

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. Mai 2011 (26.05.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/060757 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
B41F 19/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/001297

(22) Internationales Anmeldedatum:  
6. November 2010 (06.11.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2009 054 203.5  
21. November 2009 (21.11.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DEVINE GMBH & CO. KG [DE/DE]; Gutenbergstrasse 1-3, 48691 Vreden (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SAUERESSIG, Kilian [DE/DE]; Lünten Nork 123, 48691 Vreden (DE).

(74) Anwälte: BOEHMERT & BOEHMERT et al.; Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

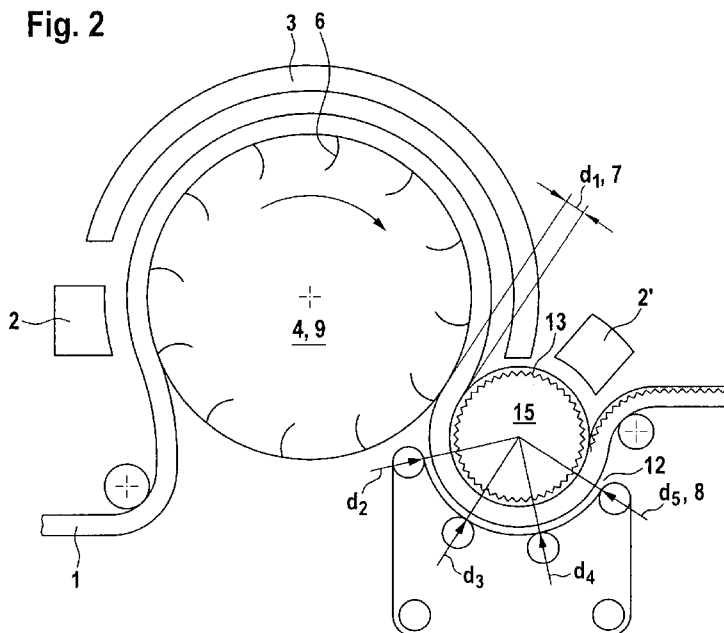
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING PRINTED AND HOT-STAMPED MATERIAL WEBS HAVING STAMPING AND PRINTING INFORMATION ARRANGED IN AN ACCURATELY FITTING MANNER

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG BEDRUCKTER UND HEIßGEPRÄGTER MATERIALBAHNEN MIT PASSGENAU ANGEORDNETER PRÄGE- UND DRUCKINFORMATION.

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a device and method for producing printed and hot-stamped material webs having stamping and printing information arranged in an accurately fitting manner. A device according to the invention comprises a printing unit, a heating unit, a hot-stamping unit, and a transport unit, and is characterized in that the transport unit is in constant friction fit or form fit with the material web, at least until the printing unit, the heating unit, and the hot-stamping unit have acted on the material web. Accordingly, in the method according to the invention, the material web to be processed is retained in the friction closure or form closure with the transport unit preferably during the entire method process of the invention.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung bedruckter und heißgeprägter

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/060757 A1



---

Materialbahnen mit passgenau angeordneter Präge- und Druckinformation. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Druckeinheit, eine Heizeinheit, eine Heißprägeeinheit und eine Transporteinheit, und ist dadurch gekennzeichnet, dass die Transporteinheit mit der Materialbahn in ständigem Reib- oder Formschluss steht, zumindest bis sowohl die Druckeinheit als auch die Heizeinheit und die Heißprägeeinheit auf die Materialbahn eingewirkt haben. Dementsprechend ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen, dass die zu verarbeitende Materialbahn vorzugsweise während des gesamten Verfahrensablaufs im Reib- oder Formschluss mit der Transporteinheit gehalten wird.

Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung bedruckter und heißgeprägter Materialbahnen  
mit passgenau angeordneter Präge- und Druckinformation

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung bedruckter und heißgeprägter Materialbahnen mit passgenau angeordneter Präge- und Druckinformation.

Eine gattungsgemäße Vorrichtung umfasst neben einer Druckeinheit für das Bedrucken einer Materialbahn, einer Heizeinheit für das Bereitstellen einer heißprägbaren Materialbahn und einer Heißprägeeinheit für das Prägen der von der Heizeinheit bereitgestellten Materialbahn, auch eine Transporteinheit, um eine Materialbahn in den Wirkungsbereich der Druck-, Heiz- und Heißprägeeinheit zu befördern.

Entsprechend wird bei einem gattungsgemäßen Herstellungsverfahren eine Materialbahn über eine Transporteinheit bereitgestellt, mittels der Transporteinheit einer Druckeinheit zum Bedrucken und einer Heizeinheit zum Bereitstellen einer heißprägbaren Materialbahn zugeführt, wobei die heißprägbare Materialbahn auch mittels der Transporteinheit an eine Heißprägeeinheit zum Heißprägen weitergeleitet wird.

Aus dem Stand der Technik sind keine zufrieden stellenden Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung bedruckter und geprägter Folien bekannt, welche die für viele Anwendungen notwendige hochgenaue und häufig geforderte passgenaue Anordnung von Präge- und Druckinformation gewährleisten könnten. Die Gründe hierfür sind vielfältiger Natur. Ein Hauptproblem besteht darin, dass eine beispielsweise vorab bedruckte Materialbahn durch die Erwärmung für das Heißprägen mechanisch instabil wird, was infolge weiterer Bearbeitungsschritte, insbesondere auch durch den Transport der Materialbahn, zu unerwünschten Substratinhomogenitäten führt. Schließlich führt bei den bekannten Vorrichtungen und Verfahren der Druck- bzw. Prägeprozess selbst zu einer mechanischen Deformation der Materialbahn oder zumindest zu einer Delokalisierung der Materialbahn auf der Transporteinheit, in einer Weise, dass zwischen dem Druck- und dem Prägevorgang ein Bahnversatz stattfindet, welcher die passgenaue Aufbringung der Druck- und Prägeinformation verhindert.

Die vorgenannten Nachteile gelten insbesondere für Substrate, die sich thermoplastisch, duroplastisch oder allgemein fließfähig verhalten und während des Prägeprozesses fließen können.

Zusammenfassend ergeben sich bei der Heißprägung, bei der thermoplastische Substrate zum Einsatz kommen, beispielsweise als gegossene oder unmittelbar vor dem Prägevorgang extrudierte Folien, insbesondere die nachfolgenden Probleme:

1. Ein bereits bedrucktes Substrat, das zur Prägung erwärmt wird, ist mit Bezug auf die während der Verarbeitung auftretenden Kräfte nicht dimensionsstabil und kann somit nicht passgenau geprägt werden.
2. Aufgrund der erwähnten Fließfähigkeit erwärmter Substrate kommt es während der Prägung in Materialbahnbewegungsrichtung am Eingang des Prägespalts zu einer Wulstbildung fließfähigen Bahnmaterials, in der ein unkontrollierter Fließprozess stattfindet. Es ist folglich beispielsweise nicht möglich, eine zuvor bedruckte Materialbahn passgenau zu prägen.
3. Darüber hinaus unterliegt ein geprägtes Substrat, das nach der Prägung bedruckt werden soll, aufgrund während des Heißprägens induzierter mechanischer und thermischer Spannungen Dimensionsveränderungen, die einer hochwertigen, passgenauen Bedruckung entgegenstehen. Da in gleicher Weise berührende Druckverfahren, wie der Sieb-, der Tief-, der Flexo- oder der Offsetdruck eine mechanische Beeinflussung der Materialbahn darstellen, ist ihre Anwendung für die Herstellung hochwertiger, passgenau bedruckter und geprägter Materialbahnen bisher nicht geeignet.

Es besteht ein großer Bedarf bei verschiedenen dekorativen als auch technischen Anwendungen, welche die hochwertige und im Mikrometerbereich passgenaue Prägung und Bedruckung einer Materialbahn erfordern, nach einer Vorrichtung und einem Verfahren zur Herstellung bedruckter und heißgeprägter Materialbahnen, die das vorgenannte Erfordernis erfüllen. Es ist somit die Aufgabe der Erfindung, eine solche Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren vorzuschlagen, die die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile überwinden oder zumindest auf ein Minimum reduzieren. Insbesondere sollen die vorgeschlagene Vorrichtung sowie das entsprechende Verfahren die Herstellung bedruckter

und heißgeprägter Materialbahnen mit im Mikrometerbereich passgenau angeordneter Präge- und Druckinformation erlauben.

Diese Aufgabe löst eine gattungsgemäße Vorrichtung mit dem besonderen Merkmal, dass die Transporteinheit mit der Materialbahn in ständigem Reib- oder Formschluss steht, zumindest bis sowohl die Druckeinheit, als auch die Heizeinheit und die Heißprägeeinheit auf die Materialbahn eingewirkt haben.

Dementsprechend zeichnet sich das vorgeschlagene Verfahren dadurch aus, dass die bereitgestellte Materialbahn zumindest während der eingangs genannten Verfahrensschritte im Reib- oder Formschluss mit der Transporteinheit gehalten wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Transporteinheit zumindest eine Umlenkwalze auf, die als Gegenwalze für zumindest eines von Druckeinheit, Heizeinheit und Heißprägeeinheit wirkt. Je nach Ausführungsform kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Materialbahn zumindest abschnittsweise auf einem Transportband befördert wird, das zumindest in den Bereichen, wo es als Wiederlagerfläche für eines von Druckeinheit, Heizeinheit und Heißprägeeinheit wirken soll, die dazu notwendige Spannung oder Festigkeit aufweist.

Besonders bevorzugt wird der vorgesehene Reib- oder Formschluss durch eine Vakuumbeaufschlagung zwischen der Transporteinheit, oder einzelnen Elementen dieser, und der Materialbahn unterstützt. Bei einer Umlenkwalze kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass diese über Vakuumkanäle verfügt, welche die Walzenoberfläche im Wesentlichen radial durchdringen und zur Bereitstellung der Vakuumbeaufschlagung an der Grenzfläche zwischen der Materialbahn und der Walzenoberfläche dienen. Der Fachmann wird erkennen, dass dieses Konzept auch umfasst, den Umlenkwalzenmantel für eine möglichst effektive und über die Materialbahnfläche gleichmäßige Vakuumbeaufschlagung als ein Sieb auszubilden, oder zumindest eine Vielzahl von Vakuumkanälen vorzusehen, so dass zumindest 50 % der Walzenoberfläche Vakuumkanallochfläche darstellt. Bei einer weiteren Ausführungsform wird die stabile Lage der Materialbahn auf der Transporteinheit dadurch unterstützt, dass die Transporteinheit zur Erhöhung des Reibschlusses mit der Materialbahn eine entsprechende Beschichtung aufweist oder aufgeraut ist. Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung weist die Transporteinheit zumindest abschnittsweise eine Oberflächenstruktur auf, die dem Negativ der Materialbahnoberflächenstruktur zumindest so genau entspricht, dass der

Formschluss zwischen der Transporteinheit und der Materialbahn erhöht wird. Dazu kann es bereits hinreichend sein, wenn die Oberflächenstruktur der Transporteinheit beispielsweise Erhöhungen aufweist, die in entsprechende Vertiefungen in der Materialbahn eindringen können und somit zur Erhöhung des Formschlusses beitragen. Darf das fertig bedruckte und geprägte Produkt auf der Seite, auf der es keine Prägung bzw. keinen Druck aufweist, Bearbeitungsspuren aufweisen, so kann auch vorgesehen sein, dass auf der Transporteinheit angeordnete Halteanker auf der dem Druck bzw. der Prägung abgewandten Materialbahnseite in die Materialbahn eindringen und somit den Formschluss erhöhen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung verringert sich ein Prägespalt der Prägeeinheit in Materialbahntransportrichtung von einer Eingangsspaltbreite auf eine Ausgangsspaltbreite. Es hat sich gezeigt, dass bei der Verarbeitung des erhitzten und somit fließfähigen Materials mit einem sich in Materialbahntransportrichtung verengenden Prägespalt die weitestgehende oder sogar vollständige Unterdrückung einer Wulstbildung des fließfähigen Materials am Spalteingang gewährleistet werden kann. Umfasst die Prägeeinheit als Prägewerkzeug eine Prägetrommel, so kann die bevorzugte Prägespaltverringering dadurch erreicht werden, dass die der Prägetrommel zugeordnete Widerlagerfläche der Transporteinheit entsprechend der gewünschten Spaltverengung in Materialbahnbewegungsrichtung betrachtet der Prägetrommel angenähert wird.

Besonders bevorzugt erfolgt die Prägespaltbreitenverringering über die gesamte Spaltlänge stetig oder sogar bei einem konstanten Gradienten.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Transporteinheit zumindest zwei in Materialbahnbewegungsrichtung unmittelbar aufeinander folgende Umlenkwalzen auf, wobei die Materialbahn von einer Umlenkwalze auf eine andere Umlenkwalze umgelagert wird, ohne dass dabei eine Zug-, Scher- oder Druckspannung auf die Materialbahn ausgeübt wird. Am einfachsten ist dies möglich, indem die Umlenkwalzen so weit einander angenähert vorliegen, dass die Materialbahn auch bei der Umlagerung von der einen Walze auf die andere zu keinem Zeitpunkt mit nicht zumindest einer der Walzen im Reib- bzw. Formschluss steht.

Zur Vermeidung eines Schlupfes zwischen den einzelnen Walzen einer Transporteinheit und der transportierten Materialbahn, können die Walzen in ihrer Umlaufgeschwindigkeit aufeinander abgestimmt oder abstimmbare sein. Genauso kann es bei einem Übergang von

einer Walze auf ein Transportband zur Vermeidung eines Schlupfes zwischen dem Transportband und der transportierten Materialbahn vorgesehen sein, dass das Transportband in seiner Umlaufgeschwindigkeit auf die Rotationsgeschwindigkeit der Walze abgestimmt oder abstimbar ist. Analog kann es zur Vermeidung eines Schlupfes zwischen den einzelnen Walzen der Transporteinheit und der Materialbahn vorgesehen sein, dass die Walzen in ihrem Umfang aufeinander abgestimmt oder abstimbar sind. Dies erfolgt vorzugsweise unter Berücksichtigung der jeweiligen Rotationsgeschwindigkeit der einzelnen Walzen.

Um eine mechanische Beeinflussung der Materialbahn auf ein Minimum zu reduzieren, ist bei der bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die Druckeinheit nicht mit der Materialbahn in Kontakt steht und dazu beispielsweise einen Tintenstrahldrucker umfasst.

Eine besondere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Heizeinheit einen Extruder umfasst, der eine plastifizierte heißpräbare Materialbahn oder eine heißpräbare Masse bereitstellt. Bei dieser Ausführungsform ist vorgesehen, dass die von dem Extruder bereitgestellte plastifizierte heißpräbare Materialbahn bzw. Masse auf die von der Transporteinheit im Reib- bzw. Formschluss beförderte Materialbahn appliziert wird, wobei in einem anschließenden Prägevorgang das gewünschte Prägemuster und eventuell gleichzeitig auch ein Farbdruck aufgebracht wird. Der Fachmann wird an dieser Stelle erkennen, dass das von dem Extruder bereitgestellte heißpräbare Material auch im Hinblick auf die zu erwartende Haftung an der von der Transporteinheit bereitgestellten Materialbahn auszuwählen ist. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Material der von der Transporteinheit bereitgestellten Bahn und dem Material der heißpräbaren Masse bzw. der plastifizierten heißpräbaren Materialbahn um im Wesentlichen identische oder ähnliche Materialien, so dass eine Verbindung beider Materialien auf dem Wege eines Stoffschlusses erzielbar ist.

Bei einer anderen Ausführungsform bedruckt die Druckeinheit die Materialbahn passiv, indem sie ein Prägewerkzeug der Heißprägeeinheit bedruckt. Auf diese Weise kann gleichzeitig das Präge- und das Druckmuster auf die Materialbahn übertragen werden, wodurch zumindest die Gefahr eines Versatzes zwischen der Druck- und der Prägeinformation minimiert wird, vorausgesetzt, dass eine entsprechende Synchronisation zwischen der Druckeinheit und dem Prägewerkzeug der Prägeeinheit gewährleistet ist.

Es ist möglich, die letzten beiden Ausführungsformen derart miteinander zu vereinigen, dass das von der Druckeinheit bedruckte Prägwerkzeug der Heißprägeeinheit die von dem Extruder bereitgestellte heißprägbare Masse oder eine entsprechende plastifizierte Materialbahn prägt und gleichzeitig die Druckinformation auf das extrudierte und damit auf die von der Transporteinheit bereitgestellte Materialbahn überträgt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird bevorzugt die von der Transporteinheit bereitgestellte Materialbahn zunächst bedruckt und im Anschluss der Heizeinheit zugeführt. Somit erfolgt bei dieser Ausführungsform die Übertragung der Prägeinformation, nachdem das Druckbild in einem vorangegangenen Schritt bereits auf die Ausgangsmaterialbahn übertragen worden ist.

Alternativ ist es auch möglich, dass die heißgeprägte Materialbahn bedruckt wird, also zunächst die Prägeinformation und in einem nachfolgenden Schritt die Druckinformation auf die Materialbahn übertragen wird.

Wie bereits mit Bezug auf die erfindungsgemäße Vorrichtung offenbart, kann es vorgesehen sein, dass das Heißprägen gleichzeitig mit dem Bedrucken durchgeführt wird, indem die Druckeinheit ein Prägwerkzeug der Heißprägeeinheit bedruckt und somit die heißprägbare Materialbahn passiv bedruckt. Im Sinne der offenbarten Erfindung kann somit das Prägwerkzeug der Heißprägeeinheit, welches von der Druckeinheit bedruckt wird, gleichzeitig ein funktionales Element der Druckeinheit sein.

Entsprechend einer bereits offenbarten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann bei dem zugehörigen Verfahren vorgesehen sein, dass das Bereitstellen einer heißprägbaren Materialbahn das Extrudieren einer heißprägbaren Masse oder heißprägbaren plastifizierten Materialbahn und das Applizieren der heißprägbaren Masse oder heißprägbaren plastifizierten Materialbahn auf der heiß zu prägenden Seite der von der Transporteinheit bereitgestellten Materialbahn umfasst.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind den nachfolgenden Figuren zu entnehmen. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtung;

Fig. 2 eine einfache Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 3 eine alternative Ausführungsform der Erfindung mit drei Umlenkwalzen;

Fig. 4 eine Ausführungsform, bei der die Heizeinheit einen Extruder umfasst; und

Fig. 5 eine Ausführungsform mit der Heißprägeeinheit nachgestellter Druckeinheit.

Fig. 1 zeigt schematisch eine typische Heißprägeanlage nach dem Stand der Technik. Die thermoplastische Materialbahn 1 wird über eine Druckwalze 2 bedruckt. Anschließend wird die Farbe getrocknet und das bahnförmige Material 1 aufgeheizt. Dies erfolgt über eine Heizeinheit 3. Nach der Erwärmung wird die Materialbahn 1 zwischen einer Walze 9 und einer Prägewalze 15 geprägt. Der Prägespalt 12 ist dabei geringer als die Materialdicke, so dass ein ausreichend großer Druck für die Abformung der Prägestruktur 13 in der Materialbahn entsteht. Die erhitzte Materialbahn 1 fließt während der Prägung und bildet einen Wulst 14 aus. Ebenso entstehen bei der Erwärmung der Materialbahn 1 Dehnungen und Spannungen im Material, die eine nicht hinreichend zu kontrollierende Dimensionsänderung der Materialbahn 1 bewirken und einer passgenauen Prägung entgegen stehen.

Fig. 2 zeigt eine einfache Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heißprägevorrichtung, welche die aus dem Stand der Technik bekannten Probleme deutlich reduziert. Zu diesem Zweck wird das bahnförmige Material 1 auf einer zentralen Umlenkwalze 9 über eine Druckeinheit 2 bedruckt, anschließend über eine Heizeinheit 3 aufgewärmt und abschließend mittels einer Prägewalze 15 geprägt. Die Umlenkwalze 9 bildet hierbei das zentrale Element der Transporteinheit 4. Der Prägespalt ( $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5$ ) wird variabel so eingestellt, dass kein oder nahezu kein Wulst entsteht und dennoch ein ausreichend großer Druck für die Abformung der Prägestruktur 13 der Prägewalze 15 in die Materialbahn 1 entsteht. Dazu wird der Prägespalt vorzugsweise im Wesentlichen von einer Eingangsspaltbreite  $d_1$  7 auf eine Ausgangsspaltbreite  $d_5$ , 8 verringert. Die Materialbahn 1 wird dabei über eine Vakuumbeaufschlagung 6 an der Umlenkwalze 9 aufgrund eines eintretenden Form- bzw. Reibschlusses derart fixiert, dass sie trotz der Erwärmung dimensionsstabil bleibt. Die Umlenkwalze 9 kann zusätzlich mit einer Oberflächenstruktur versehen sein, die zu einer Erhöhung des Formschlusses mit der Materialbahn 1 beiträgt, oder alternativ oder gleichzeitig eine Beschichtung aufweist, die den Eintritt eines Reibschlusses zwischen der Materialbahn 1 und der Umlenkwalzenoberfläche unterstützt. In der dargestellten Ausführungsform wird das Vakuum mit Hilfe von Vakuumkanälen 6 an der Grenzfläche zwischen der Umlenkwalze 9 und der Materialbahn 1 beaufschlagt. Des Weiteren kann es vorgesehen sein, die Prägewalze

15 mit der Druckeinheit 2' direkt zu bedrucken, um eine (weitere) passgenaue Bedruckung der Materialbahn 1 in Verbindung mit dem Prägevorgang aufzubringen.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die drei Umlenkwalzen 9 aufweist und aus der ersichtlich wird, wie es möglich ist, eine Materialbahn 1 auch zwischen zwei rotierenden Walzen 9 umzulagern, ohne dass der geforderte Form- bzw. Reibschluss unterbrochen wird. Es ist zu erkennen, dass die Materialbahn 1 während ihres gesamten Transportweges zwischen der Druckeinheit 2 und der Prägeeinheit 5 ständig mit den Umlenkwalzen 9 der Transporteinheit 4 in Kontakt steht, so dass bei einem Druck-, Trocknungs-, Aufheiz- oder Prägeprozess sowie während des Transports stets die Dimensionsstabilität des bahnförmigen Materials gewährleistet ist. Zu diesem Zweck sind die Umlenkwalzen 9 wiederum an ihren Oberflächen mit einem Vakuum beaufschlagbar und können zusätzlich mit speziellen Oberflächenstrukturen versehen sein, die einen Formschluss mit der Materialbahn 1 bewirken. Wiederum alternativ kann auch eine den Reibschluss unterstützende Beschichtung vorgesehen sein. Die Umlenkwalzen 9 sind im Umfang veränderbar, so dass bei verschiedenen Dicken der zu prägenden Materialbahn 1 kein Schlupf zwischen den einzelnen Umlenkwalzen 9, der Prägewalze 15 und der Materialbahn 1 auftritt. Die Bedruckung findet dabei ebenso wie die Prägung auf den Umlenkwalzen 9 statt, so dass diese als Widerlagerfläche für beide Bearbeitungsschritte dienen. Die der Bedruckung nachfolgende Prägung kann somit passgenau durchgeführt werden. Bei der dargestellten Ausführungsform wird die Umfangsanpassung der einzelnen Walzen 9 über eine hydraulische Dehnung im elastischen Bereich der Walzen 9 durchgeführt.

Thermische und andere ungünstige Veränderungen der zu prägenden Materialbahn 1 führen zu ungewollten Wärme-, Zug-, Druck- und Scherspannung sowie Dehnungen, die genauestens kontrolliert werden müssen. Zu diesem Zweck wird bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform die zu prägende und zu bedruckende Bahn 1 über eine zentrale Präge- und Druckeinheit 5, 15, 2 bedruckt und gleichzeitig geprägt, wobei wiederum besonders bevorzugt die Druckeinheit 2 die Prägewalze 15 passgenau bedruckt, welche daraufhin ebenfalls passgenau Prägung und Druck auf die Materialbahn 1 überträgt. Bei der dargestellten Ausführungsform wird von einem Extruder 10 bereitgestelltes thermoplastisches Material unmittelbar vor dem Wirkungsbereich der Präge- und Druckeinheit 5, 15, 2 auf der Materialbahn 1 appliziert. Alternativ wäre es auch möglich, anstelle des Extruders eine Einheit vorzusehen, welche duroplastisches Material an ähnlicher Stelle der erfindungsgemäßen Vorrichtung, d. h. in Materialbahnbewegungsrichtung vor der zentralen

Präge- und Druckeinheit, appliziert. Da hierbei stets die Bedruckung gleichzeitig mit der Prägung stattfindet, führt dies zu keiner nachteiligen Veränderung des Substratmaterials 1, welche zu einem Versatz zwischen der Präge- und Druckinformation führen könnte. Aus den gleichen Gründen ist auch eine eventuelle Wulstbildung im Prägebereich unerheblich.

In Figur 4 ist zu erkennen, wie der Extruder 10 heißprägbare Masse bzw. eine entsprechende Materialbahn 11 zwischen einem Transportband 16 der Transporteinheit und der Heißprägeeinheit/Polymerisationseinheit 5 appliziert. Die heißprägbare Masse 11, 11' kann dabei beispielsweise aus Thermoplasten, vernetzten Thermoplasten und Duroplasten sowie deren Kombinationen bestehen. Die Kombination von thermoplastischen Lagen mit Duroplasten oder vernetzten Thermoplasten ist von besonderer Bedeutung für einen eventuell folgenden Tiefziehprozess, bei dem die Prägestruktur durch die Erwärmung beim Tiefziehen erhalten bleiben muss und bei dem nur der nicht vernetzte Thermoplast thermoplastisch formbar sein darf. Besonders bevorzugt handelt es sich dazu bei der Masse 11 um ein Duroplast und bei der Masse 11' um ein Thermoplast. Die Ausgangsmaterialbahn 1 kann dabei eine Folie, ein Gewebe, aber auch ein anderes bahnförmiges Material sein. Besitzt die Materialbahn 1 eine ausreichende Formstabilität, so kann das Transportband 16 auch entfallen. Weiterhin ist zu erkennen, wie die Druckeinheit 2 die Prägestruktur 13 der Heißprägeeinheit 5 dreidimensional bedruckt. Vorzugsweise erfolgt dabei die Bedruckung über einen berührungslosen Digitaldruck, etwa einen Tintenstrahldruck.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform der Erfindung wird die Materialbahn 1 zunächst über eine Heizeinheit 3 erwärmt und anschließend von einer Prägeeinheit 2 geprägt. Das geprägte Material 1 wird dabei ohne Schlupf an eine Umlenkwalze 9, die über eine Vakuumbeaufschlagung 6 für den passgenauen Weitertransport verfügt, übergeben. Die Materialbahn 1 ist dabei ständig mit der Umlenkwalze 9 in Kontakt, so dass bei der Materialübergabe, einem Kühl- oder Druckprozess die Dimensionsstabilität der Materialbahn 1 gewährleistet ist. Neben der Vakuumbeaufschlagung 6 kann zusätzlich vorgesehen sein, dass die Umlenkwalze 9 mit einer den Formschluss erhöhenden Oberflächenstruktur oder einer den Reibschluss unterstützenden Beschichtung versehen ist. Auch bei dieser Ausführungsform erfolgt die Bedruckung der geprägten Materialbahn 1 vorzugsweise über einen berührungslosen Digitaldruck 2.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

## Bezugszeichenliste

- 1 Materialbahn
- 2 Druckeinheit
- 3 Heizeinheit
- 4 Transporteinheit
- 5 Heißprägeeinheit
- 6 Vakuumkanäle
- 7 Eingangsspaltbreite
- 8 Ausgangsspaltbreite
- 9 Umlenkwalze
- 10 Extruder
- 11, 11' plastifizierte heißprägbare Materialbahn / heißprägbare Masse / duomere Gießmasse
- 12 Prägespalt
- 13 Prägestruktur
- 14 Wulst
- 15 Prägewalze
- 16 Transportband

### Ansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung bedruckter und heißgeprägter Materialbahnen (1) mit passgenau angeordneter Präge- und Druckinformation, mit
  - einer Druckeinheit (2) für das Bedrucken einer Materialbahn (1);
  - einer Heizeinheit (3) für das Bereitstellen einer heißprägbaren Materialbahn (1);
  - einer Heißprägeeinheit (5) für das Prägen der von der Heizeinheit (3) bereitgestellten Materialbahn (1); und
  - einer Transporteinheit (4), um eine Materialbahn (1) in den Wirkungsbereich der Druck-, Heiz- und Heißprägeeinheit (2, 3, 5) zu transportieren,dadurch gekennzeichnet, dass die Transporteinheit (4) mit der Materialbahn (1) in ständigem Reib- oder Formschluss steht, zumindest bis sowohl die Druckeinheit (2), als auch die Heizeinheit (3) und die Heißprägeeinheit (5) auf die Materialbahn (1) eingewirkt haben.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Transporteinheit (4) zumindest eine Umlenkwalze (9) aufweist, die als Gegenwalze für zumindest eines von Druckeinheit (2), Heizeinheit (3) und Heißprägeeinheit (5) wirkt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Reib- oder Formschluss durch Vakuumbeaufschlagung (6) zwischen der Transporteinheit (4) und der Materialbahn (1) unterstützt wird.
4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Transporteinheit (4) zur Erhöhung des Reibschlusses mit der Materialbahn (1) eine entsprechende Beschichtung aufweist oder aufgeraut ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Transporteinheit (4) zumindest abschnittsweise eine Oberflächenstruktur aufweist, die dem Negativ der Materialbahnoberflächenstruktur zumindest so genau

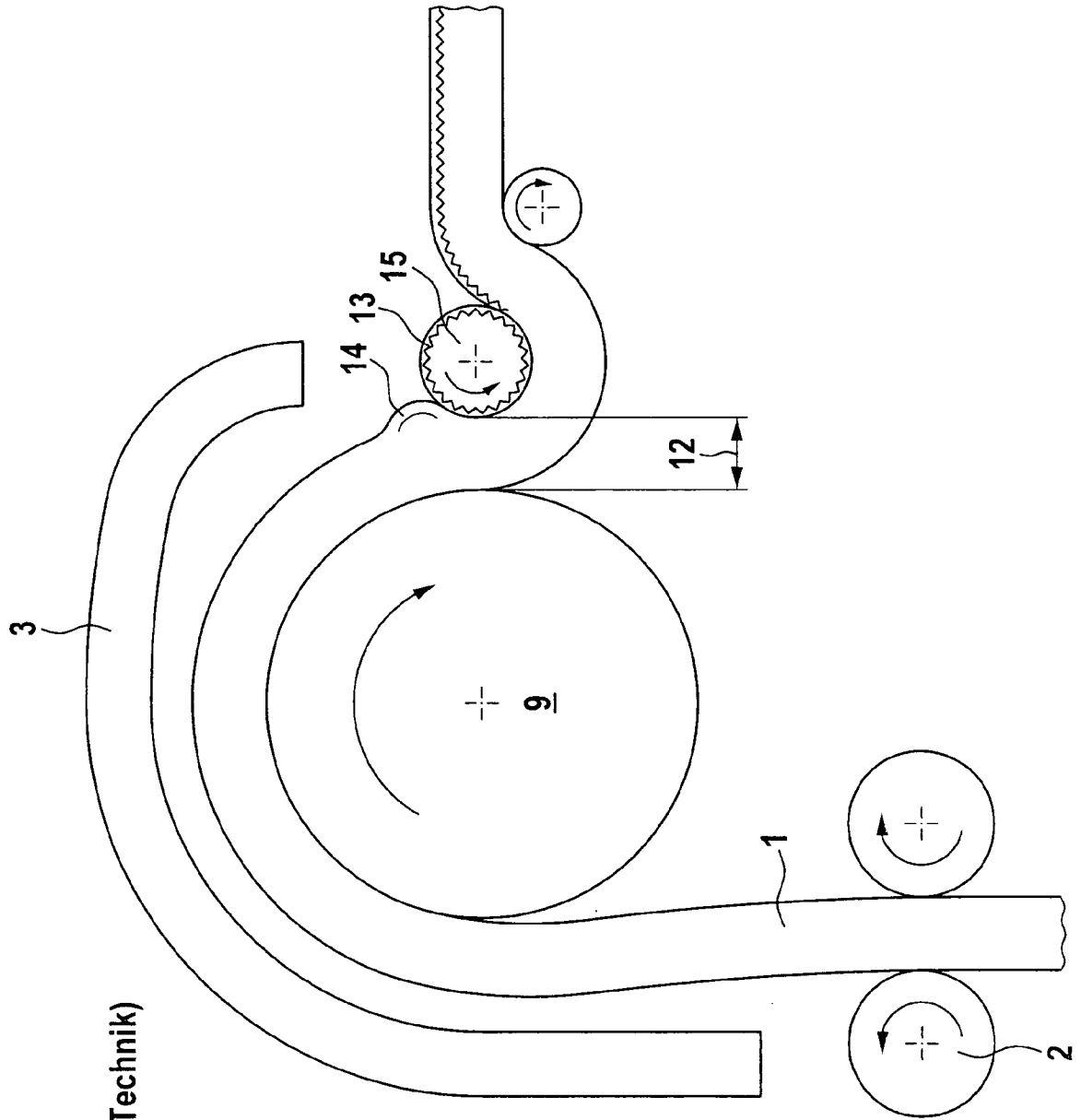
- entspricht, dass der Formschluss zwischen der Transporteinheit (4) und der Materialbahn (1) erhöht wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich ein Prägespalt (12) der Prägeeinheit (5) in Materialbahntransportrichtung von einer Eingangsspaltbreite (7) auf eine Ausgangsspaltbreite (8) verringert.
  7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägespaltbreitenverringering über die gesamte Spalllänge stetig oder sogar bei einem konstanten Gradienten erfolgt.
  8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Transporteinheit (4) zumindest zwei in Materialbahnbewegungsrichtung unmittelbar aufeinander folgende Umlenkwalzen (9) aufweist, wobei die Materialbahn (1) von einer Umlenkwalze (9) auf eine andere Umlenkwalze (9) umgelagert wird, ohne dass dabei eine Zug-, Scher- oder Druckspannung auf die Materialbahn (1) ausgeübt wird.
  9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vermeidung eines Schlupfes zwischen den einzelnen Walzen (9) und der Materialbahn (1) die Walzen (9) in ihrer Umlaufgeschwindigkeit aufeinander abgestimmt oder abstimmbare sind.
  10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vermeidung eines Schlupfes zwischen den einzelnen Walzen (9) und der Materialbahn (1) die Walzen (9) in ihrem Umfang aufeinander abgestimmt oder abstimmbare sind.
  11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckeinheit (2) nicht mit der Materialbahn (1) in Kontakt steht.
  12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckeinheit (2) einen Tintenstrahldrucker umfasst.
  13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinheit (3) einen Extruder (10) umfasst, der eine heißprägbare Masse oder eine heißprägbare plastifizierte Materialbahn (11) bereitstellt.

14. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckeinheit (2) die Materialbahn (1, 11) passiv bedruckt, indem sie ein Prägwerkzeug der Heißprägeeinheit (5) bedruckt.
15. Verfahren zur Herstellung bedruckter und heißgeprägter Materialbahnen (1) mit passgenau angeordneter Präge- und Druckinformation, das die Schritte aufweist:
- Bereitstellen einer Materialbahn (1) über eine Transporteinheit (4);
  - Zuführen der Materialbahn (1) einer Druckeinheit (2) mittels der Transporteinheit (4) und Bedrucken der Materialbahn (1);
  - Zuführen der Materialbahn (1) einer Heizeinheit (3) mittels der Transporteinheit (4) und Bereitstellen einer heißprägbaren Materialbahn (1); und
  - Zuführen der heißprägbaren Materialbahn (1) mittels der Transporteinheit (4) einer Heißprägeeinheit (3) und Heißprägen der heißprägbaren Materialbahn (1);

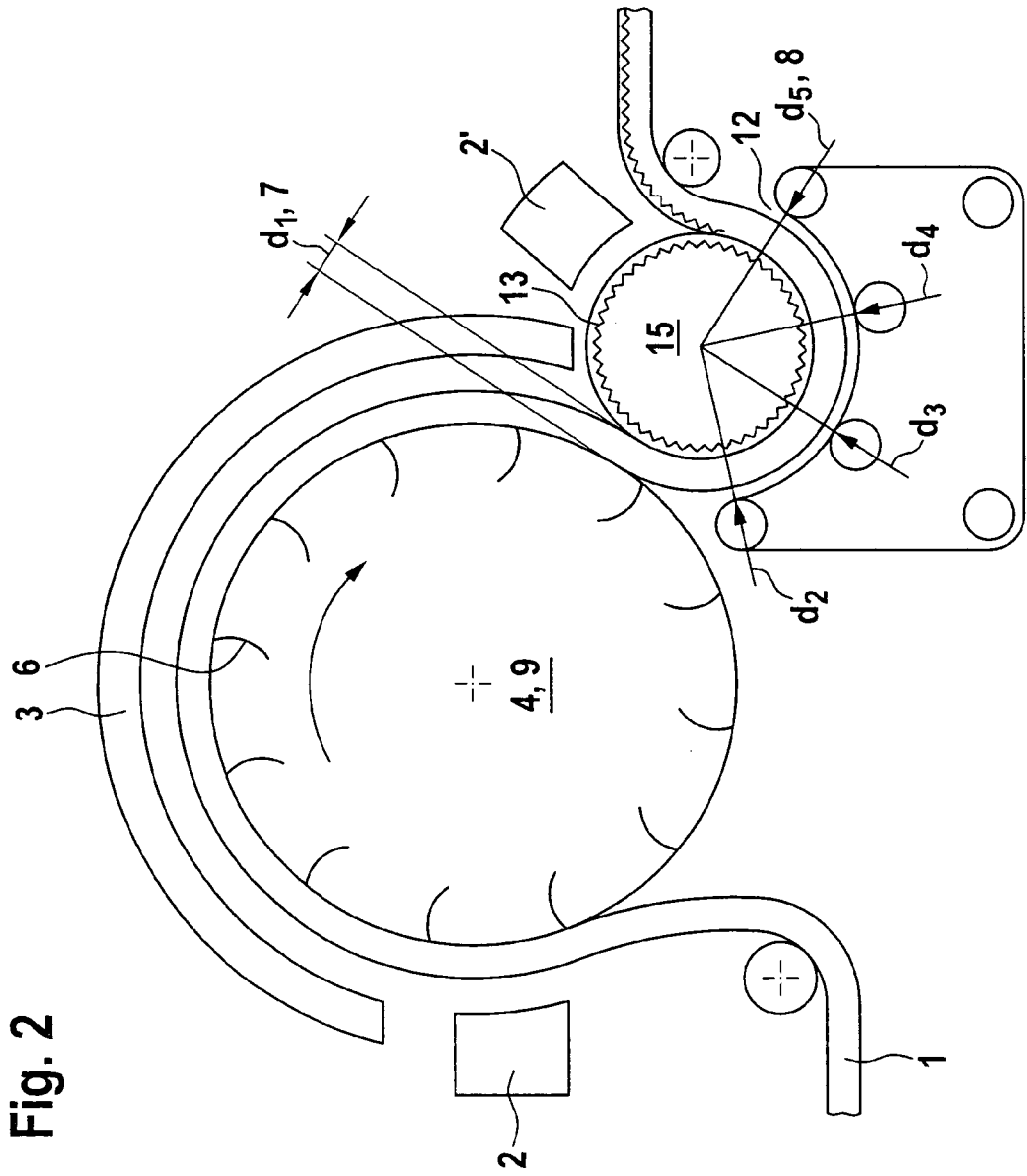
dadurch gekennzeichnet, dass die bereitgestellte Materialbahn (1) zumindest während der vorgenannten Verfahrensschritte im Reib- oder Formschluss mit der Transporteinheit (4) gehalten wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (1) zunächst bedruckt und im Anschluss daran der Heizeinheit (3) zugeführt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die heißgeprägte Materialbahn (1) bedruckt wird.
18. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Heißprägen gleichzeitig mit dem Bedrucken durchgeführt wird, indem die Druckeinheit (2) ein Prägwerkzeug der Heißprägeeinheit (5) bedruckt und somit die heißprägbare Materialbahn (1) passiv bedruckt.
19. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Bereitstellen einer heißprägbaren Materialbahn (1) umfasst:

- Extrudieren einer heißprägbaren Masse oder heißprägbaren plastifizierten Materialbahn (11); und
- Applizieren der heißprägbaren Masse oder heißprägbaren plastifizierten Materialbahn (1) auf einer heiß zu prägenden Seite der von der Transporteinheit (4) bereitgestellten Materialbahn (1).



**Fig. 1**  
(Stand der Technik)



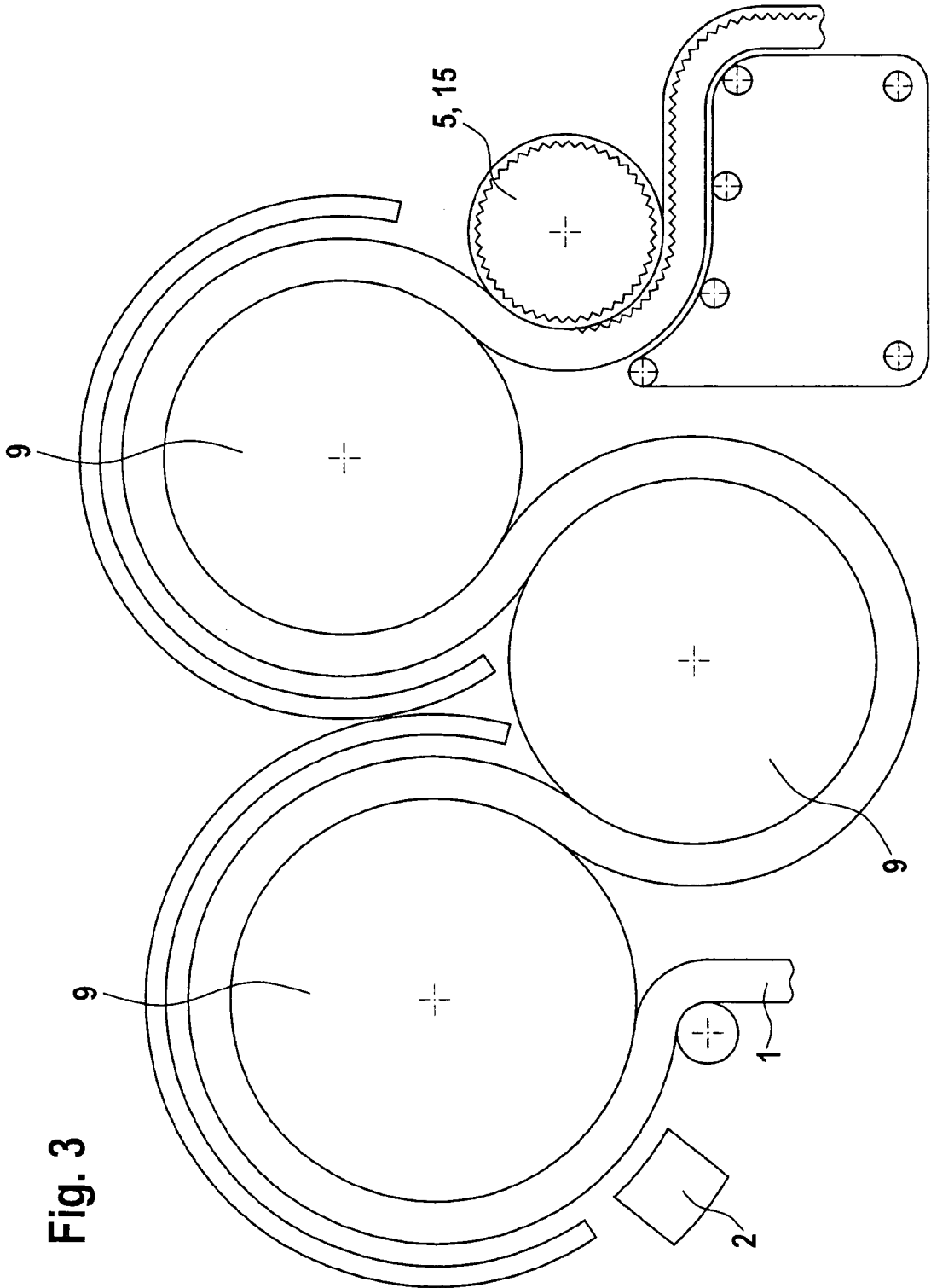


Fig. 3

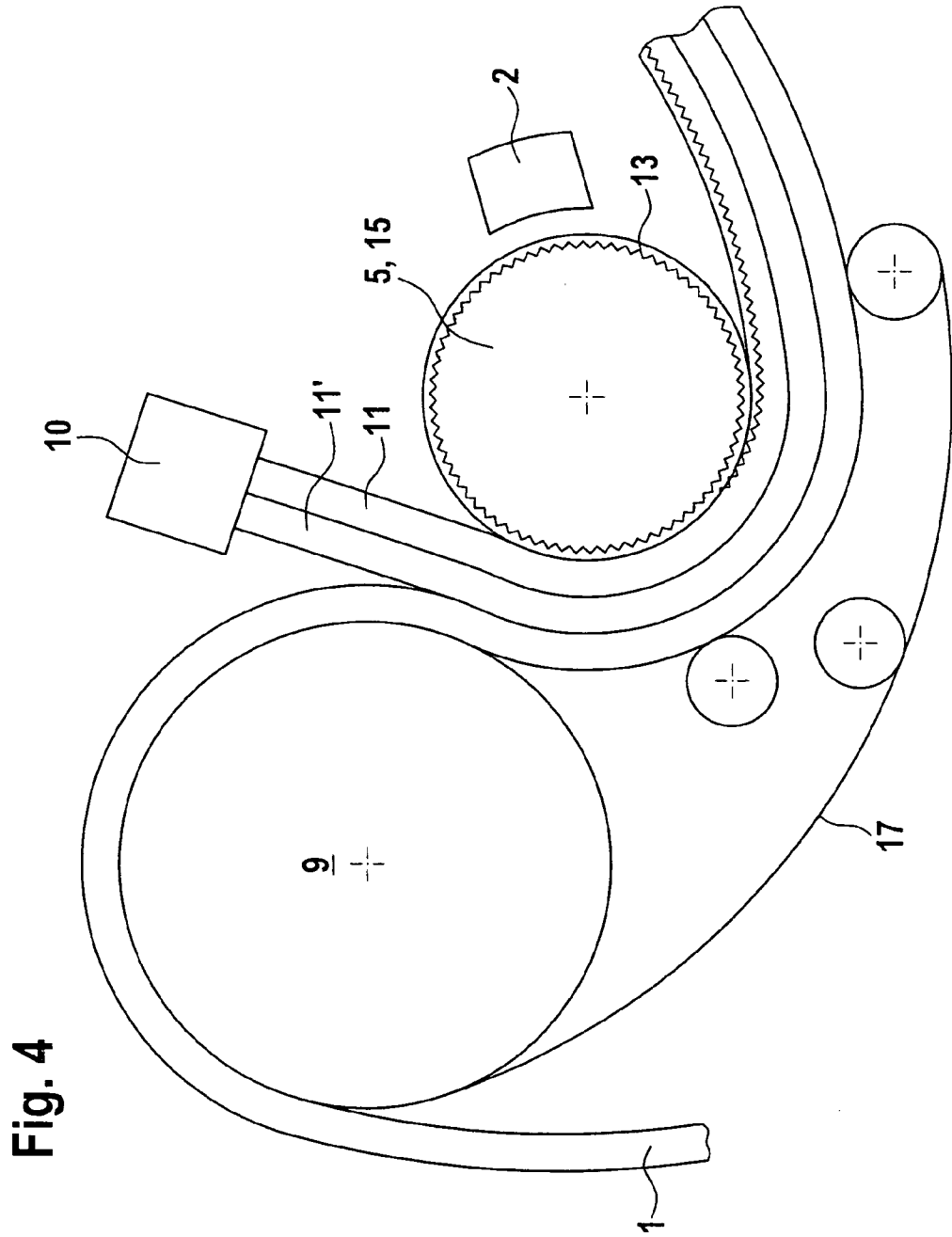


Fig. 4



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/DE2010/001297

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. B41F19/06 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B41F		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/223043 A1 (ARAKI KENICHI [JP] ET AL) 11 November 2004 (2004-11-11) paragraph [0040] - paragraph [0055]; figure 1	1,2,11, 15-17
X	----- EP 0 089 494 A2 (KURZ LEONHARD FA [DE]) 28 September 1983 (1983-09-28) figure 1	1
A	----- EP 2 028 001 A1 (LI ZHONGRONG [CN]) 25 February 2009 (2009-02-25) the whole document	1-19
X	----- US 1 949 362 A (WICKWIRE JR ARTHUR M) 27 February 1934 (1934-02-27) figure 1	1
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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  <p align="center">24 February 2011</p>		Date of mailing of the international search report  <p align="center">02/03/2011</p>
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <p align="center">Fox, Thomas</p>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2010/001297

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 584 572 A (APICELLA ANTHONY) 15 June 1971 (1971-06-15) figure 13  -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2010/001297
---

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 2004223043	A1	11-11-2004	US	2004258448 A1	23-12-2004
EP 0089494	A2	28-09-1983	DE	3210551 A1	06-10-1983
			JP	1683835 C	31-07-1992
			JP	3042569 B	27-06-1991
			JP	58197018 A	16-11-1983
			US	4802949 A	07-02-1989
			US	4701235 A	20-10-1987
EP 2028001	A1	25-02-2009	AT	484388 T	15-10-2010
US 1949362	A	27-02-1934	NONE		
US 3584572	A	15-06-1971	NL	7108004 A	13-12-1972

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/001297

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B41F19/06 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B41F		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/223043 A1 (ARAKI KENICHI [JP] ET AL) 11. November 2004 (2004-11-11) Absatz [0040] - Absatz [0055]; Abbildung 1 -----	1,2,11, 15-17
X	EP 0 089 494 A2 (KURZ LEONHARD FA [DE]) 28. September 1983 (1983-09-28) Abbildung 1 -----	1
A	EP 2 028 001 A1 (LI ZHONGRONG [CN]) 25. Februar 2009 (2009-02-25) das ganze Dokument -----	1-19
X	US 1 949 362 A (WICKWIRE JR ARTHUR M) 27. Februar 1934 (1934-02-27) Abbildung 1 -----	1
X	US 3 584 572 A (APICELLA ANTHONY) 15. Juni 1971 (1971-06-15) Abbildung 13 -----	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 24. Februar 2011		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 02/03/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Fox, Thomas

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/001297

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004223043	A1	11-11-2004	US 2004258448 A1	23-12-2004
EP 0089494	A2	28-09-1983	DE 3210551 A1	06-10-1983
			JP 1683835 C	31-07-1992
			JP 3042569 B	27-06-1991
			JP 58197018 A	16-11-1983
			US 4802949 A	07-02-1989
			US 4701235 A	20-10-1987
EP 2028001	A1	25-02-2009	AT 484388 T	15-10-2010
US 1949362	A	27-02-1934	KEINE	
US 3584572	A	15-06-1971	NL 7108004 A	13-12-1972