



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 982 127 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2000 Patentblatt 2000/09

(51) Int. Cl.⁷: **B41F 19/06**

(21) Anmeldenummer: **99115787.6**

(22) Anmeldetag: **11.08.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **21.08.1998 DE 19838035**

(71) Anmelder: **Steuer, Armin
D-71111 Waldenbuch (DE)**

(72) Erfinder: **Steuer, Armin
D-71111 Waldenbuch (DE)**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte
Ruff, Beier, Schöndorf und Mütschele
Willy-Brandt-Strasse 28
70173 Stuttgart (DE)**

(54) **Heissprägeverfahren und Heissprägevorrichtung**

(57) Bei einer als Präge-Rotationsmaschine (1) ausgebildeten Heißprägevorrichtung mit einem Prägewerk (2), bei dem zwischen einem Zylinder (3) und einem Gegenzylinder (4) ein Prägespalt (5) gebildet ist, werden eine zu bedruckende Materiallage (7) und eine Prägefolienbahn (8) so bewegt, daß sie zumindest während eines Prägeintervalls geschwindigkeitsgleich durch den Prägespalt laufen. Eine beheizbare Prägematrize (6) dient als Kontaktwärmemittel zur Erwärmung der Materiallage und der Prägefolienbahn während des Prägeintervalles, bei dem auf der Prägefolienbahn befindliches Prägegut, wie holographische Abbildungen, unter Druck auf die Materiallage aufgeprägt wird. Eine dem Prägespalt vorgeschaltete Vorwärmeinrichtung (25) dient zur Vorerwärmung der zu beprägenden Materiallage vor Durchtritt durch den Prägespalt. Die Vorerwärmung führt zu einer besseren Haftung der aufgeprägten Einheiten auch bei Hochgeschwindigkeitsmaschinen mit hohem Materialdurchsatz.

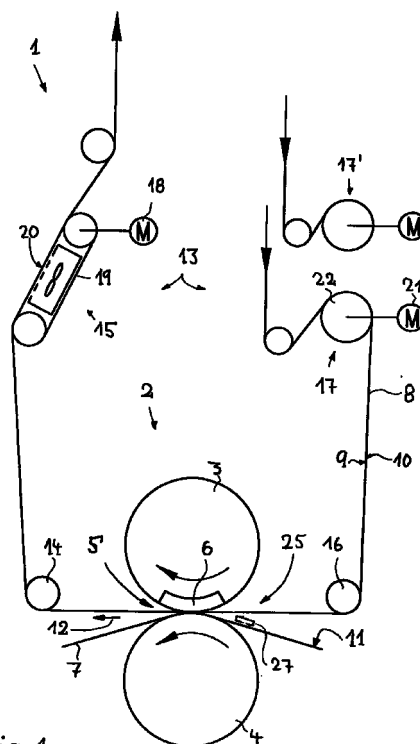


Fig. 1

EP 0 982 127 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Heißprägeverfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine insbesondere zur Durchführung des Verfahrens geeignete Heißprägevorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 7.

[0002] Heißprägeverfahren dieser Art werden zum Heißprägen einer zu beprägenden Materiallage mit auf einer Prägefolienbahn vorliegendem Prägegut eingesetzt. Eine Prägefolie weist allgemein einen dünnen, mehrschichtigen trockenen Film auf, der auf einem reißfesten Folienträger z.B. aus Kunststoff angeordnet ist. Der Film trägt das Prägegut, bei dem es sich insbesondere um diskrete, neben- oder hintereinander angeordnete Prägeeinheiten wie Bilder, Texte oder dergleichen oder um aufzuprägende Teile bzw. Bereiche von Farbschichten handeln kann. Bei einer bevorzugten Anwendung handelt es sich bei dem Prägegut um holographische Abbildungen, wie sie beispielsweise auf Banknoten oder anderen Wertpapieren zur Erhöhung ihrer Fälschungssicherheit aufgebracht werden. Der Schichtaufbau des Films ist in der Regel so, daß auf dem Folienträger eine beispielsweise wachsartige Trennschicht angeordnet ist, auf der die farbbestimmende bzw. bildbestimmende, das Prägegut beinhaltende ein- oder mehrlagige Schicht liegt. Auf dieser ist eine thermisch aktivierbare Heißkleberschicht bzw. Haftschrift vorgesehen.

[0003] Bei dem Verfahren wird die Materiallage, bei der es sich um Bogenmaterial oder Bahnmaterial handeln kann, durch einen Prägespalt bewegt und die Prägefolienbahn wird so mit bewegt, daß sich ein Prägefolienabschnitt zumindest während eines Prägeintervalls geschwindigkeitsgleich mit der Materiallage durch den Prägespalt bewegt. Während des Prägeintervalls wird der Prägefolienabschnitt unter Aufheizung auf eine Prägetemperatur auf den zu beprägenden Materiallagenabschnitt gepreßt. Die auf der der Materiallage zuzuwendenden Rückseite der Prägefolie angeordnete Klebstoffschicht erwärmt sich während des Prägeintervalls unter Einfluß eines aufgeheizten und aufgedrückten Prägewerkzeugs auf eine Prägetemperatur und erweicht. In Verbindung mit dem während des Prägeintervalls kurzzeitig aufgebrachten Druck soll eine gut haftende Klebeverbindung zwischen dem bedruckten Material bzw. dem Bedruckstoff und dem aufgeprägten Prägegut geschaffen werden. Gleichzeitig erweicht oder verdampft durch die einwirkende Wärme die Trennschicht, wodurch ein leichtes Ablösen des Prägegutes von der Folie erzielt werden soll. Eine gute, vollflächige Haftung zwischen Prägegut und geprägtem Material sowie eine hinreichend sichere Trennung der Transferschichten von dem Folienträger sind wesentlich von der mittels einem auf typische Temperaturen von mehr als 200°C aufgeheizten Prägewerkzeug über Berührungskontakt erzeugten Prägetemperatur, vom aufgebrachten Druck im Prägespalt sowie von der Ein-

wirkzeit abhängig, in der Druck und Temperatur auf die zu verprägenden Materialien einwirken.

[0004] Die geeigneten Prägeparameter sollen meist bei möglichst hohen Durchlaßgeschwindigkeiten bereitgestellt werden. Die Forderung nach hohen Druckleistungen bzw. Durchsatzmengen läßt sich vor allem durch zwei zunehmend wichtiger werdende Drucksysteme erfüllen. Bei sogenannten Flach-Rund-Prägemaschinen wird der Druckspalt zwischen einem das Bedruckmaterial führenden Druckzylinder und einer flachen Prägewerkzeugträgerplatte gebildet, die derart in Durchlaufrichtung des zu verprägenden Materiales oszillierend hin- und herbewegt wird, daß sie während des Prägeintervalls an den Zylinder angepreßt ist und sich mit einer der Umfangsgeschwindigkeit des Zylinders am Prägespalt der entsprechenden linearen Geschwindigkeit bewegt, während sie im Rücklauf außer Eingriff mit dem Zylinder ist. Noch größere Durchsatzleistungen sind mit sogenannten Rund-Rund-Maschinen bzw. Präge-Rotationsmaschinen zu erreichen, die ein Prägewerk haben, bei dem der Prägespalt zwischen einem ein Prägewerkzeug tragenden Prägezylinder und einem Gegendruckzylinder gebildet ist. Bei beiden Verfahren wird im Bereich des Prägespaltes nur eine praktisch linienhafte bzw. bei geringfügig kompressiblem Gegendruckelement bandförmig schmale Druckzone gebildet. Dies bewirkt, daß die effektive Verbindungszeit, in der ausreichend Anpreßdruck und die erforderliche Prägetemperatur vorherrschen sollen, sehr kurz wird. Dementsprechend sind insbesondere bei hohen Durchsatzleistungen in Hochgeschwindigkeits-Präge-Rotationsmaschinen schon Haftungsprobleme zwischen Prägegut und Untergrund sowie Ablösungsprobleme aufgetreten.

[0005] Demgemäß liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Heißprägeverfahren und eine geeignete Heißprägevorrichtung vorzuschlagen, die eine bessere Haftung zwischen Prägegut und beprägter Materiallage sowie ein leichtes Ablösen auch bei hohen Durchsatzgeschwindigkeiten gewährleisten.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Heißprägeverfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1 sowie eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Heißprägevorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 7 vor.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Heißprägeverfahren der genannten Art ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorerwärmung des zu beprägenden Materialabschnittes zeitlich vor dem Prägeintervall, d.h. vor dem wirksamen Durchtritt der zu verbindenden Materialien durch den Prägespalt, durchgeführt wird. Nach der Erfindung werden also die beschriebenen, insbesondere bei hohen Durchsatzleistungen sehr kurzen Kontaktzeiten bzw. Einwirkzeiten von Prägetemperatur und Prägedruck durch ein geeignetes Vorwärmen des zu beprägenden Materials mindestens teilweise kompensiert. Die Vorerwärmung der Materiallage führt dazu, daß die zu aktivierende Klebeschicht nicht nur z.B. mit-

tels des Prägestempels aufgeheizt wird, sondern auch durch die in Kontakt mit der Prägefolie tretende, vorerwärmte Materiallage. Da diese schon vor Eintritt in den Prägespaltbereich über die Umgebungstemperatur vorerwärmt ist, zieht sie beim Durchtritt durch den Prägespalt nur wenig oder keine zur Aufheizung der Klebeschicht nutzbare Wärme von dieser ab, so daß die üblicherweise vom Prägestempel eingeleitete Wärme im wesentlichen vollständig für die Aktivierung der Klebeschicht nutzbar wird. Die Folie, insbesondere deren Klebeschicht, kann erfindungsgemäß von beiden Seiten aufgeheizt werden, wodurch im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren, bei denen die Verbindungswärme ausschließlich durch einen beheizten Prägestempel o. dgl. aufgebracht wird, in der Folie geringere Wärmegradienten auftreten und eine insgesamt schonendere Aufheizung bewirkt wird. Während des Durchlaufs durch den Prägespalt wird die für eine gut haftende Verbindung erforderliche Klebstoffschichttemperatur schneller erreicht und herrscht entsprechend länger unter Druck vor, was die Haftung deutlich verbessert.

[0008] Darüber hinaus hat sich gezeigt, daß das Prägegut, wenn es nach dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgeprägt wurde, eine deutlich höhere Brillanz zeigt als nach herkömmlichen Verfahren verprägtes Prägegut. Dies läßt sich evtl. dadurch erklären, daß durch die Vorerwärmung allgemein eine schonendere Behandlung der den optischen Eindruck des verprägten Materials bestimmenden, ggf. wärmeempfindlichen Oberflächenbereiche erzielbar ist. Insbesondere scheint eine bessere, verzerrungsarme, oberflächenschonende Trennung möglich zu sein, durch die die optisch wirksame Prägegutoberfläche weniger belastet wird. Bei Hologrammen kommt evtl. hinzu, daß die bei herkömmlichen Verfahren einseitige Aufheizung zu Verzerrungen innerhalb der optischen Struktur der holographischen Schicht führt, so daß durch mikroskopische Verzerrungen im Lichtwellenlängenbereich nicht mehr die für eine brillante Abbildung erforderliche Geometrie der holographischen Strukturen vorliegt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird dagegen dank der Vorerwärmung der Materiallage in der Regel beidseitig und damit schonender aufgeheizt, so daß evtl. Verzerrungen nicht oder nur in einem wesentlich geringeren Maße auftreten, was die Brillanz der holographischen Abbildung erhöht.

[0009] Es hat sich bei Versuchen als vorteilhaft herausgestellt, wenn zur Vorerwärmung der zu erwärmende Materiallagenabschnitt auf Temperaturen von weniger als 150°C erwärmt wird, insbesondere auf Temperaturen zwischen ca. 80°C und ca. 120°C. Dieser Temperaturbereich trägt dem Problem Rechnung, daß typische Trägerfolienmaterialien bei Temperaturen deutlich über 90°C häufig plastisch verformbar werden. Dieser Temperaturbereich sollte daher bei der Beheizung der Prägefolie mittels des Materiallagenabschnitts nicht deutlich überschritten werden.

[0010] Obwohl es ausreichen kann, wenn nur der Materiallagenabschnitt vorerwärmt wird, kann es vorteilhaft sein, beide zu verprägenden Flachmaterialien, also auch den Prägefolienabschnitt, vorzuwärmen, wobei vorzugsweise eine im wesentlichen gleiche Temperatur beider Materialien angestrebt wird, um auf Wärmegradienten zurückgehende Verzerrungen zu vermeiden, wenn die Materialien kurz vor oder im Prägespalt in Berührungskontakt miteinander treten.

[0011] Zur Vermeidung einer zwischenzeitlichen Abkühlung zwischen Vorerwärmung und Durchtritt durch den Prägespalt ist es vorteilhaft, wenn die Vorerwärmung zeitlich bis unmittelbar vor das Prägeintervall erfolgt, vorzugsweise bis weniger als 5 oder 2 oder 1 Sekunde vor Beginn des Prägeintervalls. Entsprechend kann es vorteilhaft sein, wenn die Vorerwärmung des bewegten Materials bis in unmittelbare Nähe und/oder in unmittelbarer Nähe des Prägespalts durchgeführt wird, wobei vorzugsweise ein Abstand zwischen einem Vorerwärmungsabschnitt und dem Prägespalt weniger als 100 mm, insbesondere zwischen 20 und 80 mm, vorzugsweise zwischen 40 und 60 mm liegen kann. Dadurch kann vermieden werden, daß sich die Materiallage zu lange im vorgewärmten Zustand befindet, in dem ggf. wärmeinduzierte Beeinträchtigungen entstehen oder begünstigt werden könnten.

[0012] Die Vorerwärmung kann beispielsweise mittels Kontaktwärme dadurch erreicht werden, daß der zu erwärmende Materialabschnitt, insbesondere der Materiallagenabschnitt über eine beheizte Umlenkrolle oder Umlenkstange o. dgl. geführt wird. Zur Vermeidung von Beschädigungen der ggf. empfindlichen Materiallage ist es bevorzugt, wenn die Vorerwärmung berührungslos durchgeführt wird, insbesondere mittels Heißgas und/oder mittels Wärmestrahlung.

[0013] Zur effektiven Nutzung der eingebrachten Wärmeenergie kann es vorteilhaft sein, wenn die Materiallage, vorzugsweise ausschließlich, von der Seite der zu bedruckenden Oberfläche erwärmt wird. Damit wird vorzugsweise die bei der Verklebung mit der Prägefolienbahn bzw. mit der Klebeschicht zusammenwirkende Oberfläche erwärmt, während die druckseitenabgewandte Rückseite der Materiallage vergleichsweise kühler bleiben kann.

[0014] Die Erfindung betrifft auch eine zur Durchführung des genannten Verfahrens geeignete Heißprägevorrichtung. Sie hat ein Prägewerk, bei dem zwischen einem Zylinder und einem beweglichen Gegendruckelement zumindest während eines Prägeintervalls ein Prägespalt gebildet ist, sowie Folientransportmittel und Materialagentransportmittel zur Erzeugung eines zumindest während eines Prägeintervalls geschwindigkeitsgleichen Mitlaufes eines Prägefolienabschnittes mit einer durch den Prägespalt bewegten Materiallagenabschnitt einer Materiallage und Kontaktwärmemittel zur Erwärmung des Materiallagenabschnitts und des Prägefolienabschnittes während des Prägeintervalls, wobei Kontaktwärmemittel dem Zylinder und/oder dem

Gegendruckelement zugeordnet sein können. Eine erfindungsgemäße Heißprägevorrückung ist gekennzeichnet durch eine Vorwärmeinrichtung zur Vorwärmung des zu beprägenden Materiallagenabschnittes vor wirksamen Durchtritt durch den Prägespalt.

[0015] Es kann also so sein, daß die Vorwärmeinrichtung mindestens eine zur Aufheizung des Materiallagenabschnittes außerhalb des Prägespaltes ausgebildete Materialwärmequelle aufweist. Vorteilhaft kann es sein, wenn die Wärmeleistung der Wärmequelle steuerbar ist, beispielsweise in Abhängigkeit von der Durchlaufgeschwindigkeit des zu erwärmenden Materials. Hierdurch können bei jeder geeigneten Durchlaufgeschwindigkeit etwa gleiche, besonders geeignete Vorwärmtemperaturen am Ende der Vorwärmeinrichtung erzeugt werden. Eine besonders wegen der Vermeidung von mechanischen Beschädigungen bevorzugte Variante zeichnet sich durch berührungslos arbeitende Wärmequellen aus, beispielsweise mindestens einen auf das aufzuwärmende Material gerichteten Heißgasgenerator und/oder mindestens einen auf das aufzuwärmende Material gerichteten, vorzugsweise elektrischen Wärmestrahler. Bevorzugt sind hierbei Ausführungsformen, bei denen eine Wärmequelle eine in Querrichtung zur Bewegungsrichtung im wesentlichen gleichmäßige Aufwärmung des vorzuwärmenden Materials ermöglicht. Beispielsweise kann ein Heißluftgebläse einen oder mehrere über die gesamte Breite einer Materiallage verlaufenden Gasaustrittslängsschlitze haben.

[0016] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein können.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäß ausgerüsteten Präge-Rotationsmaschine.

[0018] Die Heißpräge-Rotationsmaschine 1 in Fig. 1 kann beispielsweise zum Beprägen von aufeinanderfolgenden Bogen oder einer Bahn aus Papier, Karton oder Kunststoff verwendet werden. Im gezeigten Beispiel wird sie zum Beprägen von Papiergeldbögen mit Prägeeinheiten in Form von holographischen Abbildungen eingesetzt. Die Heißpräge-Rotationsmaschine hat ein Prägewerk 2 mit einem horizontalen Prägezylinder 3 und einem etwa gleich großen, darunter liegenden, gegenläufig drehenden Gegendruckzylinder 4, zwischen denen ein Prägespalt 5 gebildet ist. Der Prägezylinder 3 hat entlang seines Umfangs mindestens eine auf eine Temperatur von über 200°C, beispielsweise

220°C aufheizbare Prägematrix 6, die in der Zeichnungsfigur auf eine durchlaufende Materiallage 7 eine auf der Prägefolienbahn 8 angeordnete Prägeeinheit in Form eines Holograms aufprägt. Die Prägefolienbahn, deren Aufbau eingangs schon näher erläutert wurde, hat eine Rückseite 9 und eine empfindliche, eine Heißkleberschicht aufweisende Vorderseite 10, die im Bereich des Prägespaltes der zu beprägenden Oberfläche 11 der Materiallage 7 zugewandt ist. Die Figur zeigt die Vorrichtung während eines Prägeintervalls, während dem die Materiallage 7 und die Prägefolienbahn 8 im Bereich des Prägespaltes 5 die gleiche Bewegungsrichtung 12 aufweisen und gleich schnell durch den Prägespalt 5 laufen.

[0019] Die Materiallage 7 wird durch eine nicht gezeigte Materialtransporteinrichtung gleichförmig in Hauptbewegungsrichtung 12 durch den Prägespalt bewegt. Die Folientransportmittel sind zur Erzeugung eines ungleichmäßigen Mitlaufs der Prägefolienbahn ausgebildet, insbesondere als Folienbeschleunigungsmittel für einen Vor/Rücklaufbetrieb der Prägefolienbahn. Diese Folienbahnführung mit Richtungsumkehr der Bewegung der Prägefolienbahn eignet sich besonders für Prägekombinationen, bei denen zur Einsparung von Material vorgesehen ist, daß hintereinander liegende zu prägende Prägeeinheiten auf der Prägefolienbahn enger zusammenliegen als hintereinander liegende Prägeorte auf der Materiallage. Dies macht es erforderlich, daß die Prägefolienbahn außerhalb des Prägeintervalls langsamer als die Materiallage geführt wird, vor dem Prägeintervall auf die Materiallagengeschwindigkeit beschleunigt wird und anschließend wieder abgebremst und ggf. auch zurückgezogen wird. Die Folientransportvorrichtung 13 für die Prägefolie kann in ihrem Aufbau den Folientransportmitteln der in der EP 0 718 099 beschriebenen Präge-Rotationsmaschine entsprechen, deren Merkmale durch Bezugnahme zum Gegenstand dieser Anmeldung gemacht werden. Die Folientransportmittel 13 haben eine in Transportrichtung dem Prägespalt 5 und einer Umlenkrolle 14 nachgeschaltete Zugeinrichtung 15 mit einem Schlupfantrieb für die Prägefolienbahn und einem mit der Zugeinrichtung zusammenwirkenden, den Prägespalt und eine diesem vorgeschalteten Umlenkrolle 16 vorgeschalteten, steuerbaren Folienzufuhreinrichtung 17. Der Schlupfantrieb der Zugeinrichtung wird durch ein über einen Elektromotor 18 angetriebenes Saugband 19 gebildet, an dessen ebene Antriebsfläche 20 die Prägefolienbahn abschnittsweise unter Aufbau von Gleitreibung ansaugbar ist. Die Folienzufuhreinrichtung 17 hat eine über einen Elektromotor 21 angetriebene, durch eine Steuereinrichtung in Drehgeschwindigkeit und/oder Drehrichtung steuerbare Steuerwalze oder Taktwalze 22, die in einem von der Prägefolienbahn umschlungenen Umfangsabschnitt wirksame Saugöffnungen aufweist, durch die eine verrutschsichere, reibschlüssige Führung der Prägefolienbahn ermöglicht wird. In der Zeichnung ist angedeutet, daß die Vorrichtung mehrere,

beispielsweise bis zu sechs, nebeneinanderliegende Folienzufuhreinrichtungen 17, 17' aufweisen kann, die voneinander unabhängig mehrere parallele Prägefolienbahnen steuern, die über eine gemeinsame Zugeinrichtung 15 durch den Prägespalt gezogen werden.

[0020] Dem Prägespalt 5 in Transportrichtung 12 unmittelbar vorgeschaltet ist im Bereich zwischen der vorderen Umlenkrolle 16 und dem Prägespalt eine Vorwärmeinrichtung 25 zur Vorerwärmung eines unmittelbar danach durch den Prägespalt durchtretenden zu beprägenden Materialbahnabschnittes angeordnet. Die Vorwärmeinrichtung 25 weist eine schematisch dargestellte Materialwärmequelle 27 auf. Die Materialwärmequelle 27 ist als Heißluftgebläse ausgeführt und hat einen zur folienzugewandten Oberseite 11 der Materialbahn 7 gerichteten, quer zur Materialbahn verlaufenden Luftaustritts-Längsschlitz, der sich über die gesamte Breite der Materialbahn erstreckt. Die Wärmequelle 27 wird von einer nicht gezeigten Steuereinrichtung derart angesteuert, daß bei gegebener Durchlaufgeschwindigkeit der Materialbahn die Oberseite 11 auf der gesamten Breite gleichmäßig auf eine Vorwärmtemperatur von ca. 80° bis 120° vorgewärmt wird. Die Materialwärmequelle 27 bzw. ihr Luftaustritt ist unmittelbar vor dem Prägespalt 5 mit einem Abstand in Bahnrichtung von ca. 50 mm angeordnet, so daß zwischen dem Ende des durch die Wärmequelle 27 definierten Vorwärmabschnittes und dem Durchtritt durch den Prägespalt in der Regel weniger als 1 Sekunde vergeht und eine zwischenzeitliche Abkühlung weitgehend unterbunden ist. Die Luftaustrittsöffnung der Materialwärmequelle 27 liegt in einem Abstand von wenigen Millimetern zur Materialbahn 7, so daß im wesentlichen die gesamte Wärmeenergie berührungslos auf das in der Regel dünne Material übertragen wird, das sich schnell aufheizt.

[0021] Die Materialwärmequelle 27 ist also als berührungslos arbeitende Heißluftquelle ausgebildet, durch die die Materialbahn 7 auf ihrer gesamten Breite von der zu bedruckenden Oberfläche 11 her vorwärmbar ist. Die Erwärmung kann auch nur über einen Teil der Breite erfolgen, beispielsweise wenn die Materialbahn breiter ist als die zur Beprägung genutzte Prägefolie. Der vorgewärmte Bereich sollte zweckmäßig zumindest den in Kontakt mit der Prägefolienbahn tretenden Bereich umfassen. Alternativ oder zusätzlich zur Beheizung von der Oberseite 11 kann eine Beheizung auch von der folienabgewandten Rückseite der Materiallage 7 erfolgen.

[0022] Durch die Wärmequelle 27, die unmittelbar vor dem Prägespalt zwischen den im Prägespalt unter einem Winkel von ca. 10° bis 20° zusammenlaufenden Materialbahnen 7 und 8 angeordnet ist, wird die Materialbahn 7 so weit beispielsweise auf eine Vorwärmtemperatur von ca. 100° bis 120° erwärmt, daß sie beim Zusammentreffen mit der Prägefolienbahn im Prägespalt als Wärmequelle dienen kann, durch die die Prägefolienbahn von ihrer Klebeschichtseite 10 her

aufgewärmt wird. Von der gegenüberliegenden Rückseite 9 erfolgt eine Aufheizung mittels des beheizten Prägewerkzeuges 6, das im gezeigten Beispiel auf ca. 220°C Oberflächentemperatur aufgeheizt ist. Durch die Vorerwärmung der Materiallage ist also eine beidseitige Erwärmung der Prägefolienbahn im Prägespaltbereich möglich, wobei in der Prägefolienbahn auftretende Temperaturgradienten deutlich flacher sind als bei einer kalten Materialbahn. Da wegen der Vorerwärmung der Materiallage die über dem Prägestempel 6 eingeleitete Wärmeenergie die Materiallage nicht oder nur wenig aufheizen muß, steht die volle Wärmeenergie zur Aufheizung der Prägefolienbahn zur Verfügung. Dadurch wird die für eine gut haftende Verbindung erforderliche Klebeschichttemperatur schneller erreicht und herrscht entsprechend länger unter Prägedruckbedingungen vor, wodurch die Haftung zwischen dem Druckbild und der bedruckten Materiallage deutlich verbessert wird. Die Zeit, in der die Klebeschicht unter Druckbedingungen voll aktiviert ist, wird also verlängert. Umgekehrt können auch höhere Durchtrittsgeschwindigkeiten der Materiallagen durch den Prägespalt bei noch ausreichender Haftung realisiert werden.

[0023] Obwohl es in der Regel ausreichend ist, nur die Materiallage vorzuwärmen, kann in bestimmten Fällen zusätzlich zur Materiallage auch die Prägefolienbahn vorerwärmt werden. Die Vorerwärmung kann vorzugsweise analog zur Vorerwärmung der Materialbahn berührungslos unmittelbar vor dem Prägespalt durchgeführt werden, wobei vorzugsweise eine Erwärmung ausschließlich von der Klebeseite 10 her durchgeführt werden kann. Eine Vorwärmeinrichtung, die die im Bereich des Prägespalt im Kontakt miteinander tretenden Kontaktflächen 10 der Prägefolienbahn und 11 der Materialbahn gleichzeitig vorwärmt, kann beispielsweise ein Heißluftgebläse aufweisen, das im Bereich unmittelbar vor dem Prägespalt mindestens eine auf die Prägefolienrückseite 10 gerichtete Luftaustrittsöffnung und mindestens eine auf die Oberfläche 11 der Materiallage 7 gerichtete Luftaustrittsöffnung aufweist.

[0024] Anstatt der beschriebenen Aufheizung in einem sehr schmalen, beispielsweise in Laufrichtung nur wenige Zentimeter breiten Vorwärmabschnitt ist es auch möglich, einen bezogen auf die Bahnlaufrichtung längeren Vorwärmabschnitt von 10, 20, 50 cm oder mehr vorzusehen, der ggf. eine noch schonendere Vorerwärmung ermöglicht. Insbesondere ist es auch möglich, die Vorerwärmung in Stufen an in Bahnrichtung aufeinanderfolgenden Stellen durchzuführen, so daß beispielsweise erst ein letzter Vorerwärmungsschritt die Materialbahn über eine ggf. kritische Temperaturgrenze erwärmt.

Patentansprüche

1. Heißprägeverfahren zum Beprägen einer Materiallage mit auf einer Prägefolienbahn vorliegenden Prägegut, bei dem die Materiallage durch eine Prä-

gespalt bewegt wird und die Prägefolienbahn so mitbewegt wird, daß sich ein Prägefolienbahnabschnitt zumindest während eines Prägeintervalls geschwindigkeitsgleich mit der Materiallage durch den Prägespalt bewegt und bei dem während des Prägeintervalls der Prägefolienabschnitt unter Aufheizung auf einen zu beprägenden Materiallagenabschnitt gepreßt wird, gekennzeichnet durch eine Vorerwärmung des Materiallagenabschnitts vor dem Prägeintervall.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vorerwärmung der zu erwärmende Materiallagenabschnitt auf Temperaturen von weniger als 150°C, insbesondere auf Temperaturen zwischen ca. 80°C und ca. 120°C, erwärmt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorerwärmung zeitlich unmittelbar vor dem Prägeintervall erfolgt, vorzugsweise bis weniger als fünf oder zwei oder eine Sekunde vor Beginn des Prägeintervalls.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorerwärmung des bewegten Materials bis in unmittelbare Nähe und/oder in unmittelbarer Nähe des Prägespalts durchgeführt wird, wobei vorzugsweise ein Abstand zwischen einem Vorerwärmungsabschnitt und dem Prägespalt weniger als 100 mm, insbesondere zwischen 20 mm und 80 mm, vorzugsweise zwischen 40 mm und 60 mm beträgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zu erwärmende Materialabschnitt bei der Vorerwärmung berührungslos erwärmt wird, insbesondere mittels Heißgas und/oder mittels Wärmestrahlung.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Materiallage, vorzugsweise ausschließlich, von der Seite der zu bedruckenden Oberfläche vorerwärmt wird.
7. Heißprägevorrichtung mit einem Prägewerk, bei dem zwischen einem Zylinder und einem beweglichen Gegendruckelement zumindest während eines Prägeintervalls ein Prägespalt gebildet ist, mit Folientransportmitteln und Materialagentransportmitteln zur Erzeugung eines zumindest während eines Prägeintervalls geschwindigkeitsgleichen Mitlaufs eines Prägefolienbahnabschnitts mit einem durch den Prägespalt bewegten Materiallagenabschnitt einer Materiallage und mit Kontaktwärmemitteln zur Erwärmung des Materiallagenabschnitts und des Prägefolienabschnitts während des Prägeintervalls, gekennzeichnet

durch eine Vorwärmeinrichtung (25) zur Vorerwärmung des zu beprägenden Materiallagenabschnitts (7) vor Durchtritt durch den Prägespalt (5).

8. Heißprägevorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorwärmeinrichtung (25) mindestens eine zur Aufheizung des Materiallagenabschnitts außerhalb des Prägespalts ausgebildete Materialwärmequelle (27) aufweist, wobei vorzugsweise die Wärmeleistung der Materialwärmequelle, insbesondere in Abhängigkeit von der Bewegungsgeschwindigkeit der Materiallage (7) steuerbar ist.
9. Heißprägevorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorwärmeinrichtung (25) zum berührungslosen Erwärmen des zu erwärmenden Materiallagenabschnitts ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Materialwärmequelle (27) mindestens einen auf das aufzuwärmende Material gerichteten Heißgasgenerator und/oder mindestens eine auf das aufzuwärmende Material gerichtete, vorzugsweise elektrische, Wärmestrahlungsquelle aufweist.
10. Heißprägevorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorwärmeinrichtung (25) zur quer zur Bewegungsrichtung des zu erwärmenden Materials im wesentlichen gleichmäßigen Aufwärmung ausgebildet ist.
11. Heißprägevorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialwärmequelle (27) derart ausgelegt und/oder in Abhängigkeit von der Bewegungsgeschwindigkeit des Materiallagenabschnitts ansteuerbar ist, daß die Prägefolie (8) bei Kontakt mit der Materiallage durch den erwärmten Materiallagenabschnitt auf eine Maximaltemperatur von weniger als 150° aufgewärmt wird, vorzugsweise auf Temperaturen zwischen 80° und ca. 120°.
12. Heißprägevorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Materialwärmequelle (27) derart angeordnet ist, daß sie die Materiallage von der zu beprägenden Seite (11) her erwärmt.
13. Heißprägevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Materialwärmequelle (27) der Vorwärmeinrichtung (25) in Materialstromrichtung (12) unmittelbar vor dem Prägespalt (5) angeordnet ist, wobei vorzugsweise zwischen Wärmequelle und Prägespalt ein Abstand in Bahnrichtung weniger als 100 mm, insbesondere zwischen 20 mm und 80 mm, vorzugsweise zwischen 40 mm und 50 mm beträgt.

14. Heißprägevorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Heißprägevorrichtung eine Präge-Rotationsmaschine (1) ist, wobei das Gegendruckelement ein Gegendruckzylinder (4) ist.

5

15. Heißprägevorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Folien-transportmittel (13) zur Erzeugung eines ungleichmäßigen Mitlaufs der Prägefolienbahn ausgebildet sind, insbesondere als Folienbeschleunigungsmittel zum Vor/Rückschrittbetrieb der Prägefolienbahn.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

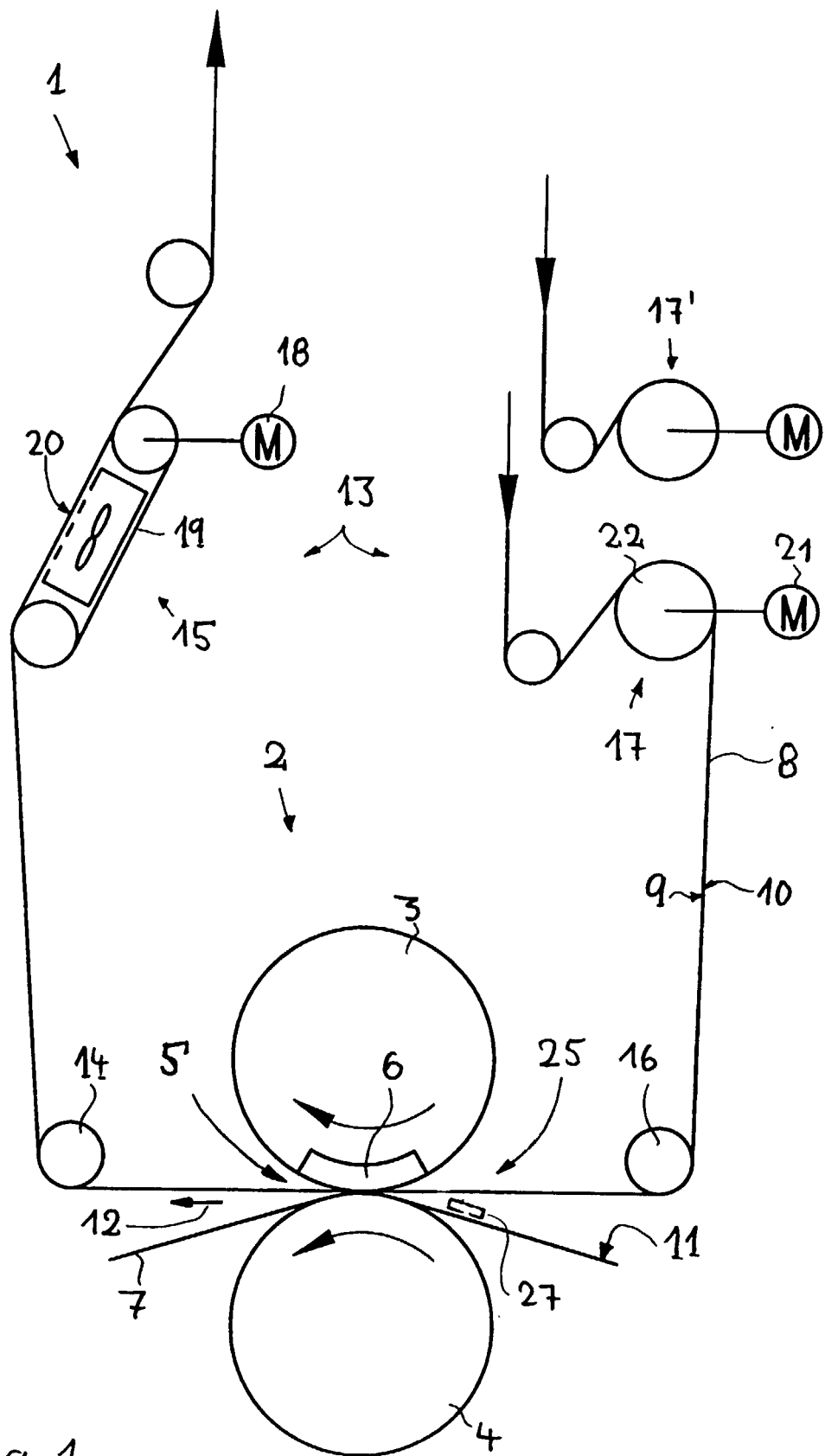


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 5787

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 324 238 A (DELCO ELECTRONICS OVERSEAS)) 19. Juli 1989 (1989-07-19) * das ganze Dokument * ---	1,3,4,7,13	B41F19/06
X	GB 896 973 A (MILFORD-ASTOR) * das ganze Dokument * -----	1,3,5-7,9,12,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. November 1999	Prüfer Loncke, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P4C03)

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

EP 99 11 5787

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 08-11-1999.
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-11-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 324238 A	19-07-1989	GB 2214135 A US 4893555 A	31-08-1989 16-01-1990

GB 896973 A		KEINE	

EPO FORM P0461

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