und wieder gelöst.

In einem fünften Schritt wird mit Hilfe der Hilfseinrichtung 107 eine Wirkverbindung des Justageaktuators 105 mit und über die Welle a‘‘ mit dem Druckkopf 101‘‘ geschaffen und nach erfolgter Justage durch Orientierung wieder gelöst und eine Wirkverbindung mit und über die Welle c‘‘ mit dem Druckkopf 101‘‘ geschaffen und nach erfolgter Justage durch Positionierung wieder gelöst.

In einem sechsten Schritt wird entsprechend mit Hilfe der Hilfseinrichtung 107 eine Wirkverbindung des Justageaktuators 105 mit und über die Welle a‘‘‘ mit dem Druckkopf 101‘‘‘ geschaffen und nach erfolgter Justage durch Orientierung wieder gelöst und eine Wirkverbindung mit und über die Welle c‘‘‘ mit dem Druckkopf 101‘‘‘ geschaffen und nach erfolgter Justage durch Positionierung wieder gelöst.

In einem siebten Schritt wird entsprechend mit Hilfe der Hilfseinrichtung 107 eine Wirkverbindung des Justageaktuators 105 mit und über die Welle a‘‘‘‘ mit dem Druckkopf 101‘‘‘‘ geschaffen und nach erfolgter Justage durch Orientierung wieder gelöst und eine Wirkverbindung mit und über die Welle c‘‘‘‘ mit dem Druckkopf 101‘‘‘‘ geschaffen und nach erfolgter Justage durch Positionierung wieder gelöst.

Nach Abschluss des ersten Justagevorgangs wird zumindest ein weiterer Prüfvorgang entsprechend der oben beschriebenen Schritte eins und zwei sowie Bedarfsfalles zumindest ein weiterer Justagevorgang durchgeführt, bis sämtliche Druckköpfe 101‘, 101“, 101“‘, 101“‘‘ in Bezug auf das Druckmedium 103 und einem benachbarten Druckkopf korrekt justiert sind.

Der Druckbalken 119 aus **Figur 1b** umfasst zwei parallel zueinander ausgerichtete Druckkopfreihen (nicht gezeigt), die in y-Richtung verlaufen, wobei die erste Druckkopfreihe den erste Druckkopf 101 und die zweite Druckkopfreihe den zweiten Druckkopf 101‘ umfasst, und wobei der erste und zweite Schraubenkopf 133, 133‘ dergestalt angeordnet sind, dass mit Hilfe der Hilfseinrichtung 107 eine Wirkverbindung des Justageaktuators 105 über den ersten Schraubenkopf 133 mit den jeweiligen Druckköpfen der ersten Druckkopfreihe gelöst oder geschaffen und/oder eine Wirkverbindung über den zweiten Schraubenkopf 133‘ mit den jeweiligen Druckköpfen der ersten Druckkopfreihe gelöst oder geschaffen werden kann.

Wie in **Figur 1b** gezeigt, umfasst das Drucksystem 100 eine um eine Achse drehbare Druckwalze mit zylindrischem Walzenmantel 117, der ausgelegt ist das Druckmedium 103 aufzunehmen und in eine Drehrichtung zu drehen, wobei dem Walzenmantel 117 der Druckbalken 119 beabstandet zugeordnet ist, und wobei die erste Achse der ersten Abtriebswelle 136 und die zweite Achse der zweiten Abtriebswelle 136‘ in Bezug auf die Druckwalze, bevorzugt in Bezug auf die Drehachse der Druckwalze, V-förmig ausgerichtet sind.

Dabei ist das erste Stirnrad 133 und das zweite Stirnrad 133‘ jeweils als Kegelstirnrad ausgebildet.

Ansprüche

1. Drucksystem (100) mit mindestens einem Druckbalken (119), der mindestens einen ersten und einen zweiten Druckkopf (101, 101‘) umfasst, wobei das Drucksystem (100) dergestalt ausgebildet ist, dass erster und zweiter Druckkopf (101, 101‘) aktuatorbasiert in Bezug auf ein Druckmedium (103) durch Positionierung und Orientierung mittels eines einzelnen Justageaktuator (105) justiert werden können, wobei am Druckbalken (119) eine Hilfseinrichtung (107) mit dem einzelnen Justageaktuator (105) angeordnet ist, dergestalt dass mit deren Hilfe eine Wirkverbindung des Justageaktuators (105) mit dem ersten Druckkopf (101) gelöst oder geschaffen und/oder eine Wirkverbindung mit dem zweiten Druckkopf (101‘) gelöst oder geschaffen werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Justageaktuator (105) umfasst:
- nur einen Motor (129),
- ein um eine erste Achse drehbar gelagerter erster Schraubenkopf (133),
- ein um eine zweite Achse, drehbar gelagerter zweiter Schraubenkopf (133‘),
- einen Antriebsstrang, der mit dem Motor (129) und dem ersten und zweiten Schraubenkopf (133, 133‘) antriebsverbunden ist, dergestalt, dass eine Drehbewegung des Motors (129) in eine gleichzeitige Drehbewegung des ersten Schraubenkopfs (133) um die erste Achse und des zweiten Schraubenkopfs (133‘) um die zweite Achse versetzt wird.

2. Drucksystem (100) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsstrang ein Radtrieb umfasst, das als Riementrieb oder als Riemen- und Zahnradtrieb ausgebildet ist.

3. Drucksystem (100) nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Radtrieb umfasst:
- ein erstes Stirnrad (135), das mit dem ersten Schraubenkopf (133) über eine um die erste Achse drehbare erste Abtriebswelle (136) axial und drehfest verbunden ist;
- ein zweites Stirnrad (135‘), das mit dem zweiten Schraubenkopf (133‘) über eine um die zweite Achse drehbare zweite Abtriebswelle (136‘) axial und drehfest verbunden ist;
- ein Motorstirnrad (131), das mit einer Motorwelle des Motors (129) axial und drehfest verbunden ist;
- wobei das Motorstirnrad (131) über einen Zahnriemen (137) mit dem ersten und zweiten Stirnrad (135, 135‘) antriebsverbunden ist.

4. Drucksystem (100) nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, dass das Motorstirnrad (131) über den Zahnriemen (137) mit dem ersten und zweiten Stirnrad (135, 135‘) direkt antriebsverbunden ist.

5. Drucksystem (100) nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, dass das Motorstirnrad (131) über den Zahnriemen (137) mit dem ersten und zweiten Stirnrad (135, 135‘) indirekt antriebsverbunden ist, wobei das erste Stirnrad (135) mit einem um eine Achse drehbaren ersten Gegenstirnrad (141), das über eine Welle mit einem zusätzlichen ersten Stirnrad (139) axial verbunden ist, drehbar in Eingriff steht, und das zweite Stirnrad (135‘) mit einem um eine Achse drehbaren zweiten Gegenstirnrad (141‘), das über eine Welle mit einem zusätzlichen zweiten Stirnrad (139‘) axial verbunden ist, drehbar in Eingriff steht, und wobei das Motorstirnrad (131) über den Zahnriemen (137) mit dem zusätzlichen ersten und zweiten Stirnrad (139, 139‘) direkt antriebsverbunden ist.

6. Drucksystem (100) nach Anspruch 4 oder 5 dadurch gekennzeichnet, dass jene Drehachsen, um die sich die über den Zahnriemen direkt antriebsverbundenen Stirnräder drehbar gelagert sind, so zueinander angeordnet sind, dass sie die Eckpunkte eines fiktiven Dreiecks, insbesondere eines gleichschenkligen Dreiecks bilden.

7. Drucksystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass die erste Abtriebswelle (136) mittels eines ersten hydraulisch oder pneumatisch und/oder elektrisch arbeitenden Aktuators (140) entlang der ersten Achse verschiebbar ist zwischen einer ausgefahrenen Position, in der die erste Abtriebswelle (136) mit dem ersten Druckkopf (101) wirkverbindbar ist und einer eingefahrenen Position, in der die erste Abtriebswelle (135) mit dem ersten Druckkopf (101) nicht wirkverbunden ist, und dass die zweite Abtriebswelle (136‘) mittels eines zweiten hydraulisch oder pneumatisch und/oder elektrisch arbeitenden Aktuators (140‘) entlang der zweiten Achse verschiebbar ist zwischen einer ausgefahrenen Position, in der die zweite Abtriebswelle (135‘) mit dem zweiten Druckkopf (101‘) wirkverbindbar ist und einer eingefahrenen Position, in der die zweite Abtriebswelle (136‘) mit dem zweiten Druckkopf (101‘) nicht wirkverbunden ist.

8. Drucksystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (105) ein Schrittmotor ist.

9. Drucksystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfseinrichtung (107) zumindest eine Linearführung (111) und einen Schlitten (113) umfasst, wobei der Schlitten (113) auf der Linearführung (111) verschiebbar angeordnet ist und der Justageaktuator (105) am Schlitten (113) angebracht ist, wobei die Hilfseinrichtung (107) auf und oberhalb des Druckbalkens (119) montiert ist.

10. Drucksystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Druckbalken (119) zwei parallel zueinander ausgerichtete Druckkopfreihen umfasst, wobei die erste Druckkopfreihe den ersten Druckkopf (101) und die zweite Druckkopfreihe den zweiten Druckkopf (101‘) umfasst, und wobei der erste und zweite Schraubenkopf (133, 133‘) dergestalt angeordnet sind, dass mit Hilfe der Hilfseinrichtung (107) eine Wirkverbindung des Justageaktuators (105) über den ersten Schraubenkopf (133) mit den jeweiligen Druckköpfen der ersten Druckkopfreihe nacheinander gelöst oder geschaffen und/oder eine Wirkverbindung über den zweiten Schraubenkopf (133‘) mit den jeweiligen Druckköpfen der ersten Druckkopfreihe nacheinander gelöst oder geschaffen werden kann.

11. Drucksystem (100) nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass das Drucksystem eine um eine Achse drehbare Druckwalze mit zylindrischem Walzenmantel (117) umfasst, der ausgelegt ist das Druckmedium (103) aufzunehmen und in eine Drehrichtung zu drehen, wobei dem Walzenmantel der Druckbalken (119) beabstandet zugeordnet ist, und wobei die erste Achse der ersten Abtriebswelle (136) und die zweite Achse der zweiten Abtriebswelle (136‘) in Bezug auf die Druckwalze, bevorzugt in Bezug auf die Drehachse der Druckwalze, V-förmig ausgerichtet sind.

12. Drucksystem (100) nach Anspruch 11 dadurch gekennzeichnet, dass das erste Stirnrad (133) und das mit dem ersten Stirnrad (133) drehbar in Eingriff stehende Gegenstirnrad (141) als erstes Kegelstirnradpaar ausgebildet ist und das zweite Stirnrad (133‘) und das mit dem zweiten Stirnrad (133‘) drehbar in Eingriff stehende Gegenstirnrad (141‘) als zweites Kegelstirnradpaar ausgebildet ist, wobei bevorzugt jeweils ein Kegelstirnrad eines Kegelstirnradpaares in Bezug den anderen Kegelstirnrad des Kegelstirnradpaars gedreht ist.

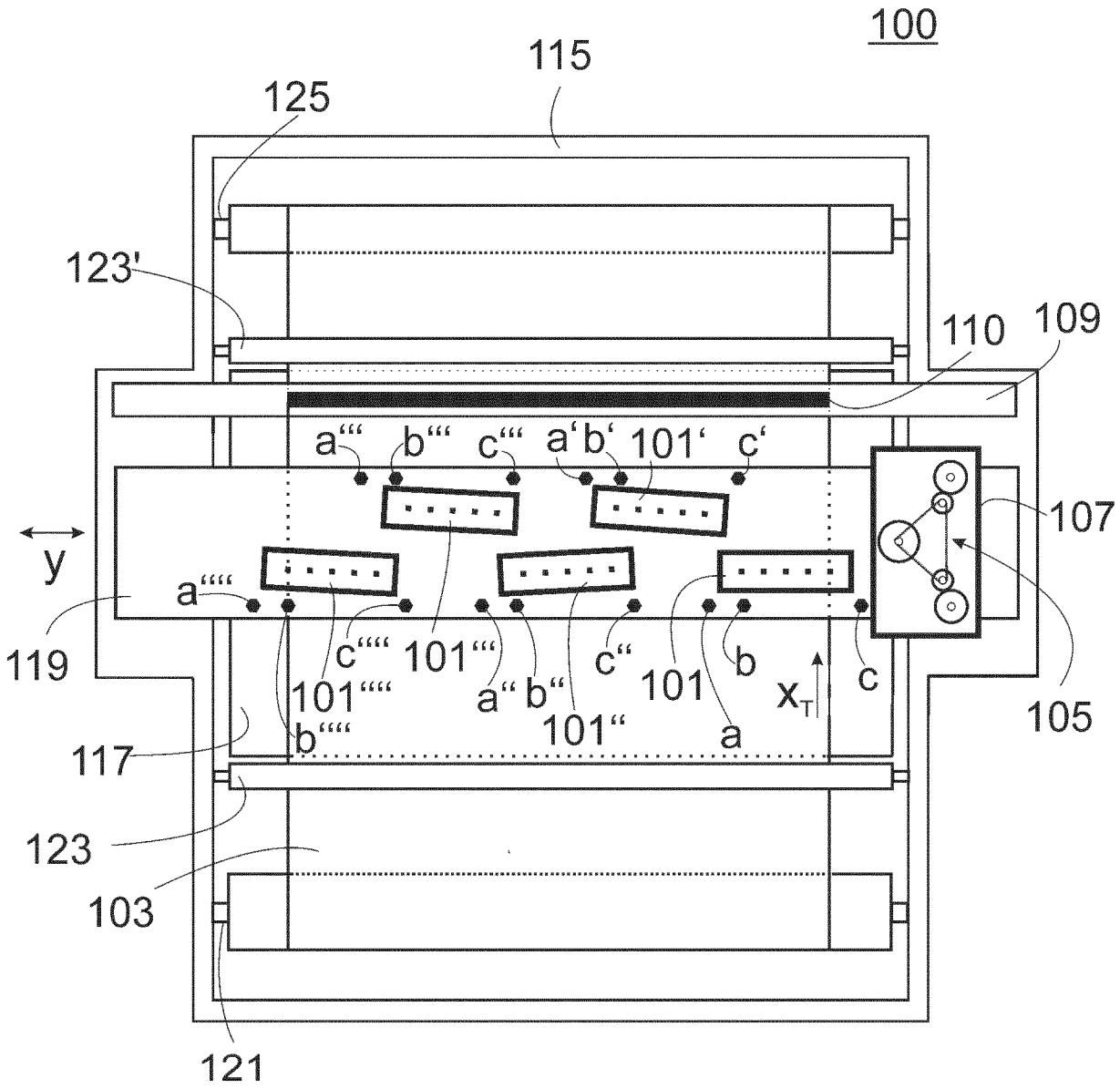
100
115
125
123'
110
109
a‘‘‘
b‘‘‘
c‘‘‘
a‘
b‘
101‘
c‘
107
y
a‘‘‘‘
119
c‘‘‘‘
101‘‘‘
101‘‘‘‘
a‘‘
b‘‘
c‘‘
101
b
c
105
b‘‘‘‘
101‘‘
a
117
123
103
121

Fig. 1a

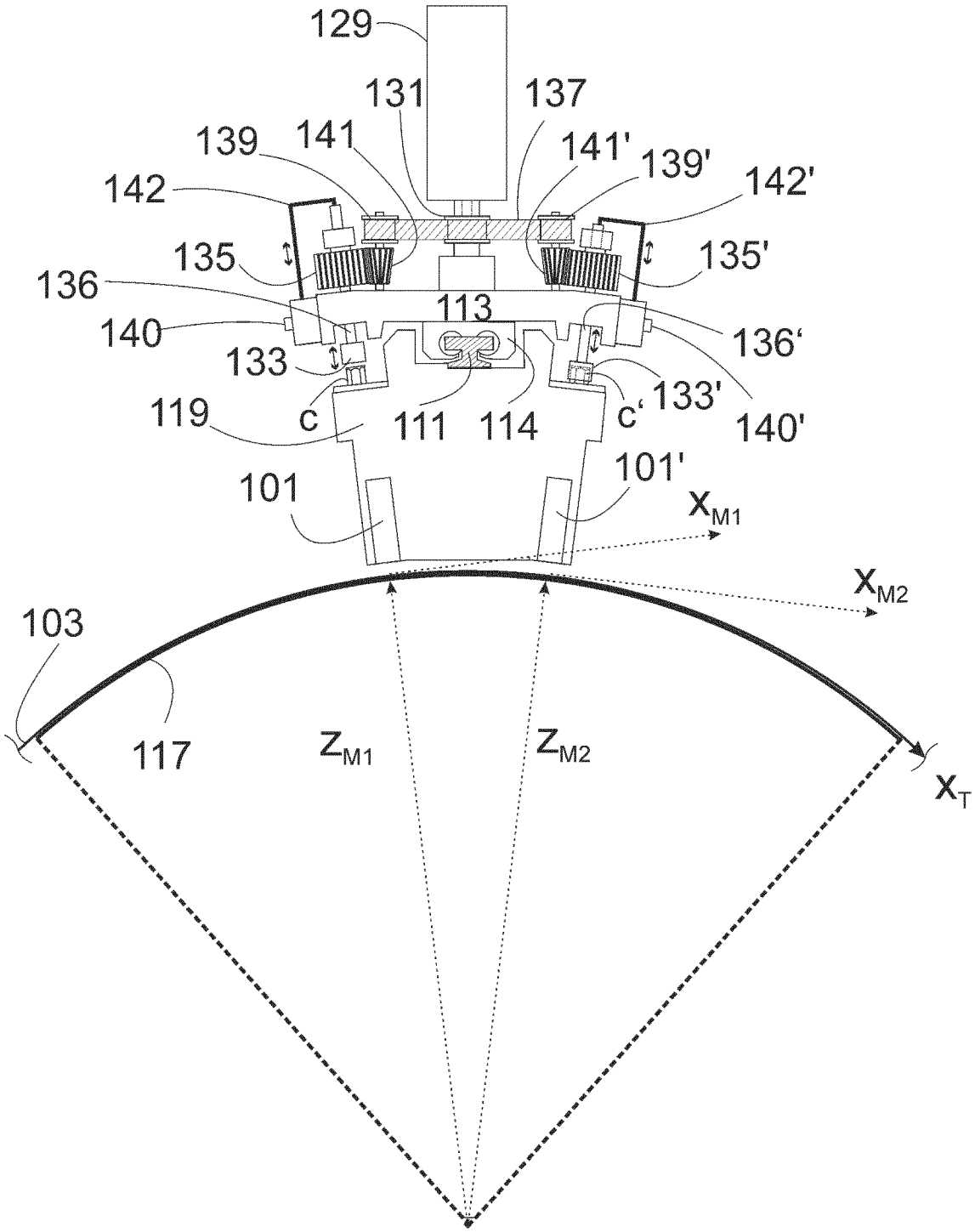
129
131
137
139
141
141'
139'
142
142'
135
135'
136
113
140
136'
133
133'
119
c
111
114
c'
140'
101'
101
X_{M1}
X_{M2}
103
117
Z_{M1}
Z_{M2}
X_T

Fig. 1b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2024/025161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J 25/00(2006.01)i; ***B41J 25/316***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B41J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022028733 A2 (DURST GROUP AG [IT]; DURST AUSTRIA GMBH [AT]) 10 February 2022 (2022-02-10) figure 1 page 10, line 23 - page 12, line 25	1-12
A	IT 202100011804 A1 (QUANTIX DIGITAL S R L [IT]) 07 November 2022 (2022-11-07) figures 2-5	1-12
A	CN 218020809 U (GUANGZHOU KINGTAU ELECTRICAL AND MECH EQUIPMENT CO LTD) 13 December 2022 (2022-12-13) abstract; figures 5-9, 12	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 July 2024	**22 July 2024**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands (Kingdom of the)** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**João, César** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/025161

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022028733 A2	10 February 2022	US 2023294432 A1	21 September 2023
		WO 2022028733 A2	10 February 2022
IT 202100011804 A1	07 November 2022	CN 117255748 A	19 December 2023
		EP 4313605 A1	07 February 2024
		WO 2022234006 A1	10 November 2022
CN 218020809 U	13 December 2022	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2024/025161

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B41J25/00 B41J25/316
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B41J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2022/028733 A2 (DURST GROUP AG [IT]; DURST AUSTRIA GMBH [AT]) 10. Februar 2022 (2022-02-10) Abbildung 1 Seite 10, Zeile 23 - Seite 12, Zeile 25	1-12
A	IT 2021 0001 1804 A1 (QUANTIX DIGITAL S R L [IT]) 7. November 2022 (2022-11-07) Abbildungen 2-5	1-12
A	CN 218 020 809 U (GUANGZHOU KINGTAU ELECTRICAL AND MECH EQUIPMENT CO LTD) 13. Dezember 2022 (2022-12-13) Zusammenfassung; Abbildungen 5-9, 12	1-12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
11. Juli 2024	22/07/2024

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	João, César

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/025161

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2022028733 A2	10-02-2022	US 2023294432 A1	21-09-2023
		WO 2022028733 A2	10-02-2022
IT 202100011804 A1	07-11-2022	CN 117255748 A	19-12-2023
		EP 4313605 A1	07-02-2024
		WO 2022234006 A1	10-11-2022
CN 218020809 U	13-12-2022	KEINE	