

(19)



(11)

EP 2 956 305 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.03.2019 Patentblatt 2019/10

(51) Int Cl.:
B41F 23/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13783922.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/072645

(22) Anmeldetag: **29.10.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/124711 (21.08.2014 Gazette 2014/34)

(54) **TROCKNUNGSVORRICHTUNG, SYSTEM MIT EINER TROCKNUNGSVORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER TROCKNUNGSVORRICHTUNG ZUR ZWISCHENFARBWERKSTROCKNUNG EINER DRUCKMASCHINE**

DRYING DEVICE, SYSTEM COMPRISING A DRYING DEVICE AND METHOD FOR OPERATING A DRYING DEVICE FOR DRYING BETWEEN INKING UNITS OF A PRINTING MACHINE

DISPOSITIF DE SÉCHAGE, SYSTÈME PRÉSENTANT UN DISPOSITIF DE SÉCHAGE AINSI QUE PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN DISPOSITIF DE SÉCHAGE POUR LE SÉCHAGE ENTRE MÉCANISMES D'ENCRAGE DANS UNE PRESSE

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

(30) Priorität: **12.02.2013 DE 102013101350**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.2015 Patentblatt 2015/52

(73) Patentinhaber: **Windmüller & Hölscher KG**
49525 Lengerich (DE)

(72) Erfinder:
• **IHME, Andreas**
49525 Lengerich (DE)
• **WESTHOF, Frank**
49509 Recke (DE)

- **KRÜMPELMANN, Martin**
49525 Lengerich (DE)
- **GUNSCHERA, Frank**
49078 Osnabrück (DE)
- **PÖTTER, Dietmar**
49492 Westerkappeln (DE)
- **BAUSCHULTE, Markus**
49479 Ibbenbüren (DE)
- **KOPLIN, Moritz**
28857 Syke (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 404 758 EP-A1- 2 578 402
EP-A2- 2 135 740 WO-A1-2010/026037
WO-A1-2010/071952 DE-A1-102010 046 756
DE-A1-102010 062 142 US-A1- 2010 192 792

EP 2 956 305 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trocknungsvorrichtung für eine Zwischenfarbwerkstrocknung einer Druckmaschine sowie ein System mit der genannten Trocknungsvorrichtung. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Betrieb der genannten Trocknungsvorrichtung.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt zwischen den Farbwerken einer Druckmaschine Trocknungsvorrichtungen vorzusehen, um das auf das Substrat aufgebrachte Farbmittel zu trocknen. Zudem ist es bekannt, dass die Trocknungsleistung der Trocknungsvorrichtung von einem Bediener der Druckmaschine eingestellt wird. Die Trocknungsvorrichtung kann in einer möglichen Ausgestaltung mit einem Gebläse ausgestattet sein, das Luft in Richtung Substrat während der Trocknung zuführt. Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, dass der Bediener die Blasluftgeschwindigkeit und/oder die Blaslufttemperatur individuell einstellen kann. Bei lösungsmittelbasierten Farbmitteln wird die zur Trocknung verwendete Luftzuführung auch zum Abführen/Verdünnen der Lösungsmitteldämpfe verwendet. An die Einstellung unterschiedlich aufgebauter Trocknungsvorrichtungen sind im Druckprozess der Druckmaschine hohe Anforderungen zu stellen. Bereits beim Einrichten der Druckmaschine hat der Bediener Einstellungen an der Trocknungsvorrichtung vorzunehmen, um nach möglichst geringer Zeit und Anzahl von Makulaturläufen die erforderliche Qualität produzieren zu können. Eine zu hoch gewählte Einstellung der Trocknerleistung bedingt nicht nur einen hohen Energieverbrauch, sondern hierdurch kann auch nachteiligerweise der Druckprozess negativ beeinflusst werden. Eine zu gering gewählte Einstellung der Trocknerleistung ist ebenfalls zu vermeiden, da sonst die Gefahr eines Verschmierens des frisch gedruckten Substrats während des Transportes über die rotierenden Zylinder entsteht.

[0003] Die DE 10 2010 046 756 A1 offenbart eine Trocknungsvorrichtung einer Druckmaschine, bei der Substrat über eine Zuführvorrichtung transportierbar und mit einem Farbmittel bedruckbar ist. Eine Luftzuführeinheit dient zur Zuführung von Luft in Richtung Substrat, um eine Trocknung des Farbmittels zu bewirken. Des Weiteren ist eine Absaugeinheit zur Abführung der Luft vorgesehen. Die Trocknungsvorrichtung besitzt zwei Düseneinheiten zum Ausblasen von erwärmter Blasluft auf die Oberfläche des zu trocknenden Materials. Die Düseneinheit weist einen Ventilator auf, der über eine Steuerleitung mit einer zentralen Steuer- und Regeleinheit verbunden ist. Der Ventilator dient zur Verdichtung der Blasluft, die aus der Düseneinheit austritt.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die oben genannten Nachteile zu vermeiden, insbesondere eine Trocknungsvorrichtung, ein System mit einer Trocknungsvorrichtung sowie ein Verfahren zum Betrieb einer Trocknungsvorrichtung zu schaffen, sodass signifikante Energieeinsparungen beim Betreiben des Trock-

nungsvorganges erzielbar sind und gleichzeitig eine hohe Druckqualität gewährleistet ist.

[0005] Die genannte Aufgabe wird durch eine Trocknungsvorrichtung mit sämtlichen Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Zudem wird die Erfindung durch ein System mit sämtlichen Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst. In den abhängigen Patentansprüchen 5 bis 8 sind vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Systems vorgeschlagen. Ferner wird die Aufgabe durch ein Verfahren gemäß sämtlicher Merkmale des Patentanspruches 9 gelöst. In den abhängigen Verfahrensansprüchen sind mögliche Ausführungsformen beschrieben.

[0006] Erfindungsgemäß ist eine Trocknungsvorrichtung für eine Zwischenfarbwerkstrocknung einer Druckmaschine vorgesehen, bei der ein Substrat über rotierende Zylinder transportierbar und mit Farbmittel bedruckbar ist, wobei die Trocknungsvorrichtung eine Luftzuführeinheit zur Zuführung von Luft in Richtung Substrat aufweist, um eine Trocknung des Farbmittels zu bewirken. Zudem weist die erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung eine Absaugeinheit zur Abführung der Luft auf, wobei erfindungsgemäß eine Kontrolleinheit vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von Betriebsparametern derart die Luftzuführeinheit steuert und/oder regelt, dass sich ändernde Trocknungszonen am Substrat einstellbar sind. Besonders vorteilhaft ist, dass die Kontrolleinheit individuell vom Druckbild am Substrat die sich bildenden Trocknungszonen einstellen und verändern kann. Zwischen jedem Farbwerk der Druckmaschine ist vorteilhafterweise eine Trocknungsvorrichtung vorgesehen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass unterschiedliche sich ändernde Trocknungszonen zwischen den Farbwerken sich einstellen, da jedes Farbwerk individuell eigene Druckbilder auf das Substrat aufbringt, die sich von den Druckbildern der übrigen Farbwerke unterscheiden. Bei den Betriebsparametern kann es sich um Größen handeln, die bereits innerhalb der Druckmaschine, insbesondere der Trocknungsvorrichtung gespeichert sind. Ebenfalls umfasst die Erfindung Betriebsparameter, die während des Betriebes der Druckmaschine, insbesondere der Trocknungsvorrichtung ermittelt und/oder gemessen und/oder errechnet werden. Auch eine Kombination der soeben genannten Betriebsparameter ist ebenfalls denkbar. Bei der Druckmaschine kann es sich z. B. um eine Flexodruckmaschine handeln, bei der erfindungsgemäß der Energieverbrauch über die automatische Einstellung der Trocknungszonen wesentlich reduziert werden kann, wobei gleichzeitig effektiv die im Farbmittel enthaltenen Lösemittel, wie z. B. Ethanol, etc. effektiv dem Substrat entnommen werden können. Die Handhabe für den Bediener wird ferner erheblich erleichtert, da die Trocknungsvorrichtung automatisch die Trocknungsleistung in Abhängigkeit vom Druckbild, das durch das Farbmittel auf dem Substrat definiert ist, einstellt. Somit kann eine intelligente Trocknungssteuerung geschaffen werden, die zwischen jedem Farbwerk der Druckmaschine auto-

matisch unterschiedliche Trocknungszonen einstellt. Über die Betriebsparameter wird die Luftzuführeinheit und/oder die Absaugeinheit intelligent gesteuert und/oder geregelt, sodass eine zu hoch gewählte Einstellung oder zu niedrig gewählte Einstellung der Trocknerleistung nahezu ausgeschlossen ist, wodurch der Energieaufwand der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung während der Trocknung bzw. während des Betriebes der Druckmaschine optimierbar ist.

[0007] Erfindungsgemäß weist die Luftzuführeinheit bewegbare Klappen auf, wodurch eine verändernde Strömungsrichtung für den Austritt der Luft aus der Luftzuführeinheit erzielbar ist. Beispielsweise ist es denkbar, dass die Breite der Luftzuführeinheit im Wesentlichen der Breite des Substrates entspricht. Ebenfalls kann es vorgesehen sein, dass die Breite der Luftzuführeinheit individuell entsprechend der Breite des zu transportierenden Substrates einstellbar ist. Dieses gilt entsprechend für die Absaugeinheit, die mit der Luftzuführeinheit in einem gemeinsamen Bauteil angeordnet sein kann. Die Klappen werden erfindungsgemäß über die Kontrolleinheit geregelt und/oder gesteuert, wobei eine oder mehrere Klappen auch komplett geschlossen sein können, sodass an diesen Stellen keine Luft aus der Trocknungsvorrichtung in Richtung Substrat strömen kann. Je nach Stellung der Klappen kann die Strömungsrichtung der Luft individuell eingestellt werden, wodurch unterschiedliche Trocknungszonen sich zwischen dem Substrat und der Trocknungsvorrichtung, insbesondere der Luftzuführeinheit und/oder der Absaugeinheit sich einstellen.

[0008] Vorteilhafterweise können mehrere Module vorgesehen sein, die jeweils einzeln eine Luftzuführeinheit und eine Absaugeinheit aufweisen, wobei die Module individuell durch die Kontrolleinheit ansteuerbar sind, insbesondere dass der Volumenstrom und/oder die Temperatur und/oder die Strömungsrichtung der austretenden Luft in Richtung Substrat jedes Moduls individuell einstellbar ist. Es ist denkbar, dass mittig eine Luftzuführeinheit innerhalb der Trocknungsvorrichtung vorgesehen ist, die dafür sorgt, dass ein genügend großer Volumenstrom Luft in Richtung Substrat strömen kann. Die Luftzuführeinheit kann einen Zuführkanal aufweisen, durch den die Luft in Richtung Substrat strömt. Dieser Zuführkanal kann durch eine oder mehrere Klappen geöffnet, geschlossen und/oder teilweise geöffnet werden. Die Absaugeinheit kann einen oder mehrere Absaugkanäle umfassen, durch die die Luft mit angereichertem Lösemittel abgesaugt werden kann. Zum Beispiel ist es denkbar, dass mittig ein Zuführkanal in der Trocknungsvorrichtung vorgesehen ist, wobei zwei Absaugkanäle in der Trocknungsvorrichtung vorgesehen sind, zwischen denen der Zuführkanal verläuft.

[0009] Ebenfalls schließt die Erfindung mit ein, dass der Abstand zwischen dem Substrat und der Trocknungsvorrichtung einstellbar ist, welches über die genannten Betriebsparameter bestimmbar ist.

[0010] Die oben genannte Aufgabe wird ferner durch

ein System mit sämtlichen Merkmalen des unabhängigen Patentanspruches 4 gelöst. In den abhängigen Systemansprüchen sind mögliche Ausführungsformen beschrieben.

[0011] Erfindungsgemäß wird ein System mit einer Trocknungsvorrichtung zur Zwischenfarbwerkstrocknung einer Druckmaschine vorgeschlagen, bei der ein Substrat über rotierende Zylinder transportierbar und mit Farbmittel bedruckbar ist, wobei über die Farbmittel ein Druckbild auf dem Substrat aufbringbar ist. Das System weist eine Luftzuführeinheit zur Zuführung von Luft in Richtung Substrat auf, um eine Trocknung des Farbmittels zu bewirken. Zudem umfasst das System eine Absaugeinheit zur Abführung der Luft sowie eine Messeinheit, mit der zumindest ein Teil von Betriebsparametern während des Betriebes der Druckmaschine und/oder der Trocknungsvorrichtung bestimmbar ist. Erfindungsgemäß ist eine Kontrolleinheit vorgesehen, die in Abhängigkeit von Betriebsparametern derart die Luftzuführeinheit und/oder die Absaugeinheit steuert und/oder regelt, dass sich ändernde Trocknungszonen am Substrat einstellbar sind. Besonders vorteilhaft ist, dass eine optimierte Trocknung des Farbmittels zwischen den Farbwerken erzielbar ist, wobei gleichzeitig der Energieverbrauch des Systems reduziert werden kann, da die Trocknungsvorrichtung individuell für jedes Farbwerk gesteuert und/oder geregelt werden kann, wobei die Betriebsparameter die Trocknungsleistung bzgl. jedes Farbwerks bestimmen. Die Vorteile der zuvor erwähnten Trocknungsvorrichtung sind auch im Rahmen des erfindungsgemäßen Systems an dieser Stelle ebenfalls anwendbar.

[0012] Vorteilhafterweise kann die Messeinheit einen optischen Sensor aufweisen, dessen Messbereich auf das Substrat und/oder auf zumindest einen Zylinder gerichtet ist, wobei insbesondere der optische Sensor eine Kameraeinheit und/oder ein Sensor zur Erfassung des Glanzgrades des aufgetragenen Farbmittels ist. Über den optischen Sensor ist ein oder mehrere Betriebsparameter messbar bzw. ermittelbar, wodurch zwischen den Farbwerken die Trocknungszone und/oder Trocknungszonen eingestellt werden können. Der optische Sensor kann z. B. eine Zeilenkamera sein. Der optische Sensor kann Informationen über das Druckbild auf dem Substrat, die Größe der bedruckten Fläche auf dem Substrat ermitteln. Zudem ist es ebenfalls denkbar, dass der Bedruckungsgrad des Druckbildes über den optischen Sensor ermittelbar ist, wobei der Bedruckungsgrad über die Dichte der auf dem Druckbild vorhandenen Rasterpunkte bestimmt wird. Hierbei ist es denkbar, dass das Druckbild ein grobes Raster oder ein feines Raster aufweist, wodurch die Farbe des Druckbildes einstellbar ist. Die Definition des Bedruckungsgrades ist beispielsweise mit der Pixelauflösung beim Monitor vergleichbar. Der optische Sensor kann unmittelbar auf das Substrat gerichtet sein, um direkt Informationen bzgl. des Druckbildes zu erhalten, wobei diese Informationen als Betriebsparameter für die Einstellung der Trocknungszonen die-

nen. Ebenfalls kann es vorgesehen sein, dass der optische Sensor auf einen der Zylinder gerichtet ist, beispielsweise auf einen Formatzylinder und/oder auf eine Rasterwalze der Druckmaschine, sodass auch bei dieser Ausführungsform Informationen bzgl. des Druckbildes am Substrat herleitbar sind, die wiederum als Betriebsparameter für die Kontrolleinheit dienen um individuell Trocknungszonen am Substrat einzustellen.

[0013] Ferner ist es denkbar, dass der Druckmaschine mindestens ein Farbbehälter zugeordnet ist, in das das Farbmittel einbringbar ist, wobei der Farbbehälter eine Identifizierungseinheit aufweist, aus der ein Farbrezepturcode herauslesbar ist, der als Betriebsparameter für die Kontrolleinheit dient, insbesondere dass die Identifizierungseinheit einen RFID-Chip aufweist, in dem der Farbrezepturcode gespeichert ist. Alternativ und/oder zusätzlich kann eine Identifizierungseinheit für das Substrat vorgesehen sein, die insbesondere an einem Träger des Substrates angeordnet ist oder die im oder am Substrat angeordnet ist, wobei aus der Identifizierungseinheit ein Substratcode herauslesbar ist. Neben der Farbrezeptur kann auch das Substrat als solches ein großer Einflussfaktor für eine Einstellung der Trocknungsleistung sein. Der Farbrezepturcode sowie der Substratcode können während des Betriebes der Druckmaschine automatisch herausgelesen werden und der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung übermittelt werden, die anschließend eine automatische Einstellung der Trocknungsleistung vornimmt.

[0014] Vorteilhafterweise kann die Messeinheit in der Absaugeinheit angeordnet sein, wodurch die vom Substrat absaugbare Luft analysierbar ist. Die Messeinheit kann die Luft bzgl. des Lösemittels messen, wobei anschließend auf die Farbrezeptur geschlossen werden kann, welches ein Betriebsparameter für die Kontrolleinheit ist. Zum Beispiel ist es denkbar, dass ein Gaschromatograph das in der Luft enthaltene Lösemittel bestimmt.

[0015] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Druckmaschine mehrere Farbwerke aufweist, wobei jedem Farbwerk eine Trocknungsvorrichtung zugeordnet ist. Jede Trocknungsvorrichtung kann aus unterschiedlichen Modulen ausgeführt sein, die jeweils einzeln für sich wiederum eine Luftzuführeinheit sowie eine Absaugeinheit aufweisen können. Somit kann die Druckmaschine mit einem Trocknungssystem mit einer Vielzahl an Trocknungsvorrichtungen ausgebildet sein, die jeweils zwischen zwei Farbwerken den Trocknungsvorgang des auf das Substrat aufgetragene Farbmittel ausführen.

[0016] Es kann weiterhin zweckmäßig sein, einen Wärmetauscher innerhalb des Systems zu integrieren, der entstehende Abwärme der Druckmaschine der Trocknungsvorrichtung zur Verfügung stellt. Diese Abwärme kann der Luftzuführeinheit zur Verfügung gestellt werden, aus der ein definierter Volumenstrom mit einer entsprechenden Temperatur produziert wird, der in Richtung Substrat für den Trocknungsvorgang strömt.

[0017] Ein weiterer Vorteil der Erfindung ergibt sich, wenn ein Wärmetauscher vorgesehen ist, der entstehende Abwärme der Druckmaschine der Trocknungsvorrichtung, insbesondere der Luftzuführeinheit zur Verfügung stellt. Durch eine entsprechende Erhöhung der Temperatur erfolgt eine Erhöhung der Wärmezufuhr in die Luft, die durch die Luftzuführeinheit in Richtung Substrat geblasen wird, wodurch die Trocknung beschleunigt werden kann. Durch den Einsatz eines Wärmetauschers kann der Energieaufwand des erfindungsgemäßen Systems weiter optimiert werden.

[0018] Die oben genannte Aufgabe wird des Weiteren durch ein Verfahren zum Betrieb einer Trocknungsvorrichtung gemäß sämtlicher Merkmale des unabhängigen Patentanspruches 9 gelöst. Hierbei wird ein Verfahren zur Zwischenfarbwerkstrocknung einer Druckmaschine vorgeschlagen, bei der ein Substrat über rotierende Zylinder transportiert wird und mit Farbmittel bedruckt wird. Erfindungsgemäß weist die Trocknungsvorrichtung eine Luftzuführeinheit zur Zuführung von Luft in Richtung Substrat auf, um eine Trocknung des Farbmittels zu bewirken. Zudem umfasst die Trocknungsvorrichtung eine Absaugeinheit zur Abführung der Luft sowie eine Messeinheit, mit der zumindest ein Teil von Betriebsparametern während des Betriebes der Druckmaschine bestimmt wird. Des Weiteren ist erfindungsgemäß eine Kontrolleinheit vorgesehen, die in Abhängigkeit von Betriebsparametern derart die Luftzuführeinheit steuert und/oder regelt, dass ändernde Trocknungszonen am Substrat einstellbar sind. Besonders vorteilhaft ist, dass jede Trocknungsvorrichtung, die zwischen jeweils zwei Farbwerken angeordnet ist, individuell eine Trocknungszone am Substrat entstehen lässt, um gezielt eine Trocknung des Druckbildes bzw. des Farbmittels auf dem Substrat zu erzielen, wobei durch den Trocknungsvorgang Lösemittel verdunsten und durch die Absaugeinheit entfernt werden. Hierdurch kann gezielt der Energieaufwand zum Betreiben der Trocknungsvorrichtung minimal gehalten werden, da in Abhängigkeit von Betriebsparametern die Kontrolleinheit die Trocknungsleistung steuern kann. Das bedeutet aber auch, dass jede Trocknungsvorrichtung mit unterschiedlichen Trocknungsleistungen betrieben werden kann, da jedes Farbwerk unterschiedliche Farbmittel benutzt sowie unterschiedliche Druckbilder, unterschiedliche Größen der Druckbilder, unterschiedliche Schicht Dicken beim Farbmittelauftrag und/oder unterschiedliche Bedruckungsgrade entstehen lässt, die über Betriebsparameter berücksichtigt werden, um optimale Trocknungszonen am Substrat zwischen jedem Farbwerk einstellen zu können. Auch hier greifen die Vorteile, die bereits für das erfindungsgemäße System bzw. für die erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung beschrieben worden sind.

[0019] Vorteilhafterweise kann in Abhängigkeit vom auf dem Substrat aufgetragenen Farbmittel die Trocknungsvorrichtung gesteuert werden, insbesondere die Luftzuführeinheit und/oder die Absaugeinheit gesteuert werden. Vorteilhafterweise kann die Messeinheit bei-

spielsweise die Schichtdicke des Farbauftrages an Farbmittel und/oder die bedruckte Fläche an Farbmittel und/oder den Bedruckungsgrad ermitteln, die als Betriebsparameter mit einfließen, um die Trocknungszonen am Substrat einzustellen sowie letztendlich die Trocknungsleistung der Trocknungsvorrichtung zwischen jedem Farbwerk zu bestimmen.

[0020] Ebenfalls ist es denkbar, dass zumindest ein Teil der Betriebsparameter über eine Schnittstelle der Trocknungsvorrichtung und/oder der Druckmaschine übermittelt wird. Beispielsweise ist es denkbar, dass der Farbrezepturcode und/oder der Substratcode oder Daten über das Druckmotiv als Betriebsparameter über die sogenannte Schnittstelle der Trocknungsvorrichtung und/oder der Druckmaschine eingelesen werden. Das Druckmotiv, das beispielsweise am Formatzylinder, insbesondere am Klischee des Formatzylinders angeordnet ist, kann in Form einer Bilddatei ausgewertet werden, welches als Betriebsparameter mit einfließt, um individuelle Trocknungszonen am Substrat einzustellen. Die genannten Bilddateien können bereits in digitaler Form vorliegen und über die Schnittstelle der Trocknungsvorrichtung und/oder der Druckmaschine übermittelt werden.

[0021] Alternativ ist es denkbar, dass die Messeinheit das Druckmotiv am Formatzylinder und/oder am Klischee des Formatzylinders ermittelt und hieraus digitale Daten erstellt, die als Betriebsparameter zur Steuerung der Trocknungsvorrichtung ihre Verwendung finden.

[0022] Erfindungsgemäß ist der Betriebsparameter zumindest eine der folgenden Größen:

- Ort und Größe des Farbmittelauftrages am Substrat und/oder am Zylinder;
- Trocknungsgeschwindigkeit des Farbmittels;
- Schichtdicke des Farbauftrages am Substrat;
- Bedruckungsgrad;
- Glanzgrad des Farbmittelauftrages am Zylinder und/oder am Substrat;
- Lösemittelanteil der Luft in der Absaugeinheit;
- Transportgeschwindigkeit des Substrates;
- Temperatur der Luft in der Absaugeinheit.

[0023] Vorteilhafterweise kann der Betriebsparameter zumindest eine der folgenden Größen sein:

- Farbrezeptur des Farbmittels und/oder Material des Substrates;
- Temperatur der Luft in der Luftzuführeinheit.

[0024] Die genannten Betriebsparameter können beispielsweise direkt über die erfindungsgemäße Messeinheit während des Betriebes der Druckmaschine ermittelt oder gemessen werden. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, dass über die Messung von definierten Größen mit Hilfe der Messeinheit ein Teil der genannten Betriebsparameter errechnet oder über Datenbanken, die im erfindungsgemäßen System hinterlegt sind, ermittelt werden.

Über die Betriebsparameter regelt erfindungsgemäß die Kontrolleinheit die Luftzuführeinheit sowie die Absaugeinheit steuern und/oder regeln, das bedeutet, dass unter anderem der Volumenstrom der Luft, die für den Trocknungsvorgang zuständig ist, entsprechend eingestellt wird, wobei gleichzeitig eine Lufttemperaturregelung mit einfließen kann, um eine zufriedenstellende Trocknung des Farbmittels zu erreichen. Falls die Trocknungsleistung jedoch nicht ausreichen sollte, um ein gegebenes Druckbild bei einer eingestellten Transportgeschwindigkeit des Substrates zu trocknen, kann die Kontrolleinheit derart ausgelegt sein, dass die Transportgeschwindigkeit auf eine definierte Geschwindigkeit herabgesetzt wird, bei der das Druckbild noch gerade getrocknet werden kann, bevor es insbesondere in das nächste Farbwerk gelangt.

[0025] Weiterhin kann das erfindungsgemäße Verfahren derart ausgeführt sein, dass die Trocknungsvorrichtung in einem Umluftverfahren betrieben wird oder in einem Umluftverfahren mit einem zuschaltbaren Frischluftverfahren betrieben wird.

[0026] Vorteilhafterweise hat sich gezeigt, dass zufriedenstellende Trocknungsergebnisse bei Lufttemperaturen zwischen 60° bis 90° erzielt werden können, wobei es nicht zu Schädigungen am Substratmaterial führt. Hierbei ist zu beachten, dass unterschiedliche Substratmaterialien zum Einsatz kommen können, wie beispielsweise Papier, Folie aus Kunststoff etc. in Abhängigkeit vom Substratmaterial, welches als Betriebsparameter in die Berechnung der Trocknungsleistung mit einfließt, kann neben der Einstellung des Volumenstroms eine entsprechende Temperaturregelung für die jeweilige Trocknungszone erfolgen.

[0027] Weiterhin kann es vorteilhaft sein, dass am Substrat und/oder an einem Formatzylinder und/oder an einer Rasterwalze des Farbwerkes der Druckmaschine der Ort und Größe des Farbmittelauftrages und/oder der Glanzgrad und/oder die Trocknungsgeschwindigkeit bestimmt werden, wobei insbesondere der Ort und die Größe des Farbauftrages und/oder die Trocknungsgeschwindigkeit über die Reflexion von Licht an der Oberfläche des Formatzylinders und/oder der Rasterwalze bestimmt wird. Der Glanzgrad kann beispielsweise über einen optischen Sensor gemessen werden. Beispielsweise kann der optische Sensor über die Reflexion von Licht an der Farbmitteloberfläche auf der Rasterwalze und/oder am Formatzylinder den Glanzgrad bestimmen. Das bedeutet, die Bereiche der Rasterwalze, bei denen keine Farbe auf den Formatzylinder übertragen wird, weisen einen unterschiedlichen Glanzgrad auf als die Bereiche, bei denen ein Farbübertrag auf den Formatzylinder erfolgt. Somit kann auf den Ort und auf die Größe des Farbmittelauftrages auf das Substrat bzw. auf das Druckbild geschlossen werden. Ebenfalls ist es denkbar, dass eine Abschätzung der Trocknungsgeschwindigkeit durch Messen der Reflexion von Licht an der Farbmitteloberfläche auf der Rasterwalze und/oder am Formatzylinder erfolgt, wobei beispielsweise Kennzahlen oder

Kennlinien in eine Art von Datenbank innerhalb des erfindungsgemäßen Systems bereits abgelegt sind. Über Messpunkte, die eine Funktion der Reflektion von Licht an der Farbmitteloberfläche und der Zeit sind, kann auf eine hierzu zugeordnete Trocknungsgeschwindigkeit geschlossen werden. Die Trocknungsgeschwindigkeit stellt wiederum einen Betriebsparameter dar, der die Trocknungsleistung der Trocknungsvorrichtung bestimmt, das bedeutet dass anhand der Trocknungsgeschwindigkeit die Trocknungsvorrichtung den Volumenstrom, Temperatur der Luft entsprechend einstellt, die die Luftzuführeinheit in Richtung Substrat verlässt und durch die Absaugeinheit wieder abgeführt wird.

[0028] Erfindungsgemäß kann die Trocknungsvorrichtung in einem reinen Umluftverfahren betrieben werden. Ebenfalls ist es denkbar, dass die Trocknungsvorrichtung in einem Umluftverfahren mit einem zuschaltbaren Frischluftverfahren betrieben wird. Hierbei ist zu beachten, dass im reinen Umluftverfahren die Luft sich stetig mit dem Lösemittel bei der Trocknung anreichern kann, wobei mit höherem Anteil an Lösemittel in der Luft der Abtransport des Lösemittels aus dem Farbmittel verschlechtert wird, wodurch die tatsächliche Trocknungsgeschwindigkeit des Substrates sich verringert. Somit kann es sinnvoll sein, einen definierten Frischluftanteil beizumischen, um die Konzentration des Lösemittels in der Umluft zu verringern. Nachteilig kann sein, dass je nach Temperatur der Frischluft die Umluft wiederum aufzuheizen ist, um eine gewünschte Trocknungsleistung am Substrat zu erzielen. Vorteilhafterweise weist die Trocknungsvorrichtung einen Temperatursensor sowie eine Messeinheit auf, die die Anteile an Lösemittel in der Luft bestimmen kann.

[0029] Ebenfalls ist es denkbar, dass zur Berechnung der erforderlichen Trocknungsleistung der einzelnen Trocknungsvorrichtungen unterschiedliche Verfahren zum Einsatz kommen, die hinsichtlich der zu erzielenden Trocknungsleistung aus den unterschiedlichen Verfahren zu einem Sollwert zusammengefasst werden können. Hierdurch lassen sich Messfehler in den einzelnen Verfahren reduzieren. Kann beispielsweise die bedruckte Fläche und/oder der Bedruckungsgrad sowohl mit einem Sensor gemessen werden als auch aus einer Bilddatei bestimmt werden, kann das erfindungsgemäße Verfahren, insbesondere die intelligente Kontrolleinheit zur Steuerung und Regelung der einzelnen Trocknungsvorrichtungen die gewichteten Mittel der gemessenen und der bestimmten Werte bzgl. der bedruckten Fläche und/oder des Bedruckungsgrades verwenden. Beispielsweise kann der Wert der bedruckten Fläche zu ungefähr 60% aus dem gemessenen Wert und ungefähr 40% aus dem der Bilddatei bestimmten Wert zu einem Wert verdichtet werden.

[0030] Erfindungsgemäß kann der Bereich des Substrats, der durch die Trocknungsvorrichtung getrocknet wird, auf den Bereich zur Trocknung beschränkt werden, der im vorhergehenden Farbwerk oder den vorhergehenden Farbwerken bedruckt worden ist. Wird beispielsweise

se in dem oder den vorhergehenden Farbwerken nur der rechte und der linke Rand des Substrats bedruckt, kann die Luftzuführeinheit der nachfolgenden Trocknungsvorrichtung nur am rechten und linken Rand aktiv sein. Je nach Komplexität des Druckbildes kann es auch vorteilhaft sein während des Vorbeilaufens des Druckbildes an der Trocknungsvorrichtung die Düsen oder Klappen zu öffnen bzw. zu schließen, um gezielt eine Luftströmung auf die Bereiche des Substrats zu richten, die mit einem Druckbild versehen sind. Eine Messeinheit kann hierfür vorgesehen sein, die die Größe und den Ort des Druckbildes am Substrat zuvor bestimmt und der Kontrolleinheit mitteilt.

[0031] Erfindungsgemäß können Bilddaten des Klischees des Formatzylinders als Betriebsparameter dienen, insbesondere um den Ort und die Größe, insbesondere das Druckbild am Substrat zu ermitteln, welches durch einen Farbmittelauftrag erfolgt ist.

[0032] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mögliche Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen:

Fig. 1.1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Systems mit einer Druckmaschine, die mit Trocknungsvorrichtungen zwischen den Farbwerken ausgeführt ist,

Fig. 1.2 eine weitere Alternative des in Figur 1.1 dargestellten Systems,

Fig. 1.3 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems gemäß Figur 1.1

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Trocknungsvorrichtung, die hinter einem Farbwerk einer Druckmaschine angeordnet ist,

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Trocknungsvorrichtung, die mit einer Luftzuführeinheit und einer Absaugeinheit ausgebildet ist,

Fig. 4 eine weitere Darstellung einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung mit einer Luftzuführeinheit sowie einer Absaugeinheit,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems mit einer Trocknungsvorrichtung und einer Messeinheit, die einer Rasterwalze zugeordnet ist,

Fig. 6 ein Diagramm, aus dem eine Abschätzung der Trocknungsgeschwindigkeit ermittelbar ist,

- Fig. 7 eine weitere schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Systems mit einer Trocknungsvorrichtung, die in Datenkommunikation mit einer Kontrolleinheit und einer Messeinheit steht,
- Fig. 8 eine weitere Ansicht auf die in Figur 7 gezeigte Trocknungsvorrichtung und
- Fig. 9 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Bestimmung einer optimalen Trocknungsleistung, die jedem Farbwerk zugeordnet ist.

[0033] In Figur 1.1 bis 1.3 ist jeweils eine erfindungsgemäße Druckmaschine 1 gezeigt, die aus einer Vielzahl von Farbwerken 7 ausgebildet ist. In den dargestellten Figuren sind exemplarisch fünf Farbwerke 7.1 bis 7.5 gezeigt, wobei die Anzahl der Farbwerke 7 ohne Weiteres variieren kann, welches den Kern der Erfindung nicht betrifft.

[0034] Zwischen den Farbwerken 7 ist eine erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung 10 jeweils angeordnet. Die Druckmaschine 1 transportiert ein Substrat 2, welches beispielsweise ein Papiermaterial, Papierbogen, eine Kunststoffolie etc. sein kann über rotierende Zylinder 3.1, 3.2, 3.3, wobei die Farbwerke 7 ein Druckbild auf die Oberfläche des Substrats 2 aufbringen. Hierbei wird ein Farbmittel 4 über die rotierenden Zylinder 3.1, 3.2, 3.3 auf die Oberfläche des Substrats 2 eingebracht. In den gezeigten Ausführungsbeispielen setzt sich jedes Farbwerk 7 aus einer Rasterwalze 3.1 und einem Formatzylinder 3.2 zusammen, wobei die Rasterwalze 3.1 die Farbmittel 4 aus einem Farbbehälter 31 erhält. Die Druckmaschine 1 kann jedoch weitere konstruktive Ausgestaltungen hinsichtlich der Art der rotierenden Zylinder, der Anzahl der Zylinder etc. aufweisen. Der wesentliche Kern aller erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist jedoch, dass eine erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung 10 zwischen den Farbwerken 7 angeordnet ist, die in Abhängigkeit von Betriebsparametern derart gesteuert wird, dass sich ändernde Trocknungszonen 13, wie sie in Figur 8 beispielhaft gezeigt sind, am Substrat 2 einstellen, worauf im Folgenden noch eingegangen wird.

[0035] Wie in Figur 2, Figur 3, Figur 7 und Figur 8 besonders verdeutlicht ist, weist die Trocknungsvorrichtung 10 eine Luftzuführeinheit 11 und eine Absaugeinheit 12 auf, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel in einer Baugruppe integriert sind. Die Luftzuführeinheit 11 bewirkt eine Zuführung von Luft 5 in Richtung Substrat 2, um eine gezielte Trocknung des Farbmittels 4 auf dem Substrat 2 zu erzielen. Die Luftzuführeinheit 11 weist einen Zuführkanal 15 auf, der mittig zu der Absaugeinheit 12 verläuft, die dafür zuständig ist, die Luft 5 abzuführen. Die Luftzuführeinheit 11 weist einen Zuführkanal 15 auf und die Absaugeinheit 12 hingegen ist mit zwei zueinander beabstandeten Absaugkanälen 16 ausgeführt, wobei

der Zuführkanal 15 zwischen den Absaugkanälen 16 verläuft. Während der Trocknung entsteht eine Verdunstung der im Druckbild enthaltenden Lösemittel. Die Luft 5 reichert sich mit den Lösemitteln an, die über die Absaugeinheit 12 abgesaugt werden. Eine der Besonderheiten der Erfindung ist, dass die Trocknungsvorrichtung 10 eine Kontrolleinheit 20 aufweist, die in Abhängigkeit von Betriebsparametern B derart die Luftzuführeinheit 11 und/oder die Absaugeinheit 12 steuert und/oder regelt, dass sich hinsichtlich des aufgetragenen Druckbildes nach jedem Farbwerk 7 entsprechende Trocknungszonen 13 gebildet werden, um eine optimierte und selektive Trocknung am Substrat 2 zwischen den jeweiligen Farbwerken 7 zu erzielen. Hierdurch lässt sich der Energieaufwand beim Betreiben der Druckmaschine 1 erheblich reduzieren, insbesondere deswegen, weil unbedruckte Bereiche am Substrat 2 keine oder wenig Trocknung durch die Trocknungsvorrichtung 10 erfahren.

[0036] Um jedoch eine optimale Trocknung zwischen den Farbwerken 7 zu bewirken sind eine Vielzahl an Betriebsparametern B zu berücksichtigen, die für die Ermittlung der optimalen Trocknungsleistung L notwendig sind, worauf im Folgenden nun eingegangen wird.

[0037] Gemäß Figur 2, Figur 4 und Figur 8 ist die Luftzuführeinheit 11 sowie die Absaugeinheit 12 quer zur Transportrichtung des Substrats 2 ausgerichtet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Trocknungsvorrichtung 10, die sich aus Luftzuführeinheit 11 und Absaugeinheit 12 zusammensetzt, stabartig ausgebildet. Die Breite der Transportvorrichtung 10 kann größer sein als die Breite des Substrats 2, welches in Figur 2 veranschaulicht ist.

[0038] Gemäß Figur 4 ist zu erkennen, dass die Luftzuführeinheit 11 bewegbare Klappen 14 aufweist, wodurch über die jeweilige Stellung der Klappen 14 unterschiedliche Trocknungszonen 13 einstellbar sind. Wie in Figur 4 schematisch gezeigt weist die Trocknungsvorrichtung 10 mehrere Module 30.1, 30.2, 30.3 auf, die jeweils einzeln eine Luftzuführeinheit 11 und eine Absaugeinheit 12 aufweisen. Die Module 30.1, 30.2, 30.3 können individuell ansteuerbar sein, sodass der Volumenstrom und/oder die Temperatur und/oder die Strömungsrichtung der austretenden Luft 5 in Richtung Substrat 2 jedes Moduls 30.1, 30.2, 30.3 einstellbar ist.

[0039] Die Klappen 14 können auf der dem Substrat 2 zugewandten Seite der Trocknungsvorrichtung 10 angeordnet sein, alternativ und/oder zusätzlich können die Klappen 14 auch an der dem Substrat 2 abgewandten Seite der Trocknungsvorrichtung 10 angeordnet sein. Befinden sich die Klappen 14 eines Moduls 30 in ihrer geschlossenen Stellung, erfolgt kein Luftaustritt aus diesem Modul 30. Über diese Klappensteuerung kann somit gezielt über die Breite des Substrats 2 eine effiziente Farbmitteltrocknung ausgeführt werden (siehe Figur 8). Anhand von Betriebsparametern B bestimmt eine Kontrolleinheit 20 der Trocknungsvorrichtung 10 die Trocknungsleistung L der Trocknungsvorrichtung 10, welches schematisch in Figur 9 gezeigt ist. Um eine effiziente

Trocknung zwischen den Farbwerken 7 durchzuführen, ist es zunächst erforderlich die notwendigen Betriebsparameter B zu beschaffen, welches im Bezugszeichen 60 visualisiert ist. Folgende Betriebsparameter B beeinflussen die Trocknung bzw. die Einstellung der Trocknungsleistung der Trocknungsvorrichtung 10:

- Ort und Größe des Farbmittelauftrages am Substrat 2 und/oder am Zylinder;
- Trocknungsgeschwindigkeit des Farbmittels 4;
- Schichtdicke des Farbauftrages am Substrat 2;
- Bedruckungsgrad;
- Farbzeptur des Farbmittels 4 und/oder Material des Substrates 2;
- Glanzgrad des Farbmittelauftrages am Zylinder 3.1 und/oder am Substrat 2;
- Lösemittelanteil der Luft 5 in der Absaugeinheit 12;
- Transportgeschwindigkeit des Substrates 2;
- Temperatur der Luft 5 in der Absaugeinheit 12 und/oder in der Luftzuführeinheit 11.

[0040] Beispielsweise ist es denkbar, dass ein Teil dieser genannten Betriebsparameter B über eine Messung gemäß Bezugszeichen 50 (Figur 9) ermittelt werden. Hierfür kann eine Messeinheit 40 vorgesehen sein, die beispielsweise mit einem optischen Sensor 41 ausgestattet ist. Die Messeinheit 40 ist gemäß Figur 1.1 auf das Substrat 2 zwischen jeweils zwei Farbwerken 7 gerichtet. Diese Messeinheit 40 kann den Ort und die Größe des Farbmittelauftrages am Substrat 2 bestimmen, welches auch in Figur 7 schematisch gezeigt ist. Anschließend werden diese Informationen der Kontrolleinheit 20 übermittelt, die daraufhin die Trocknungsvorrichtung 10 bzgl. der Trocknungsleistung L entsprechend einstellt. Gleichzeitig ist es denkbar, dass in Abhängigkeit von anderen Parametern die Temperatur der in Richtung Substrat 2 strömenden Luft 5 innerhalb der Trocknungsvorrichtung 10 eingestellt und/oder geregelt wird. Gemäß Figur 8 ist schematisch gezeigt, dass das erfindungsgemäße System mit einem Wärmetauscher 35 ausgeführt sein kann, der die in der Druckmaschine 1 entstehende Abwärme der Trocknungsvorrichtung 10 bzw. der Luftzuführeinheit 11 zur Verfügung stellt.

[0041] Alternativ kann die Messeinheit 40 die Oberfläche des Formatzylinders 3.2 und/oder die Oberfläche der Rasterwalze 3.1 optisch überprüfen, welches in Figur 1.2 bzw. Figur 1.3 gezeigt ist. Über die erfassten Bilddaten können Rückschlüsse auf den Ort und die Größe des Druckbildes zwischen den Farbwerken 7 gemacht werden, sodass die Kontrolleinheit 20 eine entsprechende Steuerung und Regelung der Trocknungsvorrichtung 10 unternimmt.

[0042] In einem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 ist es denkbar anhand einer Messung der Reflexion von Licht an der Farboberfläche der Rasterwalze 3.1 und/oder des Formatzylinders 3.2 die Trocknungsgeschwindigkeit des Farbmittels 4 zu bestimmen. Die

Messeinheit 40 gemäß Figur 1.2 bzw. Figur 1.3 ermittelt die Reflexion des Lichtes, wobei nun anhand von bereits vorhandenen Messkurven unterschiedliche Trocknungsgeschwindigkeiten durch die Kontrolleinheit 20 abgeschätzt werden können. In Figur 6 sind exemplarisch drei im Wesentlichen übereinander liegende Messpunkte dargestellt. Der obere Messpunkt liegt auf einer Trocknungsfunktion, die einer langsamen Trocknungsgeschwindigkeit zugeordnet ist. Die mittlere Trocknungsfunktion stellt eine normale Trocknungsgeschwindigkeit dar. Die untere Trocknungsfunktion stellt eine hohe Trocknungsgeschwindigkeit dar. Da der Betriebsparameter der Trocknungsgeschwindigkeit ebenfalls eine wesentliche Größe zur Beeinflussung der einzustellenden Trocknungsleistung der Trocknungsvorrichtung 10 ist, kann es sinnvoll sein auch Betriebsparameter erfindungsgemäß bei der selektiven Energiezufuhr für den Trocknungsvorgang mit einzubeziehen.

[0043] Über die Messeinheit 40 kann des Weiteren der Bedruckungsgrad, der Glanzgrad und/oder die Schichtdicke des Farbauftrages des Farbmittels 4 am Substrat 2 ermittelt werden, die wie soeben beschrieben wesentliche Betriebsparameter B zur Ermittlung der Trocknungsleistung L sein können. Ebenfalls kann über die Messeinheit 40 ein Lösemittelanteil der Luft 5 in der Absaugeinheit 12 ermittelt werden, wodurch beispielsweise die Trocknungsgeschwindigkeit und/oder die erforderliche Trocknungsleistung L der Trocknungsvorrichtung 10 bestimmbar ist.

[0044] Hinsichtlich der Figur 9 ist es ebenfalls denkbar, dass die Betriebsparameter B zumindest zum Teil bereits dem erfindungsgemäßen System vorliegen (siehe Bezugszeichen 51). Beispielsweise ist es denkbar, dass jeder Farbbehälter 31 eines jeden Farbwerkes 7 eine Identifizierungseinheit 32 aufweist, aus der ein Farbzepturcode herauslesbar ist, der als Betriebsparameter B für die Kontrolleinheit 20 dient. Hierbei kann die Identifizierungseinheit 32 einen RFID-Chip aufweisen, indem der Farbzepturcode gespeichert ist. Über den Farbzepturcode kann eine entsprechende Berücksichtigung bzgl. der Trocknungsleistung L erfolgen. Auch für das Substrat 2 kann eine Identifizierungseinheit im erfindungsgemäßen System vorgesehen sein, wie beispielsweise an einem Träger des Substrats 2, insbesondere an seinem Wickel angeordnet sein kann. Die Identifizierungseinheit kann ferner im oder am Substrat 2 direkt angeordnet sein, wobei aus der Identifizierungseinheit ein Substratcode herauslesbar ist, den die Kontrolleinheit 20 für die Berücksichtigung der Trocknungsleistung L erhält.

[0045] Gemäß Figur 1.2 ist es denkbar, dass die Messeinheit 40, die dem Formatzylinder 3.2 zugeordnet ist, bewegbar und/oder schwenkbar ist, sodass in einer anderen Stellung die Messeinheit 40 auch auf das Substrat 2 und somit auf das Druckbild gerichtet sein kann oder auch eine Stellung einnehmen kann, in der die Rasterwalze 3.1 optisch analysiert und/oder überwacht werden kann.

[0046] Der Farbzepturcode kann über die Identifizie-

rungseinheit 32 herausgelesen werden und der Kontrolleinheit 20 übermittelt werden.

[0047] Die Beschaffung der notwendigen Betriebsparameter (Bezugszeichen 60) kann somit gemäß der beschriebenen Verfahren 50, 51, 52 aus Figur 9 erfolgen. Die Eingabe von Betriebsparametern (Bezugszeichen 52) kann z. B. über eine nicht explizit dargestellte Schnittstelle durch den Bediener der Druckmaschine 1 erfolgen. Anschließend erfolgt durch die Kontrolleinheit 20 eine optimale Einstellung der jeweiligen Trocknungsvorrichtung 10, um selektiv und energieoptimiert das Substrat 2 über die sich ändernden Trocknungszonen 13 zu trocknen.

[0048] In Figur 5 ist im Wesentlichen das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1.3 gezeigt, bei dem die Trocknungsvorrichtung 10 auf das Substrat 2 gerichtet ist und gleichzeitig die Messeinheit 40 die Oberfläche der Rasterwalze 3.1 analysiert, wie bereits zuvor beschrieben. Die optische Überprüfung der Oberfläche der Rasterwalze 3.1 kann über einen Reflektionssensor, Glanzsensor oder über eine Kameraeinheit, insbesondere Zahlenkamera erfolgen.

[0049] Wie in Figur 9 schematisch dargestellt ist, erfolgt für jede Trocknungsvorrichtung 10 eine individuelle Ermittlung der Trocknungsleistung L, sodass zwischen den Farbwerken 7 unterschiedliche Trocknungszonen 13 sich einstellen. Das bedeutet, dass auch innerhalb einer Trocknungsvorrichtung 10 in Abhängigkeit vom sich bewegenden Substrat 2 die Trocknungszonen 13 gemäß Figur 8 variieren können, dass bedeutet, dass die Anzahl der Trocknungszonen steigen oder fallen kann bzw. die Größe der Trocknungszonen ebenfalls variieren kann. Dieses ist abhängig von den oben genannten Betriebsparametern, insbesondere von Ort und Größe des Farbmittelauftrages, der Schichtdicke des Farbauftrages, Bedruckungsgrad, der Farbrezeptur des Farbmittels 4, dem Material des Substrats 2, dem Lösemittelanteil des Farbmittels 4, der Transportgeschwindigkeit des Substrats 2 etc.

[0050] Je nach der ermittelten Größe der Trocknungsleistung L, die für jede Trocknungsvorrichtung 10 einzustellen ist, kann es notwendig sein, zusätzlich die Temperatur der Luft 5 in der Luftzuführeinheit 11 einzustellen und/oder auch die Transportgeschwindigkeit des Substrats 2 entsprechend anzupassen.

[0051] In einer nicht explizit dargestellten Ausführungsform kann es ebenfalls vorgesehen sein, dass die Kontrolleinheit 20 zentral in und/oder an der Druckmaschine oder in einer der Trocknungsvorrichtungen 10 angeordnet ist, die für sämtliche Trocknungsvorrichtungen 10 die erforderliche Trocknungsleistung L bestimmt. Ebenfalls ist es denkbar, dass die Messeinheit 40 sowie die Trocknungsvorrichtung 10 in einem gemeinsamen Bauteil integriert sind.

Bezugszeichenliste

[0052]

1	Druckmaschine
2	Substrat
3.1	Zylinder, Rasterwalze
3.2	Formatzylinder
5	3.3 Druckzylinder
4	Farbmittel
5	Luft
7	Farbwerk
7.1	Farbwerk
10	7.2 Farbwerk
7.3	Farbwerk
7.4	Farbwerk
7.5	Farbwerk
15	10 Trocknungsvorrichtung
11	Luftzuführeinheit
12	Absaugereinheit
13.1	Trocknungszone
13.2	Trocknungszone
20	13.3 Trocknungszone
14	Klappe
15	Zuführkanal
16	Absaugkanal
25	20 Kontrolleinheit
30.1	Modul
30.2	Modul
30.3	Modul
31	Farbbehälter
30	32 Identifizierungseinheit
35	Wärmetauscher
40	Messeinheit
41	optischer Sensor, Kamera
35	50 Messung von Betriebsparametern
51	Vorliegen von Betriebsparametern
52	Eingabe von Betriebsparametern
40	60 Beschaffung von Betriebsparametern
70	Ermittlung der Trocknungsleistung L
B	Betriebsparameter
45	L Trocknungsleistung

Patentansprüche

- 50 1. Trocknungsvorrichtung (10), für eine Zwischenfarbwerkstrocknung, die zwischen Farbwerken einer Druckmaschine (1) anordbar ist, bei der ein Substrat (2) über rotierende Zylinder (3.1, 3.2, 3.3) transportierbar und mit Farbmittel (4) bedruckbar ist, mit einer Luftzuführeinheit (11) zur Zuführung von Luft (5) in Richtung Substrat (2), um eine Trocknung des Farbmittels (4) zu bewirken,
- 55 einer Absaugereinheit (12) zur Abführung der Luft (5),

einer Kontrolleinheit (20), die in Abhängigkeit von Betriebsparametern (B) derart die Luftzuführeinheit (11) steuert und/oder regelt, dass sich ändernde Trocknungszonen (13.1, 13.2, 13.3) am Substrat (2) einstellbar sind, wobei die Luftzuführeinheit (11) bewegbare Klappen (14) aufweist, wodurch eine verändernde Strömungsrichtung für den Austritt der Luft (5) aus der Luftzuführeinheit (11) erzielbar ist, wobei der Betriebsparameter (B) zumindest eine der folgenden Größen ist:

- Ort und Größe des Farbmittelauftrages am Substrat (2) und/oder am Zylinder;
- Trocknungsgeschwindigkeit des Farbmittels (4);
- Schichtdicke des Farbauftrages am Substrat (2);
- Bedruckungsgrad;
- Glanzgrad des Farbmittelauftrages am Zylinder (3.1) und/oder am Substrat (2);
- Lösemittelanteil der Luft (5) in der Absaugeinheit (12);
- Transportgeschwindigkeit des Substrates (2);
- Temperatur der Luft (5) in der Absaugeinheit (12).

2. Trocknungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Luftzuführeinheit (11) quer zur Transportrichtung des Substrates (2) ausgerichtet ist, wobei insbesondere die Luftzuführeinheit (11) stabartig ausgebildet ist.

3. Trocknungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

dass mehrere Module (30.1, 30.2, 30.3) vorgesehen sind, die jeweils einzeln eine Luftzuführeinheit (11) und eine Absaugeinheit (12) aufweisen, wobei die Module (30.1, 30.2, 30.3) individuell durch die Kontrolleinheit (20) ansteuerbar sind, insbesondere dass der Volumenstrom und/oder die Temperatur und/oder die Strömungsrichtung der austretenden Luft (5) in Richtung Substrat (2) jedes Moduls (30.1, 30.2, 30.3) individuell einstellbar ist.

4. System mit einer Druckmaschine (1) und einer Trocknungsvorrichtung (10) zur Zwischenfarbwerkstrocknung der Druckmaschine (1), bei der ein Substrat (2) über rotierende Zylinder (3.1, 3.2, 3.3) transportierbar und mit Farbmittel (4) bedruckbar ist, mit einer Luftzuführeinheit (11) zur Zuführung von Luft (5) in Richtung Substrat (2), um eine Trocknung des Farbmittels (4) zu bewirken, einer Absaugeinheit (12) zur Abführung der Luft (5), einer Messeinheit (40), mit der zumindest ein Teil von Betriebsparametern (B) während des Betriebs der Druckmaschine (1) bestimmbar ist, und

einer Kontrolleinheit (20), die in Abhängigkeit von Betriebsparametern (B) derart die Luftzuführeinheit (11) steuert und/oder regelt, dass sich ändernde Trocknungszonen (13.1, 13.2, 13.3) am Substrat (2) einstellbar sind, wobei die Luftzuführeinheit (11) bewegbare Klappen (14) aufweist, wodurch eine verändernde Strömungsrichtung für den Austritt der Luft (5) aus der Luftzuführeinheit (11) erzielbar ist, wobei die Druckmaschine (1) mehrere Farbwerke (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5) aufweist, wobei jedem Farbwerk (7) eine Trocknungsvorrichtung (10) zugeordnet ist, wobei der Betriebsparameter (B) zumindest eine der folgenden Größen ist:

- Ort und Größe des Farbmittelauftrages am Substrat (2) und/oder am Zylinder;
- Trocknungsgeschwindigkeit des Farbmittels (4);
- Schichtdicke des Farbauftrages am Substrat (2);
- Bedruckungsgrad;
- Glanzgrad des Farbmittelauftrages am Zylinder (3.1) und/oder am Substrat (2);
- Lösemittelanteil der Luft (5) in der Absaugeinheit (12);
- Transportgeschwindigkeit des Substrates (2);
- Temperatur der Luft (5) in der Absaugeinheit (12).

5. System nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Messeinheit (40) einen optischen Sensor (41) aufweist, dessen Messbereich auf das Substrat (2) und/oder auf zumindest einen Zylinder (3.1, 3.2, 3.3) gerichtet ist, wobei insbesondere der optische Sensor (41) eine Kameraeinheit und/oder ein Sensor zur Erfassung des Glanzgrades des aufgetragenen Farbmittels (4) ist.

6. System nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Druckmaschine (1) mindestens ein Farbbehälter (31) zugeordnet ist, in das das Farbmittel (4) einbringbar ist, wobei der Farbbehälter (31) eine Identifizierungseinheit (32) aufweist, aus der ein Farbrezepturcode herauslesbar ist, der als Betriebsparameter (B) für die Kontrolleinheit (20) dient, insbesondere dass die Identifizierungseinheit (32) einen RFID-Chip aufweist, in dem der Farbrezepturcode gespeichert ist.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass eine Identifizierungseinheit für das Substrat (2) vorgesehen ist, die insbesondere an einem Träger des Substrates (2) angeordnet ist oder die im oder am Substrat (2) angeordnet ist, wobei aus der Iden-

tifizierungseinheit ein Substratcode herauslesbar ist.

8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Messeinheit (40) in der Absaugeinheit (12) angeordnet ist, wodurch die vom Substrat (2) absaugbare Luft (5) analysierbar ist, und/oder dass ein Wärmetauscher (35) vorgesehen ist, der entstehende Abwärme der Druckmaschine (1) der Luftzuführeinheit (11) zur Verfügung stellt.

9. Verfahren zum Betrieb einer Trocknungsvorrichtung (10) zur Zwischenfarbwerkstrocknung einer Druckmaschine (1), bei der ein Substrat (2) über rotierende Zylinder (3.1, 3.2, 3.3) transportiert wird und mit Farbmittel (4) bedruckt wird, mit einer Luftzuführeinheit (11) zur Zuführung von Luft (5) in Richtung Substrat (2), um eine Trocknung des Farbmittels (4) zu bewirken,

einer Absaugeinheit (12) zur Abführung der Luft (5), einer Messeinheit (40), mit der zumindest ein Teil von Betriebsparametern (B) während des Betriebs der Druckmaschine (1) bestimmt wird, und einer Kontrolleinheit (20), die in Abhängigkeit von Betriebsparametern (B) derart die Luftzuführeinheit (11) steuert und/oder regelt, dass ändernde Trocknungszonen (13.1, 13.2, 13.3) am Substrat (2) einstellbar sind, wobei in Abhängigkeit vom auf dem Substrat (2) aufgetragenen Farbmittel (4) die Trocknungsvorrichtung (10) gesteuert wird, insbesondere die Luftzuführeinheit (11) und/oder die Absaugeinheit (12) gesteuert werden, wobei die Luftzuführeinheit (11) bewegbare Klappen (14) aufweist, wodurch eine verändernde Strömungsrichtung für den Austritt der Luft (5) aus der Luftzuführeinheit (11) erzielbar ist, wobei der Betriebsparameter (B) zumindest eine der folgenden Größen ist:

- Ort und Größe des Farbmittelauftrages am Substrat (2) und/oder am Zylinder;
- Trocknungsgeschwindigkeit des Farbmittels (4);
- Schichtdicke des Farbauftrages am Substrat (2);
- Bedruckungsgrad;
- Glanzgrad des Farbmittelauftrages am Zylinder (3.1) und/oder am Substrat (2);
- Lösemittelanteil der Luft (5) in der Absaugeinheit (12);
- Transportgeschwindigkeit des Substrates (2);
- Temperatur der Luft (5) in der Absaugeinheit (12).

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zumindest ein Teil der Betriebsparameter (B)

über eine Schnittstelle der Trocknungsvorrichtung (10) und/oder der Druckmaschine (1) übermittelt wird und/oder dass die Trocknungsvorrichtung (10) in einem Umluftverfahren betrieben wird oder in einem Umluftverfahren mit einem zuschaltbaren Frischluftverfahren betrieben wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Betriebsparameter (B) zumindest eine der folgenden Größen ist:

- Farb Rezeptur des Farbmittels (4) und/oder Material des Substrates (2);
- Temperatur der Luft (5) in der Luftzuführeinheit (11).

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass am Substrat (2) und/oder an einem Formatzylinder (3.2) und/oder an einer Rasterwalze (3.1) des Farbwerkes (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5) der Druckmaschine (1) der Ort und Größe des Farbmittelauftrages und/oder der Glanzgrad und/oder die Trocknungsgeschwindigkeit bestimmt werden, wobei insbesondere der Ort und die Größe des Farbauftrages und/oder die Trocknungsgeschwindigkeit über die Reflexion von Licht an der Oberfläche des Formatzylinders (3.2) und/oder der Rasterwalze (3.1) bestimmt wird.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass Bilddaten des Klischees des Formatzylinders (3.2) als Betriebsparameter (B) dienen, insbesondere um den Ort des Farbmittelauftrages am Substrat (2) zu ermitteln.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13 zum Betreiben eines System nach einem der Ansprüche 4 bis 8 und/oder zum Betreiben einer Trocknungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3.

Claims

1. A drying device (10), for drying between inking units, which can be arranged between inking units of a printing machine (1), in which a substrate (2) can be transported via rotating cylinders (3.1, 3.2, 3.3) and can be printed with coloring agents (4), said drying device comprising an air supply unit (11) for supplying air (5) in the direction of the substrate (2), in order to dry the coloring agent (4), a suction unit (12) for evacuating the air (5), a control unit (20), which controls and/or regulates

the air supply unit (11) depending on the operational parameters (B) in such a manner that drying zones (13. 1, 13.2, 13.3) on the substrate (2), which can change, can be adjusted, wherein the air supply unit (11) has movable flaps (14), whereby a changing flow direction for the exit of the air (5) from the air supply unit (11) can be achieved, wherein the operational parameter (B) is at least one of the following variables:

- location and size of the coloring agent application on the substrate (2) and/or on the cylinder;
- drying speed of the coloring agent (4);
- layer thickness of the ink application on the substrate (2);
- degree of printing;
- degree of gloss of the coloring agent application on the cylinder (3.1) and/or on the substrate (2);
- solvent content of the air (5) in the suction unit (12);
- transport speed of the substrate (2);
- temperature of the air (5) in the suction unit (12).

2. A drying device (10) according to Claim 1, **characterized in, that** the air supply unit (11) is aligned transversely to the transport direction of the substrate (2), wherein in particular the air supply unit (11) is designed to be rod-like.
3. A drying device (10) according to Claim 1 or 2, **characterized in, that** a plurality of modules (30.1, 30.2, 30.3) are provided, which in each case separately have an air supply unit (11) and a suction unit (12), wherein the modules (30.1, 30.2, 30.3) are individually controllable by means of the control unit (20), in particular, that the volume flow and/or the temperature and/or the flow direction of the exiting air (5) in the direction of the substrate (2) of each module (30.1, 30.2, 30.3) can be individually adjusted.
4. A system with a printing machine (1) and a drying device (10) for drying between inking units of the printing machine (1), in which a substrate (2) can be transported via rotating cylinders (3.1, 3.2, 3.3) and can be printed with coloring agents (4), comprising an air supply unit (11) for supplying air (5) in the direction of the substrate (2), in order to dry the coloring agent (4), a suction unit (12) for evacuating the air (5), a measuring unit (40), with which at least one part of the operational parameters (B) can be determined during the operation of the printing machine (1), a control unit (20), which controls and/or regulates the air supply unit (11) depending on the operational

parameters (B) in such a manner that drying zones (13. 1, 13.2, 13.3) on the substrate (2), which can change, can be adjusted, wherein the air supply unit (11) has movable flaps (14), whereby a changing flow direction for the exit of the air (5) from the air supply unit (11) can be achieved, wherein the printing machine (1) has a plurality of inking units (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5), wherein a drying device (10) is assigned to each ink unit (7), wherein the operational parameter (B) is at least one of the following variables:

- location and size of the coloring agent application on the substrate (2) and/or on the cylinder;
- drying speed of the coloring agent (4);
- layer thickness of the ink application on the substrate (2);
- degree of printing;
- degree of gloss of the coloring agent application on the cylinder (3.1) and/or on the substrate (2);
- solvent content of the air (5) in the suction unit (12);
- transport speed of the substrate (2);
- temperature of the air (5) in the suction unit (12).

5. A system according to Claim 4, **characterized in that** the measuring unit (40) has an optical sensor (41), the measuring range of which is directed to the substrate (2) and/or to at least one cylinder (3.1, 3.2, 3.3), wherein in particular the optical sensor (41) is a camera unit and/or a sensor for detecting the degree of gloss of the applied coloring agent (4).
6. A system according to Claim 4 or 5, **characterized in, that** at least one ink container (31) is assigned to the printing machine (1), into which the coloring agent (4) can be introduced, wherein the ink container (31) has an identification unit (32), from which a color formula code can be read out, which serves as operational parameter (B) for the control unit (20), in particular that the identification unit (32) has a RFID chip, in which the color formula code is stored.
7. A system according to any one of the preceding claims, **characterized in, that** an identification unit is provided for the substrate (2), which in particular is arranged on a carrier of the substrate (2) or which is arranged in or on the substrate (2), wherein a substrate code can be read out from the identification unit.
8. A system according to any one of the preceding

claims,

characterized in,

that the measuring unit (40) is arranged in the suction unit (12), whereby the air (5) which can be extracted from the substrate (2) can be analyzed, and/or that a heat exchanger (35) is provided, which provides resulting waste heat of the printing machine (1) to the air supply unit (11).

9. A method for operating a drying device (10) for drying between inking units of a printing machine (1), in which a substrate (2) is transported via rotating cylinders (3.1, 3.2, 3.3), said drying device comprising an air supply unit (11) for supplying air (5) in the direction of the substrate (2), in order to dry the coloring agent (4), a suction unit (12) for evacuating the air (5), a measuring unit (40), with which at least one part of operational parameters (B) is determined during the operation of the printing machine (1), and a control unit (20), which controls and/or regulates the air supply unit (11) depending on the operational parameters (B) in such a manner that changing drying zones (13.1, 13.2, 13.3) on the substrate (2) can be adjusted, wherein the drying device (10) is controlled depending on the coloring agent (4) applied to the substrate (2), in particular the air supply unit (11) has movable flaps (14), whereby a changing flow direction for the exit of the air (5) from the air supply unit (11) can be achieved, wherein the operational parameter (B) is one of the following variables:

- location and size of the coloring agent application on the substrate (2) and/or on the cylinder;
- drying speed of the coloring agent (4);
- layer thickness of the ink application on the substrate (2);
- degree of printing;
- degree of gloss of the coloring agent application on the cylinder (3.1) and/or on the substrate (2);
- solvent content of the air (5) in the suction unit (12);
- transport speed of the substrate (2);
- temperature of the air (5) in the suction unit (12).

10. A method according to Claim 9, **characterized in,** **that** at least one part of the operational parameter (B) is transmitted via an interface of the drying device (10) and/or the printing machine (1) and/or that the drying device (10) is operated in an air recirculation process or is operated in an air recirculation process with a switchable fresh air process.

11. A method according to Claim 9 or 10,

characterized in,

that the operating parameter (B) is at least one of the following variables:

- Color formula of the coloring agent (4) and/or material of the substrate (2);
- temperature of the air (5) in the air supply unit (11).

12. A method according to any one of the preceding claims, **characterized in,** **that** on the substrate (2) and/or on a format cylinder (3.2) and/or on a screen roller (3.1) of the inking units (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5) of the printing machine (1) the location and size of the coloring agent application and/or of the degree of gloss and/or the drying speed is determined, wherein in particular, the location and the size of the ink application and/or the drying speed is determined via the reflection of light on the surface of the format cylinder (3.2) and/or the screen roller (3.1).
13. A method according to any one of the preceding claims, **characterized in,** **that** image data of the plate of the format cylinder (3.2) serves as operational parameter (B), in particular, in order to determine the location of the coloring agent application on the substrate (2).
14. A method according to any one of Claims 9 to 13 for operating a system according to any one of Claims 4 to 8 and/or for operating a drying device (10) according to any one Claims 1 to 3.

Revendications

1. Dispositif de séchage (10) pour un séchage intermédiaire de dispositifs d'encre, qui peut être disposé entre des dispositifs d'encre d'une imprimante (1), dans lequel un substrat (2) peut être transporté par l'intermédiaire de cylindres rotatifs (3.1, 3.2, 3.3) et peut être imprimé avec des encres (4), avec une unité d'alimentation en air (11) pour l'introduction d'air (5) en direction du substrat (2), afin de provoquer un séchage de l'encre (4), une unité d'aspiration (12) pour l'évacuation de l'air (5), une unité de contrôle (20) qui commande et/ou régule l'unité d'alimentation en air (11) en fonction de paramètres de fonctionnement (B) de façon à ce que des zones de séchage variables (13.1, 13.2, 13.3) puissent être réglées sur le substrat (2), l'unité d'alimentation en air (11) comprenant des clapets mobiles (14) qui permettent d'obtenir une direction d'écoulement variable pour la sortie de l'air (5) hors

de l'unité d'alimentation en air (11),
le paramètre de fonctionnement (B) étant au moins
une des grandeurs suivantes :

- lieu et taille de l'application de l'encre sur le substrat (2) et/ou sur le cylindre ; 5
- vitesse de séchage de l'encre (4) ;
- épaisseur de couche de l'application de l'encre sur le substrat (2) ;
- degré d'impression ; 10
- degré de brillance de l'application d'encre sur le cylindre (3.1) et/ou sur le substrat (2) ;
- part de solvant dans l'air (5) dans l'unité d'aspiration (12) ;
- vitesse de transport du substrat (2) ; 15
- température de l'air (5) dans l'unité d'aspiration (12).

2. Dispositif de séchage (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** 20
l'unité d'alimentation en air (11) est orientée transversalement par rapport à la direction de transport du substrat (2), plus particulièrement l'unité d'alimentation en air (11) étant conçue sous la forme d'une barre. 25

3. Dispositif de séchage (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** 30
plusieurs modules (30.1, 30.2, 30.3) sont prévus, qui comprennent chacun une unité d'alimentation en air (11) et une unité d'aspiration (12), les modules (30.1, 30.2, 30.3) pouvant être contrôlés individuellement par l'unité de contrôle (20), plus particulièrement le débit volumique et/ou la température et/ou la direction d'écoulement de l'air sortant (5) en direction du substrat (2) de chaque module (30.1, 30.2, 30.3) pouvant être réglés individuellement. 35

4. Système avec une imprimante (1) et un dispositif de séchage (10) pour le séchage intermédiaire de dispositifs d'encre de l'imprimante (1), dans lequel un substrat (2) peut être transporté par l'intermédiaire de cylindres rotatifs (3.1, 3.2, 3.3) et peut être imprimé avec des encres (4), avec une unité d'alimentation en air (11) pour l'introduction d'air (5) en direction du substrat (2), afin de provoquer un séchage de l'encre (4), 40
une unité d'aspiration (12) pour l'évacuation de l'air (5), 45
une unité de mesure (40), avec laquelle au moins une partie des paramètres de fonctionnement (B) peut être déterminée pendant le fonctionnement de l'imprimante (1) et
une unité de contrôle (20) qui commande et/ou régle l'unité d'alimentation en air (11) en fonction de paramètres de fonctionnement (B) de façon à ce que des zones de séchage variables (13.1, 13.2, 13.3) 50 55

puissent être réglées sur le substrat (2), l'unité d'alimentation en air (11) comprenant des clapets mobiles (14) qui permettent d'obtenir une direction d'écoulement variable pour la sortie de l'air (5) hors de l'unité d'alimentation en air (11),
l'imprimante (1) comprenant plusieurs dispositifs d'encre (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5), un dispositif de séchage (10) correspondant à chaque dispositif d'encre (7),
le paramètre de fonctionnement (B) étant au moins une des grandeurs suivantes :

- lieu et taille de l'application de l'encre sur le substrat (2) et/ou sur le cylindre ;
- vitesse de séchage de l'encre (4) ;
- épaisseur de couche de l'application de l'encre sur le substrat (2) ;
- degré d'impression ;
- degré de brillance de l'application d'encre sur le cylindre (3.1) et/ou sur le substrat (2) ;
- part de solvant dans l'air (5) dans l'unité d'aspiration (12) ;
- vitesse de transport du substrat (2) ;
- température de l'air (5) dans l'unité d'aspiration (12).

5. Système selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**
l'unité de mesure (40) comprend un capteur optique (41), dont la zone de mesure est orientée vers le substrat (2) et/ou vers au moins un cylindre (3.1, 3.2, 3.3), plus particulièrement le capteur optique (41) étant une unité de caméra et/ou un capteur pour la mesure de la brillance de l'encre (4) appliqué. 30 35

6. Système selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que**
à l'imprimante (1) correspond au moins un réservoir d'encre (31), dans lequel l'encre (4) peut être introduite, le réservoir d'encre (31) comprenant une unité d'identification (32) dans laquelle peut être lu un code de recette d'encre, qui sert de paramètre de fonctionnement (B) pour l'unité de contrôle (20), plus particulièrement **en ce que** l'unité d'identification (32) comprend une puce RFID dans laquelle est enregistré le code de recette d'encre. 40 45

7. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
une unité d'identification est prévue pour le substrat (2), qui est disposée plus particulièrement sur un support du substrat (2) ou qui est disposée dans ou sur le substrat (2), un code de substrat pouvant être lu dans l'unité d'identification. 50 55

8. Système selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'unité de mesure (40) est disposée dans l'unité d'aspiration (12), l'air (5) pouvant être aspiré hors du substrat (2) pouvant être analysé, et/ou **en ce que** un échangeur thermique (35) est prévu, qui met à la disposition de l'unité d'alimentation en air (11) la chaleur dégagée par l'imprimante (1).

9. Procédé d'exploitation d'un dispositif de séchage (10) pour le séchage intermédiaire de dispositifs d'encrage d'une imprimante (1), dans lequel un substrat (2) est transporté par l'intermédiaire de cylindres rotatifs (3.1, 3.2, 3.3) et est imprimé avec des encres (4), avec
- une unité d'alimentation en air (11) pour l'introduction d'air (5) en direction du substrat (2), afin de provoquer un séchage de l'encre (4),
- une unité d'aspiration (12) pour l'évacuation de l'air (5),
- une unité de mesure (40), avec laquelle au moins une partie des paramètres de fonctionnement (B) peut être déterminée pendant le fonctionnement de l'imprimante (1) et
- une unité de contrôle (20) qui commande et/ou régle l'unité d'alimentation en air (11) en fonction de paramètres de fonctionnement (B) de façon à ce que des zones de séchage variables (13.1, 13.2, 13.3) puissent être réglées sur le substrat (2), le dispositif de séchage (10) étant commandé en fonction de l'encre (4) appliquée sur le substrat (2), plus particulièrement l'unité d'alimentation en air (11) et/ou l'unité d'aspiration (12) étant commandées, l'unité d'alimentation en air (11) comprenant des clapets mobiles (14) qui permettent d'obtenir une direction d'écoulement variable pour la sortie de l'air (5) hors de l'unité d'alimentation en air (11), le paramètre de fonctionnement (B) étant au moins une des grandeurs suivantes :
- lieu et taille de l'application de l'encre sur le substrat (2) et/ou sur le cylindre ;
 - vitesse de séchage de l'encre (4) ;
 - épaisseur de couche de l'application de l'encre sur le substrat (2) ;
 - degré d'impression ;
 - degré de brillance de l'application d'encre sur le cylindre (3.1) et/ou sur le substrat (2) ;
 - part de solvant dans l'air (5) dans l'unité d'aspiration (12) ;
 - vitesse de transport du substrat (2) ;
 - température de l'air (5) dans l'unité d'aspiration (12).
10. Procédé selon la revendication 9,
- caractérisé en ce que**,
- au moins une partie des paramètres de fonctionnement (B) soit transmise par l'intermédiaire d'une interface du dispositif de séchage (10) et/ou de l'im-

primante (1) et/ou **en ce que** le dispositif de séchage (10) fonctionne selon un procédé de circulation d'air ou selon un procédé de circulation d'air avec raccordement possible d'un procédé d'introduction d'air frais.

11. Procédé selon la revendication 9 ou 10,
- caractérisé en ce que**
- le paramètre de fonctionnement (B) est au moins une des grandeurs suivantes :
- recette de l'encre (4) et/ou matériau du substrat (2) ;
 - température de l'air (5) dans l'unité d'alimentation en air (11).
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
- caractérisé en ce que**
- sur le substrat (2) et/ou sur un cylindre de format (3.2) et/ou sur un rouleau encreur (3.1) du dispositif d'encrage (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5) de l'imprimante (1), le lieu et la taille de l'application de l'encre et/ou la brillance et/ou la vitesse de séchage sont déterminés, plus particulièrement le lieu et la taille de l'application d'encre et/ou la vitesse de séchage étant déterminés à l'aide de la réflexion de lumière sur la surface du cylindre de format (3.2) et/ou du rouleau encreur (3.1).
13. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
- caractérisé en ce que**
- les données d'image du cliché du cylindre de format (3.2) servent de paramètres de fonctionnement (B), plus particulièrement pour déterminer le lieu de l'application d'encre sur le substrat (2).
14. Procédé selon l'une des revendications 9 à 13 pour l'exploitation d'un système selon l'une des revendications 4 à 8 et/ou pour l'exploitation d'un dispositif de séchage (10) selon l'une des revendications 1 à 3.

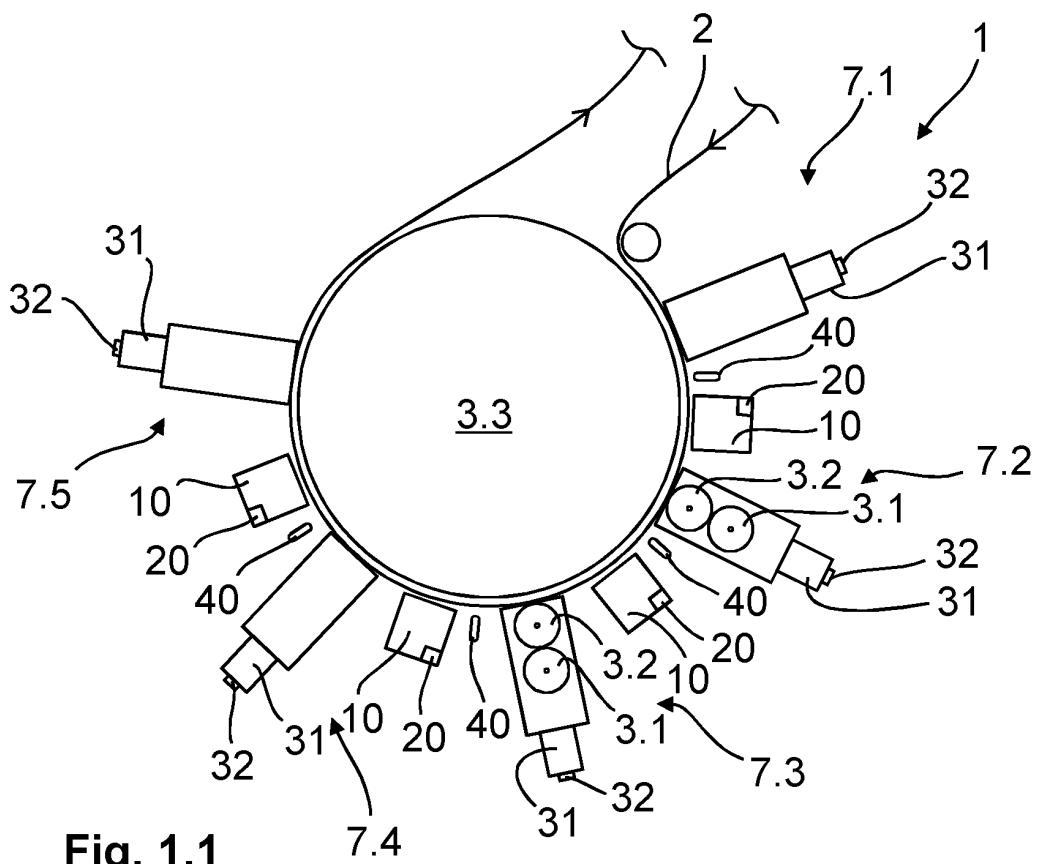


Fig. 1.1

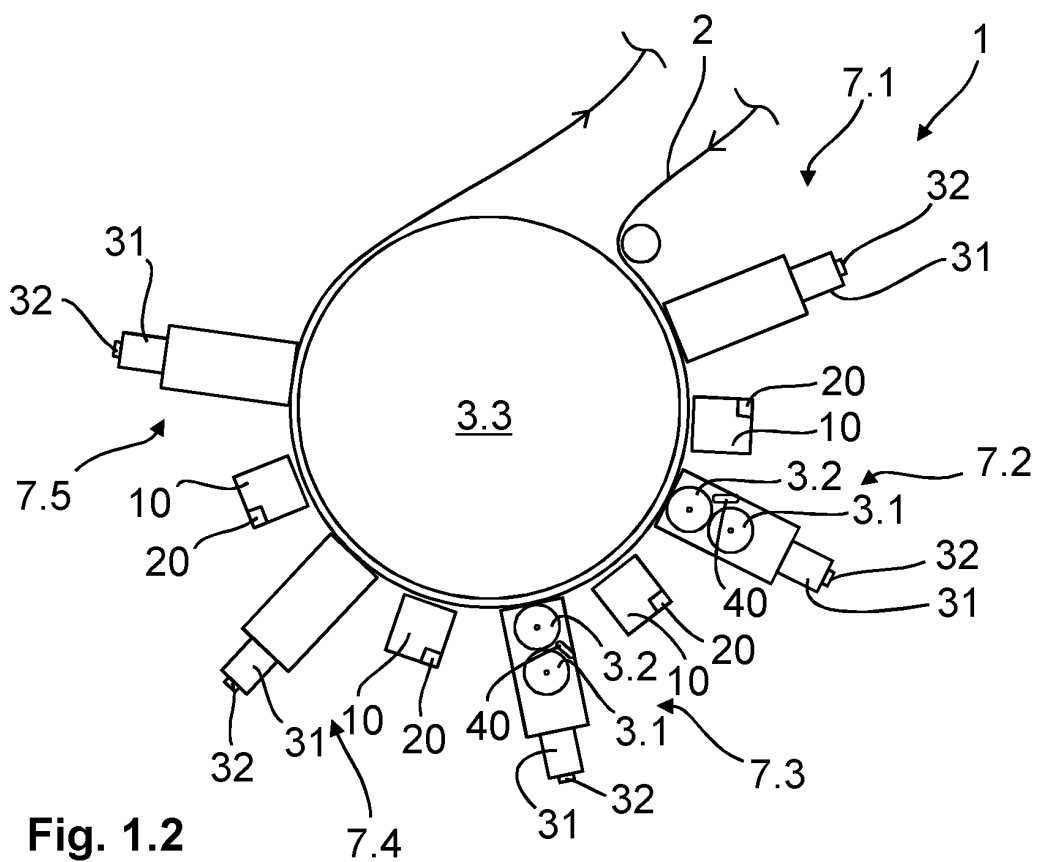


Fig. 1.2

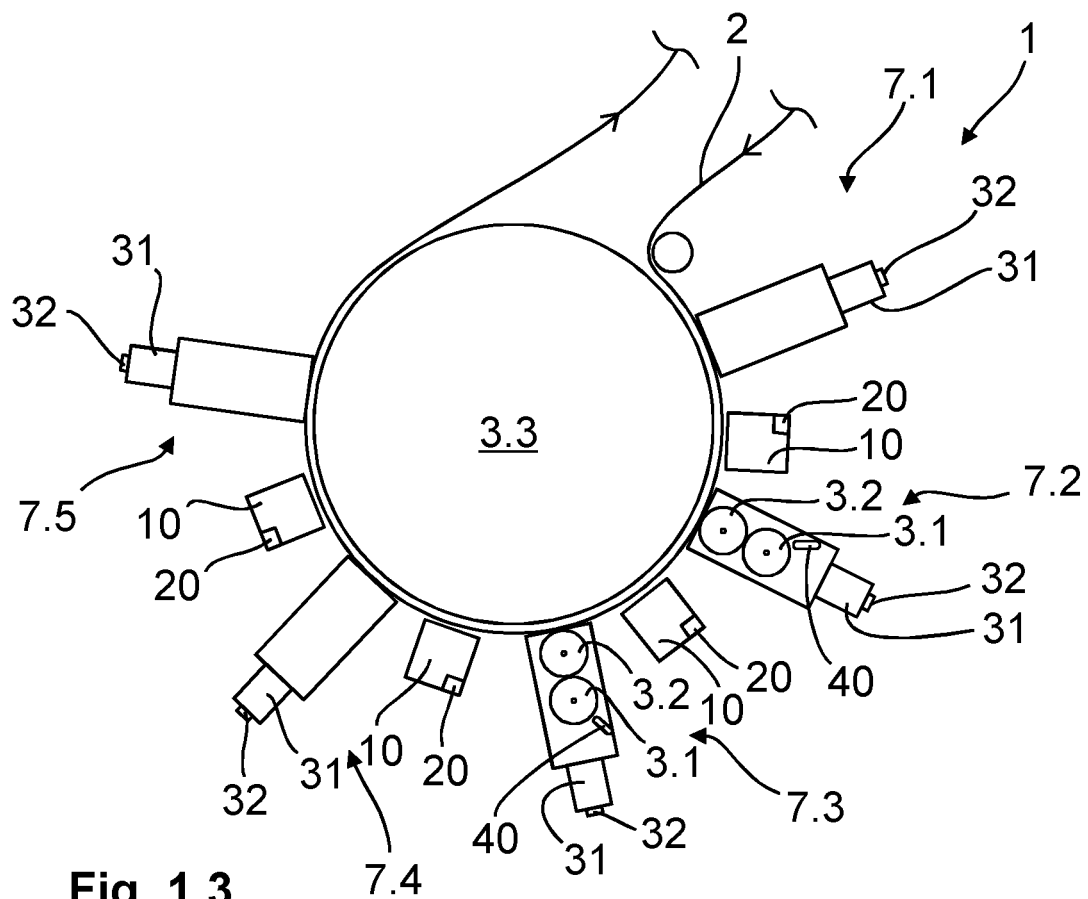


Fig. 1.3

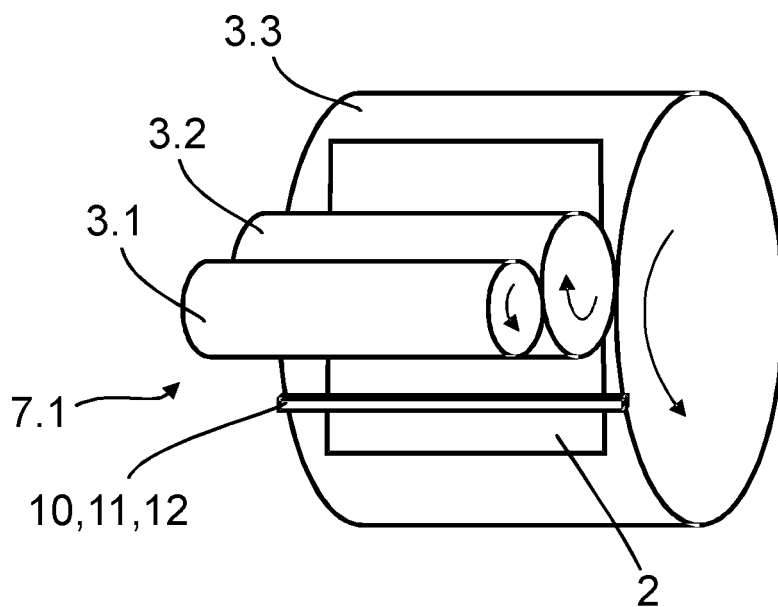


Fig. 2

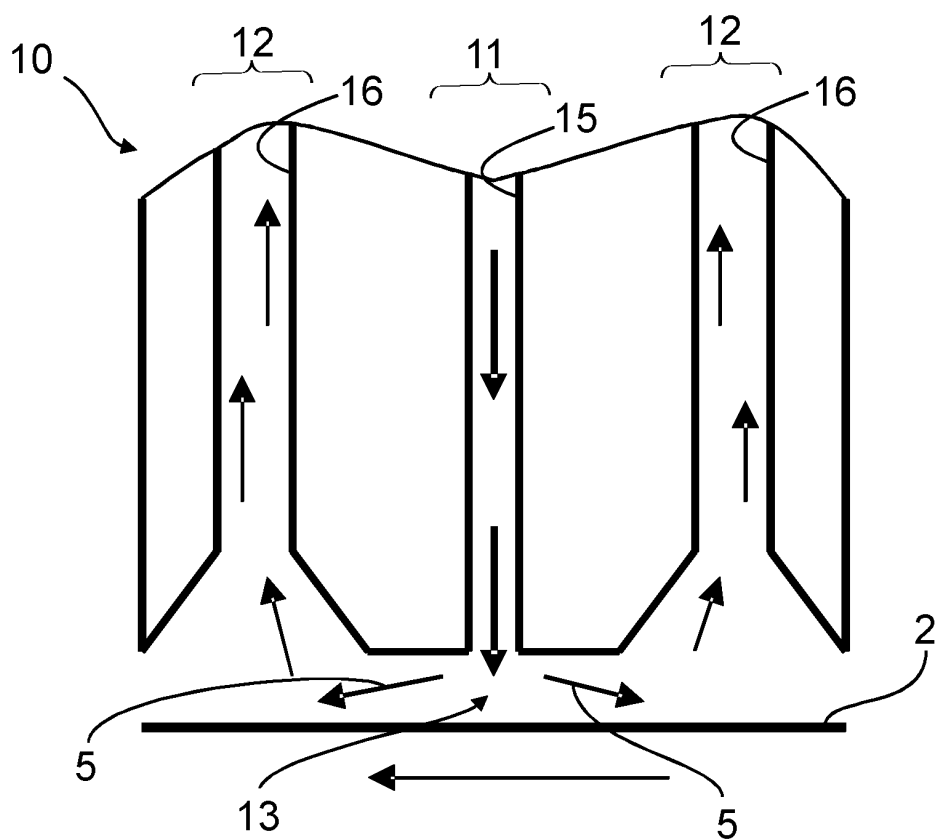


Fig. 3

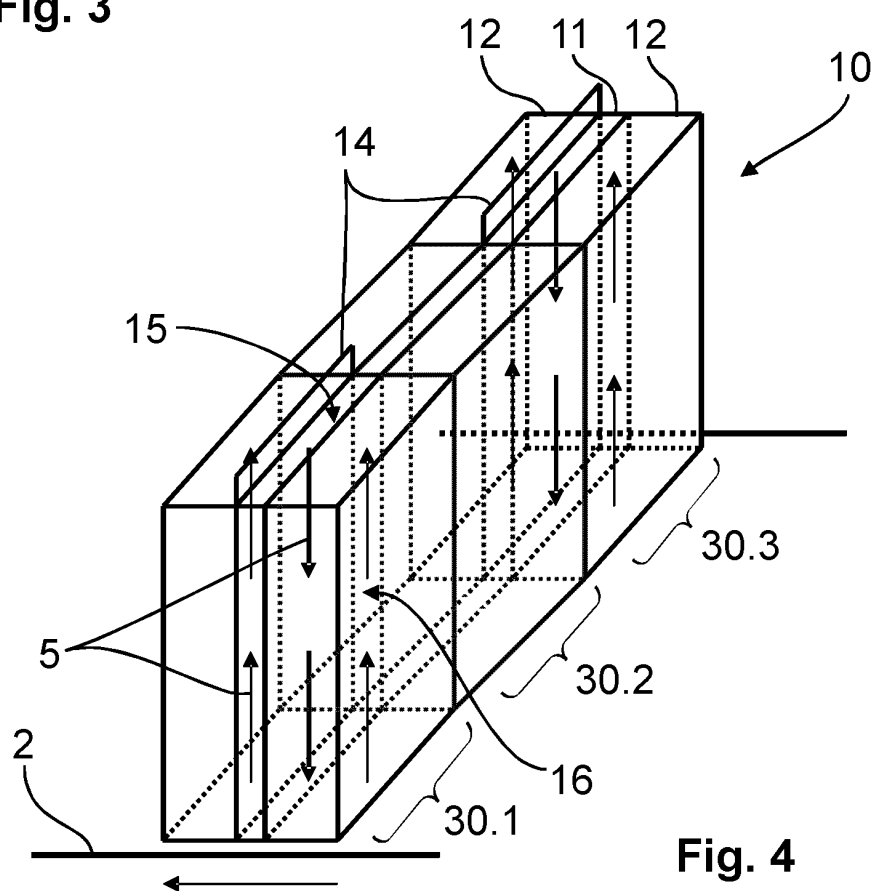
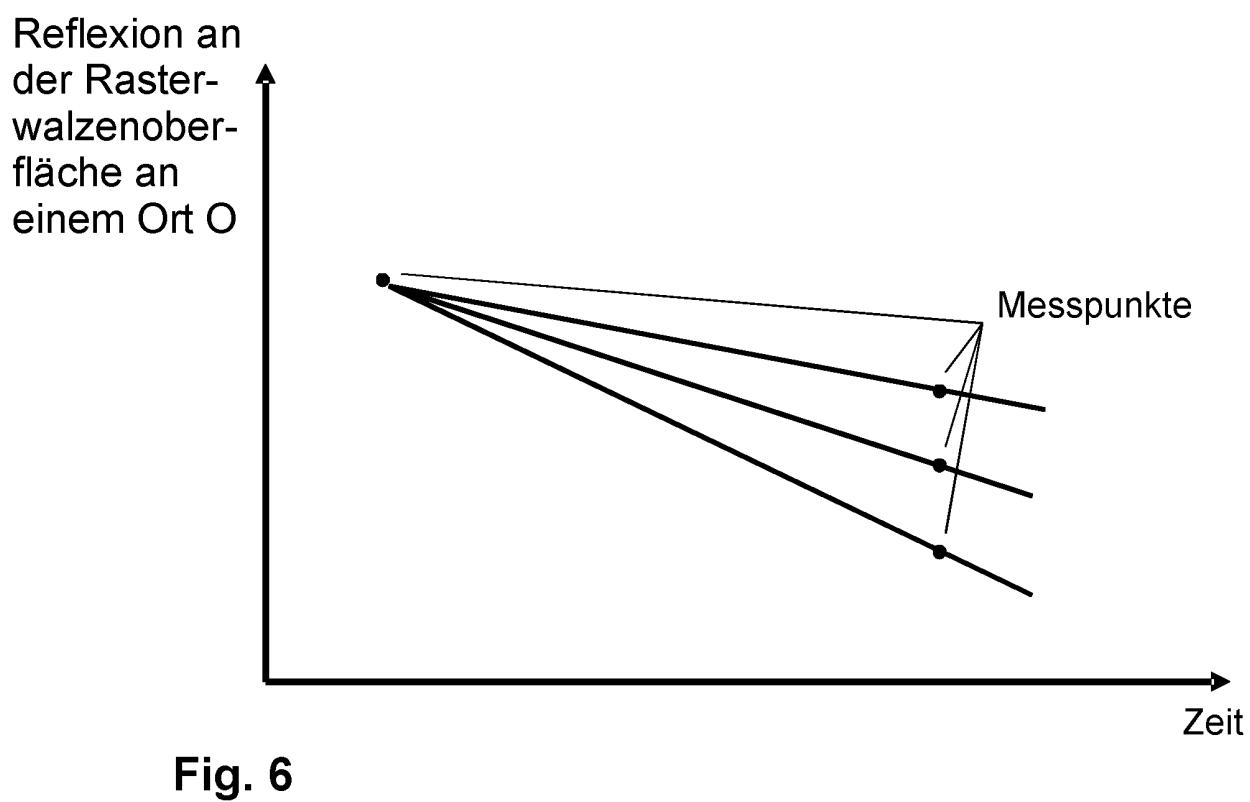
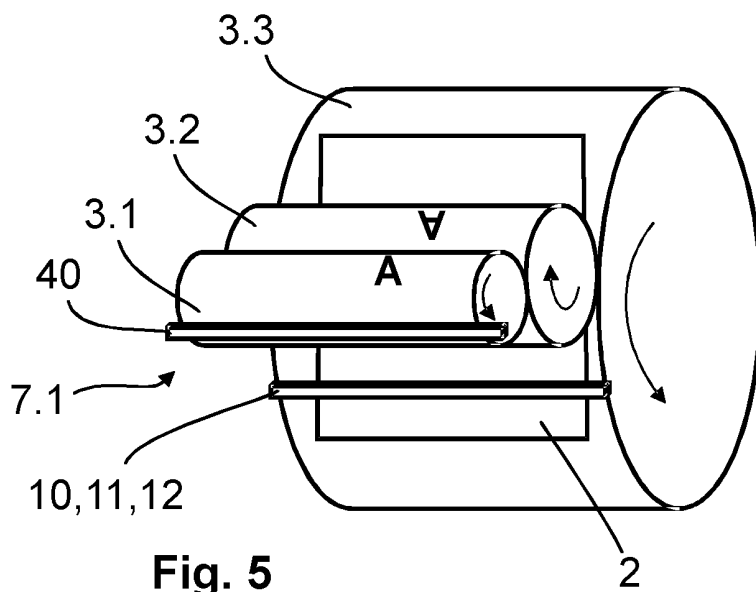


Fig. 4



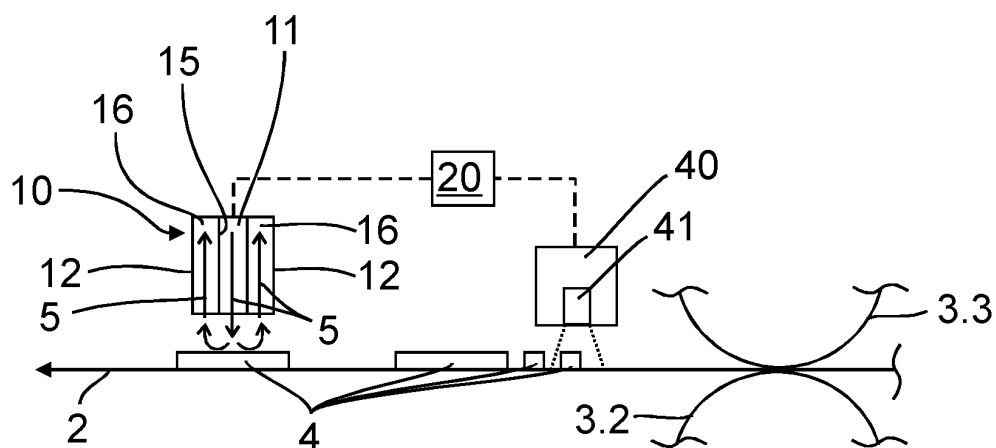


Fig. 7

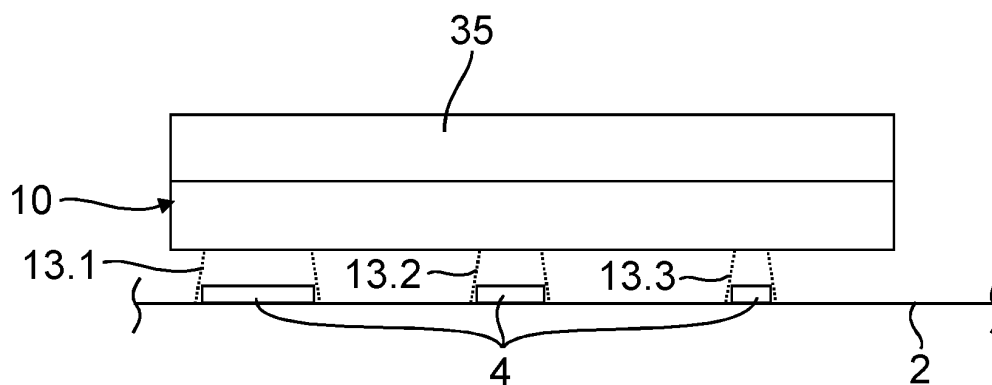


Fig. 8

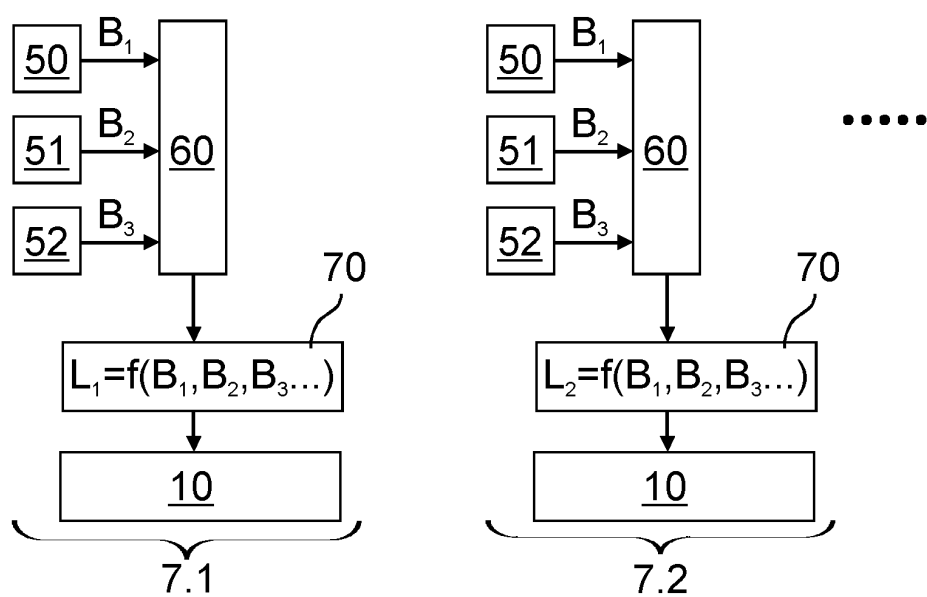


Fig. 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010046756 A1 [0003]