



(11)

EP 2 428 359 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.01.2017 Patentblatt 2017/02

(51) Int Cl.:
B41F 7/16 (2006.01) **B41F 23/00** (2006.01)
B41M 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10405223.8**

(22) Anmeldetag: **22.11.2010**

(54) Druckvorrichtung und Verfahren zum Bedrucken von Flächengebilden

Printer and method for printing on flat materials

Dispositif d'impression et procédé d'impression de structures plates

(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: **14.09.2010 CH 14672010**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.03.2012 Patentblatt 2012/11

(73) Patentinhaber: **Hoffmann Neopac AG
3602 Thun (CH)**

(72) Erfinder:
• **Ludin, Guntmar Michael
3612 Steffisburg (CH)**

• **Wagner, Michael
3653 Oberhofen (CH)**

(74) Vertreter: **Gachnang, Hans Rudolf et al
Gachnang AG Patentanwälte
Badstrasse 5
Postfach
8501 Frauenfeld 1 (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-02/18703 WO-A1-2005/053958
WO-A1-2010/060788 WO-A2-03/089244
JP-A- 59 115 851**

EP 2 428 359 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] Gegenstand der Erfindung ist eine Druckvorrichtung und ein Verfahren zum Bedrucken von Flächengebilden gemäss dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 4.

[0002] Weissblech wird als Halbzeug unter anderem in der Verpackungsindustrie zur Herstellung von Gebinden wie z.B. Blechdosen verwendet. übliche Handelsformen sind Tafeln bzw. rechteckige Zuschnitte und Coils bzw. Rollen. Durch mechanische Nachbearbeitungsschritte wie z.B. Stanzen, Tiefziehen, Prägen und Bördeln kann das Blech zur gewünschten Gestalt umgeformt werden. Zusätzlich können derart hergestellte Gebinde oder andere Objekte lackiert und/oder mittels unterschiedlicher Drucktechniken wie z.B. offsetdruck oder Siebdruck mit einer oder mehreren Farben bedruckt werden. Bei relativ kleinen Stückzahlen erfolgt die Bedruckung in der Regel erst nach der Umformung des Bleches. Bei grösseren Stückzahlen hingegen ist es wirtschaftlicher, das Blech in Tafelform zu bedrucken und erst anschliessend zur gewünschten Gestalt umzuformen.

[0003] Weissblechtafeln umfassen ein kaltgewalztes Stahlblech, welches elektrolytisch mit einer dünnen Zinnschicht überdeckt ist. Die Oberfläche von Weissblech kann zusätzlich mit einer Cr^{6+} -haltigen oder alternativ mit einer chromatfreien Passivierungsschicht überzogen und z.B. mit Dioctylsebacat (DOS) oder Acetyltributylcitrat (ATBC) befettet sein. Dadurch wird einerseits die Oxidationsbeständigkeit des beschichteten Stahlblechs erhöht und andererseits dessen Reibungskoeffizient erniedrigt, damit das Blech mechanisch besser bearbeitbar ist. In dieser Weise behandelte Weissblechtafeln haben eine niedrige Grenzflächenspannung bzw. Oberflächenspannung und sind deshalb schlecht benetzbar. Vor dem Bedrucken solcher Weissblechtafeln mit Druckfarben wird herkömmlich zuerst jeweils ein Haftmittel (Haftlack oder -pulver, auch "Primer" genannt, z.B. ein Epoxylack) auf deren Oberfläche aufgebracht. In einem Trockenofen werden allfällige Lösungsmittel abgedampft, und der Lack wird durch die Temperatureinwirkung vernetzt. Im Vergleich zur unlackierten Oberfläche des Weissblechs weist der verwendete Lack eine wesentlich höhere Oberflächenspannung und damit bessere Adhäsionseigenschaften auf. Deshalb können Druckfarben auf den Lack aufgebracht werden, deren Oberflächenspannungen ebenfalls relativ hoch sind. Die Oberflächenspannungen von Lösungsmittelfarben sind in der Regel grösser als etwa 40mN/m, jene von UV (Ultraviolett)-trocknenden Farben grösser als etwa 55mN/m und jene von auf Wasser basierten Farben grösser als etwa 70mN/m. Eine Voraussetzung für eine sichere Haftung solcher Farben auf der Lackoberfläche ist, dass die Oberflächenspannung des Lacks bzw. des Haftgrundes grösser ist als die Oberflächenspannung der jeweiligen Farben.

[0004] Ein bei der Herstellung von Kunststofffolien eingesetztes Verfahren zur Erhöhung der Oberflächen-

spannung ist die Coronabehandlung. Dabei wird eine Folienbahn meist am Ende des Fertigungsprozesses einer elektrischen Hochspannungs-Entladung ausgesetzt. Diese tritt zwischen einer geerdeten, polierten Walze aus Stahl oder Aluminium und einer eng anliegenden isolierten Elektrode auf. Die Folie liegt dabei auf der polierten Walze auf, sodass nur die der Elektrode zugewandte Seite behandelt wird. Die Elektrode wird durch einen Hochfrequenzgenerator mit einer Wechselspannung versorgt. Elektrische Entladungen führen zu einer Ionisierung der Luft und zur lokalen Bildung von Ozon. Im Weiteren bewirken die elektrischen Entladungen auch eine Erhöhung der Oberflächenspannung solcher Folien. Coronabehandlungen sind nur schwer kontrollierbar. Die ungleichmässige Verteilung der Entladungen führt zu Ungleichmässigkeiten bei der Oberflächenspannung und damit zu Inhomogenitäten der Haftung von Druckfarben. Hohe Entladungsströme und die starke Ozonbildung stellen eine Gefahr für den Menschen dar und erfordern aufwändige Sicherheitsmassnahmen. Die Ozonbelastete Luft im Entladungsbereich muss abgesaugt werden.

[0005] Aus der WO03/089244 ist eine Druckvorrichtung zum Bedrucken von Metalltafeln bekannt. Diese Druckvorrichtung umfasst ein oder mehrere Druckwerke zum Aufbringen von einer oder mehreren Druckfarben. Die Druckvorrichtung umfasst in Prozessrichtung gesehen vorgelagert zu den Druckwerken eine erste Druckeinrichtung zum Aufbringen einer Grundierung, eine zweite Druckeinrichtung zum Aufbringen von Weisslack und eine Trocknungseinrichtung zum Trocknen einer auf das Flächegebilde aufgetragenen Grundierung und/oder Weisslackschicht, bevor das derart vorbehandelte Flächegebilde den weiteren Druckwerken zum Aufbringen der Druckfarben zugeführt wird.

[0006] Aus der WO2010/060788 ist eine Druckereianrichtung mit mindestens einem Bogenführungszyylinder und mit Bogenhaltemitteln für den Bogentransport bekannt, wobei in dieser Druckereianrichtung anfallende Abwärme von wenigstens einer Wärmequelle in den mindestens einen Bogenführungszyylinder geführt wird.

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Druckvorrichtung und ein Druckverfahren zu schaffen, mit denen Flächegebilde in Gestalt von Weissblechtafeln, deren Oberflächenspannung kleiner ist als die Oberflächenspannung einer aufzutragenden Druckfarbe, ohne vorheriges Aufbringen eines Haftgrundes und ohne vorherige Coronabehandlung mit mindestens einer Druckfarbe bedruckt werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Druckvorrichtung und durch ein Verfahren zum Bedrucken von Flächegebilden gemäss den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 4. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung und des Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Druckanlagen umfassen in der Regel mehrere nacheinander angeordnete Druckwerke zum Bedrucken eines Bedruckstoffs mit mehreren Farben. Stromabwärts ist nach dem letzten dieser Druckwerke eine Trockner-

einrichtung zum Trocknen der aufgetragenen Farben angeordnet. Optional können stromabwärts eines oder mehrerer dieser Druckwerke zusätzlich UV-Zwischentrockner zwischen benachbarten Druckwerken angeordnet sein. UV-härtbare Druckfarben können mit solchen Zwischentrocknern nach dem Auftragen zumindest teilweise getrocknet bzw. gehärtet werden, bevor in einem oder mehreren nachfolgenden Druckwerken weitere Druckfarben aufgetragen werden. Das energiereiche UV-Licht bewirkt bei solchen Farben eine Polymerisation und damit eine Härtung oder Trocknung der aufgetragenen Druckfarben.

[0010] Abhängig von der Anzahl der zu druckenden Farben können bei Anlagen mit mehreren in Prozessrichtung hintereinander angeordneten Druckwerken eines, mehrere oder alle dieser Druckwerke zum Bedrucken des Flächengebildes aktiviert sein. Jene Druckwerke, die für einen spezifischen Druckprozess nicht benötigt werden, können als reine Durchlaufwerke konfiguriert bzw. abgekoppelt werden. Diese Druckwerke werden fortan auch inaktive Druckwerke genannt. Das Flächengebilde wird bei diesen Druckwerken weiter transportiert, jedoch nicht bedruckt.

[0011] Jene Druckwerke, die zum Aufdrucken von Druckfarbe auf das Flächengebilde konfiguriert sind, werden fortan auch aktive Druckwerke genannt. Die Konfiguration der Druckwerke als aktive oder inaktive Druckwerke erfolgt vorzugsweise von einer übergeordneten Steuerung aus. Stromabwärts eines oder mehrerer der aktiven Druckwerke können optional Zwischentrockner angeordnet sein, mit denen UV-härtbare Druckfarben nach dem Auftragen auf das Flächengebilde bei dem oder den aktiven Druckwerken getrocknet werden können. Solche Zwischentrockner sind meist als UV-Zwischentrockner mit einer langgestreckten UV-Gasentladungsröhre ausgebildet. Sie können wahlweise fest oder austauschbar an der Druckanlage angeordnet sein. In der Regel umfasst jeder Zwischentrockner eine eigene Trocknersteuerung, mit der die Strahlungsleistung gesteuert oder vorzugsweise geregelt werden kann. Zwischentrockner, die zwar in der Druckanlage angeordnet sind, jedoch beim Drucken ausgeschaltet bleiben, werden im Zusammenhang mit dieser Patentanmeldung als inaktive Zwischentrockner bezeichnet, jene, die beim Drucken UV-Licht abstrahlen als aktive Zwischentrockner. Herkömmlich sind aktive Zwischentrockner nur stromabwärts bzw. in der Prozessreihenfolge nach einem aktiven Druckwerk angeordnet.

[0012] Erfindungsgemäss ist mindestens ein aktiver UV-Zwischentrockner oder eine andere elektromagnetische Strahlungsquelle stromaufwärts des in der Prozessreihenfolge ersten aktiven Druckwerks angeordnet. Vorzugsweise sind zwischen allen Druckwerken Zwischentrockner vorgesehen, von denen all jene als aktive Zwischentrockner konfiguriert sind, welche stromaufwärts des ersten aktiven Druckwerks angeordnet sind. Falls bereits das erste Druckwerk als aktives Druckwerk genutzt wird, ist ein Zwischentrockner oder eine entspre-

chende andere elektromagnetische Strahlungsquelle vor diesem ersten Druckwerk angeordnet.

[0013] Ein zu bedruckendes Flächengebilde in Gestalt einer Weissblechtafel durchläuft somit vor dem ersten aktiven Druckwerk eine oder mehrere Bestrahlungszonen und wird dort mit energiereicher elektromagnetischer Strahlung bestrahlt. Dadurch wird die Oberfläche derart aktiviert, dass sich die Oberflächenspannung des Flächengebildes erhöht. Nach dem Aufbringen einer ersten Druckfarbe im ersten aktiven Farbwerk können optional in einem oder mehreren weiteren Farbwerken weitere Druckfarben auf das Flächengebilde aufgetragen werden. Der Druck erfolgt Nass in Nass, das heisst, dass nach dem Aufdrucken der ersten Druckfarbe bzw. vor dem Aufdrucken weiterer Druckfarben keine Zwischentrocknung erfolgt. Vorzugsweise ist das letzte aktive Druckwerk zugleich auch das letzte Druckwerk der Druckvorrichtung, sodass das Flächengebilde nach dem Durchlaufen dieses letzten aktiven Druckwerks direkt dem Endtrockner zugeführt werden kann. Die Druckwerke sind demnach vorzugsweise so konfiguriert, dass in Prozessrichtung gesehen zuerst die inaktiven Druckwerke und anschliessend aktiven Druckwerke vom zu bedruckenden Flächengebilde durchlaufen werden.

[0014] Eine solche Druckvorrichtung eignet sich zum direkten Bedrucken von Metalltafeln in Gestalt von Weissblechtafeln. Anhand einiger Figuren wird die Erfindung im Folgenden näher beschrieben. Dabei zeigen

Figur 1 eine schematisch dargestellte herkömmliche Druckvorrichtung,
Figur 2 eine schematisch dargestellte beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Druckvorrichtung.

[0015] Figur 1 zeigt eine herkömmliche Druckvorrichtung 1a zum Bedrucken von Flächengebilden wie z.B. Papierbogen oder anderen Materialien mit gutem Haftgrund bzw. mit guten Adhäsionseigenschaften. Die Druckvorrichtung 1a umfasst eine Steuerung 3, fünf in Prozessrichtung (Pfeil P) nacheinander angeordnete Druckwerke 5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e ein stromabwärts bzw. in Prozessrichtung nach dem letzten Druckwerk 5e angeordnetes Lackwerk 7, eine am Ende der Prozesskette angeordnete Trocknereinrichtung 9 mit einem oder mehreren Trocknern (nicht dargestellt) sowie eine einseitig angeordnete Zuführeinrichtung 11 zum Zuführen des Bedruckstoffs bzw. der zu bedruckenden Flächengebilde. Die Druckeinrichtung 1a ist zum Bedrucken von Flächengebilden mit bis zu fünf UV-härtbaren Druckfarben mit den Druckwerken 5a, 5b, 5c, 5d, 5e ausgebildet. Vor dem Lackwerk 7 ist ein Zwischentrockner 13 mit einer oder mehreren UV-Strahlungsquellen angeordnet. Als Strahlungsquellen werden üblicherweise langgezogene Gasentladungsröhren mit einer Leistung von ca. 160 bis 200 W/cm verwendet, welche sich über die gesamte Breite des zu bestrahlenden Flächengebildes erstrecken. Solche UV-Zwischentrockner 13 werden beispielsweise

von mehreren Firmen angeboten. Üblicherweise werden solche Zwischentrockner von einer autonomen Trocknersteuerung 15 kontrolliert. Alternativ kann eine Trocknersteuerung 15 auch teilweise oder vollständig in die Steuerung 3 der Druckvorrichtung 1a integriert sein (nicht dargestellt). Eines, mehrere oder alle der Druckwerke 5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e können mit je einer Druckfarbe zum Bedrucken des Flächengebilde ausgerüstet werden. Bei der in Figur 1 beispielhaft dargestellten Druckvorrichtung 1a sind die mit einem Kreuz 17 markierten Druckwerke 5a, 5b, 5c von der Steuerung 3 als aktive Druckwerke 5a, 5b, 5c zum Bedrucken des Flächengebilde konfiguriert.

[0016] Figur 2 zeigt schematisch eine erfindungsgemäss ausgebildete Druckvorrichtung 1b. Im Unterschied zur Druckvorrichtung 1a gemäss Figur 1 ist stromaufwärts jedes der Druckwerke 5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e je eine elektromagnetische Bestrahlungseinrichtung 19, 19a, 19b, 19c, 19d, 19e angeordnet. vorzugsweise umfasst jede dieser Bestrahlungseinrichtungen 19, 19a, 19b, 19c, 19d, 19e je einen UV-Zwischentrockner 13 mit zugehöriger Trocknersteuerung 15. Alternativ oder zusätzlich könnte die Bestrahlungsvorrichtung 19, 19a, 19b, 19c, 19d, 19e auch andere Strahlungsquellen wie z.B. Infrarotstrahler, Laser oder ein Magnetron umfassen. Zusätzlich können auch weitere Energiequellen wie ein Heissluftgebläse vorgesehen sein. Bei der beispielhaften Anordnung gemäss Figur 2 sind nur die letzten beiden Druckwerke 5d und 5e als aktive Druckwerke 5d, 5e zum Bedrucken des Flächengebilde konfiguriert und entsprechend mit einem Kreuz 17 markiert. Analog zu den Markierungen der aktiven Druckwerke 5 sind auch jene Bestrahlungseinrichtungen 19 als aktive Bestrahlungseinrichtungen 19 mit einem Kreuz 17 markiert, welche das Flächengebilde mit energieintensiver elektromagnetischer Strahlung bestrahlen, wenn dieses in Prozessrichtung P durch die Druckvorrichtung 1b befördert wird. Bei der beispielhaft dargestellten Druckvorrichtung 1b sind die drei stromaufwärts am nächsten beim ersten aktiven Druckwerk 5d angeordneten Bestrahlungseinrichtungen 19b, 19c und 19d als aktive Bestrahlungseinrichtungen 19b, 19c und 19d konfiguriert und entsprechend mit Kreuzen 17 markiert. Vor dem Bedrucken im ersten aktiven Druckwerk 5d, wird das Flächengebilde in Gestalt einer Weissblechtafel mit niedriger Oberflächenspannung - durch Bestrahlung mit energieintensivem UV-Licht der Bestrahlungseinrichtungen 19b, 19c und 19d aktiviert. Die langgestreckten UV-Gasentladungsröhren haben pro Längeneinheit der Lampe eine Lampenleistung von etwa 120 W/cm bis etwa 200 oder 240 W/cm. Der Abstand zwischen der Gasentladungsröhre und der zu bestrahlenden Oberfläche liegt vorzugsweise in der Grössenordnung von etwa 60mm bis etwa 120mm.

[0017] Nach der Bestrahlung mit UV-Licht und dem Bedrucken im ersten aktiven Druckwerk 5d folgt ohne weiteren Trocknungsschritt die Bedruckung mit einer zweiten Druckfarbe im letzten Druckwerk 5e. Anschliessend, nachdem alle Druckfarben aufgebracht worden sind,

werden diese UV-härtbaren Druckfarben vor dem Eintritt in das Lackwerk 7 durch den dort angeordneten Zwischentrockner 13 getrocknet. Nach dem Passieren des Lackwerks 7 wird das Flächengebilde der Trocknungseinrichtung 9 zugeführt, wo die Druckfarben und der Lack vollständig getrocknet werden. Die Vorbehandlung des Flächengebilde vor dem Aufbringen der ersten Druckfarbe im ersten aktiven Druckwerk - bei der Ausführungsform gemäss Figur 2 ist dies das Druckwerk 5d - kann durch eine oder mehrere der stromaufwärts dieses aktiven Druckwerks 5d angeordneten Bestrahlungseinrichtungen 19a, 19b, 19c, 19d erfolgen.

15 Patentansprüche

1. Druckvorrichtung (1b) zum Bedrucken von Flächengebilden in Gestalt von Weissblechtafeln mit mindestens einer Druckfarbe, wobei die Oberflächenspannung dieser Flächengebilde kleiner als die Oberflächenspannung der Druckfarbe ist, umfassend mindestens ein aktivierbares Druckwerk (5, 5e) und eine diesem mindestens einen aktivierbaren Druckwerk (5, 5e) nachgelagerte Endtrockenanlage (9) zum Trocknen der vom mindestens einen aktivierbaren Druckwerk (5, 5e) auf das Flächengebilde aufgetragenen Druckfarbe, **dadurch gekennzeichnet, dass** stromaufwärts des in Prozessreihenfolge ersten aktivierbaren Druckwerks (5, 5e) mindestens eine Bestrahlungseinrichtung (19a, 19b, 19c, 19d, 19e) mit je mindestens einer elektromagnetischen Strahlungsquelle zum Bestrahlen und Erhöhen der Oberflächenspannung des Flächengebilde vor dessen Zufuhr zum ersten aktivierbaren Druckwerk (5, 5e) ausgebildet ist, und dass die Strahlungsquelle eine langgestreckte UV-Gasentladungsröhre oder ein langgestreckter Infrarotstrahler ist.
2. Druckvorrichtung (1b) nach Anspruch 1, umfassend mehrere nacheinander angeordnete Druckwerke (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e), wobei jedes dieser Druckwerke (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e) von einer Steuerung (3) zum Aufdrucken einer Druckfarbe auf das Flächengebilde als aktives Druckwerk (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e) oder alternativ als Transitwerk ohne Druckfunktion konfigurierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgehend vom letzten Druckwerk (5e) stromaufwärts ein oder mehrere paarweise benachbarte Druckwerke (5a, 5b, 5c, 5d) zum Aufdrucken von Farbe konfigurierbar sind, und dass die Bestrahlungsvorrichtung (19a, 19b, 19c, 19d, 19e) eine oder mehrere Strahlungsquellen umfasst, die stromaufwärts der zum Aufdrucken konfigurierten aktivierbaren Druckwerke (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e) angeordnet sind.
3. Druckvorrichtung (1b) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Bestrahlungseinrichtungen (19a, 19b, 19c,

19d, 19e) einen UV-Zwischentrockner umfasst.

4. Mit einer Druckvorrichtung (1b) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 durchführbares Verfahren zum Bedrucken von Flächengebilden in Gestalt von Weissblechtafeln, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu bedruckenden Flächengebilde vor dem Bedrucken im ersten aktiven Druckwerk (5a, 5b, 5c, 5d, 5e) mit einer ersten Druckfarbe durch die Strahlungsquelle der mindestens einen stromaufwärts des ersten Druckwerks (5a, 5b, 5c, 5d, 5e) angeordneten Bestrahlungseinrichtung (19a, 19b, 19c, 19d, 19e) mit elektromagnetischer Strahlung bestrahlt werden, und dass die Oberflächenspannung dieser Flächengebilde aufgrund der Bestrahlung erhöht wird.
5. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Beschichtung des Flächengebildes mit einer ersten Druckfarbe mindestens eine weitere Druckfarbe in mindestens einem weiteren aktiven Druckwerk (5a, 5b, 5c, 5d) beschichtet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Aufbringen der Druckfarbe bzw. der Druckfarben ein Trocknungsschritt zum Trocknen dieser Druckfarbe bzw. Druckfarben in einem Zwischentrockner (13) erfolgt.

Claims

1. A printer (1b) for printing on flat materials in the form of tinplate sheets with at least one printing ink, wherein the surface tension of these flat materials is less than the surface tension of the printing ink, comprising at least one printing unit (5, 5e) which can be activated and a drying unit (9) which is arranged at the downstream side of this at least one printing unit (5, 5e) which can be activated, said drying unit being provided to dry the printing ink applied to the flat material by at least one printing unit (5, 5e) which can be activated, **characterized in that** upstream of the first printing unit (5, 5e) which can be activated in the process sequence at least one irradiation unit (19a, 19b, 19c, 19d, 19e) having at least one electromagnetic radiation source each is configured to irradiate and increase the surface tension of the flat material prior to the supply thereof to the first printing unit (5, 5e) which can be activated, and that the radiation source is an elongated UV gas-discharge tube or an elongated infrared heater.
2. The printer (1b) according to claim 1, comprising multiple printing units (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e) arranged one behind the other, wherein each of these printing units (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e) can be configured by a control device (3) to print a printing ink on the flat material as an active printing unit (5, 5a, 5b, 5c, 5d,

5e) or alternatively as a transit unit without a printing function, **characterized in that** upstream, starting from the last printing unit (5e), one or more printing units (5a, 5b, 5c, 5d) which are adjacent to one another in pairs can be configured to print in colour, and that the irradiation unit (19a, 19b, 19c, 19d, 19e) comprises one or more radiation sources which is/are arranged upstream of the printing units (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e) which can be activated and which are configured to print.

3. The printer (1b) according to any one of claims 1 to 2, **characterized in that** at least one of the irradiation units (19a, 19b, 19c, 19d, 19e) comprises a UV intermediate drier.
4. A method for printing on flat materials in the form of tinplate sheets, which can be carried out with a printer (1b) according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that**, prior to printing in the first active printing unit (5a, 5b, 5c, 5d, 5e) with a first printing ink, the flat materials to be printed are irradiated with electromagnetic radiation by means of the radiation source of the at least one irradiation unit (19a, 19b, 19c, 19d, 19e) arranged upstream of the first printing unit (5a, 5b, 5c, 5d, 5e), and that the surface tension of these flat materials is increased due to the irradiation.
5. The method according to claim 6, **characterized in that** following coating of the flat material with a first printing ink at least one additional printing ink is coated in at least one additional printing unit (5a, 5b, 5c, 5d).
6. The method according to any one of claims 4 or 5, **characterized in that** following the application of the printing ink or printing inks a drying step is carried out to dry said printing ink or printing inks in an intermediate dryer (13).

Revendications

1. Dispositif d'impression (1b) pour l'impression de structures plates sous la forme de feuilles de fer-blanc avec au moins une couleur d'impression, la tension de surface de ces structures plates étant inférieure à la tension de surface de la couleur d'impression, comprenant au moins un système d'impression activable (5, 5e) et une installation de séchage final (9) en aval de ce système d'impression activable (5, 5e) pour le séchage d'une couleur d'impression appliquée sur la structure plate par l'au moins un système d'impression activable (5, 5e), **caractérisé en ce que**, en amont du premier système d'impression activable (5, 5e) dans la séquence de processus, au moins un dispositif d'irradiation (19a,

19b, 19c, 19d, 19e) avec respectivement au moins une source de rayonnement électromagnétique pour l'irradiation et l'augmentation de la tension de surface de la structure plate avant son amenée au premier système d'impression activable (5, 5e) est formé, et **en ce que** la source de rayonnement est un tube à décharge de gaz à UV allongé ou un émetteur infrarouge allongé.

2. Dispositif d'impression (1b) selon la revendication 1, comprenant plusieurs systèmes d'impression disposés les uns derrière les autres (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e), chacun de ces systèmes d'impression (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e) étant configurable par une commande (3) pour l'impression d'une couleur d'impression sur la structure plate comme système d'impression actif (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e) ou alternativement, comme système de transit sans fonction d'impression, **caractérisé en ce que**, en amont à partir du dernier système d'impression (5e), un ou plusieurs systèmes d'impression (5a, 5b, 5c, 5d) disposés par paires sont configurables pour l'impression de couleur, et **en ce que** le dispositif d'irradiation (19a, 19b, 19c, 19d, 19e) comprend une ou plusieurs sources de rayonnement, lesquelles sont disposées en amont des systèmes d'impression activables (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e) configurés pour l'impression.
3. Dispositif (1b) selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce qu'**au moins un des dispositifs d'irradiation (19a, 19b, 19c, 19d, 19e) comprend un sècheur intermédiaire aux UV.
4. Procédé pour l'impression de structures plates sous la forme de feuilles de fer-blanc réalisable avec un dispositif d'impression (1b) selon l'une des revendications précédentes 1 à 3, **caractérisé en ce que** les structures plates devant être imprimées sont irradiées avec un rayonnement électromagnétique par la source de rayonnement de l'au moins un dispositif d'irradiation (19a, 19b, 19c, 19d, 19e) disposé en amont du premier système d'impression (5a, 5b, 5c, 5d, 5e), avant l'impression dans le premier système d'impression actif (5a, 5b, 5c, 5d, 5e) avec une première couleur d'impression, et **en ce que** la tension de surface de ces structures plates est augmentée du fait de cette irradiation.
5. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**, après le revêtement de la structure de surface avec une première couleur d'impression, au moins une autre couleur d'impression est appliquée dans au moins un autre système d'impression actif (5a, 5b, 5c, 5d).
6. Procédé selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que**, après l'application de la couleur d'impression ou des couleurs d'impression, une éta-

pe de séchage est effectuée, pour le séchage de cette couleur d'impression ou de ces couleurs d'impression dans un sècheur intermédiaire (13).

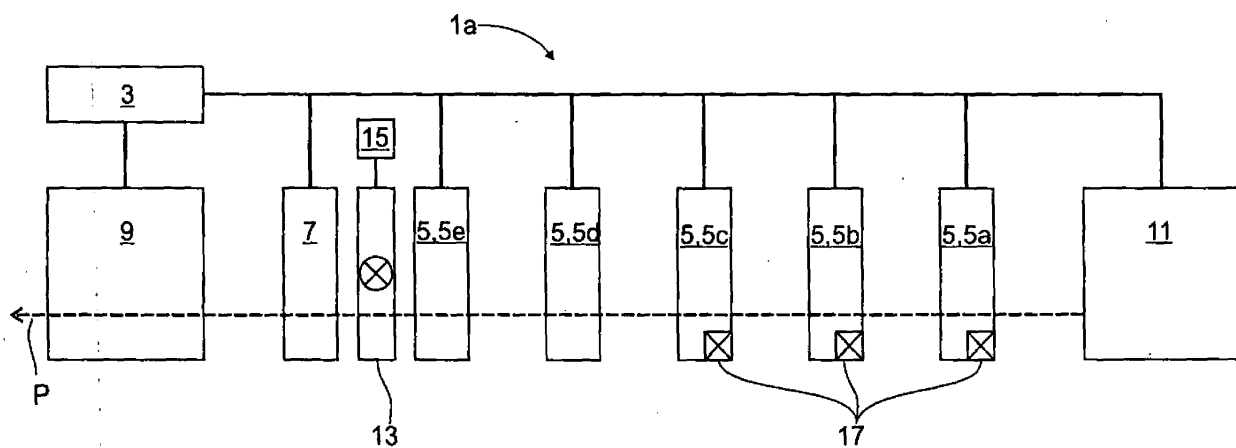


FIG. 1

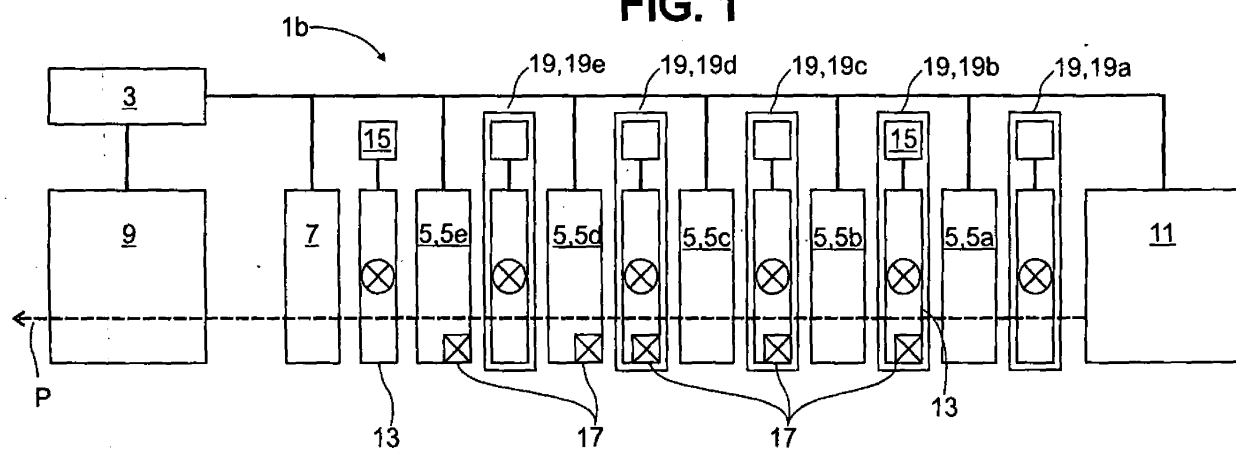


FIG. 2

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

- WO 03089244 A [0005]
- WO 2010060788 A [0006]