



Vorrichtung (100) zum Trocknen eines Bandmaterials (101) einer Druckmaschine mit einer ersten Trocknungsdüse (103) und einer zweiten Trocknungsdüse (105), wobei die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) jeweils dazu ausgebildet sind, Trocknungsluft auf das Bandmaterial (101) aufzubringen, und wobei die erste Trocknungsdüse (103) derart ausgebildet ist, dass sie Trocknungsluft in einer ersten Zuführrichtung (107) auf das Bandmaterial (101) aufbringt und in einer ersten Abführrichtung (111) von dem Bandmaterial (101) abführt, und die zweite Trocknungsdüse (105) derart ausgebildet ist, dass sie Trocknungsluft in einer zweiten Zuführrichtung (109) auf das Bandmaterial (101) aufbringt und in einer zweiten Abführrichtung (113) von dem Bandmaterial (101) abführt, wobei die erste Abführrichtung (111) der ersten Trocknungsdüse (103) und die zweite Abführrichtung (113) der zweiten Trocknungsdüse (105) in einem Abströmkanal (115) zwischen der ersten Trocknungsdüse (103) und der zweiten Trocknungsdüse (105) verlaufend angeordnet sind.

5

Unser Zeichen: 9246 DE - SCHN

10

Vorrichtung und Verfahren zum Trocknen eines Bandmaterials einer Druckmaschine

15

20

25

30

Aus der Druckschrift DE102012220431A1 ist eine Trocknungseinrichtung bekannt, wobei die Trocknungseinrichtung eine temperierbare Walze und eine Blasvorrichtung aufweist, die eine Austrittsöffnung aufweist, deren Austrittsrichtung zumindest mit einer Komponente von der Austrittsöffnung auf
5 eine Mantelfläche der temperierbaren Walze ausgerichtet ist und wobei die Austrittsrichtung der zumindest einen Austrittsöffnung eine Komponente in einer Richtung aufweist, die parallel zu einer Tangente an eine für einen Druckbetrieb vorgesehene Rotationsrichtung eines der Austrittsöffnung nächsten Bereichs der Mantelfläche der temperierbaren Walze orientiert ist.

10

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu überwinden und eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Trocknen eines Bandmaterials einer Druckmaschine bereitzustellen, welche eine kurze Trocknungslänge und eine damit verbundene
15 Bauraumverringerung sowie eine Reduzierung der Energiekosten ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung zum Trocknen eines Bandmaterials einer Druckmaschine mit einer ersten Trocknungsdüse und einer zweiten Trocknungsdüse gelöst, wobei die erste Trocknungsdüse und die
20 zweite Trocknungsdüse jeweils dazu ausgebildet sind, Trocknungsluft auf das Bandmaterial aufzubringen, und wobei die erste Trocknungsdüse derart ausgebildet ist, dass sie Trocknungsluft in einer ersten Zuführrichtung auf das Bandmaterial aufbringt und in einer ersten Abführrichtung von dem Bandmaterial abführt, und die zweite Trocknungsdüse derart ausgebildet ist,
25 dass sie Trocknungsluft in einer zweiten Zuführrichtung auf das Bandmaterial aufbringt und in einer zweiten Abführrichtung von dem Bandmaterial abführt, wobei die erste Abführrichtung der ersten Trocknungsdüse und die zweite Abführrichtung der zweiten Trocknungsdüse in einem Abströmkanal zwischen der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse verlaufend
30 angeordnet sind. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass die erste und die zweite Trocknungsdüse sehr kompakt angeordnet werden können. Dies reduziert den Bauraum der Vorrichtung und damit die Trocknungslänge insgesamt. In der Konsequenz ist von einer reduzierten

Wärmeabstrahlung und damit von reduzierten Energiekosten auszugehen. Ein weiterer Vorteil wird dadurch erreicht, dass eine bessere Anpassung an Kundenbedürfnisse erfolgen kann.

- 5 Um die Ableitung der Trocknungsluft möglichst kontrolliert und einfach zu realisieren, ist der Abströmkanal orthogonal zu dem Bandmaterial angeordnet. Dadurch können unnötige Luftverwirbelungen verhindert werden und die Trocknungsleistung wird dadurch erhöht.
- 10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Abströmkanal durch Gehäuseabschnitte der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse ausgebildet. Dies begünstigt zusätzlich das kontrollierte Abführen der Trocknungsluft von dem Bandmaterial. Denkbar wäre es hierbei ebenso, dass die Gehäuseabschnitte einen Teil der Wärme der abgeführten
- 15 Trocknungsluft aufnehmen und den Trocknungsdüsen zuführen können. Dadurch könnte man zusätzliche Energiekosten einsparen.

- Um die Trocknungsleistung der Vorrichtung zu maximieren und um eine möglichst kompakte Vorrichtung zu ermöglichen, sind die erste Zuführrichtung
- 20 und die zweite Zuführrichtung orthogonal zueinander angeordnet. Dies reduziert zusätzlich die Bauraumlänge der gesamten Vorrichtung.

- Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, sind die erste Trocknungsdüse und die zweite Trocknungsdüse angeordnet, um
- 25 Trocknungsluft auf eine Druckseite des Bandmaterials aufzubringen. Dies sorgt für eine optimale Trocknungsleistung, da die Trocknungsluft der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse unmittelbar mit den auf dem Bandmaterial befindlichen Substanzen in Kontakt gerät.

- 30 Um die Ausrichtung des Bandmaterials zu ermöglichen bzw. um einen optimalen Winkel der Trocknungsluft aus der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse zu gewährleisten, sind die erste Trocknungsdüse und die zweite Trocknungsdüse einer Leitwalze zugeordnet. Idealerweise ist die Leitwalze zum Führen des Bandmaterials hierbei an einer Rückseite des

Bandmaterials ausgebildet. Somit sind die Ausrichtung des Bandmaterials und damit eine verbesserte Trocknung der Substanzen auf dem Bandmaterial realisierbar.

- 5 Vorteilhaft ist es, wenn die Leitwalze das Bandmaterial lediglich mit einem Umschlingungswinkel von höchstens 90 Grad, insbesondere von höchstens 45 Grad und bevorzugt von höchstens 20 Grad unterstützt. Vorteilhaft ist dabei, dass die Trocknungsluft einen von einer senkrechten Beaufschlagung abweichenden Winkel zum Bandmaterial einnimmt. Somit kann die
- 10 Trocknungsluft besser über den Abströmkanal ableiten. Eine Luftverwirbelung wird mit dieser Maßnahme verhindert, so dass letztlich die Trocknungsleistung erhöht werden kann.

- Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Leitwalze verstellbar
- 15 ausgebildet. Somit ist es möglich, einen Abstand zwischen dem Bandmaterial und den Trocknungsdüsen der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse zu variieren. Dies kann auch während des Betriebs der Trocknungsvorrichtung bzw. der gesamten Druckmaschine erfolgen, ohne hierbei den Betrieb unterbrechen müssen.

20

- Zur Maximierung der Trocknungsleistung ist ein geometrischer Schnittpunkt der ersten Zuführrichtung und der zweiten Zuführrichtung auf einer der Rückseite des Bandmaterials zugewandten Seite angeordnet. Dadurch ist es möglich den Trocknungsbereich, in welchem Trocknungsluft aus der ersten Trocknungsdüse
- 25 und der zweiten Trocknungsdüse auf das Bandmaterial auftrifft, zu vergrößern. In der Konsequenz verlängert sich somit die effektive Einwirkungszeit der Trocknungsluft auf das Bandmaterial innerhalb der Vorrichtung.

- In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein geometrischer
- 30 Schnittpunkt der ersten Zuführrichtung und der zweiten Zuführrichtung auf einer gedachten Linie zwischen der Drehachse und der Umfangsfläche der Leitwalze liegt. Das bedeutet also, dass die Zuführrichtungen nicht nur nicht orthogonal zur Leitwalze, sondern auch nicht orthogonal zum Bandmaterial liegen. Dies

begünstigt wiederum das Abströmen der Trocknungsluft und damit die Trocknungsleistung.

- 5 In weiterer Ausgestaltung kann sogar vorgesehen sein, dass der geometrische Schnittpunkt auf der der Umfangsfläche näher liegenden Hälfte der gedachten Linie liegt. Diese Anordnung beschreibt eine noch stärkere Schrägstellung, was eine nochmals erhöhte Trocknungsleistung hervorruft.

- 10 Um eine flexible Anpassung der Vorrichtung an das Bandmaterial oder an die auf das Bandmaterial aufgetragenen Substanzen zu realisieren, sind die erste Trocknungsdüse und die zweite Trocknungsdüse verstellbar, insbesondere schwenkbar ausgebildet. Hierzu dient eine Verstelleinrichtung, insbesondere eine Schwenkeinrichtung.

- 15 Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform, weist die Vorrichtung eine Steuerung auf, um die erste Trocknungsdüse und die zweite Trocknungsdüse in eine kontinuierliche Schwenkbewegung zu versetzen. Die erhöht einerseits die Flexibilität der Vorrichtung und andererseits kann dadurch die Trocknungsleistung zusätzlich erhöht werden. Insbesondere bietet die
20 Ausführungsform die Möglichkeit, bei erhöhten Trocknungslufttemperaturen eine Temperaturbelastung für das Bandmaterial zu reduzieren.

- Um die Trocknungsleistung weiter zu erhöhen, weist die Vorrichtung eine Vielzahl von Trocknungsdüsen auf, die jeweils Trocknungsluft auf das
25 Bandmaterial aufbringen und durch entsprechend ausgebildete Abströmkanäle zwischen den Trocknungsdüsen ableiten. Dadurch können auch mehr als nur zwei Trocknungsdüsen pro Vorrichtung angeordnet werden. Durch Ableiten der Trocknungsluft von dem Bandmaterial zwischen den Trocknungsdüsen, bleiben sämtliche Vorteile erhalten und die Trocknungsleistung wird weiter erhöht.

30

Gemäß einem weiteren erfindungsgemäßen Aspekt wird die Aufgabe durch ein Trocknungsmodul mit zumindest zwei in Reihe angeordneten Vorrichtungen gemäß einem der vorangehenden Ausführungsformen realisiert. Dadurch wird beispielsweise ein vereinfachter oder reduzierter Wartungsaufwand möglich, da

im Bedarfsfall ganze Trocknungsmodule ausgetauscht werden können. Es können zwei oder mehr in Reihe angeordnete Vorrichtungen zu einem Modul zusammengefasst werden. In einer Druckmaschine können dann in Abhängigkeit beispielsweise von der Anzahl der Druck- oder Farbwerke, der maximalen Druckgeschwindigkeit, der maximalen Drucklänge, der maximalen Druckbreite und/oder des Durchmessers des Gegendruckzylinders ein oder mehrere derartige Module vorgesehen sein. Eine derartige Modulbauweise einer Trocknungseinrichtung ermöglicht eine Serienproduktion einzelner Module, aber dennoch eine Anpassung der nötigen Trocknerleistung in der betreffenden Druckmaschine durch das Anordnen mehrerer Module, wie sie oben beschrieben wurden.

Ein erfindungsgemäßes Trocknungsmodul ist vorzugsweise – in Transportrichtung des Bandmaterials gesehen – hinter dem letzten Farb- oder Druckwerk einer Druckmaschine angeordnet. Bevorzugt handelt es sich bei dieser Druckmaschine um eine Flexodruckmaschine, insbesondere um eine Zentralzylinderflexodruckmaschine. Im letzten Fall wird eine solche Trocknungseinrichtung auch oft als Brückentrockner bezeichnet.

Die oben angegebene Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Trocknen eines Bandmaterials einer Druckmaschine, bei dem jeweils mit einer ersten Trocknungsdüse und mit einer zweiten Trocknungsdüse Trocknungsluft auf das Bandmaterial aufgebracht wird, wobei mit der ersten Trocknungsdüse Trocknungsluft in einer ersten Zuführrichtung auf das Bandmaterial aufgebracht und in einer ersten Abführrichtung von dem Bandmaterial abgeführt wird, und mit der zweiten Trocknungsdüse die Trocknungsluft in einer zweiten Zuführrichtung auf das Bandmaterial aufgebracht und in einer zweiten Abführrichtung von dem Bandmaterial abgeführt wird, wobei die Trocknungsluft der ersten Abführrichtung der ersten Trocknungsdüse und die Trocknungsluft der zweiten Abführrichtung der zweiten Trocknungsdüse in einem Abströmkanal zwischen der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse abgeführt wird.

Mit diesem Verfahren werden dieselben Vorteile erreicht wie mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, in der unter Bezugnahme auf die Figuren verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen erläutert sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder beliebige Kombinationen erwähnter Merkmale erfindungswesentlich sein. Im Rahmen der gesamten Offenbarung gelten Merkmale und Einzelheiten, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Druckmaschine und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Aspekten der Erfindung stets wechselseitig Bezug genommen wird beziehungsweise werden kann. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Trocknen eines Bandmaterials,
- Fig. 2 eine weitere schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Trocknen eines Bandmaterials,
- Fig. 3 eine weitere schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Trocknungsmoduls, und
- Fig. 5a-c schematische Darstellungen von Mehrfachanordnungen von Trocknungsmodulen.

Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 100 zum Trocknen eines Bandmaterials 101. Die Vorrichtung 100 umfasst eine erste Trocknungsdüse 103 und eine zweite Trocknungsdüse 105, die jeweils Trocknungsluft auf das Bandmaterial 101 aufbringen. Die erste Trocknungsdüse 103 bringt Trocknungsluft in einer ersten Zuführrichtung 107 auf das Bandmaterial 101 auf und die zweite Trocknungsdüse 105 bringt Trocknungsluft in einer zweiten Zuführrichtung 109 auf das Bandmaterial 101 auf. Das Abführen der Trocknungsluft erfolgt über einen orthogonal zu dem Bandmaterial 101 angeordneten Abströmkanal 115, welcher zwischen der

ersten Trocknungsdüse 103 und der zweiten Trocknungsdüse 105 verläuft. Ebenfalls orthogonal zueinander angeordnet sind die erste Zuführrichtung 107 und die zweite Zuführrichtung 109. Jedoch liegt ein Zuführwinkel zwischen der ersten Zuführrichtung 107 und dem Bandmaterial 101 sowie zwischen der zweiten Zuführrichtung 109 und dem Bandmaterial 101 jeweils im Bereich von 35° bis 55°, bevorzugt im Bereich von 40° bis 50°, insbesondere bei etwa 45°. Mit diesem Zuführwinkel wird erreicht, dass die Trocknungsluft durch den Abströmkanal 115 in optimaler Weise entweicht. Die Trocknungsluft wird durch die erste Trocknungsdüse 103 und die zweite Trocknungsdüse 105 auf einer Druckseite 119 des Bandmaterials 101 aufgebracht, während die erste Trocknungsdüse 103 und die zweite Trocknungsdüse 105 einer gemeinsamen Leitwalze 121 zugeordnet sind. Die Leitwalze 121 ist zum Führen des Bandmaterials 101 auf einer Rückseite 123 des Bandmaterials 101 angeordnet. Ein vertikaler Abstand a (siehe Figur 2) zwischen den Trocknungsdüsen 103, 105 und Bandmaterial 101 ist so bemessen, dass ein geometrischer Schnittpunkt 125 der ersten Zuführrichtung 107 und der zweiten Zuführrichtung 109 auf der Rückseite 123 des Bandmaterials 101 bzw. auf der Seite der Leitwalze 121 angeordnet ist. Die Senkrechte der jeweiligen Tangente, welche an dem gedachten Auftreffpunkt der Trocknungsluft entlang der jeweiligen Zuführrichtung 107 bzw. 109 an der Leitwalze 121 anliegt, schließt mit der jeweiligen Zuführrichtung einen Winkel ein, der größer als 0° ist. Diese Maßnahme unterstützt das Abführen der Trocknungsluft durch den Abströmkanal 115.

Der Schnittpunkt 125 liegt dabei auf einer gedachten Linie zwischen der Drehachse 130 und der Umfangsfläche 131 der Leitwalze 121. Vorteilhaft ist dabei, wenn sich die gedachte Linie in zwei gleiche Hälften teilen lässt und der Schnittpunkt 125 auf der Hälfte liegt, die der Umfangsfläche 131 näher liegt. Diese Hälfte der gedachten Linie 132 ist mit dem Bezugszeichen 133 in der Figur 1 gekennzeichnet. Die Teilung der gedachten Linie in zwei Hälften ist durch den Strich 134 angedeutet.

Die Figur 2 zeigt eine weitere schematische Darstellung einer Vorrichtung 100 zum Trocknen eines Bandmaterials 101. Die Figur 2 gibt hierbei exakte

geometrische Abmessungen an, die sich als besonders vorteilhaft herausgestellt haben. So beträgt ein vertikaler Abstand a zwischen der ersten Trocknungsdüse 103 sowie der zweiten Trocknungsdüse 105 und Bandmaterial 101 3mm bis 20mm. Ein horizontaler Abstand b zwischen der ersten
5 Trocknungsdüse 103 und der zweiten Trocknungsdüse 105 beträgt hingegen 10mm bis 100mm und ein Abstand c zwischen den Trocknungsdüsen 103, 105 und dem Bandmaterial in der jeweiligen Zuführrichtung 107, 109 beträgt 5mm bis 50mm. Diese geometrischen Verhältnisse versprechen eine optimale Trocknungswirkung der Vorrichtung 100 und gewährleisten einen stark
10 verkürzten Bauraum. In der Figur 2 ist zudem der Umschlingungswinkel α wiedergegeben. Der Umschlingungswinkel ist dabei der Winkel in Umfangsrichtung der Leitwalze 121 zwischen dem Auftreffpunkt des Bandmaterials auf der Leitwalze und dem Ablösepunkt des Bandmaterials von der Leitwalze. Es ist zu betonen, dass auch bei einer eindimensionalen
15 Beschreibung der Vorrichtung und des Verfahrens, in der gesamten vorliegenden Anmeldung auch die zweidimensionale Beschreibung umfasst sein soll. So ist das Bandmaterial insbesondere als flache Bahn ausgeprägt. Zudem hat beispielsweise die Leitwalze 121 eine Erstreckung entlang ihrer Drehachse, die vorzugsweise mindestens das Fünffache ihres Durchmessers
20 beträgt. Auch die Trocknungsdüsen 103, 105 erstrecken sich parallel zur Leitwalze 121.

Die Figur 3 zeigt eine der Figur 1 ähnliche Ansicht der Vorrichtung 100 zum Trocknen des Bandmaterials 101. Im Gegensatz zur Figur 1 wird mit dieser
25 Figur die Verstellmöglichkeiten der Trocknungsdüsen 103 und 105 verdeutlicht. Relativ zu Leitwalze sind diese Trocknungsdüsen in der Höhe verstellbar, d.h. ihr Abstand ist relativ zur Leitwalze 121 einstellbar. Hierzu dient eine Verschiebeeinrichtung, wie beispielsweise die gezeigten Schienen 140, auf denen mit den Trocknungsdüsen verbundenen Schlitten in der Richtung des
30 Doppelpfeils 141 – vorzugsweise vertikal zum Bandmaterial 101 - verschiebbar sind. Die Trocknungsdüsen können auch relativ zur Leitwalze 121 schwenkbar angeordnet sein. Ein Beispiel für eine Schwenkeinrichtung ist das Drehlager 142, mit welchem die betreffende Trocknungsdüse verschwenkt werden kann. Die Verschiebbarkeit und die Verschwenkbarkeit der Trocknungsdüse können

miteinander kombiniert sein. So kann das Drehlager 142 an dem oben erwähnten Schlitten angeordnet sein.

Die Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Trocknungsmoduls 200 mit drei in Reihe angeordneten Vorrichtungen 100. Die Vorrichtungen 100 sind ebenfalls schematisch dargestellt und sind jeweils entsprechend schematisch dargestellten Leitwalzen zugeordnet. Keinesfalls ist das Trocknungsmodul 200 jedoch auf drei in Reihe angeordnete Vorrichtungen 100 beschränkt. Ebenso kann die Anzahl der Trocknungsdüsen innerhalb einer Vorrichtung 100 zwei oder eine Vielzahl von Trocknungsdüsen umfassen, die jeweils Trocknungsluft auf das Bandmaterial 101 aufbringen. Das Abströmen der Trocknungsluft kann durch entsprechend ausgebildete Abströmkanäle zwischen den Trocknungsdüsen erfolgen.

Die Figuren 5a bis 5c zeigen schematische Darstellungen von Mehrfachanordnungen von Trocknungsmodulen 200. In Abhängigkeit der Anzahl von Trocknungsmodulen 200, die zu einer Mehrfachanordnung zusammengefasst werden, lässt sich eine entsprechende Längenreduzierung realisieren. Ausgehend von einem Trocknungsmodulmaß von 1,3 m (siehe Figur 5b) beträgt die Längenreduzierung in Figur 5a bei einer Mehrfachanordnung von drei Trocknungsmodulen 200 ca. 50 cm, da die Gesamtlänge durch die erfindungsgemäße Anordnung der Trocknungsdüsen von etwa 4,5 m auf 4 m reduziert werden kann. Gemäß der Figur 5b beträgt die Längenreduzierung bei einer Mehrfachanordnung von vier Trocknungsmodulen 200 ca. 70 cm, da die Gesamtlänge durch die erfindungsgemäße Anordnung der Trocknungsdüsen von etwa 6 m auf 5,3 m reduziert werden kann. Gemäß der Figur 4c beträgt die Längenreduzierung bei einer Mehrfachanordnung von fünf Trocknungsmodulen 200 ca. 140 cm, da die Gesamtlänge durch die erfindungsgemäße Anordnung der Trocknungsdüsen von etwa 8 m auf 6,6 m reduziert werden kann.

Alle in Verbindung mit einzelnen Ausführungsformen der Erfindung erläuterten und gezeigten Merkmale können in unterschiedlicher Kombination in dem

erfindungsgemäßen Gegenstand vorgesehen sein, um gleichzeitig deren vorteilhafte Wirkungen zu realisieren.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 100 Vorrichtung
- 5 101 Bandmaterial
- 103 Erste Trocknungsdüse
- 105 Zweite Trocknungsdüse
- 107 Erste Zuführrichtung
- 109 Zweite Zuführrichtung
- 10 111 Erste Abführrichtung
- 113 Zweite Abführrichtung
- 115 Abströmkanal
- 117 Gehäuseabschnitte
- 119 Druckseite des Bandmaterials
- 15 121 Leitwalze
- 123 Rückseite des Bandmaterials
- 125 Schnittpunkt
- 130 Drehachse der Leitwalze 121
- 131 Umfangsfläche der Leitwalze 121
- 20 132 gedachte Linie zwischen Drehachse 130 und Umfangsfläche 131
- 133 Hälfte der gedachten Linie 132
- 134 Teilung der gedachten Linie 132 in zwei Hälften.
- 140 Schiene
- 141 Doppelpfeil
- 25 142 Drehlager
- 200 Trocknungsmodul
- α Umschlingungswinkel des Bandmaterials um die Leitwalze
- a Vertikaler Abstand zwischen Trocknungsdüse und Bandmaterial
- b Horizontaler Abstand zwischen erster und zweiter Trocknungsdüse
- 30 c Abstand zwischen Trocknungsdüse und Bandmaterial in Zuführrichtung
- d Abstand zwischen zwei Vorrichtungen
- m Trocknungsmodulmaß

Vorrichtung und Verfahren zum Trocknen eines Bandmaterials einer Druckmaschine

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zum Trocknen eines Bandmaterials (101) einer Druckmaschine mit einer ersten Trocknungsdüse (103) und einer zweiten Trocknungsdüse (105), wobei die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) jeweils dazu ausgebildet sind, Trocknungsluft auf das Bandmaterial (101) aufzubringen, und wobei die erste Trocknungsdüse (103) derart ausgebildet ist, dass sie Trocknungsluft in einer ersten Zuführrichtung (107) auf das Bandmaterial (101) aufbringt und in einer ersten Abführrichtung (111) von dem Bandmaterial (101) abführt, und die zweite Trocknungsdüse (105) derart ausgebildet ist, dass sie Trocknungsluft in einer zweiten Zuführrichtung (109) auf das Bandmaterial (101) aufbringt und in einer zweiten Abführrichtung (113) von dem Bandmaterial (101) abführt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Abführrichtung (111) der ersten Trocknungsdüse (103) und die zweite Abführrichtung (113) der zweiten Trocknungsdüse (105) in einem Abströmkanal (115) zwischen der ersten Trocknungsdüse (103) und der zweiten Trocknungsdüse (105) verlaufend angeordnet sind.
2. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abströmkanal (115) orthogonal zu dem Bandmaterial (101) angeordnet ist.
3. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abströmkanal (115) durch Gehäuseabschnitte (117) der ersten Trock-

nungsdüse (103) und der zweiten Trocknungsdüse (105) ausgebildet ist.

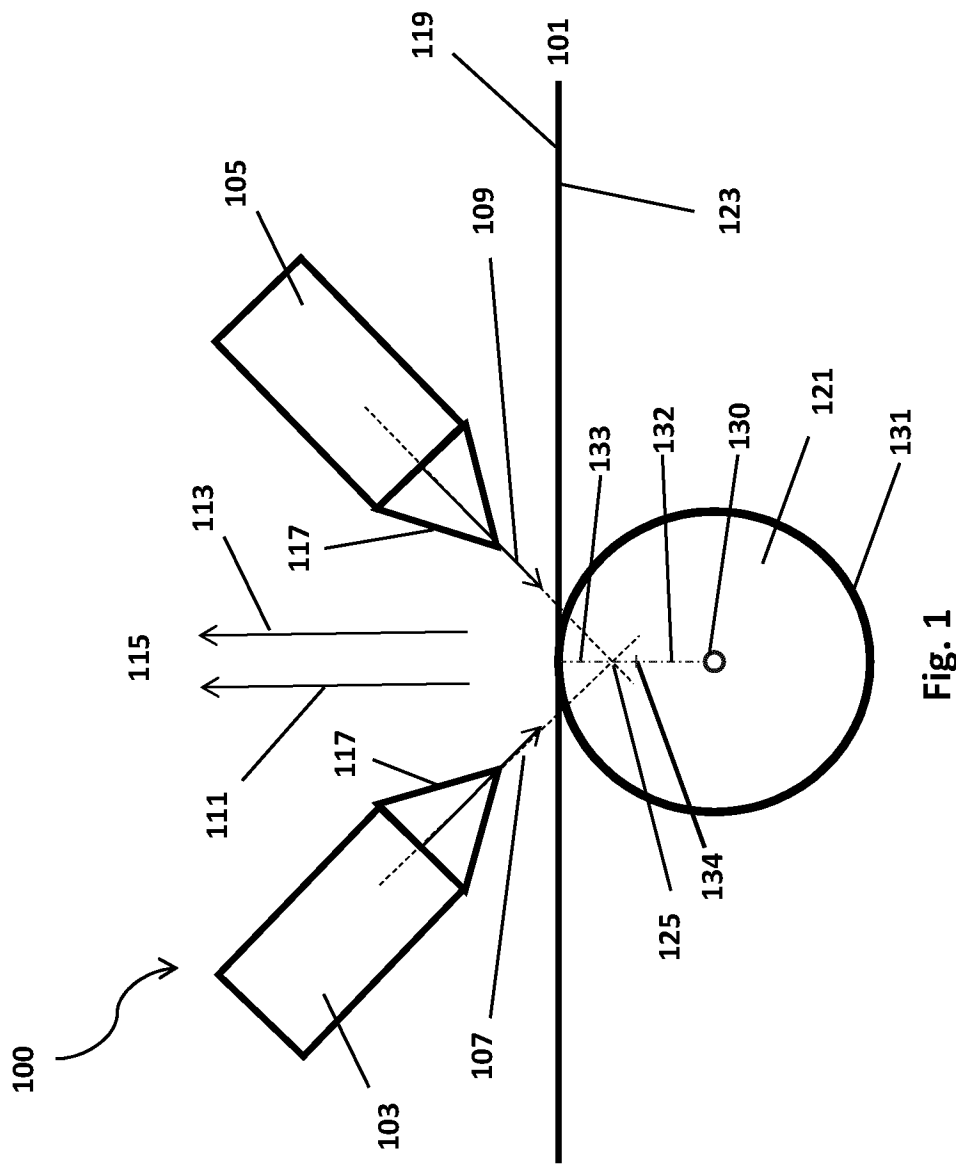
4. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Zuführrichtung (107) und die zweite Zuführrichtung (109) orthogonal zueinander angeordnet sind.
5. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) angeordnet sind, um Trocknungsluft auf eine Druckseite (119) des Bandmaterials (101) aufzubringen.
6. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) einer Leitwalze (121) zugeordnet sind.
7. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitwalze (121) zum Führen des Bandmaterials (101) von einer Rückseite (123) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitwalze (121) das Bandmaterial (101) mit einem Umschlingungswinkel (α) von höchstens 90 Grad, insbesondere von höchstens 45 Grad und bevorzugt von höchstens 20 Grad unterstützt.
9. Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitwalze (121) verstellbar ausgebildet ist.
10. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein geometrischer Schnittpunkt (125) der ersten Zuführrichtung (107) und der zweiten Zuführrichtung (109) auf einer der Rückseite (123) des Bandmaterials (101) zugewandten Seite angeordnet ist.
11. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch ge-**

- kennzeichnet, dass** ein geometrischer Schnittpunkt (125) der ersten Zuführ-
richtung (107) und der zweiten Zuführ-
richtung (109) auf einer gedachten Linie
(132) zwischen der Drehachse (130) und der Umfangsfläche (131) der Leitwal-
ze (121) liegt.
12. Vorrichtung gemäß vorangehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der geometrische Schnittpunkt auf der der Umfangsfläche der Leitwalze näher liegenden Hälfte der gedachten Linie liegt.
 13. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) verstellbar ausgebildet sind.
 14. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (100) eine Steuerung aufweist, um die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) in eine kontinuierliche Schwenkbewegung zu versetzen.
 15. Vorrichtung (100) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (100) eine Vielzahl von Trocknungsdüsen aufweist, die jeweils Trocknungsluft auf das Bandmaterial (101) aufbringen und durch entsprechend ausgebildete Abströmkanäle zwischen den Trocknungsdüsen ableiten.
 16. Trocknungsmodul (200) mit zumindest zwei in Reihe angeordneten Vorrichtungen (100) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 12.
 17. Verfahren zum Trocknen eines Bandmaterials (101) einer Druckmaschine bei dem jeweils mit einer ersten Trocknungsdüse (103) und mit einer zweiten Trocknungsdüse (105) Trocknungsluft auf das Bandmaterial (101) aufgebracht wird, wobei mit der ersten Trocknungsdüse (103) Trocknungsluft in einer ersten Zuführ-
richtung (107) auf das Bandmaterial (101) aufgebracht und in einer ersten Abführ-
richtung (111) von dem Bandmaterial (101) abgeführt wird, und mit

der zweiten Trocknungsdüse (105) die Trocknungsluft in einer zweiten Zuführ-
richtung (109) auf das Bandmaterial (101) aufgebracht und in einer zweiten Ab-
führ-richtung (113) von dem Bandmaterial (101) abgeführt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Trocknungsluft der ersten Abführ-richtung (111) der ersten Trocknungsdüse
(103) und die Trocknungsluft der zweiten Abführ-richtung (113) der zweiten
Trocknungsdüse (105) in einem Abströmkanal (115) zwischen der ersten
Trocknungsdüse (103) und der zweiten Trocknungsdüse (105) abgeführt wird.



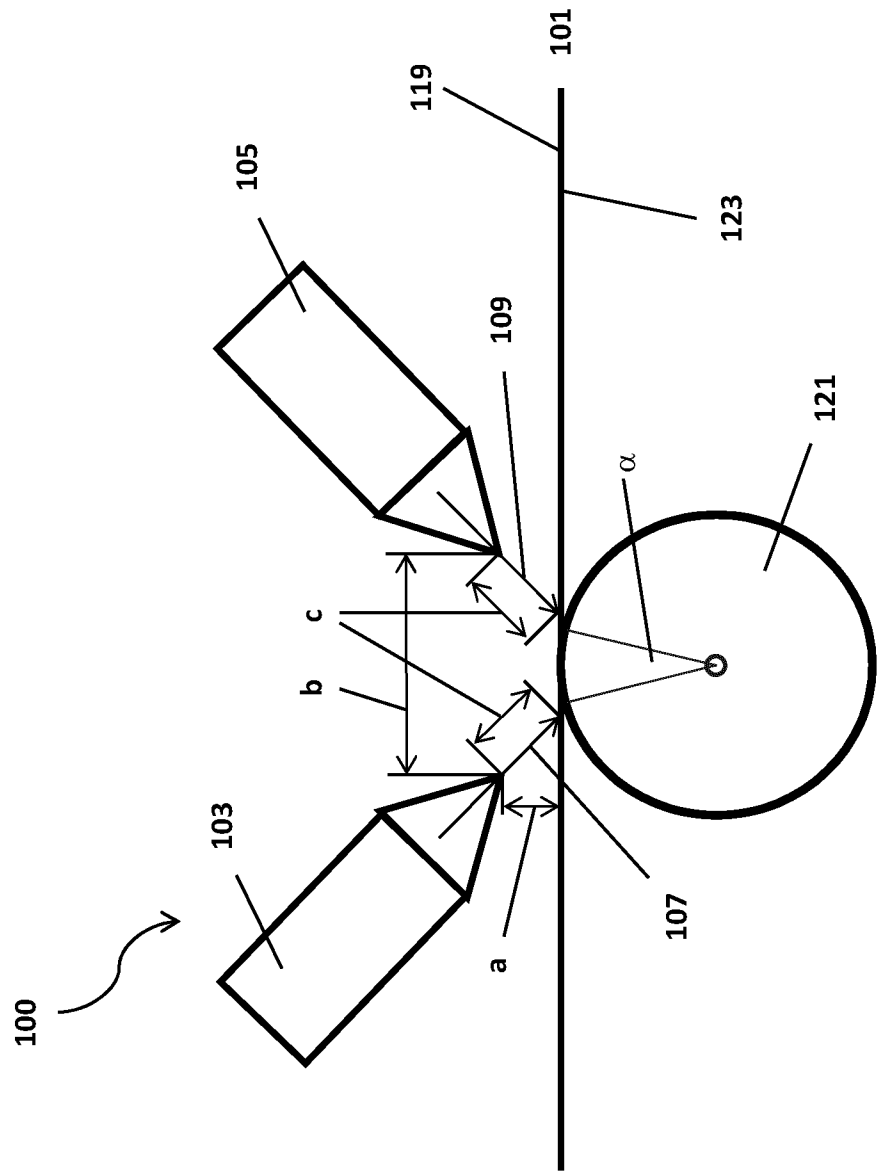


Fig. 2

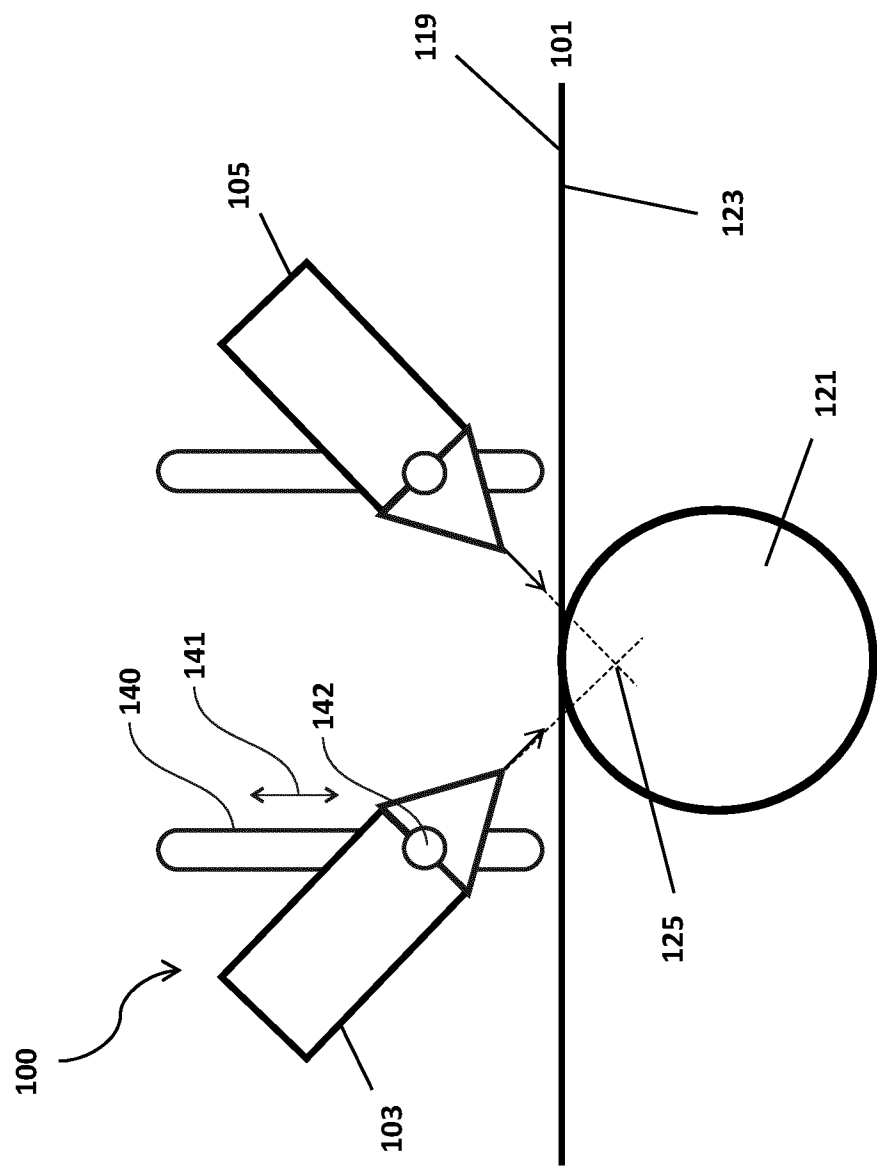
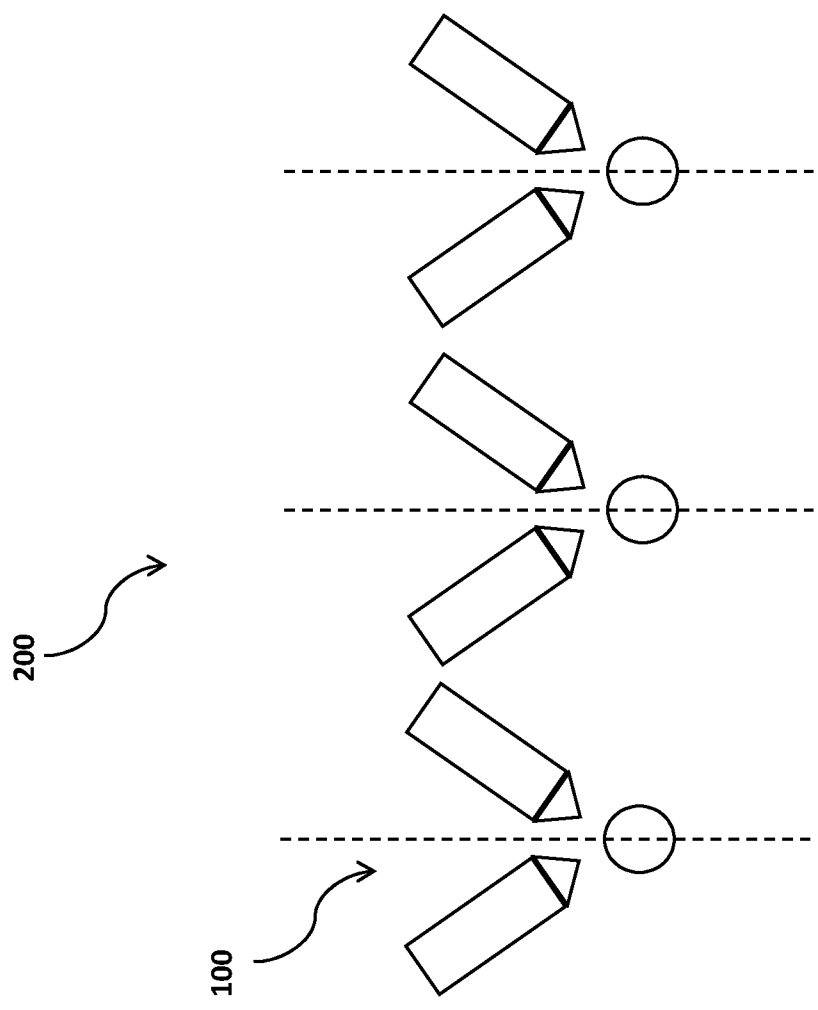


Fig. 3



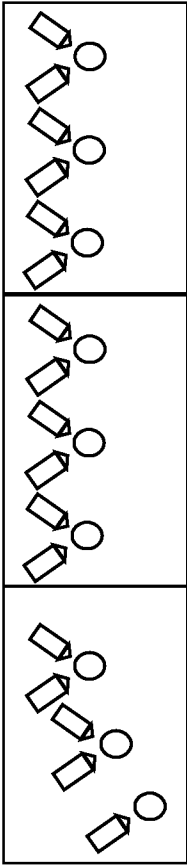


Fig. 5a

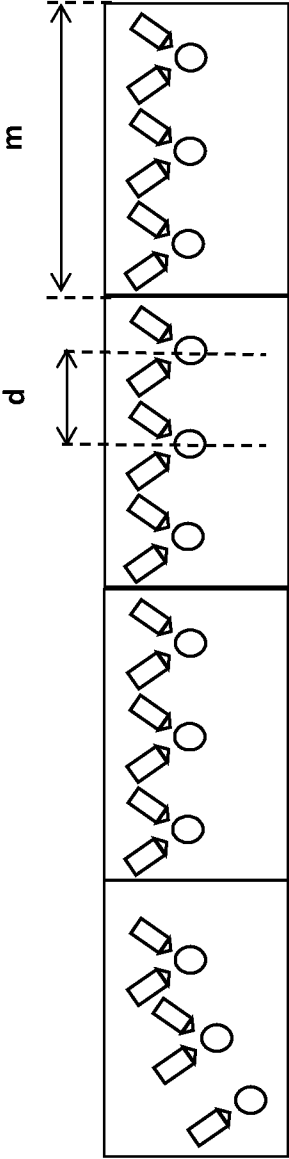


Fig. 5b

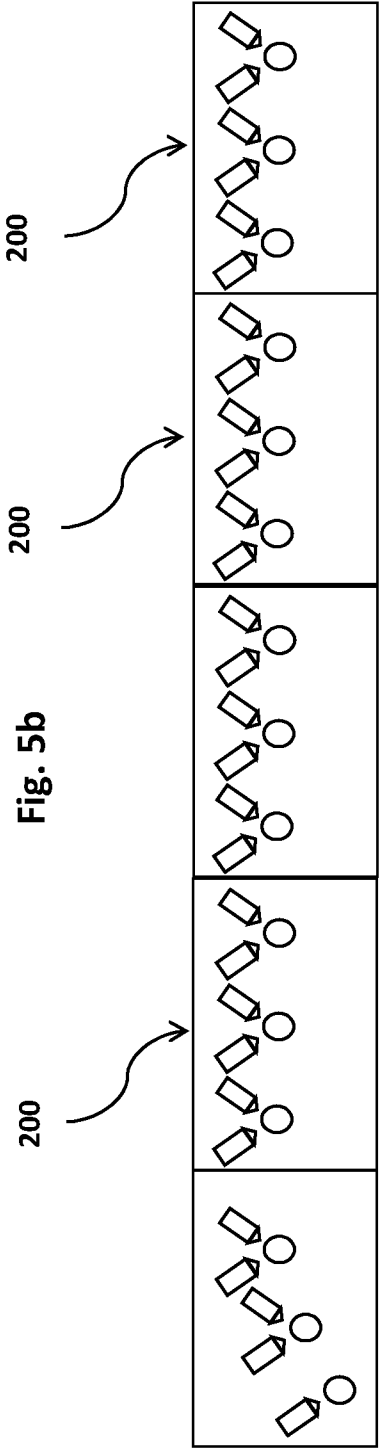


Fig. 5c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/052165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B41F23/04
ADD.

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)
B41F

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.
X	EP 0 647 524 A1 (DEMOORE HOWARD W [US]) 12 April 1995 (1995-04-12) abstract columns 1-9 figures 1-11	1-14,16, 17
X	EP 0 103 876 A2 (CERUTTI SPA OFF MEC [IT]) 28 March 1984 (1984-03-28) the whole document	1-3,5, 10,13, 14,16,17
X	DE 10 2007 042716 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 10 April 2008 (2008-04-10) abstract paragraphs [0001] - [0043] figures 1-6 ----- -/-	1-3,5, 10,13, 14,16,17



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

9 March 2017

Date of mailing of the international search report

17/03/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bellofiore, Vincenzo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/052165

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 895 655 A (HALLEY & SONS LTD JAMES; ANGUS MURRAY HALLEY) 2 May 1962 (1962-05-02) pages 1-3 figures 1-3 -----	1-3,5, 10,13, 14,16,17
X	EP 0 697 290 A1 (DEMOORE HOWARD W [US]) 21 February 1996 (1996-02-21) abstract columns 8-13 figures 6, 7 -----	1-5,10, 13,14, 16,17
X	US 3 873 013 A (STIBBE PAUL H) 25 March 1975 (1975-03-25) abstract columns 1-3 figures 1-10 -----	1-3,5, 10,13-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/052165

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0647524	A1	12-04-1995	AT 175154 T 15-01-1999
		AU 675549 B2 06-02-1997	
		BR 9403940 A 13-06-1995	
		CA 2129321 A1 07-04-1995	
		CN 1109004 A 27-09-1995	
		CZ 9402450 A3 14-06-1995	
		DE 69415622 D1 11-02-1999	
		DE 69415622 T2 29-07-1999	
		EP 0647524 A1 12-04-1995	
		FI 944278 A 07-04-1995	
		JP 2811285 B2 15-10-1998	
		JP H07164617 A 27-06-1995	
		NO 943706 A 07-04-1995	
		RU 94035998 A 10-09-1996	
		US 6293196 B1 25-09-2001	
EP 0103876	A2	28-03-1984	EP 0103876 A2 28-03-1984
		IT 1153853 B 21-01-1987	
		JP S5981174 A 10-05-1984	
DE 102007042716	A1	10-04-2008	NONE
GB 895655	A	02-05-1962	NONE
EP 0697290	A1	21-02-1996	CA 2156005 A1 17-02-1996
		EP 0697290 A1 21-02-1996	
		JP H08169188 A 02-07-1996	
US 3873013	A	25-03-1975	CA 998709 A 19-10-1976
		DE 2447119 A1 10-04-1975	
		ES 450241 A1 16-09-1977	
		FR 2246479 A1 02-05-1975	
		GB 1443679 A 21-07-1976	
		IT 1021694 B 20-02-1978	
		JP S5061754 A 27-05-1975	
		JP S5844945 B2 06-10-1983	
		US 3873013 A 25-03-1975	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B41F23/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B41F

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.
X	EP 0 647 524 A1 (DEMOORE HOWARD W [US]) 12. April 1995 (1995-04-12) Zusammenfassung Spalten 1-9 Abbildungen 1-11 -----	1-14,16, 17
X	EP 0 103 876 A2 (CERUTTI SPA OFF MEC [IT]) 28. März 1984 (1984-03-28) das ganze Dokument -----	1-3,5, 10,13, 14,16,17
X	DE 10 2007 042716 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 10. April 2008 (2008-04-10) Zusammenfassung Absätze [0001] - [0043] Abbildungen 1-6 ----- -/-	1-3,5, 10,13, 14,16,17



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

9. März 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/03/2017

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Bellofiore, Vincenzo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 895 655 A (HALLEY & SONS LTD JAMES; ANGUS MURRAY HALLEY) 2. Mai 1962 (1962-05-02) Seiten 1-3 Abbildungen 1-3 -----	1-3,5, 10,13, 14,16,17
X	EP 0 697 290 A1 (DEMOORE HOWARD W [US]) 21. Februar 1996 (1996-02-21) Zusammenfassung Spalten 8-13 Abbildungen 6, 7 -----	1-5,10, 13,14, 16,17
X	US 3 873 013 A (STIBBE PAUL H) 25. März 1975 (1975-03-25) Zusammenfassung Spalten 1-3 Abbildungen 1-10 -----	1-3,5, 10,13-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/052165

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0647524	A1	12-04-1995	AT 175154 T 15-01-1999
		AU 675549 B2 06-02-1997	
		BR 9403940 A 13-06-1995	
		CA 2129321 A1 07-04-1995	
		CN 1109004 A 27-09-1995	
		CZ 9402450 A3 14-06-1995	
		DE 69415622 D1 11-02-1999	
		DE 69415622 T2 29-07-1999	
		EP 0647524 A1 12-04-1995	
		FI 944278 A 07-04-1995	
		JP 2811285 B2 15-10-1998	
		JP H07164617 A 27-06-1995	
		NO 943706 A 07-04-1995	
		RU 94035998 A 10-09-1996	
		US 6293196 B1 25-09-2001	
EP 0103876	A2	28-03-1984	EP 0103876 A2 28-03-1984
		IT 1153853 B 21-01-1987	
		JP S5981174 A 10-05-1984	
DE 102007042716	A1	10-04-2008	KEINE
GB 895655	A	02-05-1962	KEINE
EP 0697290	A1	21-02-1996	CA 2156005 A1 17-02-1996
		EP 0697290 A1 21-02-1996	
		JP H08169188 A 02-07-1996	
US 3873013	A	25-03-1975	CA 998709 A 19-10-1976
		DE 2447119 A1 10-04-1975	
		ES 450241 A1 16-09-1977	
		FR 2246479 A1 02-05-1975	
		GB 1443679 A 21-07-1976	
		IT 1021694 B 20-02-1978	
		JP S5061754 A 27-05-1975	
		JP S5844945 B2 06-10-1983	
		US 3873013 A 25-03-1975	