



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.05.2014 Patentblatt 2014/19**

(51) Int Cl.:  
**B41M 1/02** (2006.01) **B41M 1/04** (2006.01)  
**B41M 1/30** (2006.01) **B41C 1/00** (2006.01)  
**B41C 1/05** (2006.01) **B41N 1/12** (2006.01)  
**B41N 1/22** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13159966.4**

(22) Anmeldetag: **19.03.2013**

(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**

(72) Erfinder:  
• **Wielens, Markus**  
**48683 Ahaus (DE)**  
• **Perick, Matthias**  
**48683 Ahaus-Altstätte (DE)**

(71) Anmelder: **Mondi Consumer Packaging Technologies GmbH**  
**48599 Gronau (DE)**

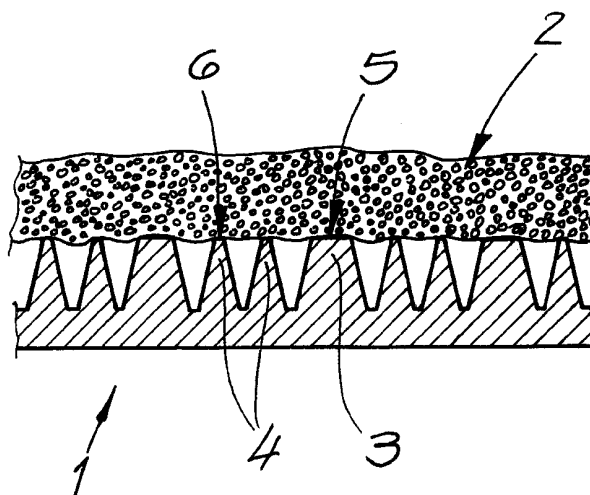
(74) Vertreter: **Albrecht, Rainer Harald**  
**Andrejewski - Honke**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**An der Reichsbank 8**  
**45127 Essen (DE)**

(54) **Rotationsdruckverfahren zum Bedrucken einer geschäumten Kunststoffolie**

(57) Die Erfindung betrifft ein Rotationsdruckverfahren zum Bedrucken einer geschäumten Kunststoffolie. Vorausgesetzt wird ein Verfahren, bei dem ein Druckmotiv aufgerastert und auf eine Druckplatte (1) übertragen wird, wobei die Druckplatte (1) danach Erhebungen aufweist, welche während des Druckprozesses mit Farbe beaufschlagt werden und diese räumlich geordnet an ei-

ne zu bedruckende Schaumstoffschicht der Kunststoffolie (2) übertragen. Erfindungsgemäß sind die Erhebungen in Bereichen für den Druck von Halbtönen oder Volltönen in einem Raster aus punktförmigen Erhebungen (3, 4) unterschiedlicher Größe angeordnet und bilden eine Farbauftragsfläche, die mehr als 70 % der die Erhebungen tragenden Grundfläche beträgt.

**Fig. 1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Rotationsdruckverfahren zum Bedrucken von einer geschäumten Kunststoffolie, wobei ein Druckmotiv aufgerastert und auf eine Druckplatte übertragen wird und wobei die Druckplatte danach Erhebungen aufweist, welche während des Druckprozesses mit Farbe beaufschlagt werden und diese räumlich geordnet an eine zu bedruckende Schaumstoffschicht der Kunststoffolie übertragen. Die Kunststoffolie kann einschichtig oder mehrschichtig ausgebildet sein. Zumindest die zu bedruckende Seite der Kunststoffolie weist eine durch Aufschäumen gebildete Schaumstoffstruktur auf. Die Schaumstoffstruktur erhöht die Opazität der Kunststoffolie. Außerdem kann das Aufschäumen dazu genutzt werden, um den Materialeinsatz bezogen auf eine Folie gleicher Stärke zu reduzieren.

**[0002]** Das Flexografie-Druckverfahren, auf das sich die Erfindung vornehmlich bezieht, stellt ein besonders anpassungsfähiges Verfahren für den Großseriendruck dar. Kern dieses Druckverfahrens ist, dass das zu druckende Motiv mittels optischer und/oder chemischer Verfahren als Relief auf eine elastische Bedruckplatte aus einem Fotopolymer oder einem anderen elastomeren Material aufgebracht wird. Dies kann im Vergleich zu anderen Druckverfahren, beispielsweise zum Tiefdruck, vergleichsweise schnell und kostengünstig geschehen. Dadurch eignen sich bereits kleinere Auflagen für dieses Druckverfahren. Die so hergestellte Druckplatte wird zum Drucken auf einen Druckzylinder gespannt. Damit rollt sie an einer sogenannten Rasterwalze, welche an ihrem Umfang gleichmäßig mit Farbe beaufschlagt wird, ab und wird dabei an den Erhebungen des Profils mit Farbe versehen. Die Druckwalze rollt auch gegen ein zu bedruckendes Substrat ab und beaufschlagt dieses mit Druckfarbe in dem vorgesehenen Muster.

**[0003]** Ein noch nicht befriedigend gelöstes Problem des Flexografie-Druckverfahrens, insbesondere beim Bedrucken geschäumter Folien, liegt darin, dass beim Bedrucken von Halbtönen und vor allem Volltönen die Druckfarbe dazu neigen kann, durch einen Effekt der "Selbstorganisation" auf eine Erhebung des Reliefs zu verlaufen. Der Farbauftrag der Volltöne erscheint dann ungleichmäßig und fleckig. Es treten sogenannte "pin holes" auf, welche die wahrgenommene Volltondichte reduzieren. Dabei trägt auch die Oberflächenstruktur der geschäumten Folie maßgeblich dazu bei, dass der Farbauftrag unregelmäßig ist. Die beschriebenen Effekte sind beim Bedrucken geschäumter Kunststoffolien besonders stark ausgeprägt.

**[0004]** Aus EP 2 288 494 B1 ist ein Rotationsdruckverfahren zum Bedrucken geschäumter Kunststoffolien mit den eingangs beschriebenen Merkmalen bekannt. Um das Druckbild zu verbessern, werden Halbton- und Volltonbereiche mit einem Raster aus punktförmigen Erhebungen bedruckt, wobei die Farbauftragsfläche der Erhebungen maximal 70 % der die Erhebungen tragenden Grundfläche beträgt. Das Flächenverhältnis wird auch

als Flächendeckung bezeichnet. Vorzugsweise beträgt die Flächendeckung 50 % bis 60%. Die geringe Flächendeckung ermöglicht zwar einen gleichmäßigen Farbauftrag, jedoch sind die Farben weniger kräftig ausgebildet. Dies wird als Qualitätsverlust wahrgenommen.

**[0005]** Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Rotationsdruckverfahren zum Bedrucken von geschäumten Kunststoffolien anzugeben, mit dem Halbton- und Volltonflächen gleichmäßig mit hoher Qualität, insbesondere hohen Farbintensitäten, bedruckt werden können.

**[0006]** Gegenstand der Erfindung und Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren nach Anspruch 1.

**[0007]** Der Erfindung liegt ein Rotationsdruckverfahren, insbesondere Flexografie-Druckverfahren, zugrunde, bei dem ein Druckmotiv aufgerastert und auf eine Druckplatte übertragen wird, wobei die Druckplatte danach Erhebungen aufweist, welche während des Druckprozesses mit Farbe beaufschlagt werden und diese räumlich geordnet an eine zu bedruckende Schaumstoffschicht der Kunststoffolie übertragen. Erfindungsgemäß sind die Erhebungen in Bereichen für den Druck von Halbtönen und Volltönen in einem Raster aus punktförmigen Erhebungen unterschiedlicher Größe angeordnet und bilden eine Farbauftragsfläche, die mehr als 70 % der die Erhebungen tragenden Grundfläche beträgt. Vorzugsweise beträgt das Verhältnis der Farbauftragsfläche der punktförmigen Erhebungen bezogen auf die Grundfläche mehr als 90 %. Die Kombination von punktförmigen Erhebungen unterschiedlicher Größe bewirkt überraschend, dass die Druckfarbe beim Bedrucken von Volltonbereichen mit einem Tonwert nahe 100 % kontrolliert übertragen werden kann und sogenannte pin holes vermieden werden können.

**[0008]** Das Raster der punktförmigen Erhebungen umfasst zweckmäßig Stützpunkte und Rasterpunkte, wobei die Stützpunkte von den Rasterpunkten umgeben sind und wobei die Farbauftragsfläche eines Stützpunktes größer ist als die Farbauftragsfläche eines Rasterpunktes. Durch die erfindungsgemäße Art der Rasterung können auf der Oberfläche der geschäumten Folie geschlossene Farbflächen erzeugt werden. Die Farbe lässt sich gleichmäßiger und geschlossen drucken. Die Druckflächen passen sich an die Oberflächenstruktur der geschäumten Folie optimal an. Zweckmäßig beträgt die Farbauftragsfläche eines Stützpunktes mindestens das Dreifache der Farbauftragsfläche eines Rasterpunktes.

**[0009]** Das Druckmotiv wird zweckmäßig mit einer Auflösung von mehr als 2500 ppi (Pixel-per-Inch) aufgerastert. Unter der Angabe "ppi" ist dabei die Laserpunktgröße bei der Bebilderung zu verstehen. Vorzugsweise wird eine hochauflösende Bilderungstechnologie mit mindestens 4000 ppi verwendet.

**[0010]** Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich zum Bedrucken von Kunststoffolien, deren zu bedruckende Schicht eine mikrozelluläre Struktur aufweist, die durch Zugabe eines Inertgases beim Extrusionsprozess gebildet worden ist. Durch die Zugabe eines Inertgases,

beispielsweise Kohlendioxid oder Stickstoff, während des Extrusionsprozesses wird eine gleichmäßige und kleinzellige Blasenstruktur erzeugt. Das Inertgas wird dem Extruder zugeführt und bildet unter dem im Extruder herrschenden Druck mit der Polymerschmelze eine homogene Masse im Sinne einer einphasigen Lösung. Durch den Druckabfall während der Extrusion erfolgt dann eine Phasentrennung, bei der sich in dem gesamten Material gleichmäßig verteilte, kleine Zellen in Form von Blasen bilden. Diese Zellen ersetzen ein definiertes Volumen, was zu einer Dichtereduzierung des Extrudats führt. Die zu bedruckende geschäumte Schicht der Kunststoffolie kann eine durch das Aufschäumen bedingte Volumenvergrößerung von mehr als 20 % aufweisen. Im Falle einer mehrschichtigen Kunststoffolie, die als Coextrusionsfolie gefertigt wird, kann das Inertgas lediglich einer Schicht bzw. einem Teil der Schichten zugegeben werden.

[0011] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. Es zeigen schematisch:

**Fig. 1** einen stark vergrößerten Ausschnitt aus einer Druckplatte für ein Flexografie-Verfahren zum Bedrucken einer geschäumten Kunststoffolie,  
**Fig. 2** einen Ausschnitt der Druckplatte in einer Draufsicht.

[0012] Die in Fig. 1 dargestellte Druckplatte 1 für ein Flexografie-Druckverfahren weist Erhebungen auf, die während des Druckprozesses mit Farbe beaufschlagt werden und an eine zu bedruckende Kunststoffolie 2 übertragen werden. Bei der Kunststoffolie handelt es sich um eine geschäumte Folie, deren Schaumstoffstruktur durch Zugabe eines Inertgases beim Extrusionsprozess gebildet worden ist. Die Schaumstruktur ist mikrozellulär und umfasst eine Vielzahl kleiner und kleinster Blasen. Die Dicke der geschäumten Kunststoffolie ist um mehr als 20 % größer als die Dicke eines mit der gleichen Polymermasse hergestellten nicht geschäumten Extrudats.

[0013] Der in Fig. 1 und 2 dargestellte Ausschnitt der Druckplatte 1 zeigt einen Bereich, mit dem ein Druckbild im Vollton erzeugt wird. Einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1 und 2 ist zu entnehmen, dass die Erhebungen an der Druckplatte 1 in einem Raster aus punktförmigen Erhebungen 3, 4 unterschiedlicher Größe angeordnet sind. Sie bilden eine Farbauftragsfläche, die mehr als 70 % der die Erhebungen tragenden Grundfläche beträgt. Das Flächenverhältnis, das auch als Flächendeckung bezeichnet wird, kann mehr als 90 % betragen. Gemäß der Darstellung in Fig. 2 umfasst das Raster der punktförmigen Erhebungen Stützpunkte 3 und Rasterpunkte 4, wobei die Stützpunkte 3 von den Rasterpunkten 4 umgeben sind und wobei die Farbauftragsfläche 5 eines Stützpunktes 3 größer ist als die Farbauftragsfläche 6 eines Rasterpunktes 4. Das Flächenverhältnis zwischen der Farbauftragsfläche 5 eines Stütz-

punktes 3 und der Farbauftragsfläche 6 eines Rasterpunktes 4 kann das Dreifache oder ein Mehrfaches betragen. Durch die erfindungsgemäße Rasterung werden geschlossene Farbflächen auf der zu bedruckenden Oberfläche der geschäumten Kunststoffolie 2 erzeugt. Die Farbe kann gleichmäßig und geschlossen gedruckt werden.

## 10 Patentansprüche

1. Rotationsdruckverfahren zum Bedrucken einer geschäumten Kunststoffolie, wobei ein Druckmotiv aufgerastert und auf eine Druckplatte übertragen wird und wobei die Druckplatte (1) danach Erhebungen aufweist, welche während des Druckprozesses mit Farbe beaufschlagt werden und diese räumlich geordnet an eine zu bedruckende Schaumstoffschicht der Kunststoffolie (2) übertragen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebungen in Bereichen für den Druck von Halbtönen oder Volltönen in einem Raster aus punktförmigen Erhebungen (3, 4) unterschiedlicher Größe angeordnet sind und eine Farbauftragsfläche (5, 6) bilden, die mehr als 70 % der die Erhebungen tragenden Grundfläche beträgt.
2. Rotationsdruckverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbauftragsfläche (5, 6) der punktförmigen Erhebungen (3, 4) zum Drucken von Volltönen mehr als 90 % der die Erhebungen tragenden Grundfläche beträgt.
3. Rotationsdruckverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Raster der punktförmigen Erhebungen Stützpunkte (3) und Rasterpunkte (4) umfasst, wobei die Stützpunkte (3) von den Rasterpunkten (4) umgeben sind und wobei die Farbauftragsfläche (5) eines Stützpunktes (3) größer ist als die Farbauftragsfläche (6) eines Rasterpunktes (4).
4. Rotationsdruckverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbauftragsfläche eines Stützpunktes (3) mindestens das Dreifache der Farbauftragsfläche (6) eines Rasterpunktes (4) beträgt.
5. Rotationsdruckverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckmotiv mit einer Auflösung von mehr als 2500 ppi, vorzugsweise mit einer Auflösung von mindestens 4000 ppi, aufgerastert wird.
6. Rotationsdruckverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu bedruckende Schicht der Kunststoffolie (2) eine mikrozelluläre Struktur aufweist, die durch Zugabe eines Inertgases beim Extrusionsprozess gebildet

worden ist.

7. Rotationsdruckverfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu bedruckende geschäumte Schicht der Kunststoffolie eine durch das Aufschäumen bedingte Volumenvergrößerung von mindestens 20 % aufweist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

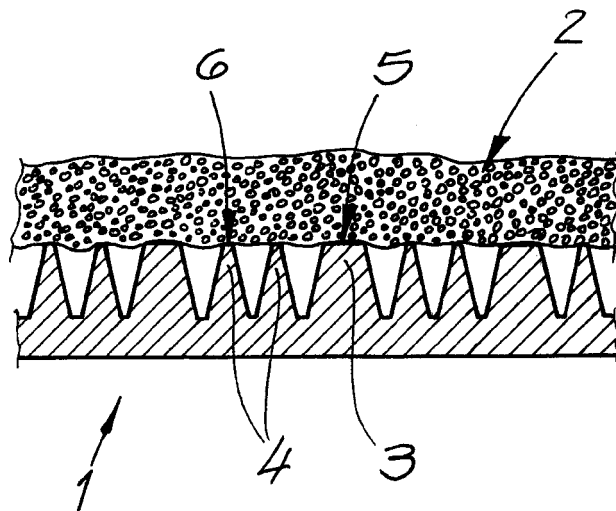
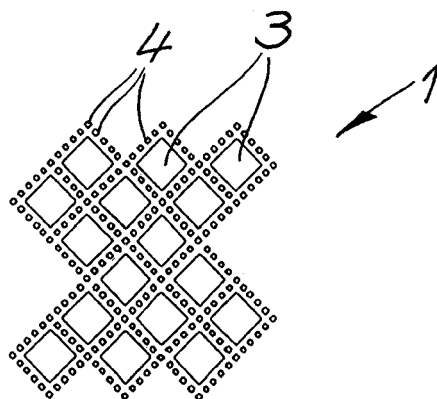


Fig.2





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 13 15 9966

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 288 494 B1 (PROCTER & GAMBLE [US]) 22. Februar 2012 (2012-02-22)	1,2,5-7	INV. B41M1/02
A	* Absätze [0010], [0027], [0028], [0029]; Abbildungen 2,3 *	3,4	B41M1/04 B41M1/30
A	WO 00/47683 A1 (CRYOVAC INC [US]; MOSSBROOK MENDY W [US]; REGISTER KENNETH M [US]; HSU) 17. August 2000 (2000-08-17) * das ganze Dokument *	1-7	ADD. B41C1/00 B41C1/05 B41N1/12 B41N1/22
A	EP 1 857 290 A1 (PROCTER & GAMBLE [US]) 21. November 2007 (2007-11-21) * das ganze Dokument *	1-7	
A	EP 1 531 059 A1 (JOHNSON & JOHNSON IND LTDA [BR]) 18. Mai 2005 (2005-05-18) * das ganze Dokument *	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41M B41C B41N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Mai 2013	Prüfer Pulver, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 15 9966

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-05-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2288494	B1	22-02-2012	AT 546284 T 15-03-2012
			CA 2728493 A1 23-12-2009
			CA 2728501 A1 23-12-2009
			CN 102066101 A 18-05-2011
			CN 102066102 A 18-05-2011
			EP 2288494 A1 02-03-2011
			EP 2296874 A1 23-03-2011
			JP 2011524843 A 08-09-2011
			JP 2011525851 A 29-09-2011
			US 2009317578 A1 24-12-2009
			US 2009317605 A1 24-12-2009
			WO 2009155326 A1 23-12-2009
			WO 2009155588 A1 23-12-2009
WO 0047683	A1	17-08-2000	AT 332340 T 15-07-2006
			AU 763180 B2 17-07-2003
			AU 3484400 A 29-08-2000
			BR 0008110 A 06-11-2001
			CA 2359735 A1 17-08-2000
			DE 60029201 T2 31-05-2007
			EP 1161505 A1 12-12-2001
			NZ 513345 A 25-07-2003
			US 6231953 B1 15-05-2001
			WO 0047683 A1 17-08-2000
EP 1857290	A1	21-11-2007	AT 473869 T 15-07-2010
			CN 101443196 A 27-05-2009
			EP 1857290 A1 21-11-2007
			JP 2009536096 A 08-10-2009
			US 2007281141 A1 06-12-2007
			WO 2007135625 A1 29-11-2007
EP 1531059	A1	18-05-2005	AR 047120 A1 11-01-2006
			AU 2004229012 A1 26-05-2005
			BR 0305610 A 12-07-2005
			CA 2487221 A1 12-05-2005
			CN 1618622 A 25-05-2005
			CO 5580145 A1 30-11-2005
			EP 1531059 A1 18-05-2005
			JP 2005230804 A 02-09-2005
			US 2005227048 A1 13-10-2005
			ZA 200409163 A 26-07-2006

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- EP 2288494 B1 [0004]