



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.03.2014 Patentblatt 2014/10

(51) Int Cl.:
B41F 31/02 (2006.01) **B41F 31/20** (2006.01)
B41F 19/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13178681.6**

(22) Anmeldetag: **31.07.2013**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen AG**
69115 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Schmitt-Lewen, Martin, Dr.**
69118 Heidelberg (DE)
• **Knepper, Jens**
69245 Bammental (DE)

(30) Priorität: **31.08.2012 DE 102012017284**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Bedrucken von Bedruckstoff**

(57) Ein Verfahren zum Bedrucken von Bedruckstoff (2) in einer Rotationsdruckmaschine, die einen ersten, den Bedruckstoff (2) in einem Druckspalt kontaktierenden Druckmaschinenzylinder (11, 12) und einen zweiten Druckmaschinenzylinder (21, 22) umfasst, welcher ein zuvor auf diesen aufgebrachtes Druckbild einer ersten Druckfarbe auf die Bedruckstoffbahn (2) überträgt, wobei eine Tintenstrahldruckeinrichtung (5) zum Aufbringen eines zusätzlichen variablen Druckbildes aus Tinte (7) auf den Bedruckstoff (2) vorgesehen ist, zeichnet sich dadurch aus, dass die Tintenstrahldruckeinrichtung (5) das zusätzliche Druckbild unmittelbar auf einen farbfreien Umfangsabschnitt (4) des zweiten, den Bedruckstoff (2) direkt kontaktierenden Druckmaschinenzylinders (21) oder eines das Druckbild vom zweiten Druckmaschinenzylinder (21, 22) auf den Bedruckstoff (2) übertragenden Transferzylinders (32, 33) aufbringt, und dass eine Reinigungseinrichtung (8) vorgesehen ist, welche das von der Tintenstrahldruckeinrichtung (5) aufgebrachte zusätzliche Druckbild während des Fortdruckbetriebs der Druckmaschine von dem farbfreien Umfangsabschnitt (4) entfernt.

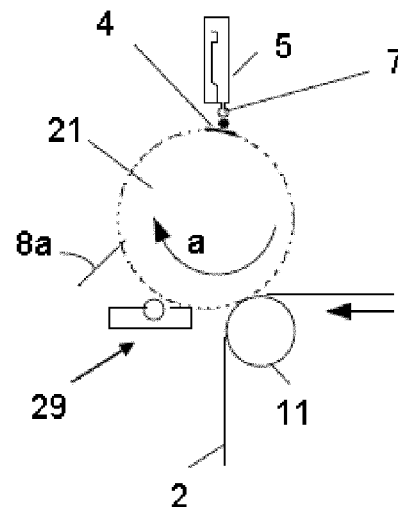


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bedrucken von Bedruckstoff in einer Rotationsdruckmaschine mit einem ersten nicht veränderbaren Druckbild und einem zweiten variablen Druckbild gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und 11.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind formgebundene oder variable Druckverfahren bekannt. Formgebundene Druckverfahren sind beispielsweise Offset-, Flexo-, Tiefdruck- oder Siebdruckverfahren, wohingegen z.B. Inkjet- und Thermotransferdruck als variable Verfahren bezeichnet werden.

[0003] Darüber hinaus sind ebenfalls Kombinationsdruckverfahren bekannt, die auch als Eindruckverfahren oder "Imprinting" bezeichnet werden und auf zwei hintereinander geschalteten formgebundenen und variablen Einzeldruckverfahren basieren. Allerdings sind die bisher bekannten Kombinationsdruckverfahren oftmals mit drucktechnischen Problemen behaftet, die insbesondere darin bestehen, dass zwischen dem Druckbild des formgebundenen Druckverfahrens und dem eingedruckten Bild des variablen Druckverfahrens häufig deutlich wahrnehmbare Farbunterschiede auftreten.

[0004] Wird beispielsweise bei einer Bogenrotations-Offsetdruckmaschine ein dem Offsetdruck nachgeordnetes Tintenstrahl-Druckverfahren, das nachfolgend auch als "Inkjetverfahren" bezeichnet wird, eingesetzt, treten meist starke Farb- und Anmutungsunterschiede auf, die sich auf die unterschiedlichen Farbsysteme zurückführen lassen. Auch ist für diesen Qualitätsmangel ursächlich, dass das berührungslose, also ohne Druckspalt arbeitende Inkjetverfahren, das Druckbild bzw. die Tinte nicht glätten kann. Dadurch wird das ansonsten glattliegende Erscheinungsbild des formgebundenen Drucks durch das erhabene Druckbild beim sequentiellen Kombinationsdruck in der Regel stark beeinträchtigt.

[0005] Bisher wurden die unterschiedlichen Druckergebnisse entweder akzeptiert oder die Druckunterschiede durch eine Optimierung der im Inkjet-Druckwerk eingesetzten Drucktinten minimiert. In diesem Zusammenhang ist es weiterhin bekannt, die Qualität des Druckergebnisses durch den Einsatz von Bedruckstoffen zu optimieren, die unterschiedliche Aufsaugvermögen für die eingesetzten Drucktinten aufweisen. Obgleich sich die Qualität des Druckergebnisses hierdurch in der Regel insgesamt verbessern lässt, sind die Unterschiede zwischen dem im Offset-Verfahren erzeugten Druckbild und dem mithilfe eines nachfolgenden Inkjet-Druckwerks eingedruckten variablen Druckbild nach wie vor sichtbar.

[0006] Aus der DE 10 2005 021 186A1 ist eine Bogenrotationsdruckmaschine bekannt, die eine Lackiereinheit besitzt, welche aus Inkjet-Strahlköpfen aufgebaut ist, die ein variables Inkjet-Druckbild direkt auf einen farbfreien Umfangsabschnitt des Gummituchzylinders aufbringen. Die Schrift gibt keinen Hinweis darauf, dass ein auf den Gummituchzylinder aufgebracht Inkjet-Bildmuster, während des Fortdruckbetriebs bei einer jeden Umdre-

hung des Gummituchzylinders wieder von diesem entfernt wird. Das Inkjet-Bildmuster kann das identische Muster sein, das bereits zuvor im Offset-Verfahren vom Druckplattenzylinder auf den Gummituchzylinder übertragen wurde und dient in diesem Falle dazu, die Schichtdicke des Bildmusters zu erhöhen. Alternativ kann das Inkjet-Bildmuster eine Dickschicht aus Schutzlack, bzw. eine Lackanwendung oder auch eine Funktionsschicht für eine Warenkennzeichnung oder ein elektronisches Schaltelement sein. Demgemäß eignet sich die zuvor beschriebene Anordnung nicht zum gleichzeitigen Drucken eines formgebundenen Druckbildes im Offset-Druckverfahren und eines in diese eingedruckten individualisierten Druckbildes im Inkjet-Verfahren, welches bei jeder Zylinderumdrehung oder wenigstens mehrmals, z.B. 5- oder 10-mal pro Druckauftrag, verändert wird.

[0007] Demgemäß gibt die Schrift keinen Hinweis auf den Einsatz einer Reinigungsvorrichtung, die das auf den Gummituchzylinder aufgebrachte variable Druckbild der Tintenstrahl Druckeinrichtung während jeder Zylinderumdrehung oder zumindest mehrmals während eines Druckauftrages bei laufender Druckmaschine von der Oberfläche des Zylinders entfernt, um den in dieser Weise erzeugten nicht druckenden Umfangsabschnitt durch die Tintenstrahl Druckeinrichtung erneut mit einem variablen Bildmuster zu bedrucken.

[0008] In der DE 199 61 369 A1 werden ein Verfahren und eine zugehörige Vorrichtung beschrieben, bei denen die Farben mithilfe von Sprühmodulen auf eine Walze mit einer ebenen Walzenoberfläche übertragen werden, die in Achsrichtung der Walze betrachtet nebeneinander liegend angeordnet sind und in Hinblick auf die Farbinintensität und Farbmenge einzeln ansteuerbar sind. Die unterschiedliche Ansteuerung der Sprühmodule hat einen negativen Einfluss auf die Farbmenge und die Qualität der Farbinintensität.

[0009] Demgemäß liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, mit denen sich ein formgebundenes nicht variables Druckbild und ein variables Druckbild, das während eines laufenden Druckauftrags mehrmals variiert wird, mit geringen Farbunterschieden zwischen dem formgebundenen Druckbild und dem variablen Druckbild gleichzeitig auf den Bedruckstoff aufbringen lassen.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 und 11 gelöst.

[0011] Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0012] Die vorliegende Erfindung umfasst ein Verfahren zum Bedrucken von Bedruckstoff in einer Rotationsdruckmaschine, die einen ersten, die Bedruckstoffbahn in einem Druckspalt kontaktierenden Druckmaschinenzylinder und einen zweiten Druckmaschinenzylinder umfasst, welcher ein zuvor auf diesen aufgebrachtes Druckbild einer ersten Druckfarbe auf den Bedruckstoff überträgt, und wobei eine Tintenstrahl Druckeinrichtung zum Aufbringen eines zusätzlichen variablen Druckbildes

während des Fortdruckbetriebes der Rotationsdruckmaschine auf den Bedruckstoff vorgesehen ist.

[0013] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Tintenstrahldruckeinrichtung das zusätzliche Druckbild unmittelbar auf einen farbfreien Umfangsabschnitt des zweiten, die Bedruckstoffbahn direkt kontaktierenden Druckmaschinenzylinders oder eines das Druckbild vom zweiten Druckmaschinenzylinder auf den Bedruckstoff übertragenden Transferzylinders aufbringt, und dass eine Reinigungseinrichtung vorgesehen ist, welche das von der Tintenstrahldruckeinrichtung aufgebrachte zusätzliche Druckbild von dem farbfreien Umfangsabschnitt entfernt.

[0014] Als Fortdruckbetrieb der Druckmaschine wird hierbei der Druckbetrieb der Druckmaschine bezeichnet, während welchem die Druckbilder auf den Bedruckstoff übertragen werden. Dieser unterscheidet sich bekanntermaßen von einem Stand-by-Betrieb der Druckmaschine, bei welchem eine Wascheinrichtung kontinuierlich an einen Zylinder der Druckmaschine angestellt und die Druckmaschine für eine vorgegebene Zeitdauer mit einer sehr geringen Geschwindigkeit betrieben wird, um den Zylinder vor dem Drucken des nächsten Druckjobs mit einem anderen Sujet vollständig zu reinigen.

[0015] Die Reinigungseinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, auf die nachfolgend noch näher eingegangen wird, umfasst hierzu entweder eine Rakel, die während des Fortdruckbetriebs ständig oder in kurzen Abständen an die Umfangsoberfläche eines Tiefdruckzylinders angestellt wird, oder auch eine Schwingrakel, die im Bereich des farbfreien Umfangsabschnitts, in dem das Tintenstrahl-Druckbild von der Tintenstrahldruckeinrichtung aufgebracht wird, während jeder Zylinderumdrehung kurzzeitig an die Zylinderoberfläche an- und wieder abgestellt wird, um ausschließlich diesen farbreichen Umfangsabschnitt zu reinigen.

[0016] Obgleich das variable Druckbild bevorzugt während einer jeden Umdrehung des zugehörigen Zylinders durch die Reinigungseinrichtung vom Umfangsabschnitt entfernt wird, und der farb-freie Umfangsabschnitt im Anschluss daran durch die Tintenstrahldruckeinrichtung mit einem neuen variablen Druckbild bedruckt wird, ist es ebenfalls möglich, das variable Druckbild während des Fortdruckbetriebs z.B. nur alle 2, 5, 10 oder mehr Zylinderumdrehungen zu ändern, d.h. mehrmals pro Druckauftrag, sofern der aktuelle Druckauftrag eine entsprechende Anzahl von aufeinanderfolgenden identischen Druckprodukten enthält.

[0017] Die Erfindung vereint unter Einsatz gleicher oder verwandter Farbsysteme ein formgebundenes und ein variables Druckverfahren, indem der variable Anteil des Druckbildes von der Tintenstrahldruckeinrichtung auf einen Zwischenträger aufgebracht wird. Dieser Zwischenträger ist entweder der Formzylinder des formgebundenen Druckverfahrens oder aber der gemeinsame Transferzylinder für das variable Verfahren sowie auch das formgebundene Druckverfahren. Der Zwischenträger, d.h. der Zylinder, auf den die Tinte aufgespritzt wird,

besitzt dabei bevorzugt eine in der Regel harte und verschleißfeste Oberfläche, von der die aufgebrachte Farbe oder Tinte des variablen Druckbildes insbesondere durch eine angestellte Rakel vorzugsweise während jeder Umdrehung des Zwischenträgers entfernt wird, um diesen erneut durch die Tintenstrahldruckeinrichtung mit einem neuen variablen Druckbild zu bedrucken, welches anschließend auf den Bedruckstoff übertragen wird.

[0018] Gegenüber dem Stand der Technik besitzt die Erfindung den Vorteil, dass eine Vereinheitlichung des Farbwerkskonzeptes für den Auflagedruck im Tiefdruck- bzw. Hochdruckverfahren mit der gleichzeitigen Möglichkeit des variablen Eindrucks insbesondere von individualisierten Bilddaten kombiniert wird, ohne dass für den Betrachter ohne weiteres erkennbare Farbunterschiede zwischen dem formgebundenen, während eines Druckauftrags nicht veränderbaren Druckbild und dem variablen Druckbild auftreten. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das Aufsprühen des variablen Druckbildes auf die Oberfläche eines rotierenden Zylinders und nicht auf die Oberfläche des durchlaufenden Bedruckstoffes erfolgt, der, wenn es sich um eine Bedruckstoffbahn handelt, in der Regel ständigen Längs- und auch Querschwingungen unterliegt. Hierdurch ist das Eindrucken des variablen Druckbildes mit hohen Registerhaltigkeit möglich, wodurch sich die Qualität der erzeugten Druckprodukte zusätzlich erhöht.

[0019] Obgleich die Erfindung prinzipiell auch in bekannten Bogenrotations-Offsetdruckmaschinen mit Ein-druckwerken eingesetzt werden kann, gelangt diese bevorzugt in Druckwerken von Rollenrotationsdruckmaschinen zum Einsatz. Die Erfindung eignet sich insbesondere für die Erzeugung von variablen Druckbildern in Druckerzeugnissen, die in großen Auflagen erstellt werden und ein über einen Druckauftrag hinweg überwiegend einheitliches Druckbild aufweisen.

[0020] Bei einer Ausführungsvarianten der Erfindung ist es vorgesehen, dass der erste Druckmaschinenzylinder ein Presseurzylinder und der zweite Druckmaschinenzylinder ein Tiefdruckzylinder eines Tiefdruckwerks ist, der eine Vielzahl von Druckfarbe aufnehmenden Vertiefungen aufweist. Hierbei ist der farbfreie Umfangsabschnitt, auf den das variable zusätzliche Druckbild durch die Tintenstrahldruckeinrichtung bevorzugt direkt aufgebracht wird, als ein im Wesentlichen ebener vertiefungsloser Abschnitt geformt. Um das von der Tintenstrahldruckeinrichtung aufgebrachte variable Druckbild von dem vertiefungslosen Abschnitt zu entfernen, was bevorzugt bei jeder Umdrehung des Tiefdruckzylinders erfolgt, ist in vorteilhafter Weise eine Reinigungseinrichtung in Form einer Rakel vorgesehen, die bevorzugt die selbe Rakel ist, welche während des Fortdruckbetriebs der Tiefdruckmaschine zum Abrakeln der Tiefdruckfarbe nach dem Einfärben des Tiefdruckzylinders an die Oberfläche des Tiefdruckzylinders angestellt wird. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass mit einem geringen zusätzlichen Vorrichtungsaufwand, der im Grunde genommen lediglich in der Bereitstellung der Tintenstrahldruckein-

richtung besteht, in einem bekannten Tiefdruckwerk individualisierte Druckprodukte in großer Auflage erzeugt werden können, bei denen der variable Bildanteil des Druckbildes sich trotz der bestehenden Unterschiede in den Farbeigenschaften zwischen der eingesetzten Tiefdruckfarbe und der Tinte der Tintenstrahldruckeinrichtung sozusagen nahtlos in das feste Druckbild einfügt, ohne dass für den Betrachter erkennbare Farbunterschiede und Unterschiede in der Farbanmutung auftreten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das auf den farbfreien Umfangsabschnitt aufgebrachte variable Druckbild in gleicher Weise wie das feste Druckbild wenigstens einen Druckspalt durchläuft, bevor es auf den Bedruckstoff übertragen wird. Obgleich bei dieser Ausführungsform bevorzugt eine Bedruckstoffbahn nach dem erfindungsgemäßen Verfahren bedruckt wird, ist es prinzipiell ebenfalls denkbar, bogenförmiges Material zu bedrucken.

[0021] Für das Verfahren können gleiche oder ähnliche Farbsysteme zur Anwendung kommen. Wenn z. B. für beide Systeme UV-Tinten verwendet werden, können die durch eine nachgeschaltete UV-Strahlungsquelle gemeinsam getrocknet werden.

[0022] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass der erste Druckmaschinenzylinder ein Presseurzylinder und der zweite Druckmaschinenzylinder ein Druckformzylinder in einem Flexodruckwerk einer bekannten Flexodruckmaschine ist, der das Druckbild auf einen die Bedruckstoffbahn kontaktierenden Transferzylinder mit einer insbesondere verchromten Oberfläche überträgt. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird der farbfreie Umfangsabschnitt durch einen zurückgenommenen Abschnitt der Flexo-Druckform gebildet, und die Oberfläche des Transferzylinders wird bevorzugt durch eine Rakel kontaktiert, welche Reste des Druckbildes und des weiteren variablen Druckbildes nach der Übertragung auf die Bedruckstoffbahn von der Oberfläche des Transferzylinders abrakelt.

[0023] Obgleich die Rakel bei der zuletzt genannten Ausführungsform bevorzugt eine gemeinsame Rakel ist, welche sich über die gesamte Breite des Transferzylinders erstreckt und die Oberfläche des gesamten Transferzylinders abrakelt, kann es ebenfalls vorgesehen sein, dass anstelle einer solchen Rakel lediglich eine lokal im Bereich des zusätzlichen variablen Druckbildes angeordnete Rakel vorgesehen ist, die im Takt der Zylinderdrehung an den Zylinder angestellt wird, um diesen von den verbleibenden Resten der aufgetragenen Tinte zu reinigen, welche durch die Tintenstrahldruckeinrichtung zuvor auf diesen Bereich aufgesprüht wurde.

[0024] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann es darüber hinaus vorgesehen sein, dass der erste Druckmaschinenzylinder ein Presseurzylinder und der zweite Druckmaschinenzylinder ein eine Vielzahl von Druckfarbe aufnehmenden Vertiefungen aufweisender Tiefdruckzylinder eines Tiefdruckwerks für indirekten Tiefdruck ist, auf dem der farbfreie Umfangsabschnitt als geschlossener, im Wesentlichen ebener vertiefungslo-

ser Abschnitt geformt ist. Das zusätzliche, bevorzugt variable Druckbild wird bei dieser Ausführungsform durch die Tintenstrahldruckeinrichtung unmittelbar auf den farbfreien Umfangsabschnitt des Tiefdruckzylinders aufgebracht, der das Druckbild und das zusätzliche Druckbild über einen Transferzylinder mit einer bevorzugt weichen Oberfläche, beispielsweise einen Gummituchzylinder, auf die Bedruckstoffbahn überträgt. Auch bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist bevorzugt eine die Oberfläche des Tiefdruckzylinders kontaktierende Rakel vorgesehen, welche das Druckbild und das zusätzliche Druckbild nach der Übertragung auf die Bedruckstoffbahn bevorzugt gemeinsam von der Oberfläche des Tiefdruckzylinders abrakelt.

[0025] Die zuletzt beschriebene Ausführungsform stellt eine beim indirekten Tiefdruck eingesetzte Verfahrensvariante dar, die den Vorteil besitzt, dass das zusätzliche Druckbild auf dem farbfreien Umfangsabschnitt, der in diesem Fall ebenfalls als erhabene ebene näpfchenlose Fläche des Tiefdruckzylinders ausgebildet ist, ohne einen nennenswerten zusätzlichen Vorrichtungsaufwand durch die an den Tiefdruckzylinder angestellte Rakel abgereinigt werden kann, so dass die Oberfläche des farbfreien Umfangsabschnitts durch die Tintenstrahldruckeinrichtung bei der nächsten Zylinderumdrehung mit einem neuen variablen zusätzlichen Druckbild beaufschlagt werden kann. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass auch bestehende Druckwerke für indirekten Tiefdruck im Nachhinein durch Nachrüsten einer Tintenstrahldruckeinrichtung mit vergleichsweise geringen Kosten als Eindruckwerk betrieben werden können, welches gegenüber den bekannten Inkjet-basierten Eindruckwerken die zuvor genannten Vorteile aufweist. Um hierbei die bei Tiefdruckmaschinen üblichen hohen Fortdruckgeschwindigkeiten auch auf Seiten der Tintenstrahldruckeinrichtung bereitstellen zu können, kann es weiterhin vorgesehen sein, dass der farbfreie Umfangsabschnitt auf dem Tiefdruckzylinder wechselweise durch zwei in Umfangsrichtung beabstandete Tintenstrahldruckeinrichtungen beaufschlagt wird, die der jeweiligen Rakel in Drehrichtung des Zylinders betrachtet nachgeordnet und dem Druckspalt zwischen dem Tiefdruckzylinder und dem Transferzylinder vorgeordnet sind.

[0026] Obgleich es bei den zuvor beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung prinzipiell auch möglich ist, anstelle einer Rakel eine andere Reinigungseinrichtung einzusetzen, beispielsweise ein Wischtuch oder dergleichen, ist es von besonderem Vorteil, wenn die Oberfläche des jeweiligen Druckmaschinenzylinders auf den die Tinte aufgebracht wird, eine rakelbare Oberfläche aufweist, das heißt eine Oberfläche, von der die aufgetragene Tinte des zusätzlichen, bevorzugt variablen Bildes durch eine angestellte Rakel entfernt werden kann.

[0027] Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht die Oberfläche des Druckmaschinenzylinders, welcher den farbfreien Umfangsabschnitt trägt, auf welchen das variable Druckbild durch die Tinten-

strahl Druckeinrichtung aufgedruckt wird, aus einem harten und verschleißfesten Werkstoff, bevorzugt aus Chrom oder Keramik oder einem anderen geeigneten Material mit ähnlichen Eigenschaften.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die Zeichnungen anhand einer bevorzugten Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens beschrieben.

[0029] In den Zeichnungen zeigen,

Fig. 1 eine erste Ausführungsvariante der Erfindung, bei der der Formzylinder eines Tiefdruckwerks durch eine Tintenstrahl Druckeinrichtung mit einem zusätzlichen variablen Druckbild beaufschlagt wird,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsvariante der Erfindung, bei der der Transferzylinder eines Flexo-Druckwerks durch eine Tintenstrahl Druckeinrichtung mit einem zusätzlichen variablen Druckbild beaufschlagt wird, und

Fig. 3 eine dritte Ausführungsvariante der Erfindung, bei der Formzylinder eines Tiefdruckwerk für indirekten Tiefdruck durch eine Tintenstrahl Druckeinrichtung mit einem zusätzlichen variablen Druckbild beaufschlagt wird.

[0030] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, arbeiten in einem Tiefdruckwerk ein erster Druckmaschinenzylinder in Form eines Presseurzylinders 11 und ein zweiter Druckmaschinenzylinder in Form eines Tiefdruckzylinders 21 zusammen, zwischen denen in bekannter Weise eine Bedruckstoffbahn 2 hindurch geführt ist. Der zweite Druckmaschinenzylinder 21, der zum Einfärben des Zylinders im Bereich eines schematisch angedeuteten Farbwerks 29 rotiert, weist auf seiner Oberfläche 25 ein Vielzahl von näpfchenartigen, nicht näher gezeigten Vertiefungen auf, welche im Farbwerk 29 Farbe aufnehmen, die zur Erzeugung eines ersten, nicht variablen Druckbildes auf die Bedruckstoffbahn 2 übertragen wird. Der Tiefdruckzylinder 21 weist auf seiner Oberfläche 25 weiterhin einen farbfreien Umfangsabschnitt 4 auf, in dem keine Vertiefungen oder Näpfchen geformt sind, welche im Farbwerk 29 Druckfarbe aufnehmen. Wie in Fig. 1 hierbei schematisch angedeutet ist, wird der Umfangsabschnitt 4 von einer Tintenstrahl Druckeinrichtung 5 mit Tinte 7 beaufschlagt, wenn sich dieser Umfangsabschnitt 4 im Bereich der Tintenstrahl Druckeinrichtung 5 befindet, um auf diesem ein zusätzliches variables Druckbild aus Tinte 7 zu erzeugen. Dieses zweite variable Druckbild aus Tinte gelangt nach einer Weiterdrehung des Zylinders 21 in Richtung des Pfeils "a" in den Druckspalt zwischen den Zylindern 11 und 21 und wird dort unter hohem Druck zusammen mit dem ersten Druckbild auf die Bedruckstoffbahn 2 übertragen, wobei im Druckspalt gleichzeitig eine Angleichung der Farbhöhe von erstem und zweitem Druckbild erfolgt. Nach dem Passieren des Druckspalts gelangen der Umfangsabschnitt 4, der ggf. mit Resten

der Tinte 7 benetzt ist, welche nicht vollständig auf die Bedruckstoffbahn 2 übertragen wurde, sowie die Vertiefungen in diesem Bereich der Zylinderoberfläche zur erneuten Einfärbung zum Farbwerk 29. Durch eine dem Farbwerk in Drehrichtung "a" des Zylinders 21 nachgeordnete Rakel 8a, die sich über die gesamte Breite des Zylinders 21 erstreckt, wird im Anschluss daran der Umfangsabschnitt 4 von Tintenresten gereinigt und gleichzeitig überschüssige Tiefdruckfarbe aus dem Farbwerk 29 in bekannter Weise von der Oberfläche des Zylinders 21 abgerakelt.

[0031] Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei der in einem Flexo-Druckwerk ein erster Druckmaschinenzylinder in Form eines Presseurzylinders 12 und ein zweiter Druckmaschinenzylinder in Form eines bekannten Flexo-Druckformzylinders 22 angeordnet sind. Der zweite Druckmaschinenzylinder 22 wird im Bereich seiner Oberfläche in bekannter Weise durch ein Farbwerk 38 eingefärbt und überträgt das dabei auf seiner Oberfläche entstehende erste Druckbild über einen Transferzylinder 32 in einem zwischen dem ersten Druckmaschinenzylinder 12 und dem Transferzylinder 32 gebildeten Druckspalt auf die Bedruckstoffbahn 2. Auf der Flexo-Druckform 9 ist ein farbfreier Umfangsabschnitt in Form eines radial zurück genommenen Abschnitts 4' angeordnet, in dem keine Druckfarbe des Farbwerks 38 auf den Transferzylinder 32 übertragen wird, wenn der Zylinder in Richtung des Pfeils "b" rotiert.

[0032] Wie der Darstellung von Figur 2 weiterhin entnommen werden kann, ist dem Transferzylinder 32 eine Tintenstrahl Druckeinrichtung 5 zugeordnet, welche den vom zurückgenommenen Abschnitt 4' erzeugten farbfreien Umfangsabschnitt 4 auf der Umfangsoberfläche des Transferzylinders 32 mit einem variablen zusätzlichen Druckbild aus Tinte 7 beaufschlagt, welches nach einer Rotation des Transferzylinders 32 in Richtung des Pfeils "c" zusammen mit dem ebenfalls übertragenen ersten, nicht variablen Druckbild des Formzylinders 22 im Spalt zwischen den Zylindern 12 und 32 unter hohem Druck auf die Bedruckstoffbahn 2 übertragen wird. Nach dem Durchlaufen des Druckspalts werden die auf der Umfangsoberfläche des Transferzylinders 32 verbliebenen Farbreste und Tintenreste durch eine nachgeordnete Rakel 8b abrakelt und in einer Auffangwanne 8d aufgefangen.

[0033] Fig. 3 zeigt ein Druckwerk für indirekten Tiefdruck, welches sich von dem in Fig. 1 gezeigten Tiefdruckwerk dadurch unterscheidet, dass das durch die Vertiefungen der Tiefdruckform des Tiefdruckzylinders 21 erzeugte nicht-variable Druckbild und das durch die Tintenstrahl Druckeinrichtung auf den farbfreien Umfangsabschnitt 4 aufgebrachte zusätzliche variable Druckbild aus Tinte 7 über einen Transferzylinder 33 auf die laufenden Bedruckstoffbahn 2 übertragen wird, der bevorzugt eine weiche Umfangsoberfläche aufweist. Dabei durchlaufen das nicht variable Druckbild und das zusätzliche variable Druckbild nach ihrer Erzeugung auf

dem Tiefdruckzylinder 21 gemeinsam insgesamt zwei Druckspalte, bevor sie auf die Bedruckstoffbahn, z.B. eine laufende Papierbahn, gelangen. Hierdurch ergibt sich eine weitere Vergleichmäßigung und Angleichung der aufgetragenen Bildpunkte für die beiden Druckbilder. Durch eine in Fig. 3 angedeutete weitere Reinigungseinrichtung 8e können vor einem Auflagenwechsel die auf dem Transferzylinder abgelagerten Farb- und Tintenreste abgereinigt werden. Alternativ kann bei der zuletzt beschriebenen Ausführungsform der Erfindung nicht der farbfreie Abschnitt 4 auf dem Tiefdruckzylinder 21 sondern der durch diesen auf dem Transferzylinder 33 erzeugte farbfreie Abschnitt 14 durch die Tintenstrahldruckeinrichtung 5 bedruckt werden, wobei in diesem Falle die Reinigungsvorrichtung 8e im Takte der Zylinderdrehung des Transferzylinders 33 an diesen ange stellt wird, um das variable zusätzliche Druckbild zu entfernen.

Bezugszeichenliste

[0034]

2	Bedruckstoffbahn	
4	farbfreier Umfangsabschnitt	
4'	zurück genommener Abschnitt in Flexo-Druckform	
5	Tintenstrahldruckeinrichtung	
7	Tinte	
8	Reinigungseinrichtung	
8a	Rakel an Tiefdruckzylinder	
8b	Rakel an Transferzylinder des Flexo-Druckwerks	
8d	Rakelwanne	
9	Flexo-Druckform	
11	Presseurzylinder des Tiefdruckwerks	
12	Presseurzylinder des Flexo-Druckwerks	
14	farbfreier Abschnitt auf Transferzylinder	
21	Tiefdruckzylinder	
22	Formzylinder des Flexo-Druckwerks	
25	Oberfläche des Tiefdruckzylinders	
29	Farbwerk	
32	Transferzylinder des Flexo-Druckwerks	
33	Transferzylinder des Tiefdruckwerks	

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken eines Bedruckstoffes (2) in einer Rotationsdruckmaschine, die einen ersten, den Bedruckstoff (2) in einem Druckspalt kontaktierenden Druckmaschinenzylinder (11, 12) und einen zweiten Druckmaschinenzylinder (21, 22) umfasst, welcher ein zuvor auf diesen aufgetragenes Druckbild einer ersten Druckfarbe auf den Bedruckstoff (2) überträgt, wobei eine Tintenstrahldruckeinrichtung (5) zum Aufbringen eines zusätzlichen variablen Druckbildes aus Tinte (7) auf den Bedruckstoff (2) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Tintenstrahldruckeinrichtung (5) das zusätzliche Druckbild unmittelbar auf einen farbfreien Umfangsabschnitt (4) des zweiten, den Bedruckstoff (2) direkt kontaktierenden Druckmaschinenzylinders (21) oder eines das Druckbild vom zweiten Druckmaschinenzylinder (21, 22) auf den Bedruckstoff (2) übertragenden Transferzylinders (32, 33) aufbringt, und dass eine Reinigungseinrichtung (8) vorgesehen ist, welche das von der Tintenstrahldruckeinrichtung (5) aufgetragene zusätzliche Druckbild während des Fortdruckbetriebes der Rotationsdruckmaschine von dem farbfreien Umfangsabschnitt (4) entfernt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der erste Druckmaschinenzylinder ein Presseurzylinder (11) und der zweite Druckmaschinenzylinder ein eine Vielzahl von Druckfarbe aufnehmenden Vertiefungen aufweisender Tiefdruckzylinder (21) eines Tiefdruckwerks ist, auf dem der farbfreie Umfangsabschnitt (4) als ein im Wesentlichen ebener vertiefungsloser Abschnitt geformt ist, wobei die Reinigungseinrichtung eine die Oberfläche des Tiefdruckzylinders kontaktierende Rakel (8a) umfasst.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der erste Druckmaschinenzylinder ein Presseurzylinder (12) und der zweite Druckmaschinenzylinder ein eine Flexo-Druckform (9) tragender Druckformzylinder (22) in einem Flexodruckwerk ist, der das Druckbild auf einen den Bedruckstoff (2) kontaktierenden Transferzylinder (32) mit einer insbesondere verchromten Oberfläche überträgt, und auf dem der farbfreie Umfangsabschnitt (4) durch einen zurückgenommenen Abschnitt (4') der Flexo-Druckform gebildet wird, wobei die Reinigungseinrichtung eine die Oberfläche des Transferzylinders (32) kontaktierende Rakel (8b) umfasst, welche Reste des Druckbildes und des weiteren variablen Druckbildes nach der Übertragung auf den Bedruckstoff (2) von der Oberfläche des Transferzylinders (32) abrakelt.
4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der erste Druckmaschinenzylinder ein Presseurzylinder (11) und der zweite Druckmaschinenzylinder ein eine Vielzahl von Druckfarbe aufnehmenden Vertiefungen aufweisender Tiefdruckzylinder (21) in einem Tiefdruckwerk für indirekten Tiefdruck ist, auf dem der farbfreie Umfangsabschnitt (4) als geschlossener, im Wesentlichen ebener vertiefungsloser Abschnitt geformt ist, wobei die Tintenstrahldruckeinrichtung (5) das zusätzliche Druckbild unmittelbar auf den farbfreien Umfangsabschnitt (4) des Tiefdruckzylinders (21) aufbringt, der das Druck-

- bild und das zusätzliche Druckbild über einen Transferzylinder (33) auf den Bedruckstoff (2) überträgt, und dass eine die Oberfläche des Tiefdruckzylinders kontaktierende Rakel (8c) vorgesehen ist, welche das Druckbild und das zusätzliche Druckbild nach der Übertragung auf den Bedruckstoff (2) von der Oberfläche des Tiefdruckzylinders (21) abrakelt.
- 5
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Transferzylinder (33) eine weitere Reinigungseinrichtung (8e) zugeordnet ist.
- 10
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberfläche des den farbfreien Umfangsabschnitt (4) tragenden Druckmaschinenzylinders (21) rakelbar ist.
- 15
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberfläche des den farbfreien Umfangsabschnitt (4) tragenden Druckmaschinenzylinders (21) aus einem harten und verschleißfesten Werkstoff besteht.
- 20
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberfläche des Druckmaschinenzylinders (21) aus Keramik oder Chrom besteht.
- 25
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die von der Tintenstrahldruckeinrichtung (5) auf den farbfreien Abschnitt (4) aufgebrachte Tinte UV-Inkjetfarbe ist.
- 30
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rotationsdruckmaschine eine Rollenrotationsdruckmaschine ist, in der eine Bedruckstoffbahn (2) bedruckt wird.
- 35
11. Anordnung zum Bedrucken von Bedruckstoff (2) in einer Rotationsdruckmaschine, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die einen ersten, den Bedruckstoff (2) in einem Druckspalt kontaktierenden Druckmaschinenzylinder (11, 12) und einen zweiten Druckmaschinenzylinder (21, 22) umfasst, welcher ein zuvor auf diesen aufgebrachtes Druckbild einer ersten Druckfarbe auf den Bedruckstoff (2) überträgt, wobei eine Tintenstrahldruckeinrichtung (5) zum Aufbringen eines zusätzlichen variablen Druckbildes aus Tinte (7) auf den Bedruckstoff (2) vorgesehen ist,
- 40
- und
die Tintenstrahldruckeinrichtung (5) das zusätzliche Druckbild unmittelbar auf einen farbfreien Umfangsabschnitt (4) des zweiten, den Bedruckstoff (2) direkt kontaktierenden Druckmaschinenzylinders (21) oder eines das Druckbild vom zweiten Druckmaschinenzylinder (21, 22) auf den Bedruckstoff (2) übertragenden Transferzylinders (32, 33) aufbringt,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Reinigungseinrichtung (8) vorgesehen ist, welche das von der Tintenstrahldruckeinrichtung (5) aufgebrachte zusätzliche Druckbild mehrfach während eines laufenden Druckauftrags von dem farbfreien Umfangsabschnitt (4) entfernt.
- 45
12. Anordnung nach Anspruch 11,
wobei die Rotationsdruckmaschine eine Rollen-
druckmaschine ist, die eine Bedruckstoffbahn (2) be-
druckt, und dass die Reinigungseinrichtung (8) wäh-
rend eines laufenden Druckauftrags das von der Tin-
tenstrahldruckeinrichtung (5) aufgebrachte Druck-
bild nach jedem Druckdurchgang wieder entfernt.
- 50
13. Anordnung nach Anspruch 12,
wobei die Reinigungsvorrichtung ein permanent
oder getaktet an die Oberfläche eines Zylinders der
Druckmaschine angestelltes Rakel umfasst, das
entweder den gesamten Druckbereich des Zylinders
oder nur den von der Tintenstrahleinrichtung (5) be-
druckten Bereich des Zylinders (32) abrakelt.
- 55

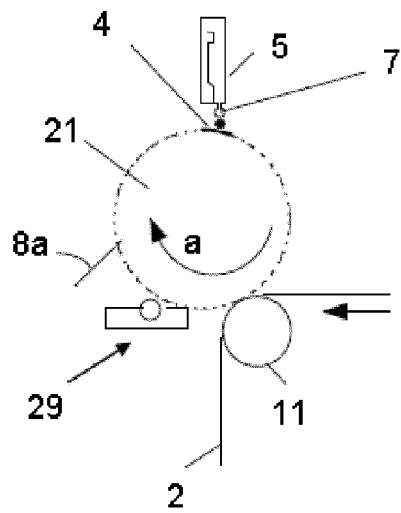


Fig.1

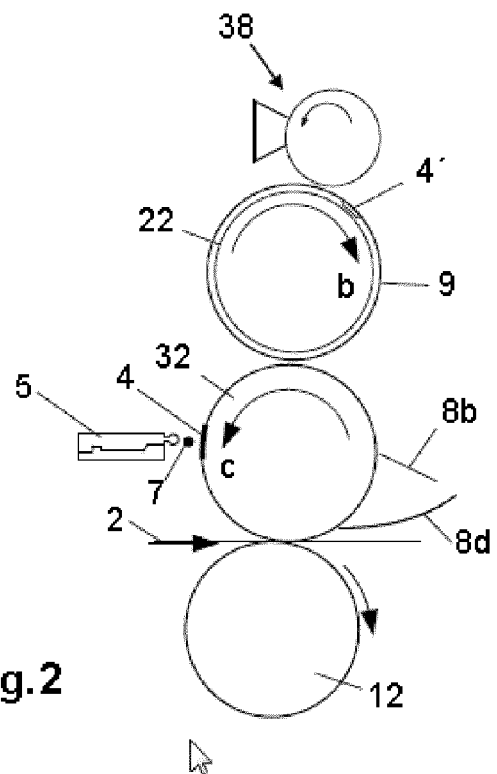


Fig.2

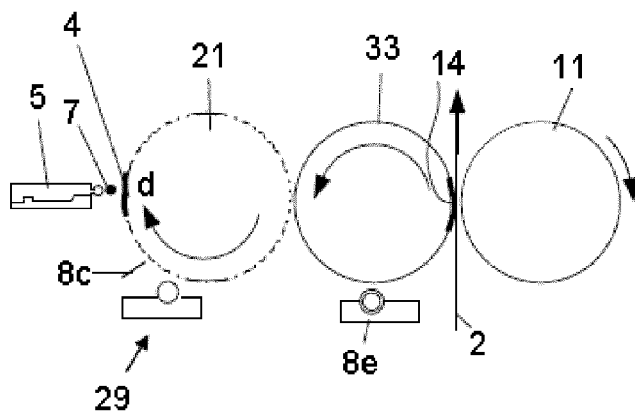


Fig.3

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 102005021186 A1 [0006]
- DE 19961369 A1 [0008]