



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

(57) Zusammenfassung: Zum Herstellen einer bedruckten Lenticular-Folienbahn, insbesondere einer Lenticular-Etikettenbahn, wird eine Linsenformungsvorrichtung (1), die auf einer ersten Flachseite (3) einer transparenten Folienbahn (7) ein Lenticular-Linsensystem formt und eine Druckvorrichtung (9), die auf einer dem Lenticular-Linsensystem abgewandten zweiten Flachseite (11) der Folienbahn (7) ein Lenticular-Bild aufdruckt, zu einer Maschineneinheit (13) verbunden, in der die Folienbahn (7) in einem einzigen, kontinuierlichen Durchlauf sowohl durch die Linsenformungsvorrichtung (1) als auch die Druckvorrichtung (9) geführt ist. Bei der Druckvorrichtung (9) handelt es sich bevorzugt um eine Zentralzylinder-Druckmaschine, deren Zentralzylinder (25) an seiner Umfangsfläche als Linsenformungsfläche ausgebildet sein kann, so dass der Zentralzylinder (25) zugleich die Linsenformung durchführt. Da die Linsenformungsvorrichtung (1) und die Druckvorrichtung (9) zu einer Einheit verbunden sind, kann die Passergenauigkeit der Lenticular-Folienbahn beträchtlich erhöht werden.

- 1 -

Anordnung und Verfahren zum Herstellen einer Lenticular-Folienbahn und einer Lenticular-Etikettenbahn

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Herstellen einer Lenticular-Folienbahn, insbesondere einer bedruckten Lenticular-Folienbahn sowie ein
5 Verfahren zum Herstellen einer Lenticular-Etikettenbahn.

Lenticular-Linsensysteme ermöglichen das Betrachten unterschiedlicher Bilder eines Lenticular-Bilds abhängig von der Betrachtungsrichtung. Beispiele solcher Lenticular-Linsensysteme und zugehöriger Lenticular-Bilder
10 sind in US 4 920 039 A, US 4 935 335 A und US 6 424 467 B1 beschrieben. Das Lenticular-Linsensystem besteht in der Regel aus einer Vielzahl zueinander paralleler, langgestreckter Linsen aus einem transparenten Kunststoffmaterial mit flacher Rückseite, auf der im Raster der Linsen in Streifen aufgeteilte Bilder ineinander verschachtelt angeordnet sind. Die Linsen
15 fokussieren abhängig von der Betrachtungsrichtung die Bildstreifen unterschiedlicher Bilder.

Zur Herstellung der Lenticular-Folienbahn ist es aus US 4 414 316 A und
20 4 420 502 A bekannt, eine transparente Folienbahn mit ungehärtetem Kunststoffmaterial zu beschichten und in der Beschichtung mittels einer Linsenformungswalze ein Lenticular-Linsensystem einzuformen, bevor dann die zum Linsensystem geformte Beschichtung gehärtet wird. Aus US 6 325 880 B1 ist es auch bekannt, das ungehärtete Material des Linsen-
25 systems unmittelbar auf eine Linsenformungswalze zu extrudieren und mittels der Linsenformungswalze auf die Folienbahn zu übertragen, wo es dann gehärtet wird.

Bedruckte Lenticular-Folien werden vielfach zu Etiketten verarbeitet, die auf
30 aufrecht stehende Gegenstände, wie zum Beispiel Flaschen oder der-

- 2 -

gleichen aufgebracht werden sollen, wobei sich der Bildinhalt des Lenticular-Bilds ändern soll, wenn der Blick des Betrachters horizontal um den aufrecht stehenden Gegenstand herum wandert. Um solche Etiketten mit herkömmlichen Etikettiermaschinen von einem Etikettenband problemlos spenden zu
5 können, sollten sich die Linsen des Lenticular-Linsensystems mit ihrer Längsrichtung quer zur Längsrichtung des Etikettenbands erstrecken, was auch der Flexibilität des Etiketts zugute kommt.

Das Lenticular-Linsensystem muss mit sehr hoher Präzision hergestellt
10 werden. Dies lässt sich am einfachsten Erreichen, wenn die zur Formung des Lenticular-Linsensystems benutzte Formungswalze in Umfangsrichtung verlaufende Formvertiefungen hat, wie dies in US 4 414 316 A und US 4 420 502 A beschrieben ist. Eine solche Formungswalze erzeugt aber längs der Folienbahn verlaufende Linsen. Für die Herstellung eines Etikettenbands
15 muss deshalb, wie es in US 6 596 361 B2 beschrieben ist, die bedruckte Lenticular-Folienbahn in Abschnitte zerteilt werden, die dann jeweils für sich auf ein Trägerband übertragen werden müssen.

Aus WO 2004/063775 A2 ist es bekannt, die Linsenformungswalze mit
20 parallel zu ihrer Achse verlaufenden Formvertiefungen zu versehen. Die mit einer solchen Linsenformungswalze hergestellten Linsen verlaufen quer zur Längsrichtung der Folienbahn, die für die weitere Verwendung zu einer Rolle aufgewickelt wird.

Das Lenticular-Bild wird entweder unmittelbar auf die flache Rückseite der
25 Lenticular-Folienbahn gedruckt oder aber auf einen gesonderten Träger gedruckt, der dann auf die Lenticular-Folienbahn laminiert wird. An die Passergenauigkeit werden hierbei außerordentlich hohe Anforderungen gestellt, insbesondere wenn hochauflösende Linsensysteme mit 50 Linsen
30 pro Zentimeter und mehr genutzt werden sollen. In den Bereichen mit entsprechend der Blickrichtung sich änderndem Bildinhalt muss die Linse mit mehreren, den verschiedenen Bildern zugeordneten Bildrasterstreifen überlappen. Passerfehler mindern hierbei die Bildqualität beträchtlich.

Aus WO 2005/051675 A2 ist es bekannt, ein Beugungsgitter eines Hologramms auf einer Flachseite einer transparenten Folienbahn zu prägen, indem diese Flachseite der Folienbahn mit einem durch ultraviolette Licht (UV-Licht) härtbaren Lack beschichtet und über eine an ihrer Umfangsfläche mit dem Beugungsgitter versehene Prägewalze geführt wird. Die Lackschicht wird auf der Prägewalze einer UV-Lichtquelle ausgesetzt und nach dem Härtungsvorgang im Inline-Betrieb mit einer reflektierenden Metallschicht abgedeckt. Die Tiefe- und Breite-Abmessungen des den Bildinhalt des Hologramms repräsentierenden Beugungsgitters liegen im Bereich von wenigen Zehnteln eines Mikrometers, wobei die Anforderungen an die Passergenauigkeit der beispielsweise drucktechnisch aufgetragenen Metallisierung sehr gering sind.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Weg zu zeigen, wie eine bedruckte Lenticular-Folienbahn mit sehr hoher Passergenauigkeit zwischen dem Lenticular-Linsensystem und dem Lenticular-Bild hergestellt werden kann.

Die Erfindung geht aus von einer Anordnung zum Herstellen einer bedruckten Lenticular-Folienbahn mit einer auf einer ersten Flachseite einer transparenten Folienbahn ein Lenticular-Linsensystem formenden Linsenformungsvorrichtung und einer auf einer dem Lenticular-Linsensystem abgewandten zweiten Flachseite der Folienbahn ein Lenticular-Bild aufdruckenden Druckvorrichtung.

Die vorstehende Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Linsenformungsvorrichtung und die Druckvorrichtung zu einer Maschineneinheit verbunden sind, in der die Folienbahn in einem einzigen, kontinuierlichen Durchlauf sowohl durch die Linsenformungsvorrichtung als auch die Druckvorrichtung geführt ist.

Es hat sich gezeigt, dass Passerfehler herkömmlicher Lenticular-Systeme zu einem wesentlichen Anteil davon herrühren, dass zunächst die Lenticular-

- 4 -

Folienbahn als Halbzeug hergestellt wird, das dann gegebenenfalls nach einer Zwischenlagerung in einem gesonderten Arbeitsschritt in einer gesonderten Druckmaschine bedruckt wird. Die Erfindung macht sich hingegen die Präzision der Druckmaschine zunutze, indem sie den Linsenformungsvorgang in die Druckmaschine integriert und unter einheitlichen Arbeitsbedingungen sowohl das Lenticular-Linsensystem auf der Folienbahn aufbringt als auch die Folienbahn bedruckt. Insbesondere erfolgt der Herstellungsprozess bei vorgegebenen Temperaturen und vorbestimmten, auf die Folienbahn wirkenden Spannkraften. Ändern sich die Herstellungsparameter, so wirken sich diese Änderungen gleichsinnig auf die Herstellung des Linsensystems und den Druckvorgang aus.

In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Linsenformungsvorrichtung eine rotierende Linsenformungswalze mit einer als Formungsfläche für das Lenticular-Linsensystem ausgebildeten Umfangsfläche auf, wobei die Linsenformungswalze für die Formung des Lenticular-Linsensystems in den Folienbahn-Führungsweg integriert ist. Die Umfangsfläche der Linsenformungswalze kann über ihren gesamten Umfang gleichförmig die Formungsfläche bilden. Da jedoch die Druckmaschine und die Linsenformungswalze mit gleicher Folienvorschubgeschwindigkeit synchron arbeiten, genügt es, wenn die Linsenformungswalze lediglich in den durch die Druckmaschine bedruckten Flächenbereichen mit Linsenformungsnestern versehen wird. Die Linsenformungswalze kann auf diese Weise in einer bevorzugten Ausgestaltung nach Art eines Druckwerks an ihrem Umfang mit einer die Formungsnester enthaltenden Matrize oder dergleichen belegt werden, bei welcher die Formungsfläche passergenau mit dem abschnittsweise druckenden Druckwerk der Druckmaschine ausgerichtet wird. Die Formungsnester können linienförmig gestaltet sein, aber auch andere Rasterstrukturen haben, wie z. B. nach Art eines Fliegen-Facettenauges.

Insbesondere wenn die Linsenformungswalze auf ihrem gesamten Umfang die Linsenformungsfläche bildet, ist es von Vorteil, wenn das ihr zugeordnete

- 5 -

Materialauftragwerk als Druckwerk ausgebildet ist, das einen Materialauftrag mit einer Auftragslänge kürzer als die Umfangslänge der Linsenformungswalze erlaubt. Der Auftrag muss auch in der Breite nicht voll erfolgen. Das Druckwerk befüllt die Formungsnester der Linsenformungswalze nur in denjenigen Bereichen, die entsprechend der beabsichtigten Nutzung der Folienbahn einen Lenticular-Effekt haben sollen. In gleicher Weise kann das Druckwerk das Linsen bildende Material auch nur partiell auf die Folie auftragen, die es in Kontakt mit der Linsenformungswalze bringt. So ist es beispielsweise möglich, Etiketten oder Bilder herzustellen, die nur abschnittsweise Lenticular-Effekte zeigen. Die partielle Beschichtung der Folienbahn senkt die Herstellungskosten. Die Idee, mittels eines Druckwerks das Lenticular-Linsensystem lediglich partiell an der Folienbahn anzuformen, hat selbständige erfinderische Bedeutung, und zwar auch unabhängig davon, ob die Lenticular-Folienbahn in demselben Arbeitsgang oder aber später mit dem Lenticular-Bild bedruckt wird oder aber einer anderen Verwendung zugeführt wird. Beispielsweise können auf diese Weise als Vergrößerungsfolien nutzbare Artikel oder dergleichen in einem Endlosbahnverfahren hergestellt werden.

Auf der Folienbahn-Zulaufseite der Linsenformungsvorrichtung kann eine Materialauftragvorrichtung angeordnet sein, die auf die erste Flachseite der Folienbahn oder/und die Umfangsfläche der Linsenformungswalze fließfähiges, jedoch in einen nicht fließfähigen Zustand überführbares Material für die Formung des Lenticular-Linsensystems durch die Linsenformungswalze aufträgt. Bei dem fließfähigen Material kann es sich um ein strahlungsvernetzbares Material, insbesondere Lack und speziell durch UV-Strahlung aber auch durch Elektronenstrahlen vernetzbares Material handeln, das mittels eines Druckwerks entweder direkt auf die Folienbahn oder auf die Umfangsfläche der Linsenformungswalze aufgebracht wird. Bei dem Material kann es sich aber auch um Zwei-Komponenten-Material handeln, welches erst bei Vereinigung seiner beiden Komponenten aushärtet bzw. vernetzt. Zweckmäßigerweise wird in diesem Fall eine Komponente auf die Folienbahn und die andere Komponente auf die Linsen-

- 6 -

formungswalze aufgetragen, so dass die Komponenten während des Linsenformungsvorgangs vereinigt werden. Geeignet sind auch pulverförmige, thermisch schmelzbare oder vernetzbare Materialien, die beispielsweise durch ein elektrostatisches Pulverbeschichtungsverfahren aufgebracht werden können.

Das für die Linsen bestimmte, in jedem Fall transparente Material kann mit den optischen Eigenschaften des Materials der Folienbahn übereinstimmende optische Eigenschaften, insbesondere Brechungseigenschaften haben. Unterschiedliche optische Eigenschaften sind akzeptierbar, da sie durch geeignete Bemessung der Linsenform ausgeglichen werden können. In entsprechender Weise lassen sich auch Form- und/oder Volumenänderungen der Linsen ausgleichen, wie sie beispielsweise materialabhängig beim Übergang vom fließfähigen in den nicht fließfähigen, festen Zustand auftreten können. Beispielsweise ist bekannt, dass UV-vernetzbare Lacke bei der Vernetzung geringfügig schrumpfen. Die Form- und Volumenänderung kann durch geeignete Bemessung der Formungsnester der Linsenformungswalze ausgeglichen werden. Als geeignet hat sich zum Beispiel Ink Jet Lack mit der Bezeichnung UCL 9509 der Firma Sun Chemical oder Relieflack mit der Bezeichnung UVDO 1109 der Firma XSYS Print Solution erwiesen.

Bei den Materialauftragwerken kann es sich um herkömmliche Auftrag- bzw. Druckwerke handeln, wie sie in Rotationsdruckmaschinen für den Farbauftrag üblich sind. Die Materialauftragwerke können eine Vielzahl Materialverteilungswalzen haben oder/und als Kammerrakelsysteme ausgebildet sein. In einer bevorzugten Variante können zum Materialauftragen auch Digital-Druckwerke vorgesehen sein, beispielsweise nach dem Inkjet-Prinzip oder nach dem elektrofotografischen Prinzip arbeitende Digital-Druckwerke. Unter einem Digital-Druckwerk soll hier und im Folgenden generell ein pixelweise elektronisch steuerbares Druckwerk verstanden werden. Solche Digital-Druckwerke können zur gezielten Befüllung der Formungsnester eingesetzt werden, insbesondere dann, wenn sich die

- 7 -

Formungsfläche nicht über den gesamten Umfang der Linsenformungswalze erstreckt oder die Lenticular-Linsen nur in Teilabschnitten der Umfangslänge erzeugt werden sollen. Es versteht sich aber, dass diese Materialauftragwerke das Material auch direkt auf die Folienbahn auftragen können, die es dann in Kontakt mit der Formgebungswalze bringt.

In Lenticular-Linsensystemen muss das Linsensystem einen vorbestimmten Abstand zum Lenticular-Bild haben. Um diesen Abstand exakt einhalten zu können, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Folienbahn zuerst durch die Linsenformungsvorrichtung und erst dann durch die Druckvorrichtung geführt ist, sodass Dickschwankungen auf Grund des Farbauftrags des Bilds sich nicht auf die Abbildungsqualität des Lenticular-Linsensystems auswirken.

Das Lenticular-Bild kann in beliebiger Drucktechnik, d.h. als Hochdruck oder Flachdruck oder Tiefdruck oder mittels eines pixelweise steuerbaren Digital-Druckwerks gedruckt werden. Bevorzugt sind Zentralzylinder-Druckmaschinen mit einem Zentralzylinder und zumeist mehreren um den Zentralzylinder herum angeordneten Satelliten-Druckwerken, wie sie sich beispielsweise bei Rotations-Hochdruckmaschinen, wie zum Beispiel Flexodruckmaschinen bewährt haben. Der Zentralzylinder ist temperiert und führt die Folienbahn, so dass die Satelliten-Druckwerke unter gleichförmigen Bedingungen arbeiten. Wenngleich es sich bei der Linsenformungswalze um eine zusätzliche Walze handeln kann, so ist doch in einer bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen, dass der Zentralzylinder der Zentralzylinder-Druckmaschine zugleich als rotierende Linsenformungswalze genutzt wird und seine Umfangsfläche die Formungsfläche für das Lenticular-Linsensystem bildet. Auf diese Weise können die das Lenticular-Bild druckenden Satelliten-Druckwerke und die Linsenformungswalze unter einheitlichen Betriebsbedingungen betrieben werden. Wesentlicher Vorteil ist, dass die Folienbahn während des gesamten Linsenformungsvorgangs und des gesamten Druckvorgangs an dem Zentralzylinder geführt ist und damit eine besonders gute Passergenauigkeit erzielt werden kann.

Die Position des von der Druckvorrichtung auf die Folienbahn gedruckten Lenticular-Bilds oder/und die Position des von der Linsenformungsvorrichtung auf der Folienbahn erzeugten Lenticular-Linsensystems sind zweckmäßigerweise durch Justiermittel justierbar, die es erlauben, die Druckvorrichtung und die Linsenformungsvorrichtung relativ zueinander zu justieren. Bei den Justiermitteln kann es sich um eine mechanische Positionsjustierung der Druckvorrichtung oder/und der Linsenformungsvorrichtung relativ zu einer die Folienbahn in der Maschineneinheit führenden Folienbahn-Führung, beispielsweise einem Zentralzylinder handeln. Die Justiermittel können aber auch eine Positionsregelung umfassen, die die Position der Druckvorrichtung oder/und der Linsenformungsvorrichtung abhängig von vorzugsweise in der Maschineneinheit auf der Folienbahn angebrachten Passermarken relativ zueinander justiert. Beispielsweise können die Passermarken von einem Druckwerk auf die Folienbahn aufgedruckt werden, bevor die Folienbahn die Linsenformungsvorrichtung erreicht.

Um Verzerrungen, die durch Dehnung oder Schrumpfung der bereits mit dem Lenticular-Linsensystem versehenen Folienbahn verursacht werden, kompensieren zu können, kann die Druckvorrichtung wenigstens ein Lenticular-Bilder druckendes Digital-Druckwerk umfassen, dessen Druckposition in Längsrichtung oder/und Querrichtung der Folienbahn mittels einer elektronischen Steuerung steuerbar ist. Die Druckposition kann hierbei nicht nur insgesamt in Längs- oder Querrichtung steuerbar positioniert werden, sondern es kann auch vorgesehen sein, dass der Abbildungsmaßstab des Lenticular-Bilds in Längsrichtung oder/und in Querrichtung der Folienbahn positionsabhängig variabel gesteuert wird, um eine in diesen Richtungen auf Grund der Schrumpfung oder Dehnung fortschreitend sich ändernde Verzerrung ausgleichen zu können, d.h. das Lenticular-Bild einer in diesen Richtungen fortschreitenden Größenänderung des Lenticular-Linsensystems anpassen zu können. Eine solche elektronische Steuerung erlaubt es, Pixel-Druckbefehlsignale relativ zu dem

Pixelraster zu verschieben, so dass der zu druckende Bildpunkt an einer anderen Stelle der Folienbahn gedruckt wird, ohne die Position des Digital-Druckwerks als solchen zu justieren.

- 5 Um das Lenticular-Linsensystem mit gleichbleibenden Eigenschaften herstellen zu können, sollte das die Linsen bildende Material rasch härtbar sein und im Wesentlichen frei von Lufteinschlüssen auf die Folienbahn auftragbar und prägbar sein. Das Material muss darüber hinaus auf der Folienbahn besser haften als auf der Linsenformungsfläche der
- 10 Linsenformungsvorrichtung und es muss sich im ausgehärteten Zustand rückstandsfrei von der Linsenformungsfläche ablösen. Es hat sich in diesem Zusammenhang als günstig erwiesen, wenn das die Linsen formende Material, bei dem es sich beispielsweise um einen Lack oder dergleichen handelt, niedrige Viskosität hat, damit es auf der Linsenformungsfläche
- 15 optimal verlaufen bzw. fließen und entschäumen kann. Zweckmäßigerweise sollte die Viskosität weniger als 100 mPas, besser noch weniger als 50 mPas betragen.

- Das die Linsen formende Material sollte zweckmäßigerweise ein die
- 20 Trennung von der Linsenformungsfläche unterstützendes Trennmittel, beispielsweise eine oberflächenaktive Substanz, wie zum Beispiel Siliconöl oder niedermolekulares Siliconacrylat enthalten. Bevorzugt sind in dem Material rasch migrierende Trennmittel, die zwischen dem Auftrag des Materials auch die Folienbahn und seiner Linsenformung an die freie
- 25 Oberfläche des aufgetragenen Materials wandern, wo sie bei der Linsenformung die Trennung von der Linsenformungsfläche fördern. Es versteht sich, dass alternativ oder auch zusätzlich die Linsenformungsfläche mit einem Trennmittel beschichtet sein kann, z. B. mit einer Plasma-
- beschichtung mit SiO-Struktur.

30

Herkömmliche Lenticular-Linsensysteme sind insgesamt transparent und einheitlich farblos oder einheitlich gefärbt. Da im Rahmen der Erfindung das Lenticular-Linsensystem in ein und demselben Arbeitsgang mit dem

Lenticular-Bild hergestellt wird, kann auch das Lenticular-Linsensystem zur Herstellung von Effekten genutzt werden. Beispielsweise kann dem zu Linsen zu formendem Material vollflächig oder aber auch nur partiell Pigment, insbesondere glitzerndes Pigment zugesetzt werden. Auch
5 Sicherheitsaspekte lassen sich mit Hilfe der erfindungsgemäßen Technik realisieren. Beispielsweise können mittels der Druckvorrichtung auf der Flachseite der Folienbahn, auf der nachträglich das Lenticular-Linsensystem angebracht wird, eine Applikation angebracht oder aufgedruckt werden, deren Größe im Wesentlichen unter der optischen Wahrnehmungsgrenze
10 des menschlichen Auges liegt. Die Applikation kann Herkunftshinweise enthalten oder als Sicherheitsmerkmal genutzt werden. Da sie mit bloßem Auge nicht wahrgenommen werden kann und geschützt zwischen der Folienbahn und dem Lenticular-Linsensystem angeordnet ist, ist sie fälschungssicher.

15 In Laufrichtung nach der Druckvorrichtung ist die Folienbahn bevorzugt durch eine Laminierstation geführt, die die Lenticular-Folienbahn mit ihrer mit dem Lenticular-Bild bedruckten Flachseite ablösbar auf eine Trägerbahn laminiert. Nachfolgend wird das Laminat durch eine Etikettenstanzstation
20 geführt, die aus der Lenticular-Folienbahn ablösbar auf der Trägerbahn haftende Etiketten freistanzt. Zweckmäßigerweise wird die Lenticular-Folienbahn hierbei mittels einer Haftklebstoffschicht ablösbar an der Trägerbahn befestigt. Die Klebstoffschicht kann in üblicher Weise direkt auf die bedruckte Lenticular-Folienbahn oder auf die Trägerbahn aufgebracht, z.B.
25 aufgedruckt werden. Auch kann zur Verbesserung der Opazität eine opake Abschlussschicht aufgedruckt oder ein opaker Haftverbund hinzu kaschiert werden. Die Linsenformungsvorrichtung formt, wie dies eingangs erläutert wurde, bevorzugt quer zur Laufrichtung der Folienbahn langgestreckt verlaufende Linsen.

30 Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren, mit dem eine exakt gepasserte Lenticular-Etikettenbahn hergestellt werden kann. Gemäß diesem Verfahren wird auf einer ersten Flachseite einer transparenten, langgestreckten Folien-

- 11 -

bahn ein Lenticular-Linsensystem geformt und auf einer zweiten Flachseite der Folienbahn ein Lenticular-Bild sich wiederholend aufgedruckt. Bevorzugt wird die Folienbahn mit ihrer bedruckten Flachseite ablösbar auf eine Trägerbahn auflaminiert und dann werden Lenticular-Bilder enthaltende,
5 ablösbar auf der Trägerbahn haftende Etiketten aus der Folienbahn freigestanzt. Auch hier wird zweckmäßigerweise das Lenticular-Linsensystem auf der Folienbahn mit quer zur Längsrichtung der Folienbahn langgestreckt verlaufenden Linsen geformt. Die bedruckte Folienbahn kann in an sich bekannter Weise mittels Haftkleber an der Trägerbahn ablösbar
10 befestigt werden. Die mit dem Lenticular-Bild und dem Lenticular-Linsensystem versehene Folienbahn kann aber auch in einem Mehrschichtlaminat integriert werden.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer
15 Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anlage zum Herstellen einer Lenticular-Etikettenbahn;

Fig. 2-4 schematische Teildarstellungen von Varianten der Anlage gemäß Fig. 1;

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer weiteren Anlage zum Herstellen einer Lenticular-Etikettenbahn und

Fig. 6

und 7 Varianten der Anlage gemäß Fig. 5.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine Linsenformungsvorrichtung 1, die auf einer ersten Flachseite 3 einer von einer Vorratsrolle 5 kommend zugeführten transparenten Folienbahn 7 aus einem flexiblen, im Wesentlichen formstabilen Kunststoff ein transparentes Lenticular-Linsensystem mit in einem vorgegebenen Raster angeordneten Linsen anformt.
30 Die mit dem Lenticular-Linsensystem versehene Folienbahn durchläuft nachfolgend eine Druckvorrichtung, hier eine mehrfarbig druckende Zentralzylinder-Hochdruckmaschine 9, die auf die dem Lenticular-Linsensystem

- 12 -

abgewandte zweite Flachseite 11 der Folienbahn 3 ein Lenticular-Bild im Raster des Lenticular-Linsensystems aufdruckt. Einzelheiten des Lenticular-Linsensystems und des Lenticular-Bilds sind bekannt, beispielsweise aus US 4 920 039 A, US 4 935 335 A oder US 6 424 467 B1. Die Linsenformungsvorrichtung 1 ist in die Zentralzylinder-Hochdruckmaschine 9 integriert und ist mit der Hochdruckmaschine 9 zu einer Maschineneinheit 13 verbunden, in der die Folienbahn 7 in einem einzigen, kontinuierlichen Durchlauf sowohl durch die Linsenformungsvorrichtung 1 als auch die Hochdruckmaschine 9 geführt ist.

Die Linsenformungsvorrichtung 1 umfasst eine Linsenformungswalze 15, deren Umfangsfläche eine gleichförmig mit Formungsnestern für das Lenticular-Linsensystem versehene Formungsfläche 17 aufweist. Ein Materialauftragwerk 19, hier in Form eines in einer Vorratswanne eintauchenden Auftragwalze beschichtet die Formungsfläche 17 mit einem fließfähigen, jedoch durch Strahlung, hier Ultraviolettstrahlung, aushärtbaren bzw. vernetzbaren, lackartigen Material, welches im Verlauf der Rotation der Linsenformungswalze 15 von einer Andruckwalze 21 in die Formnester der Formungsfläche 17 eingedrückt und in der Dicke kalibriert auf die Flachseite 3 der Folienbahn 7 aufgebracht wird. Es versteht sich, dass das Linsenmaterial auch in einer Materialdicke aufgetragen werden kann, die dicker als die Tiefe der Formungsnester ist, um die Foliendicke insgesamt zu vergrößern. Auf diese Weise lassen sich auch Dicketoleranzen der Folienbahn 7 ausgleichen. Das Materialauftragwerk 19 kann in an sich bekannter Weise auch mit einer Rakel arbeiten, beispielsweise nach Art eines Kammerrakelwerks.

UV-Lichtquellen 23, deren Licht die transparente Folienbahn 7 durchdringt, initiieren den Härtingsprozess. Bei dem Material des Lenticular-Linsensystems handelt es sich zweckmäßigerweise um ein lösungsmittelfreies Feststoff-Materialsystem, beispielsweise einen UV-Lack. Durch Wärme, Mikrowellenstrahlung oder Elektronenstrahlung vernetzbare Lacksysteme sind gleichfalls einsetzbar.

Die Formungsfläche 17 erzeugt bevorzugt quer zur Längsrichtung des Folienbands 7, d.h. senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1 verlaufende Linsen. Die Formungsnester der Linsen können direkt in die Umfangsfläche der Linsenformungswalze 15 eingestrichen sein; sie können aber auch in einer abnehmbar auf den Umfang der Linsenformungswalze 15 aufgespannten Formungsmatrize, ähnlich einer Tiefdruck-Matrize vorgesehen sein. Die Linsenformungsnester können sich hierbei im Wesentlichen nur über die Flächenbereiche der nachfolgend von der Hochdruckmaschine 9 zu bedruckenden Etikettenflächenbereiche erstrecken. Es versteht sich jedoch, dass die Formungsfläche auch darüber hinaus sich erstrecken kann oder die gesamte Umfangsfläche der Linsenformungswalze 15 bedecken kann. Wenn die Formungsfläche durch eine abnehmbare Formungsmatrize gebildet ist, können auf einfache Weise unterschiedlichste Lenticular-Linsensysteme „gedruckt“ werden. Insbesondere ist es möglich, nicht nur zueinander parallele, geradlinig langgestreckte Linsen zu erzeugen, sondern auch Lenticular-Linsensysteme mit bezogen auf einen Zentralpunkt strahlenförmig angeordneten, keilförmig sich erweiternden Linsen oder mit in einem zweidimensionalen Punktraster angeordnete Einzellinsen (Fliegenaugen-Linsenraster). Auf der Basis solcher Lenticular-Linsensysteme beruhende Lenticular-Etiketten lassen sich beispielsweise zur Etikettierung stumpfkegeliger Behälter verwenden oder zur Erzeugung dreidimensionaler Effekte nutzen. Um das Lenticular-Linsensystem besser entformen zu können, kann die Umfangsfläche der Linsenfassungswalze 15 mit einem Trennmittel beschichtet sein. Alternativ oder zusätzlich kann auch das zu den Linsen zu formende Material eine als Trennmittel dienende Substanz enthalten.

Die Zentralzylinder-Hochdruckmaschine 9 ist herkömmlich ausgebildet und hat einen hier als Gegendruckzylinder wirkenden Zentralzylinder 25, an dem das mit dem Lenticular-Linsensystem versehene Folienband 7 mit nach radial innenweisendem Lenticular-Linsensystem geführt ist. Um den Zentralzylinder 25 herum sind mehrere Satelliten-Druckwerke 27

angeordnet, die aufeinander folgend das Lenticular-Bild entsprechend dem Raster des Lenticular-Linsensystem in mehreren Farben drucken. Jedem Druckwerk 27 ist ein Farbauftragwerk 29 sowie eine Trocknungseinrichtung 31 zum Trocknen des auf die Flachseite 11 aufgedruckten Teilbilds zugeordnet. Die Druckwerke 27 drucken im Hochdruck, beispielsweise im Flexodruckverfahren. Die Trocknungseinrichtungen 31 können auch zu einer gemeinsamen, nicht näher dargestellten Trocknungsvorrichtung zusammengefasst sein. Der Zentralzylinder 25 ist in üblicher Weise gekühlt bzw. temperiert.

Es versteht sich, dass es sich bei den das Lenticular-Bild druckenden Rotations-Druckwerken auch um Tiefdruckwerke oder Flachdruckwerke, wie z.B. Offset-Druckwerke, handeln kann.

Auf die mit dem Lenticular-Bild bedruckte Flachseite der bedruckten Lenticular-Folienbahn 7' wird nachfolgend eine von einer Vorratsrolle 33 zugeführte Trägerbahn 35 lösbar, beispielsweise mittels einer Haftklebstoffschicht auflaminiert. Die Haftklebstoffschicht wird in nicht näher dargestellter Weise, beispielsweise mittels eines zusätzlichen Satellitendruckwerks der Hochdruckmaschine 9 auf die bedruckte Lenticular-Folienbahn 7' aufgebracht. Die Trägerbahn 35 ist trennmittelbeschichtet, beispielsweise silikonisiert, so dass der Haftklebstoff beim Ablösen an der Folienbahn 7' verbleibt. In einer bei 37 angedeuteten Stanzstation werden die sich längs der Folienbahn 7' sich wiederholenden Etikettenbereiche freigestanzt und das hierdurch entstehende Stanzgitter abgezogen, so dass auf dem Trägerband 35 lediglich die Etiketten spendefertig verbleiben. Das Trägerband 35 mit den darauf lösbar haftenden Etiketten wird zu einer Rolle 39 aufgewickelt. Um die Opazität der Etiketten zu verbessern, kann als letzte Farbschicht eine opake Schicht aufgedruckt werden, bevor der Haftklebstoff aufgetragen wird. Anstelle der opaken Druckschicht kann auch ein opaker Haftverbund zulaminiert werden.

Im Folgenden werden Varianten der anhand der Fig. 1 erläuterten Anlage

beschrieben. Gleichwirkende Komponenten sind mit den Bezugszahlen der Fig. 1 bezeichnet und zur Unterscheidung mit einem Buchstaben versehen. Zur Erläuterung des Aufbaus, der Wirkungsweise und eventueller Varianten wird auf die jeweils vorangegangene Beschreibung Bezug genommen.

5

Die Variante der Fig. 2 unterscheidet sich von der Anlage der Fig. 1 im Wesentlichen nur dadurch, dass das Materialauftragwerk 19a das in der Linsensformungsvorrichtung 1a zu formende und zu härtende Material auf die Flachseite 3a der Folienbahn 7a aufträgt. Das Materialauftragwerk 19a umfasst hierzu eine Auftrag- bzw. Druckwalze 41, eine die Folienbahn 7a gegen die Druckwalze 41 drückende Andruckwalze 43 und eine herkömmliche Auftragwalze 45 oder ein Rakelsystem oder dergleichen. Bei dem Materialauftragwerk kann es sich aber auch um ein Digital-Druckwerk handeln, wie es nachfolgend an Hand von Fig. 3 erläutert wird.

15

Es versteht sich, dass anstelle mittels des Materialauftragwerks 19a das Linsenmaterial auch über einen bei 47 angedeuteten Extruder unmittelbar in den Spalt zwischen der Flachseite 3a der Folienbahn 7a und der Formungsfläche 17a der Linsenformungswalze 15a extrudiert werden kann.

20

Fig. 3 zeigt eine Variante, bei welcher das die Linsen bildende Material über ein pixelweise steuerbares Digital-Druckwerk 19b, welches z.B. ähnlich einem Ink-Jet-Druckwerk arbeitet, unmittelbar in die Formungsnester der Formungsfläche 17b am Umfang der Linsenformungswalze 15b eingespritzt wird. Das Digital-Druckwerk kann auch ähnlich einem Trockentoner-Druckwerk, z.B. einem Laser-Druckwerk oder einem Nasstoner-Druckwerk nach einem elektrofotografischen Verfahren arbeiten. Geeignet ist auch ein Pulverbeschichtungs-Druckwerk, das ein thermisch oder durch Strahlung vernetzbares pulverförmiges Material in einem elektrostatischen Feld aufträgt.

30

Bei den vorstehend erläuterten Varianten wird das Lenticular-Linsensystem aus einem durch Wärme oder energiereiche Strahlung vernetzbaren Material

- 16 -

hergestellt. Fig. 4 zeigt eine Variante, bei welcher die Linsen des Lenticular-Linsensystems aus einem Zwei-Komponenten-Material bestehen. Die beiden Komponenten sind jeweils für sich fließfähig, härten aber erst bei Vereinigung aus. In der Variante der Fig. 4 wird die erste Komponente
5 mittels eines Materialauftragwerks 49 ähnlich dem Materialauftragwerk 19a der Variante der Fig. 2 auf die Flachseite 3c der Folienbahn 7c aufgetragen, während die zweite Komponente mit einem Materialauftragwerk 51 ähnlich dem Materialauftragwerk 19 in Fig. 1 unmittelbar auf die Formungsfläche 17c der Linsenformungswalze 15c aufgetragen wird. Die beiden
10 Komponenten härten aus, sobald die Andruckwalze 21c die Folienbahn 7c gegen die Linsenformungswalze 15c drückt.

In den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 4 ist die Linsenformungswalze, beispielsweise die Linsenformungswalze 15 der Ausführungsform gemäß Fig. 1
15 zusätzlich zu den Zylindern und Walzen der Hochdruckmaschine 9, in die Maschineneinheit 13 integriert. Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem einer der Zentralzylinder einer Zentral-Zylinder-Druckmaschine zugleich für die Linsenformung ausgenutzt wird. Bei der Druckmaschine gemäß Fig. 5 handelt es sich um eine Zentralzylinder-Hochdruckmaschine 9d, deren
20 Zentralzylinder 53 an seinem Umfang zugleich die Linsenformungsfläche 17d bildet, also mit Formungsnestern für die einzelnen Linsen des Lenticular-Linsensystems versehen ist. Das auf die Flachseite 3d der Folienbahn 7d für die Linsenformung aufzutragende Material ist wiederum fließfähig und nachträglich, beispielsweise durch eine UV-Strahlungsquelle
25 23d, härtpar bzw. vernetzbar. Das Materialauftragwerk 19d führt das Material ähnlich dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 unmittelbar der Linsenformungsfläche 17d zu. Das Material wird mittels der Andruckwalze 21d zwischen der Folienbahn 7d und der Linsenformungsfläche 17d in seiner Dicke kalibriert. Da der die Folienbahn 7d in der Hochdruckmaschine
30 9d für den Druckvorgang führende Zentralzylinder 53 auch für die Linsenformung ausgenutzt wird, lassen sich außerordentlich genaue Passerungen zwischen dem Lenticular-Linsensystem und dem Lenticular-Bild erzeugen. Der Zentralzylinder 53 hat die vorangegangenen erläuterten

- 17 -

Funktion des anhand von Fig. 1 erläuterten Zentralzylinders 25 und übernimmt zugleich die Funktion der Linsenformungswalze 15. Auch im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 kann der Zentralzylinder 53 nach Art eines Tiefdruckzylinders betrieben werden, dem das Linsenmaterial über das Materialauftragwerk 19d zugeführt wird. Bei dem Materialauftragwerk 19d kann es sich um ein Walzenwerk oder ein Kammerrakelsystem, aber auch um ein Digital-Druckwerk, wie es anhand von Fig. 3 erläutert wurde, handeln. Auch kann die Linsenformungsfläche 17d direkt in dem Zentralzylinder 53 eingeformt sein; sie kann aber auch auf einer abnehmbar an dem Zentralzylinder 53 gehaltenen Formungsmatrize vorgesehen sein.

Die in der Druckmaschine 9d mit dem Lenticular-Bild mehrfarbig bedruckte Lenticular-Folienbahn wird wiederum lösbar auf eine von einer Vorratsrolle 33d zugeführte Trägerbahn 35d auflaminiert, worauf in einer Stanzstation 37d den Lenticular-Bildabschnitten entsprechende, auf der Trägerbahn 35d haftende Etiketten freigestanzt werden. Das Trägerband 35d mit den darauf spendefertig lösbar haftenden Etiketten wird auch hier zu einer Rolle 39d aufgewickelt.

Fig. 6 zeigt eine Variante der Anordnung aus Fig. 5, bei welcher ähnlich der Variante in Fig. 2 das Linsenmaterial nicht unmittelbar der Linsenformungsfläche 17e direkt zugeführt wird. Das Materialauftragwerk 19e bedruckt vielmehr die Flachseite 3e der auf den Zentralzylinder 53e der Zentralzylinder-Hochdruckmaschine 9e auflaufenden Folienbahn 7e. Der Zentralzylinder 53e ist wiederum auf seiner Umfangsfläche mit einer Linsenformungsfläche 17e versehen, wie dies anhand von Fig. 5 erläutert wurde. Die Andruckwalze 21e kalibriert wiederum die Dicke der Materialschicht zwischen der Folienbahn 7e und der Linsenformungsfläche 17e. Auch hier kann es sich bei der Linsenformungsfläche 17e um die Oberfläche einer abnehmbaren Formungsmatrize, ähnlich einer Tiefdruckmatrize, handeln.

Es versteht sich, dass entsprechend Fig. 2 auch bei der Variante der Fig. 6 das Linsenmaterial mittels einer Extrusionsdüse zwischen die Folienbahn 7e

und die Linsenformungsfläche 17e extrudiert werden kann.

Auch mit der Ausführungsform der Fig. 6 kann das Lenticular-Linsensystem aus Zwei-Komponenten-Material hergestellt werden. Mittels des Materialauftragwerks 19e kann eine erste Komponente des Zwei-Komponenten-Materials auf die Flachseite 3e der Folienbahn 7e aufgetragen werden, während die zweite Komponente ähnlich dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 mittels eines Materialauftragwerks 51e unmittelbar auf die Linsenformungsfläche 17e des Zentralzylinders 53e aufgetragen wird. Das Material härtet bei der Vereinigung der beiden Komponenten zwischen der Folienbahn 7e und der Linsenformungsfläche 17e aus.

Fig. 7 zeigt eine Variante der Anordnung aus Fig. 5, bei welcher die Zentralzylinder-Druckmaschine 9f mehrere Digital-Druckwerke 27f umfasst, die die Flachseite 11f der Folienbahn 7f mit dem Lenticular-Bild bedrucken. Auch die Linsenformungsfläche 17f des Zentralzylinders 53f wird mittels eines Digital-Druckwerks 19f mit dem Linsenmaterial bedruckt. Wie bei 45f angedeutet, kann zusätzlich oder alternativ auch die Flachseite 3f der Folienbahn 7f mittels eines Digital-Druckwerks mit dem Linsenmaterial bedruckt werden. Da ausschließlich Digital-Druckwerke für die Erzeugung des Lenticular-Linsensystems und des Lenticular-Bilds benutzt werden, ist die Anlage sehr variabel einsetzbar. Ähnlich den vorangegangenen erläuterten Rotations-Druckwerken, kann die Folienbahn 7f auch nur in Abschnitten bedruckt werden, die in Längsrichtung der Folienbahn 7f kürzer sind, als die Umfangslänge der Linsenformungsfläche 17f. Der Auftrag muss auch in der Breite nicht voll erfolgen. Auf diese Weise können Etiketten hergestellt werden, die nur in Teilflächen mit einem Lenticular-Linsensystem versehen sind.

Wie in Fig. 7 bei 55 angedeutet ist, kann die für das Hinzulaminieren der Trägerbahn 35f benötigte Klebstoffschicht gegebenenfalls auch mit einem Rotationsdruckwerk aufgetragen werden. Nicht näher dargestellt ist das Aufdrucken einer opaken, beispielsweise weißen Farbschicht zur Erhöhung

der Opazität dieses Etiketts. Anstelle der opaken Farbschicht kann gegebenenfalls auch ein opaker Haftverbund hinzulaminieren werden.

Die digitalen Druckwerke können nach dem Inkjet-Prinzip arbeiten oder aber
5 auch nach einem elektrofotografischen Prinzip, sei es mit Trockentoner oder mit Nasstoner. Anstelle der vorstehend erläuterten Rotations-Druckwerke oder Digital-Druckwerke können aber auch elektrostatische Druckwerke eingesetzt werden, wie sie beispielsweise in Pulverbeschichtungsvorrichtungen eingesetzt werden. Solche Pulverbeschichtungsvorrichtungen sprühen in
10 einem elektrostatischen elektrischen Feld Pulver auf die zu beschichtende Fläche auf, das dann nachfolgend thermisch oder durch Strahlung vernetzt, gesintert oder zu einem Feststoff aufgeschmolzen wird.

Das Lenticular-Bild ist entsprechend dem Raster des Lenticular-
15 Linsensystems gerastert. Die Druckwerke der Druckvorrichtung, z.B. der Druckvorrichtung 9 in Fig. 1, sind deshalb in Längsrichtung oder/und in Querrichtung der Folienbahn 7 relativ zu dieser in ihrer Druckposition justierbar, wie dies in Fig. 1 für die Justierung in Längsrichtung der Folienbahn 7 durch einen Pfeil 57 stellvertretend auch für die anderen
20 vorangegangenen erläuterten Druckwerke angedeutet ist. Die Positionsjustierung 57 kann manuell-mechanisch erfolgen, insbesondere wenn, wie in den Fig. 5 bis 7 die Linsenformung am Umfang eines der Druckvorrichtung gemeinsamen Zentralzylinders erfolgt. Der Linsenformungsvorrichtung, z.B. 1 in Fig. 1, kann ein zusätzliches
25 Druckwerk 59 vorgeschaltet sein, welches auf die Folienbahn 7 Passermarken aufdruckt, an Hand der nicht näher dargestellte Positionsregelkreise die Druckwerke der Druckvorrichtung 9 automatisiert relativ zum Lenticular-Linsensystem ausrichten. Es versteht sich, dass solche Regelkreise auch bei den übrigen Ausführungsbeispielen eingesetzt
30 werden können. Soweit es sich bei den Druckwerken um pixelweise steuerbare Digital-Druckwerke handelt, kann die Justierung des Lenticular-Bilds relativ zum Lenticular-Linsensystem auch über die Pixelsteuerung der Digital-Druckwerke erreichen. Insbesondere erlaubt die Pixelsteuerung auch

eine Variation des Abbildungsmaßstabs des Lenticular-Bilds und damit auch eine Anpassung des Lenticular-Bilds an eine Verzerrung des Lenticular-Linsensystems auf Grund einer Schrumpfung oder Dehnung der Folienbahn.

5 Da das Lenticular-Linsensystem und das Lenticular-Bild auf derselben Maschine in einem einzigen Arbeitsgang gefertigt werden, können zusätzliche Effekte erzeugt werden. Beispielsweise kann dem die Linsen formenden Material ganzflächig oder partiell Pigment, insbesondere glitzerndes Pigment beigemischt werden, um auf diese Weise einen Glanz-
10 oder Glitzereffekt zusätzlich zur Lenticular-Wirkung zu erzielen. Ist das an Hand der Fig. 1 erläuterte Druckwerk 59 auf der mit Linsen zu versehenen Flachseite 3 der Folienbahn 7 angeordnet, so kann es zum Aufdrucken eines später geschützt zwischen der Folienbahn 7 und dem Lenticular-Linsensystem angeordneten Informationsaufdrucks, beispielsweise einem
15 nicht entfernbaren Herkunftshinweis oder dergleichen genutzt werden. Der Informationsaufdruck kann auch so geringe Abmessungen haben, dass er mit bloßem Auge nicht wahrgenommen werden kann, womit er als Sicherheitsmerkmal oder Echtheits-Kontrollmerkmal dienen kann. Es versteht sich, dass anstelle eines Aufdrucks auch eine andere Applikation, z.B. ein Hologramm oder dergleichen, angebracht werden kann. Derartige
20 Aufdrucke oder Applikationen lassen sich auch bei den sonstigen, vorangegangenen erläuterten Varianten der Anlage einsetzen. Es versteht sich ferner, dass das Hologramm aber auch mittels der Linsenformungswalze oder einer zusätzlichen Prägewalze unmittelbar in das Material des Lenticular-Linsensystems eingeprägt werden kann.
25

Die Herstellung der mit dem Lenticular-Linsensystem versehenen Folienbahn wurde vorangegangen in Zusammenhang mit dem Aufdrucken des Lenticular-Bilds und der nachfolgenden Weiterverarbeitung zu einer
30 Etikettenbahn erläutert. Es versteht sich, dass die nachfolgende Weiterverarbeitung zu einer Etikettenbahn lediglich ein Beispiel ist. Auch die Herstellung der unbedruckten, mit dem Lenticular-Linsensystem versehenen Folienbahn für das spätere Bedrucken in einer gesonderten Druckmaschine

- 21 -

oder für andere Anwendungszwecke der Lenticular-Folienbahn soll unter den Schutzzumfang der Erfindung fallen.

Ansprüche

1. Anordnung zum Herstellen einer bedruckten Lenticular-Folienbahn umfassend:
 - 5 • eine auf einer ersten Flachseite (3) einer transparenten Folienbahn (7) ein Lenticular-Linsensystem formende Linsenformungsvorrichtung (1) und
 - eine auf einer dem Lenticular-Linsensystem abgewandten zweiten Flachseite (11) der Folienbahn (7) oder/und auf deren ersten Flachseite (3) ein Lenticular-Bilder aufdruckende Druckvorrichtung (9), dadurch gekennzeichnet, dassdie Linsenformungsvorrichtung (1) und die Druckvorrichtung (9) zu einer Maschineneinheit (13) verbunden sind, in der die Folienbahn (7) in einem einzigen, kontinuierlichen Durchlauf sowohl durch die Linsenformungsvorrichtung (1) als auch die Druckvorrichtung (9) geführt ist.
- 15 2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Linsenformungsvorrichtung (1) eine rotierende Linsenformungswalze (15; 53) mit einer Formungsfläche (17) für das Lenticular-Linsensystem ausgebildeten Umfangsfläche aufweist und die Linsenformungswalze (1) in den Folienbahn-Führungsweg der Druckvorrichtung integriert ist.
- 20 3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Folienbahn (7) zuerst durch die Linsenformungsvorrichtung (1) und dann durch wenigstens ein Druckwerk der Druckvorrichtung (9) geführt ist.
- 25 4. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckvorrichtung (9d-f) einen die Folienbahn (7d-f) an ihrer ersten Flachseite (3d-f) führenden, die Linsenformungswalze bildenden Zentralzylinder (53; 53e, f) und wenigstens ein die zweite Flachseite (11d-f) der Folienbahn (7d-f) im Bereich des Zentralzylinders (53; 53e, f) bedruckendes
- 30

Satelliten-Druckwerk (27d-f) aufweist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 im Bereich der Folienbahn-Zulaufseite der Linsenformungswalze (15; 15a-c; 53, 53e) eine Materialauftragvorrichtung (19; 19a-f; 51; 51e, f; 45f) angeordnet ist, die auf die erste Flachseite (3a, c, e, f) der Folienbahn (7a, c, e, f) oder/und die Umfangsfläche der Linsenformungswalze (15; 15b, c; 53; 53e, f) fließfähiges, jedoch in einen nicht fließfähigen Zustand überführbares Material für die Formung des Lenticular-Linsensystems durch die Linsenformungswalze (15; 15a-c; 53; 53e, f) aufträgt.
- 10
6. Anordnung zum Herstellen einer Lenticular-Folienbahn umfassend eine
- 15 auf einer Flachseite (3) einer transparenten Folienbahn (7) ein Lenticular-Linsensystem formende Linsenformungsvorrichtung (1) mit einer rotierenden Linsenformungswalze (15; 53), deren Umfangsfläche (17) als Formungsfläche für das Lenticular-Linsensystem ausgebildet ist und einer im Bereich der Folienbahn-Zulaufseite der Linsenformungswalze (15; 53) angeordneten Materialauftragvorrichtung (19; 19a-f; 51; 51e, f; 45f), die auf die Flachseite (3) der Folienbahn (7) oder/und auf die Umfangsfläche (17) der Linsenformungswalze (15; 53) fließfähiges, jedoch in einen nicht fließfähigen Zustand überführbares Material für die Formung des Lenticular-Linsensystems durch die
- 20 Linsenformungswalze (15; 53) aufträgt,
- 25 dadurch gekennzeichnet, dass die Materialauftragvorrichtung wenigstens ein als Druckwerk ausgebildetes Materialauftragwerk umfasst, das einen Materialauftrag mit einer Auftragslänge längs der Folienbahn (7) kürzer als die Umfangslänge der Linsenformungswalze (15; 53) erlaubt.
- 30
7. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das fließfähige Material ein strahlungsvernetzbarer Lack, insbesondere

- 24 -

ein durch UV-Strahlung vernetzbarer Lack ist.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lin senformungsvorrichtung (1) für die Vernetzung des strahlungs-
5 vernetzbaren Lacks eine im Bereich der Lin senformungswalze (15; 53; 53e) auf der von der Lin senformungswalze (15; 53; 53e) abgewandten Seite der Folienbahn (7) angeordnete Strahlungsquelle (23), insbesondere eine UV-Lichtquelle aufweist.
- 10 9. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das fließfähige Material ein pulverförmiges, thermisch schmelzbares oder vernetzbares Material ist oder enthält.
- 15 10. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialauftragvorrichtung mehrere Materialauftragwerke umfasst, von denen ein erstes Materialauftragwerk (49; 19e) eine erste Materialkomponente eines zwei fließfähige Komponenten umfassenden, bei Vereinigung der Komponenten aushärtenden Materialsystems auf die erste Flachseite (3c; e) der Folienbahn (7c, e) aufträgt und ein zweites Materialauftragwerk (51; 51e) die zweite
20 Materialkomponente auf die Umfangsfläche der Lin senformungswalze (15c; 53e) aufträgt.
- 25 11. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialauftragvorrichtung der Lin senformungsvorrichtung wenigstens ein Digital-Druckwerk (19b, f) umfasst.
- 30 12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckvorrichtung wenigstens ein Digital-Druckwerk (27f) umfasst.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Digital-Druckwerk (19b, f; 27f) als nach dem Inkjet-

- 25 -

Prinzip arbeitendes Druckwerk oder als nach dem elektrografischen Prinzip arbeitendes Druckwerk ausgebildet ist.

- 5 14. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialauftragvorrichtung der Linsenformungsvorrichtung (1) wenigstens ein Rotations-Druckwerk (19; 45) umfasst.
- 10 15. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckvorrichtung (9) wenigstens ein Rotations-Druckwerk (27) umfasst.
- 15 16. Anordnung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotations-Druckwerk (19; 27) als Hochdruckwerk oder als Flachdruckwerk oder als Tiefdruckwerk ausgebildet ist.
- 20 17. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialauftragvorrichtung der Linsenformungsvorrichtung (1) wenigstens ein Pulvermaterial elektrostatisch oder tribostatisch auf die Folienbahn oder/und die Linsenformungswalze aufsprühendes Pulverbeschichtungswerk umfasst.
- 25 18. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Folienbahn (7) in Laufrichtung nach der Druckvorrichtung (9) durch eine Laminierstation, die die Lenticular-Folienbahn (7') mit ihrer mit dem Lenticular-Bild bedruckte Flachseite (11) ablösbar auf eine Trägerbahn (25) laminiert sowie eine Etikettenstanzstation (37) geführt ist, die aus der Lenticular-Folienbahn ablösbar auf der Trägerbahn (35) haftende Etiketten freistanzt.
- 30 19. Anordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenticular-Folienbahn (7') mittels einer Haftklebstoffschicht ablösbar an der Trägerbahn (35) befestigt ist.

- 26 -

20. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Linsenformungsvorrichtung (1) quer zur Laufrichtung der Folienbahn (7) langgestreckt verlaufende Linsen formt.
- 5 21. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckvorrichtung (9) oder/und die Linsenformungsvorrichtung (1) Justiermittel (57) umfassen, die eine Justierung der Position des Lenticular-Bilds auf der Folienbahn (7) und des Lenticular-Linsensystems auf der Folienbahn (7) relativ zueinander
10 erlauben.
22. Anordnung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Justiermittel (57) eine mechanische Positionsjustierung der Druckvorrichtung (9) oder/und der Linsenformungsvorrichtung (1)
15 relativ zu einer die Folienbahn (7) in der Maschineneinheit (13) führenden Folienbahn-Führung, insbesondere einem Zentralzylinder (25; 53) erlauben.
23. Anordnung nach einem der Ansprüche 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Justiermittel (57) eine Positionsregelung umfassen, die die Position der Druckvorrichtung oder/und der Linsenformungsvorrichtung (1) abhängig von vorzugsweise in der
20 Maschineneinheit auf der Folienbahn (7) angebrachten Passermarkierung relativ zueinander justiert.
- 25 24. Anordnung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckvorrichtung (9) wenigstens ein das Lenticular-Bild pixelweise druckendes Digital-Druckwerk umfasst, dessen Pixel-Druckbefehlssignale mittels einer elektronischen
30 Steuerung relativ zu dem Pixelraster verschiebbar sind.
25. Anordnung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Pixel-Druckbefehlssignale relativ zu dem Pixelraster positionsabhängig

- 27 -

variabel verschiebbar sind.

- 5 26. Anordnung nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Abbildungsmaßstab des Lenticular-Bilds in dem Pixelraster positionsabhängig variabel steuerbar ist.
- 10 27. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Linsenformungsvorrichtung (1) eine mit einem das Ablösen des Lenticular-Linsensystems erleichternden Trennmittel beschichtete Linsen-Formungsfläche (17) aufweist.
- 15 28. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass das in der Linsenformungsvorrichtung (1) zu Linsen zu formende Material ein das Ablösen des Lenticular-Linsensystems von einer Linsen-Formungsfläche (17) der Linsenformungsvorrichtung (1) erleichterndes Trennmittel enthält.
- 20 29. Anordnung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennmittel in dem zu Linsen zu formenden Material migrationsfähig ist und der Linsenformungsvorrichtung (1) eine Materialauftragvorrichtung (19a, e, 45, 45f) zugeordnet ist, die das Material auf die Folienbahn (7a, c, e, f) aufträgt.
- 25 30. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass das zu Linsen zu formende Material eine Viskosität von weniger als 100 mPas, vorzugsweise weniger als 50 mPas hat.
- 30 31. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass das zu Linsen zu formende Material Pigment, insbesondere glitzerndes Pigment enthält.
32. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch

5 gekennzeichnet, dass die Druckvorrichtung (9) Mittel (59) umfasst, die auf der ersten Flachseite (3) der Folienbahn (7) im Bereich der Folienzulaufseite der Linsenformungsvorrichtung (1) eine Applikation anbringt, deren Größe im Wesentlichen unter der optimalen Wahrnehmungsgrenze des menschlichen Auges liegt.

10 33. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Linsenformungswalze (15, 53) und/oder eine zusätzliche, rotierende Formungswalze eine zur Prägung einer Hologrammstruktur in dem Material des Lenticular-Linsensystems bestimmte Umfangsfläche hat.

15 34. Verfahren zum Herstellen einer Lenticular-Etikettenbahn, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer ersten Flachseite (3) einer transparenten, langgestreckten Folienbahn (7) ein Lenticular-Linsensystem geformt und im Verlauf der gleichen, kontinuierlichen Vorschubbewegung der Folienbahn (7) auf einer zweiten Flachseite (11) der Folienbahn (7) ein Lenticular-Bild sich wiederholend aufgedruckt werden und dass dann die Folienbahn (7) mit ihrer bedruckten Flachseite ablösbar auf eine
20 Trägerbahn (35) auflaminiert wird und dann Lenticular-Bilder enthaltende, ablösbar auf der Trägerbahn (35) haftende Etiketten aus der Folienbahn freigestanzt werden.

25 35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass das Lenticular-Linsensystem auf der Folienbahn (7) mit quer zur Längsrichtung der Folienbahn (7) langgestreckt verlaufenden Linsen geformt wird.

30 36. Verfahren nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, dass die bedruckte Folienbahn (7) mittels Haftkleber an der Trägerbahn (35) ablösbar befestigt wird.

37. Lenticular-Folienbahn oder Abschnitt derselben, umfassend

- 29 -

- eine transparente Folienbahn (7),
- ein auf einer ersten Flachseite (3) der Folienbahn angeordnetes Lenticular- Linsensystem,
- ein auf einer dem Lenticular-Linsensystem abgewandten, zweiten Flachseite (11) der Folienbahn (7) angeordnetes Lenticular-Bild, 5 dadurch gekennzeichnet, dass das Lenticular-Linsensystem ein Pigment, insbesondere ein glitzerndes Pigment enthält oder/und auf der ersten Flachseite (3) zwischen der Folienbahn (7) und dem Lenticular-Linsensystem eine Applikation angebracht ist, deren 10 Größe im Wesentlichen unter der optischen Wahrnehmungsgrenze des menschlichen Auges liegt.

38. Lenticular-Folienbahn oder Abschnitt derselben, umfassend

- eine Folienbahn,
- ein auf einer ersten Flachseite der Folienbahn angeordnetes Lenticular-Linsensystem, 15
- ein zwischen dem Lenticular-Linsensystem und der Folienbahn angeordnetes Lenticular-Bild.

20

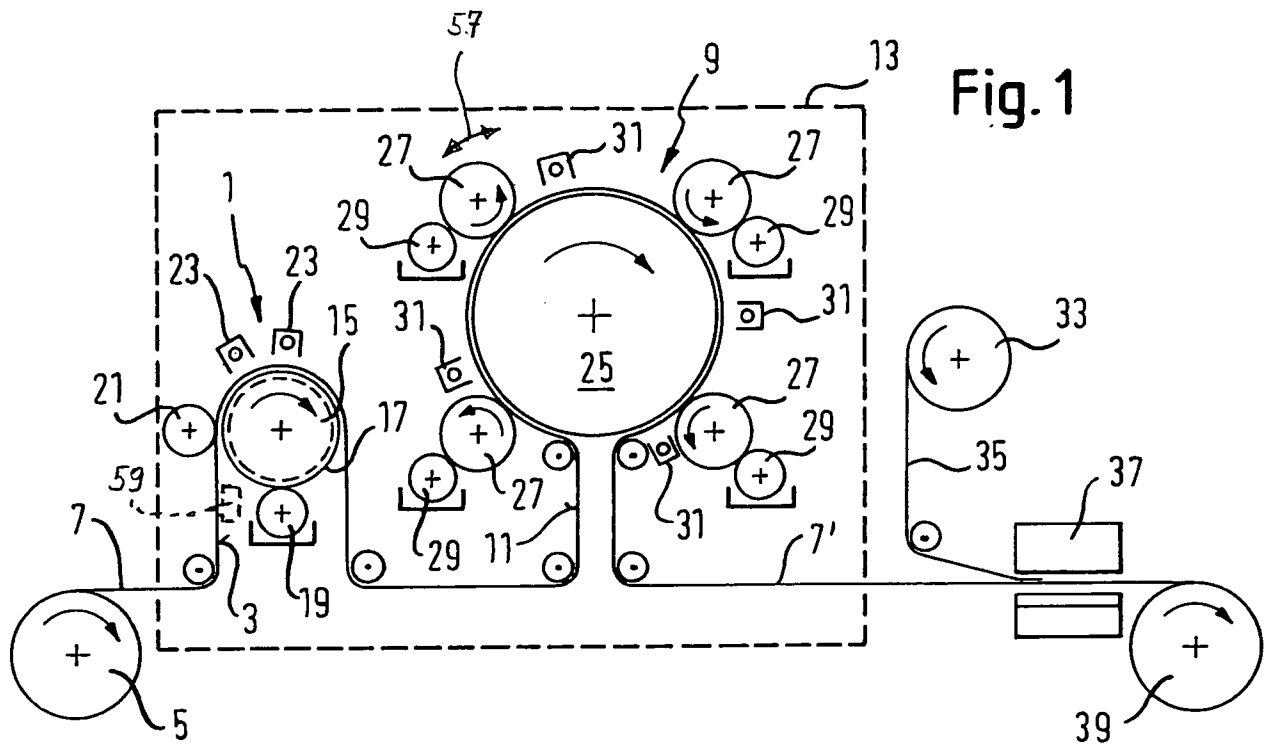


Fig. 1

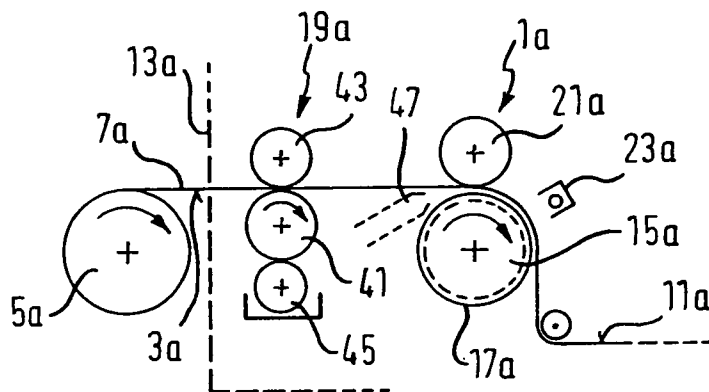


Fig. 2

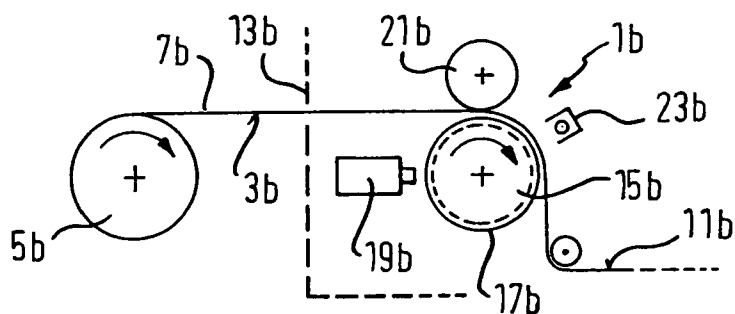


Fig. 3

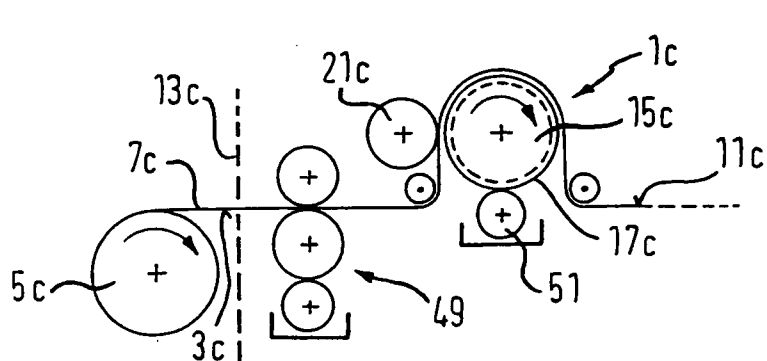


Fig. 4

Fig. 5

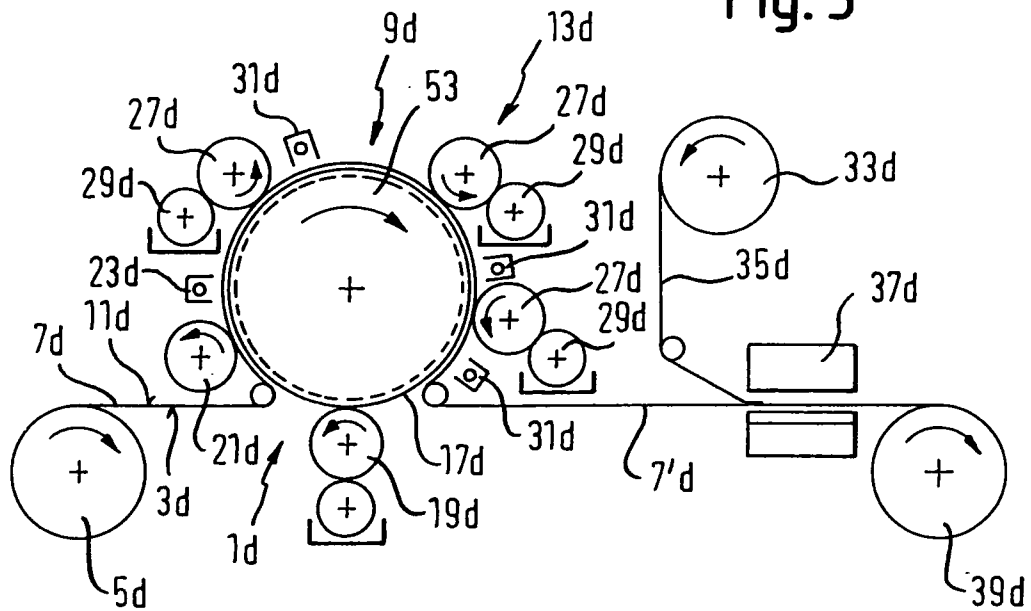


Fig. 6

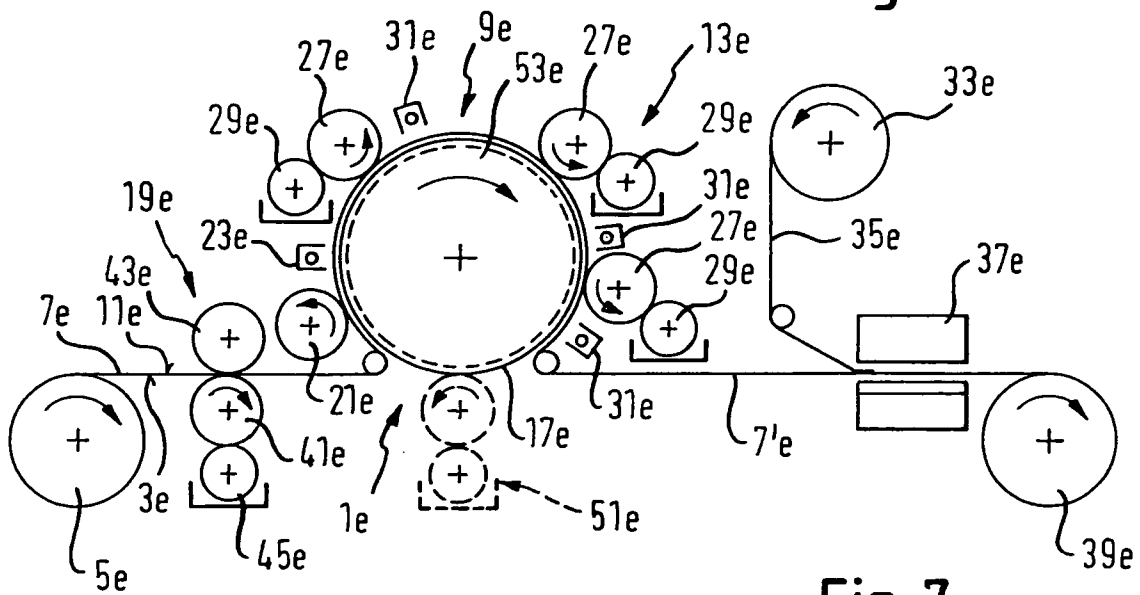
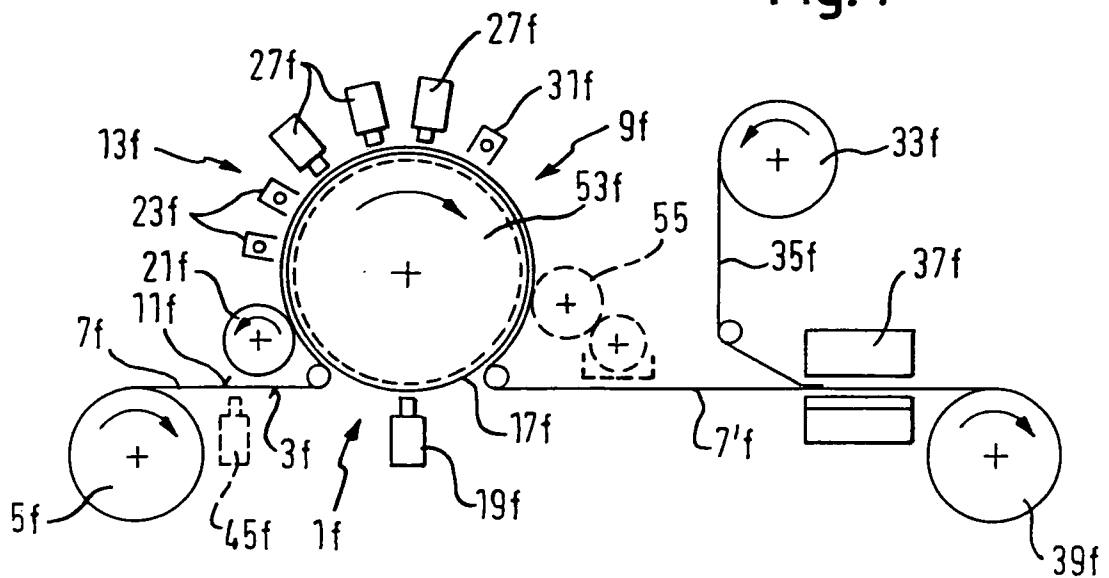


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/008380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29D11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 330 799 A (SANDOR ELLEN R [US] ET AL) 19 July 1994 (1994-07-19) claim 15 column 5, last paragraph - column 6, paragraph 1	1-9, 11-17, 21-32, 34-38
X	WO 2004/092085 A (NAT GRAPHICS INC [US]; KRAUSE DONALD R [US]; HEATHCOTE ROGER J [US]) 28 October 2004 (2004-10-28) claims	1, 6, 38
A	US 2002/124943 A1 (KLEIN DONALD P [US] ET AL) 12 September 2002 (2002-09-12) cited in the application paragraphs [0028], [0029]	1-38



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 Januar 2008

Date of mailing of the international search report

11/01/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pipping, Lars

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/008380

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5330799	A	19-07-1994	US 5554432 A	10-09-1996
WO 2004092085	A	28-10-2004	CA 2522218 A1	28-10-2004
			CN 1805906 A	19-07-2006
			EP 1613558 A2	11-01-2006
US 2002124943	A1	12-09-2002	US 2003012914 A1	16-01-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/008380

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B29D11/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 330 799 A (SANDOR ELLEN R [US] ET AL) 19. Juli 1994 (1994-07-19) Anspruch 15 Spalte 5, letzter Absatz - Spalte 6, Absatz 1	1-9, 11-17, 21-32, 34-38
X	WO 2004/092085 A (NAT GRAPHICS INC [US]; KRAUSE DONALD R [US]; HEATHCOTE ROGER J [US]) 28. Oktober 2004 (2004-10-28) Ansprüche	1, 6, 38
A	US 2002/124943 A1 (KLEIN DONALD P [US] ET AL) 12. September 2002 (2002-09-12) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0028], [0029]	1-38

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Januar 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/01/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pipping, Lars

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/008380

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5330799	A	19-07-1994	US	5554432 A	10-09-1996
WO 2004092085	A	28-10-2004	CA	2522218 A1	28-10-2004
			CN	1805906 A	19-07-2006
			EP	1613558 A2	11-01-2006
US 2002124943	A1	12-09-2002	US	2003012914 A1	16-01-2003