

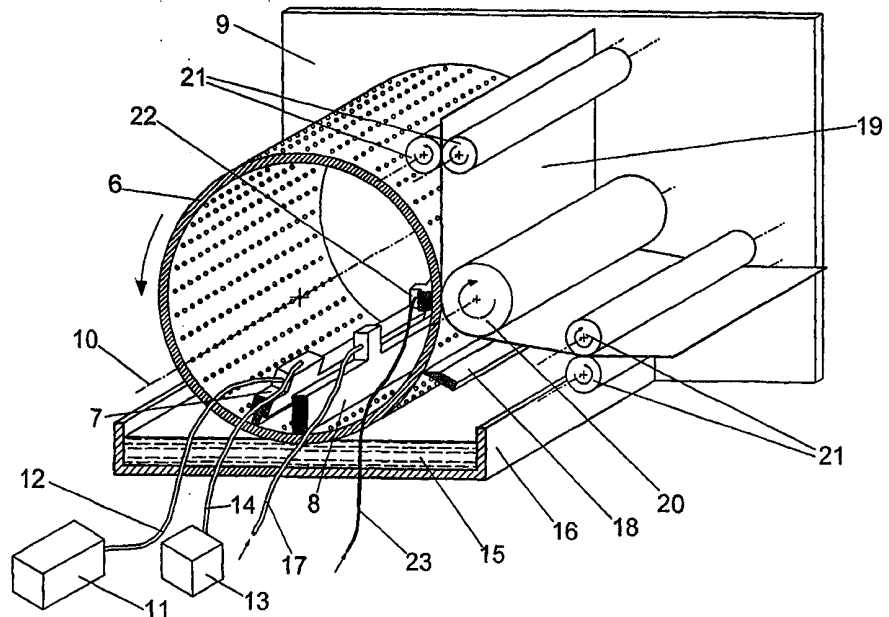
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B41M 1/10</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/40423 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. Juli 2000 (13.07.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/10478 (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Dezember 1999 (31.12.99) (30) Prioritätsdaten: 199 00 046.8 4. Januar 1999 (04.01.99) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: NEUHAUS, Dietmar [DE/DE]; Kaiserslauternerstrasse 32, D-40591 Düsseldorf (DE). (74) Anwälte: HILLERINGMANN, Jochen usw.; Drichmannhaus, Bahnhofsvorplatz 1, D-50667 Köln (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: METHOD, DEVICE AND PRINTING MOULD FOR CONVEYING FREE-FLOWING PRINTING INK ONTO A PRINTABLE SUBSTANCE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN, VORRICHTUNG UND DRUCKFORM ZUM ÜBERTRAGEN VON FLIESSFÄHIGER DRUCKFARBE AUF EINEN BEDRUCKSTOFF

(57) Abstract

The invention relates to a method and a device for conveying free-flowing printing ink onto a printable substance. A printing mould is provided with a body having a surface with a plurality of openings. A plurality of gas-containing cavities lead into said openings. Each cavity is provided with a device for producing a depression in the respective cavity. The opening of a cavity is covered with a printing ink and a depression is then produced in the respective cavity. The printing ink can thereby be suctioned into the cavity, into the area which is close to the opening.



(57) Zusammenfassung

Das Verfahren und die Vorrichtung zum Übertragen von fließfähiger Druckfarbe auf einen zu bedruckenden Bedruckstoff arbeiten mit einer Druckform, die versehen ist mit einem Körper mit einer Oberfläche, die eine Vielzahl von Öffnungen aufweist. Der Körper ist mit einer Vielzahl von Hohlräumen versehen, die in den Öffnungen der Oberfläche des Körpers enden und Gas enthalten. Schließlich ist jedem Hohlraum eine Einrichtung zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem betreffenden Hohlraum zugeordnet. Durch Erzeugung eines Unterdrucks in einem Hohlraum nach dem Bedecken der Öffnung des Hohlraums mit einer Druckfarbe ist die Druckfarbe in den öffnungsnahen Bereich des Hohlraumes ansaugbar.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Verfahren, Vorrichtung und Druckform zum Übertragen von
fließfähiger Druckfarbe auf einen Bedruckstoff**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, eine Vorrichtung und eine Druckform zum Übertragen von fließfähiger Druckfarbe auf einen Bedruckstoff.

5 Es gibt Druckverfahren, bei denen flüssige Druckfarbe (z.B. Tinte) durch Kontakt zwischen einer Druckform und Bedruckstoff auf diesen übertragen wird. Bei den bekannten Verfahren sind die zu druckenden Muster auf der Druckform aufgebracht. Die Muster können in Form von Vertiefungen oder Erhöhungen auf eine Fläche aufgebracht sein. Druckfarbe wird dann auf die Erhöhungen (Hochdruck) aufgebracht oder in die Vertiefungen (Tiefdruck) gedrückt
10 und durch Kontakt mit dem Bedruckstoff auf den Bedruckstoff übertragen.

Die genannten Verfahren haben den Nachteil, dass jedes neue, zu druckende Muster eine neue Druckform erfordert.

15 Die Erfindung macht sich deshalb zur Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bedrucken von Bedruckstoffen zu schaffen, bei denen mit nur einer Druckform, unterschiedliche Muster gedruckt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine Druckform nach Anspruch 1 bis 19, eine Vorrichtung nach Anspruch 30 und ein Verfahren nach
20 Anspruch 31 vorgeschlagen. Zusätzliche Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass in die Oberfläche der
25 Druckform ein Raster feiner Öffnungen eingelassen ist. Die feinen Öffnungen bilden die Rasterpunkte, aus denen ein zu druckendes Muster aufgebaut werden kann. Entsprechend dem vorgegebenen Muster werden einzelne Öffnun-

- 2 -

gen - Rasterpunkte - ausgewählt, in die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren Druckfarbe gesaugt wird. Jede der Öffnungen mündet in einen dahinter liegenden Hohlraum, der durch geeignete Vorrichtungen beheizt und gekühlt werden kann, wodurch die Gase im Hohlraum erwärmt oder gekühlt werden, und hierdurch sich die Gastemperatur im Hohlraum verändert. Zu jedem Hohlraum gibt es nur eine Öffnung, nämlich diejenige in der Oberfläche der Druckform. Der Gasdruck vor einer Öffnung und im dahinter liegenden Hohlraum ist derselbe, wenn die Öffnung frei ist. Druckfarbe wird dadurch in eine Öffnung gezogen, dass nach Erwärmung der Gase in einem ausgewählten Hohlraum, die Öffnung gasdicht mit Druckfarbe abgedeckt wird, und dass man im Anschluss daran die Gastemperatur im Hohlraum wieder absenkt. Durch Absenkung der Gastemperatur im Hohlraum verringert sich der Gasdruck im Hohlraum. Dies führt dazu, dass der äußere, jetzt höhere Gasdruck, Druckfarbe in die Öffnung presst.

15

Die Oberflächeneigenschaften der Druckform und die Eigenschaften der Druckfarbe sind zweckmäßigerweise derart aufeinander abgestimmt, dass die Druckfarbe die feinen Öffnungen in der Druckform nicht benetzt, und somit ohne eine Druckdifferenz zwischen einem Hohlraum und der äußeren Umgebung keine Druckfarbe in die zugehörige Öffnung gelangen kann.

20

Der Druck eines vorgegebenen Musters, jeweils für eine Farbe, erfolgt dadurch, dass man gezielt einzelne Hohlräume der Druckform beheizt, anschließend die Oberfläche der Druckform mit Druckfarbe bedeckt und damit sämtliche Öffnungen mit Druckfarbe gasdicht abdeckt, und dann die Gastemperatur der ausgewählten Hohlräume durch Kühlung wieder absenkt. Entsprechend dem vorgegebenen Muster sind dann Öffnungen mit Druckfarbe gefüllt, oder aber ganz frei von Druckfarbe. An der Oberfläche der Druckform befindliche Farbreste, die sich zwischen den Öffnungen befinden, sollten mittels einer geeigneten Vorrichtung entfernt werden. Dies kann beispielsweise mit Hilfe einer Rakel erfolgen oder durch Ausgestaltung der zwischen den Öffnungen befindlichen Bereichen der Oberfläche der Druckform als Druckfar-

25
30

ben abweisend realisiert sein. Anschließend kann der Druck durch Kontakt der Druckform mit dem Bedruckstoff erfolgen. Die Auflösung mit der das Druckbild entsteht, ist abhängig von den Abständen zwischen den Öffnungen.

- 5 Nach dem Druck kann es notwendig sein, Farbreste von der Druckform zu entfernen. Reste der Druckfarbe können durch eine geeignete Vorrichtung von der Druckform entfernt werden. Farbreste können z.B. abgewischt werden.

Das erfindungsgemäße Druckverfahren erlaubt es, je nach Vorgabe, unter-
10 schiedlich viel Druckfarbe pro Rasterpunkt auf den Bedruckstoff dadurch zu übertragen, dass das Gas in den Hohlräumen unterschiedlich stark erwärmt wird. Hierdurch ergeben sich unterschiedliche Gastemperaturen in den beheizten Hohlräumen, die dazu führen, dass bei sonst gleichen Hohlräumen, nach dem Abkühlen, unterschiedlich viel Druckfarbe in die Öffnungen gedrückt
15 wird, und damit auch vorteilhaft unterschiedlich viel Druckfarbe pro Rasterpunkt auf den Bedruckstoff übertragen werden kann.

Die Öffnungen in der Druckform müssen keine kreisförmige Querschnittsfläche aufweisen, davon abweichende Flächen sind denkbar. Für die Abmessung der
20 Öffnung gibt es eine obere und eine untere Grenze. Die Öffnung darf nicht zu klein werden, da sonst die Druckdifferenz nicht mehr ausreichend sein kann, um Druckfarbe gegen die Wirkung seiner Oberflächenspannung in die Öffnung zu drücken. Die Öffnung darf aber auch nicht zu groß werden, da sonst die Druckdifferenz nicht mehr hinreichend sein kann, um Druckfarbe entgegen der
25 Wirkung der Schwerkraft in den Öffnungen zu halten.

In unterschiedlicher Weise kann Druckfarbe auf die Druckform aufgebracht werden. Man kann Druckfarbe aufstreichen oder aufspritzen. Besonders vorteilhaft kann die Druckform aber auch in die Druckfarbe eingetaucht werden.
30 Hierbei ist wichtig, dass man Öffnungen von Hohlräumen mit erwärmten Gasfüllungen durch Druckfarbe gasdicht abdeckt, bevor die Gasfüllung wieder abgekühlt wird. Druckfarbe dringt erst durch die Abkühlung der Gasfüllung in

eine Öffnung ein. Die Aufbringung der Druckfarbe, die Größe der Öffnungen und die Oberflächeneigenschaften der Druckform und der Druckfarbe sollten zweckmäßigerweise so aufeinander abgestimmt sein, dass durch die Aufbringung alleine keine Druckfarbe in die Öffnungen eindringt.

5

Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung ist die Unterdruckerzeugung durch Erwärmung der Gasfüllung in den Hohlräumen der Druckform und anschließende Abkühlung. Unterschiedliche Techniken sind geeignet, die Erwärmung herbeizuführen. Die Erwärmung kann über eine elektrische Widerstandsheizung erfolgen, wenn jeder der Hohlräume der Druckform mit einer Widerstandsheizung ausgestattet ist, die einzeln ein- und ausgeschaltet werden kann. Energie zur Erwärmung der Gasfüllung kann aber auch durch induktive oder kapazitive Einkopplung elektrischer Energie in die Nähe der Hohlräume erfolgen, welche letztlich in thermische Energie umgewandelt wird. Besonders geeignet für das erfindungsgemäße Druckverfahren ist die Übertragung von Energie zur Erwärmung der Gasfüllung mittels elektromagnetischer Strahlung und hier insbesondere die Energieübertragung mit Laserlicht. In den letzten drei genannten Fällen wird die Energie durch in den Hohlräumen oder angrenzend an diese zugeordnete Elemente in Wärme umgesetzt.

20

Alternativ kann die Erwärmung der Gasfüllung auch durch die direkte induktive, kapazitive oder resistive Einkopplung von Energie in das Gas erfolgen. Es ist auch möglich, Gasfüllungen durch die direkte Absorption elektromagnetischer Strahlung durch das Gas zu erwärmen.

25

Die Verwendung von Luft als Gas in den Hohlräumen hat den Vorteil, dass zwei physikalische Eigenschaften von Luft vorteilhaft für die Erfindung ausgenutzt werden können. Luft weist nämlich eine gute Temperaturleitfähigkeit auf, d.h. dass sich ein Luftvolumen sehr schnell erwärmen lässt. Dies ist bei der Erfindung insoweit von Vorteil, als diejenigen Hohlräume, in die Druckfarbe angesaugt werden soll, sich sehr schnell erwärmen lassen, was zu kurzen Druckzykluszeiten führt. Luft weist darüber hinaus jedoch eine relativ schlechte

30

Wärmeleitfähigkeit auf, ist also für den Wärmetransport nicht gut geeignet. Dieser insoweit isolierende Wirkung aufweisende Effekt hat bei der Erfindung den Vorteil, dass die Druckform in der Umgebung der Hohlräume einer lediglich geringen Erwärmung ausgesetzt ist.

5

Die einzelnen Hohlräume der Druckform sollten gegeneinander hinreichend gut thermisch isoliert sein, damit gezielt Gasfüllungen in Hohlräumen erwärmt werden können, ohne dass Gasfüllungen von Hohlräumen in der unmittelbaren Nachbarschaft hierdurch ebenfalls erwärmt werden, so dass zuverlässig verhindert werden kann, dass nach dem Abdecken der Öffnungen mit Druckfarbe und dem Abkühlen der Gasfüllung, Druckfarbe in Öffnungen gesaugt wird, die für den Druck des vorgegebenen Musters nicht mit Druckfarbe gefüllt sein sollen.

15 Das Maß für eine hinreichend gute thermische Isolierung wird auch durch den Zeitraum zwischen dem Beginn der Erwärmung der Gasfüllung in einem Hohlraum und dem Abdecken der zugehörigen Öffnung mit Druckfarbe beeinflusst. Eine Vergrößerung des Zeitraums erfordert eine Verbesserung der thermischen Isolierung zwischen den Hohlräumen, um Temperaturveränderungen in den
20 Hohlräumen durch Wärmeleitung zwischen den Hohlräumen unschädlich gering zu halten.

Die Druckform kann eine ebene oder gewölbte Platte sein, besonders geeignet ist die Ausführung der Druckform als Hohlzylinder.

25

Nach dem gasdichten Abdecken der Öffnungen zu den Hohlräumen mit erwärmten oder nicht erwärmten Gasfüllungen durch Druckfarbe, muß die erwärmte Gasfüllung geeignet abgekühlt werden. Die Abkühlung kann z.B. über eine Gasströmung erfolgen, die zumindest auf Teile der äußeren Oberfläche
30 der Hohlräume einwirkt. Ein Teil der Kühlwirkung kann auch vor der Druckfarbe ausgehen, wenn Gas einer erwärmten Gasfüllung mit der kühleren Druckfarbe in Berührung kommt.

Durch die Kühlung sollte die Gastemperatur in dem die Druckform von außen umgebenden Gas nicht unterschritten werden, da sonst auch in Hohlräumen mit nicht erwärmten Gasfüllungen, nach der gasdichten Abdeckung mit Druckfarbe, ein Unterdruck entsteht, der Druckfarbe in Öffnungen drücken
5 kann.

Der Übertrag von Druckfarbe von der erfindungsgemäßen Druckform auf den Bedruckstoff kann dadurch unterstützt werden, dass Gasfüllungen in den Hohlräumen der Druckform erhitzt werden. Die Erwärmung der Gasfüllung in
10 einem Hohlraum führt zu einer Druckerhöhung im Hohlraum, wenn die zugehörige Öffnung gasdicht mit Druckfarbe gefüllt ist. Durch die Druckerhöhung wird Druckfarbe dann aus der Öffnung heraus gepresst. Die Druckfarbe kann dann leicht vom Bedruckstoff aufgenommen werden.

15 Nach dem Übertrag bzw. Austrag von Druckfarbe auf den Bedruckstoff wird durch Kühlung der Hohlräume dafür gesorgt, dass die Gastemperaturen in den Hohlräumen ausgeglichen sind. Dies dient als Vorbereitung für einen neuen Druckzyklus. Ein Druckzyklus setzt sich zusammen aus dem Erwärmen der Gasfüllungen ausgewählter Hohlräume, einem anschließenden Abdecken der
20 Öffnungen mit Druckfarbe, dem nachfolgenden Abkühlen erwärmter Gasfüllungen, dem dann folgenden Entfernen überflüssiger Druckfarbe und schließlich dem Übertrag von Druckfarbe aus Öffnungen der Druckform auf den Bedruckstoff. Der Über-/Austrag kann hierbei durch Erwärmung von Gasfüllungen in Hohlräumen unterstützt werden.

25 Der Druck eines Musters kann alternativ auch dadurch erfolgen, dass zunächst Öffnungen in der Druckform in der oben beschriebenen Weise mit Druckfarbe gefüllt werden, und das Muster auf den Bedruckstoff dadurch entsteht, dass nur ausgewählte Hohlräume erwärmt werden und nur Druckfarbe aus den
30 hierzu gehörenden Öffnungen gegebenenfalls in unterschiedlichen Mengen - aufgrund unterschiedlicher Erwärmung - dann auf den Bedruckstoff gelangt. Ein auf dieser Weise ausgeführter Druck setzt voraus, dass ohne die

Erwärmung von Gasfüllungen in Hohlräumen keine Druckfarbe auf den Bedruckstoff gelangen kann. Dies bedeutet, dass Druckfarbe nur in den Öffnungen vorhanden sein darf.

5 Alternativ zu der vorstehend beschriebenen Variante der Druckerzeugung in den Hohlräumen durch Erwärmung und Abkühlung der Gasfüllung im Hohlraum kann eine Druckänderung im Hohlraum nach dem Abdecken der Öffnung des Hohlraumes mit Druckfarbe durch eine Volumenveränderung des Hohlraumes erfolgen. Die Volumenveränderung im Hohlraum kann durch einen
10 verformbaren und/oder bewegbaren Wandbereich (z.B. durch Kolben oder Membran) erreicht werden. Eine Volumenvergrößerung des Hohlraumes nach dem Abdecken mit Druckfarbe führt zu einer Druckabsenkung im Hohlraum. Hierdurch wird Druckfarbe angesaugt. Eine Druckerhöhung im Hohlraum wird durch eine Volumenverringerng erreicht. Die Druckerhöhung im Hohlraum
15 kann den Farbübertrag von der Druckform auf den Bedruckstoff unterstützen.

Die Unterdruck-Erzeugungsvorrichtung ist zweckmäßigerweise durch einen verformbaren und/oder bewegbaren Wandbereich des Hohlraumes ausgebildet, wobei der Wandbereich in eine erste Position vorgespannt und aus dieser
20 heraus mittels eines Stellgliedes in eine zweite Position überführbar ist und das Volumen des Hohlraumes in der ersten Position des Wandbereichs größer ist als in der zweiten Position. Diese Vorrichtung kann auch zum Ausbringen bzw. zum Unterstützen des Ausbringens der Druckfarbe aus dem Hohlraum benutzt werden, indem über den Wandbereich das Volumen des Hohlraums verringert
25 wird.

Allgemein ist also die Erfindung in einer Druckform zu sehen, die versehen ist mit

- einem Körper mit einer Oberfläche, die eine Vielzahl von Öffnungen aufweist,
30
- eine Vielzahl von Hohlräumen in dem Körper, die in den Öffnungen der Oberfläche des Körpers enden und Gas enthalten, und

- 8 -

- jedem Hohlraum zugeordneten Einrichtungen zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem betreffenden Hohlraum,
- wobei
 - durch Erzeugung eines Unterdrucks in einem Hohlraum nach dem Bedecken der Öffnung des Hohlraums mit einer Druckfarbe diese in den
5 öffnungsnahen Bereich des Hohlraumes ansaugbar ist.

Wie bereits oben erwähnt, ist es zweckmäßig, den Unterdruck durch Veränderung der Temperatur des Gases eines Hohlraumes zu erzeugen. Die Einrichtung zur Erzeugung eines Unterdrucks in einem Hohlraum weist also zweckmäßigerweise eine Abkühleinrichtung zum Abkühlen und/oder Abkühlen lassen des Gases in dem Hohlraum auf, so dass durch Abkühlen und/oder Abkühlen lassen des Gases in einem Hohlraum bei mit Druckfarbe überdeckter Öffnung des Hohlraumes das Gas in diesem einem Druckfarbe in den Hohlraum ansaugenden Unterdruck aussetzbar ist.
10
15

Sofern der Unterdruck durch vorheriges Erwärmen des Gases eines Hohlraumes und anschließender Abkühlung (bei durch Druckfarbe abgedeckter Hohlraum-Öffnung) erzeugt wird, ist die hierfür erforderliche Heizung beispielsweise als Widerstandsheizelement ausgebildet. Die Heizung befindet sich in dem Hohlraum oder in thermischem Kontakt mit diesem bzw. dessen Wandung. Alternativ kann die Heizung in einem Hohlraum als ein sich durch Absorption elektromagnetischer Strahlung erwärmendes Heizelement ausgebildet sein, wobei dieses Absorptions-Heizelement insbesondere ein Metalloxid aufweist.
20
25

Schließlich ist es auch möglich, dass die Heizung durch eine Energiequelle realisiert ist, deren Energie induktiv, kapazitiv oder resistiv in Gasvolumina in den Hohlräumen eingekoppelt wird, oder dass die Energiequelle elektromagnetische Strahlung aussendet, die durch Gasvolumina in den Hohlräumen absorbiert wird.
30

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird also

- die Druckfarbe in den Öffnungen der Oberfläche der Druckform mündende Hohlräume gesaugt, wobei sich die Druckfarbe innerhalb der Öffnungen und dem öffnungsnahen Bereichen der Hohlräume befindet, und
- 5 - die Druckfarbe aus den Hohlräumen heraus auf den Bedruckstoff ausgetragen.

Umgekehrt kann durch Aufbringen eines Überdrucks zuvor in den Hohlraum angesaugte Druckfarbe aus dem Hohlraum auf den Bedruckstoff ausgetragen
10 werden bzw. die Austragung unterstützt werden.

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass Druckfarbe in die Öffnungen und in die öffnungsnahen Bereiche sämtlicher Hohlräume einer Gruppe von Hohlräumen gesaugt wird und dass der Austrag durch selektives Aufbringen eines Überdrucks innerhalb ausgewählter Hohlräume dieser Gruppe von Hohlräumen erfolgt. Bei den hier angesprochenen Gruppen von Hohlräumen handelt es sich beispielsweise um eine oder mehrere Reihen von nebeneinander oder übereinander angeordneten Hohlräumen auf der Oberfläche der Druckform. Während bei dieser Variante sämtliche Hohlräume einer Gruppe mit Druckfarbe versehen werden, um dann durch selektive Ansteuerung der Hohlräume selektiv zu drucken, ist bei einer Variante dieses Vorgehens vorgesehen, dass die Druckfarbe in die Öffnungen und in die öffnungsnahen Bereiche ausgewählter Hohlräume einer Gruppe von Hohlräumen gesaugt wird und ferner insbesondere dass der Austrag der Druckfarbe aus selektiv Druckfarbe aufweisenden Hohlräumen einer Gruppe von Hohlräumen durch Überdruck in sämtlichen Hohlräumen einer Gruppe von Hohlräumen erfolgt.
20
25

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

30

Fig. 1 und 2

zwei Ausführungsbeispiele der Oberfläche einer Druckform,

Fig. 3 eine teilweise aufgebrochen dargestellte Ansicht der Druckform,

Fig. 4 eine alternative Ausgestaltung einer Druckform im Längsschnitt und

5

Fig. 5 bis 9

grafisch beschreibend, die Gegebenheiten in dem Bereich eines Hohlraumes und dessen Öffnung während der einzelnen Schritte eines Druckzyklus.

10

In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel für eine ebene und in Fig. 2 eine gekrümmte Druckform dargestellt. Der gekrümmte Teil einer Druckform kann auch Teil einer Druckform in Form eines Hohlzylinders sein. Die Druckform ist gekennzeichnet durch ein Raster von Öffnungen 1, eingebracht in einer ebenen oder gekrümmten Platte, oder auf der Außenseite eines Hohlzylinders. Hinter den Öffnungen 1 sind jeweils Hohlräume 2 angeordnet. Jeder Hohlraum 2 hat nur die Öffnung 1, ist also lediglich zur Oberfläche der Druckform hin offen. In die Öffnungen kann Druckfarbe angesaugt werden. Jeweils eine Seite der Hohlräume 2 wird durch einen Stopfen 3 aus einem gut wärmeleitenden Werkstoff gebildet. Die Wärmeleitung durch den Stopfen 3 sorgt dafür, dass thermische Energie im Stopfen 3, aufgebracht z.B. durch die Absorption von Laserlicht, durch Wärmeleitung auf die Gasfüllung im Hohlraum 2 übertragen wird. Die Einstrahlung des Laserlichts erfolgt in Mulden 4 die jeweils einzelnen Öffnungen zugeordnet sind. Zur Kühlung der Gasfüllungen kann ein Gasstrahl auf die Mulden gerichtet werden. Die einzelnen Öffnungen 1, Hohlräume 2, Stopfen 3 und Mulden 4 sind in einer Matrix 5 eingebettet, die für die notwendige thermische Isolierung zwischen verschiedenen Öffnungen 1, Hohlräumen 2, Stopfen 3 und Mulden 4 sorgt.

15

20

25

30

In Fig. 3 ist ein Ausführungsbeispiel einer Druckvorrichtung dargestellt. Die Druckform 6 ist in diesem Beispiel ein Hohlzylinder entsprechend Fig. 2, mit den Öffnungen 1 für den Farbeintrag auf der Außenseite des Hohlzylinders.

Heizbalken 7 und Kühlbalken 8 sind auf der Innenseite des Hohlzylinders angeordnet. Sie erstrecken sich über die volle Länge der Druckform 6, und ermöglichen ein Heizen und Kühlen von Hohlräumen der Druckform 6. Die Druckform rotiert um eine mit einem Rahmen 9 verbundene Achse 10. Heizbalken 7 und Kühlbalken 8 sind mit einem Rahmen 9 verbunden. Der Heizbalken 7 hat die Aufgabe, Hohlräume 2 in der Druckform 6 entsprechend dem zu druckenden Muster zu beheizen, wobei in dieser Ausführung immer nur ein streifenförmiger Bereich der Druckform 6 unter dem Heizbalken 7 liegt. Der Heizbalken 7 enthält Vorrichtungen, welche Laserlicht entsprechend dem zu druckenden Muster in Mulden 4 lenken. In einer Mulde 4 wird Laserlicht absorbiert und in thermische Energie umgewandelt, und letztlich hierdurch eine Gasfüllung erwärmt. Das Laserlicht wird von einem extern angeordneten Laser 11 über Lichtleitfasern 12 in den Heizbalken 7 gelenkt. Steuersignale zur Ablenkung des Laserlichts in die einzelnen Mulden der Druckform werden in einem externen Gerät 13 aufbereitet und über ein Kabel 14 in den Heizbalken 7 geleitet. Die Druckform 6 bewegt sich infolge ihrer Rotation um die Achse 10 am Heizbalken 7 vorbei. Nach dem Durchgang von Hohlräumen 2 am Heizbalken 7 vorbei werden die zugehörigen Öffnungen 1 mit Druckfarbe 15 bedeckt, in dem die äußere Oberfläche der Druckform in Druckfarbe 15 eingetaucht wird. Die Druckfarbe 15 befindet sich in einer Wanne 16 unter der Druckform 6. Gleichzeitig mit dem Eintauchen und Bedecken von Öffnungen werden Hohlräume durch den Kühlbalken 8 gekühlt. Der Kühlbalken 8 überdeckt einen Streifen der Druckform 6, und die Kühlung erfolgt über einen Gasstrom, der in die am Kühlbalken 8 vorbei bewegten Mulden 4 gelenkt wird. Die Kühlluft wird dem Kühlbalken 8 über eine Schlauchleitung 17 zugeführt. Durch die Kühlung verringert sich der Gasdruck in den vorher beheizten Hohlräumen, hierdurch wird Druckfarbe in Öffnungen gedrückt.

Die Hohlräume können unterschiedlich stark geheizt werden, hierdurch werden vorteilhaft unterschiedliche Mengen an Druckfarbe in die entsprechenden Öffnungen gedrückt.

Eine Messerrakel 18 streift überschüssige Farbe von der Druckform 6 ab, bevor die Druckform 6 mit dem Bedruckstoff 19 in Kontakt gebracht wird, und Druckfarbe aus den Öffnungen 1 auf den Bedruckstoff 19 gelangt. Die Walze 20 drückt den Bedruckstoff 19 gegen die Druckform 6. Durch die Walzen 21 wird der Bedruckstoff 19 geführt. Mit dem Heizbalken 22, der sich über die gesamte Breite der Druckform 6 erstreckt, werden die Gasfüllungen in den Hohlräumen der Druckform 6 gegenüber der Walze 20 erwärmt. Hierdurch wird der Übertrag der Druckfarbe aus den Öffnungen 1 der Druckform 6 auf den Bedruckstoff 19 unterstützt. Eine Zuleitung 23 versorgt den Heizbalken 22 mit der notwendigen Energie.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 4) ist die Druckform als ein dünnwandiges Rohr ausgebildet, in welches die Hohlräume und Öffnungen eingearbeitet sind. Insbesondere bei breiten Druckformaten, ergibt sich dann die Aufgabe, die Druckform mechanisch für den Druckvorgang zu stabilisieren. Die Druckform kann hierzu an den Rohrenden mit Spannelementen verbunden sein, die parallel zur Rohrachse eine Zugspannung auf die Druckform ausüben und so die Druckform ausrichten und mechanisch stabilisieren. Besonders vorteilhaft kann eine dünnwandige Druckform durch ein Gaskissen mechanisch stabilisiert werden.

In Fig. 4 ist eine rohrförmige, dünnwandige Druckform 6 dargestellt, die an den Enden mit Spannelementen 24 verbunden ist. Druckform 6 und Spannelemente 24 sind über einen Dorn 25 geschoben. Der Dorn 25 ist fest mit einem Rahmen 9 verbunden. Spannelemente 24 und Druckform 6 sind um den Dorn 25 drehbar angeordnet, und werden durch Lager 28 geführt. Mit Hilfe einer Spannschraube 29 kann eine Zugspannung auf die Druckform 6 ausgeübt werden, welche die Druckform 6 ausrichtet und mechanisch stabilisiert. Zusätzlich kann die Druckform 6 durch ein Gaskissen zwischen der Druckform 6 und der gegenüberliegenden Oberfläche des Dorns 25 mechanisch stabilisiert werden. Das Gaskissen wird in einem schmalen Spalt zwischen der Druckform 6 und der äußeren Oberfläche des Dorns 25 durch Druckgas gebildet. Durch

das Gaskissen kann die Druckform 6 senkrecht zur Oberfläche, und in Richtung auf die Drehachse, durch Druck belastet werden, ohne dass die Druckform 6 den Dorn 25 berührt. Der Druck wird durch das Gaskissen auf den Dorn 25 übertragen. Aus feinen Düsenöffnungen 30, verteilt über die äußere
5 Oberfläche des Dorns 25, wird Gas für das Luftkissen in den Spalt gedrückt. Ein Versorgungskanal 31 führt Druckgas zu den Düsenöffnungen 30. Durch die Zuführung von Druckgas in das Gaskissen, wird gleichzeitig auch eine für das Druckverfahren vorteilhaft Kühlung der Druckform erreicht, da es für den Druckvorgang vorteilhaft ist, wenn neben dem Erwärmen auch ein Abkühlen
10 der Gasfüllungen in den Hohlräumen erfolgt.

In den Dorn 25 können die für das Druckverfahren benötigten Heiz- und Kühlvorrichtungen eingebaut sein. In Fig. 4 ist ein Heizbalken 7 mit einer Lichtleitfaser 12 eingezeichnet.

15 Nachfolgend wird zur grafischen Veranschaulichung der Vorgänge zum Ansaugen und Ausstoßen von Druckfarbe in die Hohlräume bzw. aus den Hohlräumen Bezug genommen auf die Fig. 5 bis 9, die die unterschiedlichen Phasen eines Druckzyklus anhand eines Hohlraumes zeigen.

20 Ein Druckzyklus setzt sich zusammen aus dem Erwärmen der Gasfüllungen (Fig. 5) ausgewählter Hohlräume - in diesem Fall mittels einer Widerstandsheizung 32 -, einem anschließenden Abdecken der Öffnungen mit Druckfarbe (Fig. 6), dem nachfolgenden Abkühlen erwärmter Gasfüllungen (Fig. 7), dem
25 dann folgenden Entfernen überflüssiger Druckfarbe (Fig. 8) und schließlich dem Übertrag von Druckfarbe aus Öffnungen der Druckform auf den Bedruckstoff (Fig 9). Der Über-/Austrag kann hierbei durch Erwärmung von Gasfüllungen in Hohlräumen unterstützt werden.

30

Beispiel

Kasein-Emulsionsfarbe (schwarze Plaka-Farbe der Firma Pelikan) verdünnt mit Wasser im Verhältnis ein Volumenteil Farbe mit zwei Volumenteilen Wasser kann als Druckfarbe verwendet werden. Eine erfindungsgemäße Druckform zum Drucken mit dieser Druckfarbe besteht aus einer quadratischen, 10 mm dicken Platte aus Teflon. Die Kantenlänge der Platte beträgt 50 mm. Senkrecht zur Oberfläche sind in die Teflon-Platte gleichartige Durchgangsbohrungen eingebracht. Bis zu einer Bohrtiefe von einem Millimeter haben die Durchgangsbohrungen einen Durchmesser von 0,4 mm. Danach weitet sich der Bohrungsdurchmesser von 0,4 mm auf den Durchmesser 0,9 mm. Die Bohrungen in der Platte bilden ein Raster mit einer hexagonalen Struktur. Zwischen den Rasterpunkten besteht ein Abstand von 2 mm. In die Öffnungen der Durchgangsbohrungen mit den größeren Durchmessern sind Glasröhren eingeschoben. Ein Ende der einzelnen Glasröhren ist jeweils verschlossen, und die Glasröhren wurden mit dem offenen Ende voran eingeschoben. Die Glasröhren sind 15 mm lang, haben einen Außendurchmesser von 0,9 mm und einen Innendurchmesser von 0,4 mm, sie wurden 9 mm tief in die Bohrungen eingeschoben. Der Spalt zwischen Glasrohr und Teflon wurde mit Epoxidharzklebstoff gasdicht abgedichtet. Ein Ende der Glasröhren wurde jeweils durch einen Tropfen Epoxidharzklebstoff gasdicht verschlossen. Der Klebstoff ist 2 mm tief in die Glasröhren eingepresst, und umschließt pro Glasrohr jeweils zwei 0,1 mm dicke Kupferdrähte, die sich nicht berühren und 3 mm tief in die einzelnen Glasröhren eingeschoben sind, so dass sie die Klebstoffschicht im Inneren der Glasröhre durchstoßen. Die beiden Kupferdrähte sind im Glasrohr mit einem 20 mm langen dünnen Draht aus Konstantan elektrisch verbunden. Der ohmsche Widerstand der Brücke aus Konstantan-Draht beträgt 4 Ω . Die Konstantan-Drähte befinden sich jeweils vollständig in den Glasröhren. Ein elektrischer Strom, der von außen über die Kupferdrähte durch die Konstantan-Brücke fließt, erhitzt den Draht und führt zu einer Erwärmung der Gasfüllung im Glasrohr. Der Hohlraum im Glasrohr und das Volumen des 1 mm langen Teils der Durchgangsbohrung mit 0,4 mm Durchmesser im Teflon, bil-

- 15 -

den einen erfindungsgemäßen Hohlraum in der Druckform, mit der 0,4 mm Bohrung in der Teflonplatte als Öffnung. Teflon wird durch die verdünnte Kasein-Emulsionsfarbe nicht benetzt.

- 5 Für den Druckvorgang werden die Gasfüllungen der Hohlräume erwärmt, deren zugehörige Öffnungen Druckfarbe ansaugen sollen. Dies geschieht mit einer elektrischen Spannung von 1,2 Volt mit der die Widerstandsheizungen der ausgewählten Hohlräume 0,5 Sekunden lang versorgt werden. Die Öffnungen der Druckform werden 0,1 Sekunden bevor die Stromversorgungen für die
- 10 Widerstandsheizungen abgestellt werden durch einen Schwall aus Druckfarbe mit Druckfarbe bedeckt. Zwei Sekunden später, wenn die Gastemperatur in den durch die Widerstandsheizung erwärmten Gasfüllungen nahezu wieder Umgebungstemperatur erreicht hat, kann die Druckfarbe mit einer Gummi-Rakel von der Oberfläche der Druckform gewischt werden. Druckfarbe wurde
- 15 nur von den Öffnungen mit erwärmten Gasfüllungen angesaugt. Zum Druck auf den Bedruckstoff, wird die Druckform auf den Bedruckstoff aufgesetzt. Anschließend werden 0,5 Sekunden lang, die Widerstandsheizungen aller Hohlräume mit einer elektrischen Spannung von 1,2 Volt versorgt. Hierdurch werden die Gasfüllungen in den Hohlräumen erwärmt, wodurch Druckfarbe aus
- 20 den mit Druckfarbe gefüllten Öffnungen der Druckform durch den Gasdruck im Hohlraum auf den Bedruckstoff gedrückt wird.

Ansprüche

1. Druckform zum Übertragen von fließfähiger Druckfarbe auf einen zu bedruckenden Bedruckstoff, mit
 - einem Körper mit einer Oberfläche, die eine Vielzahl von Öffnungen aufweist,
 - eine Vielzahl von Hohlräumen in dem Körper, die in den Öffnungen der Oberfläche des Körpers enden und Gas enthalten, und
 - jedem Hohlraum zugeordneten Einrichtungen zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem betreffenden Hohlraum,
 - wobei
 - durch Erzeugung eines Unterdrucks in einem Hohlraum nach dem Bedecken der Öffnung des Hohlraums mit einer Druckfarbe diese in den öffnungsnahen Bereich des Hohlraumes ansaugbar ist.

2. Druckform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Erzeugung eines Unterdrucks in einem Hohlraum eine Abkühl- einrichtung zum Abkühlen und/oder Abkühlen lassen des Gases in dem Hohlraum aufweist, wobei durch Abkühlen und/oder Abkühlen lassen des Gases in einem Hohlraum bei mit Druckfarbe überdeckter Öffnung des Hohlraumes das Gas in diesem einem Druckfarbe in den Hohlraum ansaugenden Unterdruck aussetzbar ist.

3. Druckform nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Erzeugung eines Unterdrucks in einem Hohlraum eine Heizung zur Erwärmung des Gases in dem Hohlraum aufweist, wobei durch vorherige Erwärmung des Gases in dem Hohlraum und anschließendes Abkühlen und/oder Abkühlen lassen des Gases in dem Hohlraum bei mit Druckfarbe überdeckter Öffnung des Hohlraumes das Gas in diesem einem Druckfarbe in den Hohlraum ansaugenden Unterdruck aussetzbar ist.

4. Druckform nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizung in einem Hohlraum als Widerstandsheizelement ausgebildet ist.
5. Druckform nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizung in einem Hohlraum als ein sich durch Absorption elektromagnetischer Strahlung erwärmendes Heizelement ausgebildet ist, das insbesondere ein Metalloxid aufweist.
6. Druckform nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Erzeugung eines Unterdrucks in den Hohlräumen die induktive, kapazitive oder resistive Einkopplung von Energie in Gasvolumina in den Hohlräumen oder die Absorption von elektromagnetischer Strahlung durch Gasvolumina in den Hohlräumen umfasst.
7. Druckform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Erzeugen eines Unterdrucks in einem Hohlraum mindestens einen verformbaren und/oder bewegbaren Wandbereich zum Verändern des Volumens des Hohlraumes aufweist und dass bei mit Druckfarbe überdeckter Öffnung des Hohlraumes durch Verformen und/oder Bewegen des Wandbereichs zwecks Vergrößerns des Volumens des Hohlraumes dessen Gas einem Druckfarbe in den Hohlraum ansaugenden Unterdruck aussetzbar ist.
8. Druckform nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der verformbare und/oder bewegbare Wandbereich des Hohlraumes in eine erste Position vorgespannt und aus dieser heraus mittels eines Stellgliedes in eine zweite Position überführbar ist, wobei das Volumen des Hohlraumes in der ersten Position des Wandbereichs größer ist als in der zweiten Position.
9. Druckform nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass Energie zur Erzeugung des Unterdrucks in einem Hohlraum durch

kapazitive und/oder induktive Kopplung und/oder durch elektromagnetische Strahlung von den Einrichtungen zur Erzeugung eines Unterdrucks in den Hohlräumen des Körpers aufnehmbar ist.

10. Druckform nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch den Hohlräumen zugeordnete Einrichtungen zum Ausbringen oder zum Unterstützen des Ausbringens von Druckfarbe aus einem Hohlraum auf ein Bedruckstoff.
11. Druckform nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen zum Ausbringen oder zum Unterstützen des Ausbringens von Druckfarbe auf einen Bedruckstoff und die Einrichtungen zum Erzeugen eines Unterdrucks in den Hohlräumen an dem Körper angeordnete gemeinsame Elemente aufweisen.
12. Druckform nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass Druckfarbe aus dem Hohlraum ausschließlich oder teilweise durch Erzeugen eines Überdrucks in dem Hohlraum aus diesem ausbringbar ist.
13. Druckform nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass Druckfarbe aus einem Hohlraum ausschließlich oder teilweise durch Verformung und/oder Bewegung des Wandbereichs zum Verringern des Volumens ausbringbar ist.
14. Druckform nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass Druckfarbe aus einem Hohlraum ausschließlich oder teilweise durch Erwärmung des Gases in dem Hohlraum aus diesem ausbringbar ist.
15. Druckform nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen zur Erzeugung von Unterdrücken in den Hohlräumen derart betreibbar sind, dass sich zum Ansaugen von unterschiedlich

großen Mengen von Druckfarben in den Hohlräumen unterschiedlich große Unterdrücke einstellen.

16. Druckform nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen zum Austragen und/oder zum Unterstützen des Austragens von Druckfarbe aus den Hohlräumen zum Austragen von unterschiedlich großen Mengen von Druckfarbe unterschiedlich betreibbar sind.
17. Druckform nach Anspruch 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen zum Austragen oder zum Unterstützen des Austragens von Druckfarbe aus den Hohlräumen entsprechend dem vorherigen Betrieb der Einrichtungen zum Erzeugen der Unterdrücke in den Hohlräumen betreibbar sind.
18. Druckform nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas in den Hohlräumen Luft ist.
19. Druckform zum Übertragen von fließfähiger Druckfarbe auf einen zu bedruckenden Druckstoff, mit
 - einem Körper mit einer Oberfläche, die eine Vielzahl von Öffnungen aufweist, und
 - den Hohlräumen zugeordneten Heizungen zum Erwärmen des Gases in den Hohlräumen,
 - wobei nach Erwärmung des Gases in einem Hohlraum und Bedecken der Öffnung des Hohlraumes mit Druckfarbe sowie anschließendem Abkühlen und/oder Abkühlen lassen des Gases in dem Hohlraum Druckfarbe in den öffnungsnahen Bereich des Hohlraumes ansaugbar ist.
20. Druckform nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizung in einem Hohlraum als Widerstandsheizelement ausgebildet ist.

21. Druckform nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizung in einem Hohlraum als ein sich durch Absorption elektromagnetischer Strahlung erwärmendes Heizelement ausgebildet ist, das insbesondere ein Metalloxid aufweist.
22. Druckform nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass Energie zur Erzeugung des Unterdrucks in einem Hohlraum durch kapazitive und/oder induktive Kopplung und/oder durch elektromagnetische Strahlung von den Einrichtungen zur Erzeugung eines Unterdrucks in den Hohlräumen des Körpers und/oder von einem Gasvolumen in dem Hohlraum aufnehmbar ist.
23. Druckform nach einem der Ansprüche 19 bis 22, gekennzeichnet durch den Hohlräumen zugeordnete Einrichtungen zum Ausbringen oder zum Unterstützen des Ausbringens von Druckfarbe aus einem Hohlraum auf ein Bedruckstoff.
24. Druckform nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen zum Ausbringen oder zum Unterstützen des Ausbringens von Druckfarbe auf einen Bedruckstoff und die Einrichtungen zum Erzeugen eines Unterdrucks in den Hohlräumen an dem Körper angeordnete gemeinsame Elemente aufweisen.
25. Druckform nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass Druckfarbe aus einem Hohlraum ausschließlich oder teilweise durch Erwärmung des Gases in dem Hohlraum aus diesem ausbringbar ist.
26. Druckform nach einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen zur Erzeugung von Unterdrücken in den Hohlräumen derart betreibbar sind, dass sich zum Ansaugen von unterschiedlich großen Mengen von Druckfarben in den Hohlräumen unterschiedlich große Unterdrücke einstellen.

27. Druckform nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen zum Austragen und/oder zum Unterstützen des Austragens von Druckfarbe aus den Hohlräumen zum Austragen von unterschiedlich großen Mengen von Druckfarbe unterschiedlich betreibbar sind.
28. Druckform nach Anspruch 26 und 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen zum Austragen oder zum Unterstützen des Austragens von Druckfarbe aus den Hohlräumen entsprechend dem vorherigen Betrieb der Einrichtungen zum Erzeugen der Unterdrücke in den Hohlräumen betreibbar sind.
29. Druckform nach einem der Ansprüche 19 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas in den Hohlräumen Luft ist.
30. Vorrichtung zum Übertragen von fließfähiger Druckfarbe von einer Druckform auf einen Bedruckstoff, mit
- einer Transporteinrichtung zum Transportieren von zu bedruckendem Druckstoff entlang eines Transportweges und
 - einer Druckform, an deren Oberfläche der Bedruckstoff vorbeibewegbar ist,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- dass die Druckform gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 28 ausgebildet ist.
31. Verfahren zum Übertragen von fließfähiger Druckfarbe von einer Druckform auf einen Bedruckstoff, bei dem
- die Druckfarbe in den Öffnungen der Oberfläche der Druckform mündende Hohlräume gesaugt wird, wobei sich die Druckfarbe innerhalb der Öffnungen und dem öffnungsnahen Bereichen der Hohlräume befindet, und

- 22 -

- die Druckfarbe aus den Hohlräumen heraus auf den Bedruckstoff ausgetragen wird.
32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfarbe durch Aufbringen eines Überdrucks aus den Hohlräumen auf den Bedruckstoff ausgetragen wird.
 33. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass Druckfarbe in die Öffnungen und in die öffnungsnahen Bereiche sämtlicher Hohlräume einer Gruppe von Hohlräumen gesaugt wird und dass der Austrag durch selektives Aufbringen eines Überdrucks innerhalb ausgewählter Hohlräume dieser Gruppe von Hohlräumen erfolgt.
 34. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass Druckfarbe in die Öffnungen und in die öffnungsnahen Bereiche ausgewählter Hohlräume einer Gruppe von Hohlräumen gesaugt wird.
 35. Verfahren nach Anspruch 32 und 34, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrag der Druckfarbe aus selektiv Druckfarbe aufweisenden Hohlräumen einer Gruppe von Hohlräumen durch Überdruck in sämtlichen Hohlräumen einer Gruppe von Hohlräumen erfolgt.
 36. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass zum Ansaugen von Druckfarbe in einen Hohlraum dessen Öffnung mit Druckfarbe bedeckt wird und anschließend in dem Hohlraum ein Unterdruck erzeugt wird.
 37. Verfahren nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruck in einem Hohlraum durch Abkühlen des Gasvolumens des Hohlraums bei Bedeckung der Öffnung des Hohlraums mit Druckfarbe erzeugt wird.

38. Verfahren nach Anspruch 36 oder 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasvolumen eines Hohlraumes vor dem Bedecken der Öffnung des Hohlraums mit Druckfarbe erwärmt wird.
39. Verfahren nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung mittels einer Heizung erfolgt.
40. Verfahren nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas im Hohlraum durch direkte induktive, kapazitive oder resistive Einkopplung von Energie in das Gas oder durch die Absorption von elektromagnetischer Strahlung durch das Gas erwärmt wird.
41. Verfahren nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruck in einem Hohlraum durch Vergrößerung seines Volumens erzeugt wird.
42. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrag von Druckfarbe aus einem Hohlraum durch Erzeugen eines Überdrucks in dem betreffenden Hohlraum erfolgt oder zumindest unterstützt wird.
43. Verfahren nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass der Überdruck durch Erwärmen des Gasvolumens in dem Hohlraum bei Bedeckung seiner Öffnung mit Druckfarbe erzeugt wird.
44. Verfahren nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass der Überdruck durch Verringerung des Gasvolumens in dem Hohlraum bei Bedeckung seiner Öffnung mit Druckfarbe erzeugt wird.
45. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 44, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruck in dem Hohlraum auf unterschiedliche Werte eingestellt wird.

46. Verfahren nach einem der Ansprüche 42 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass der Überdruck in dem Hohlraum auf unterschiedliche Werte eingestellt wird.
47. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlräume mit Luft gefüllt sind.

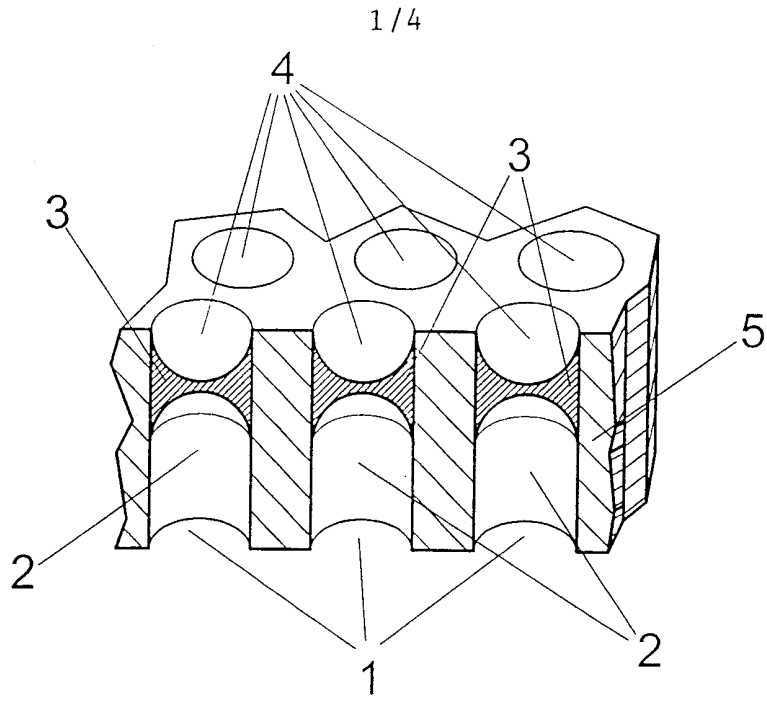


Fig 1

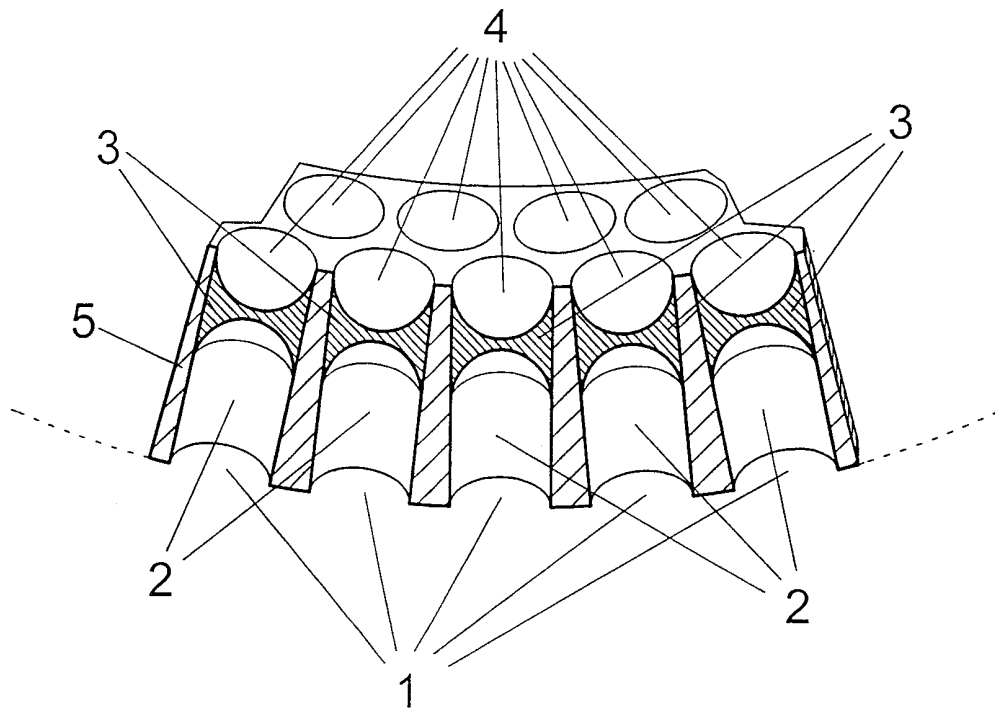


Fig 2

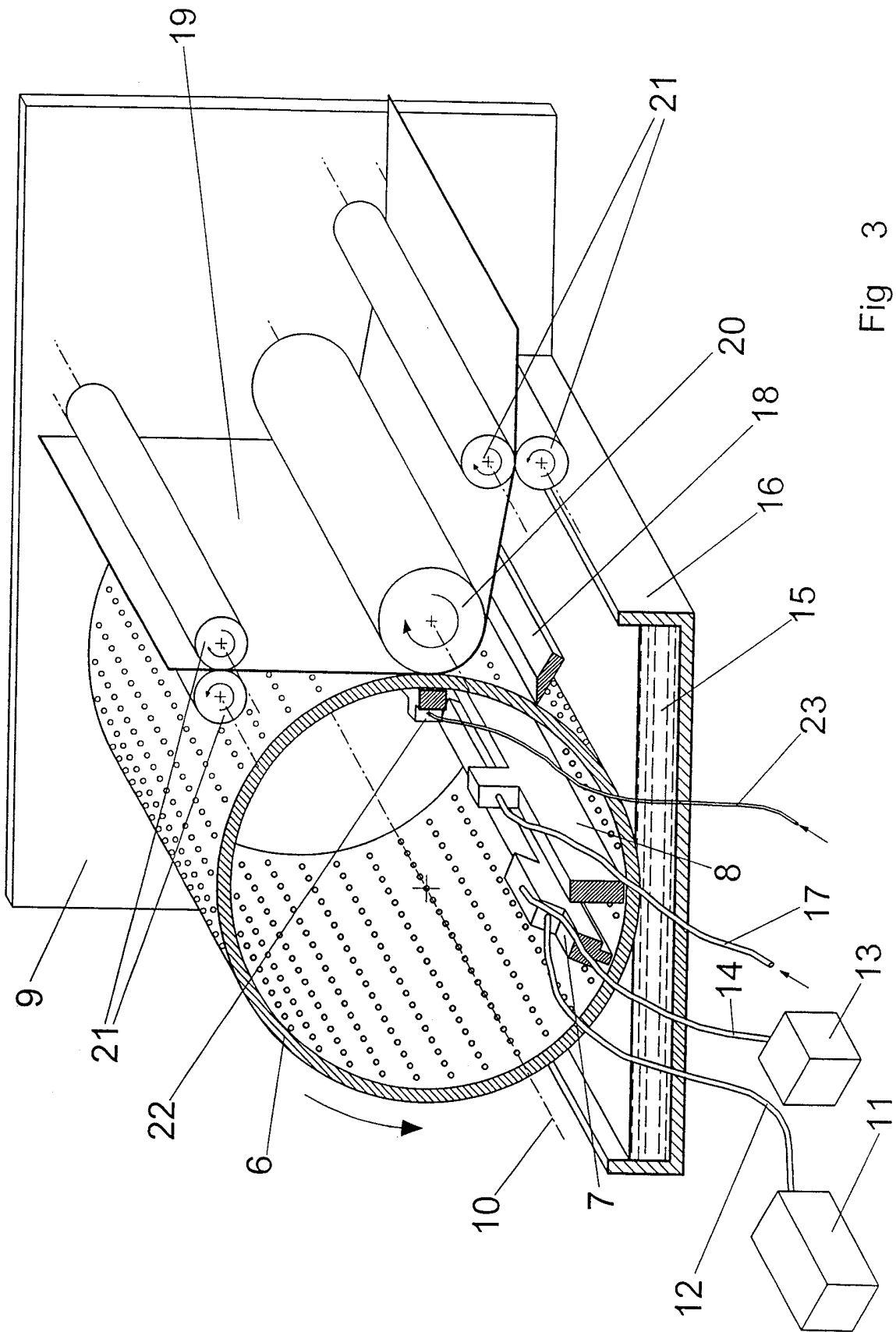


Fig. 3

3/4

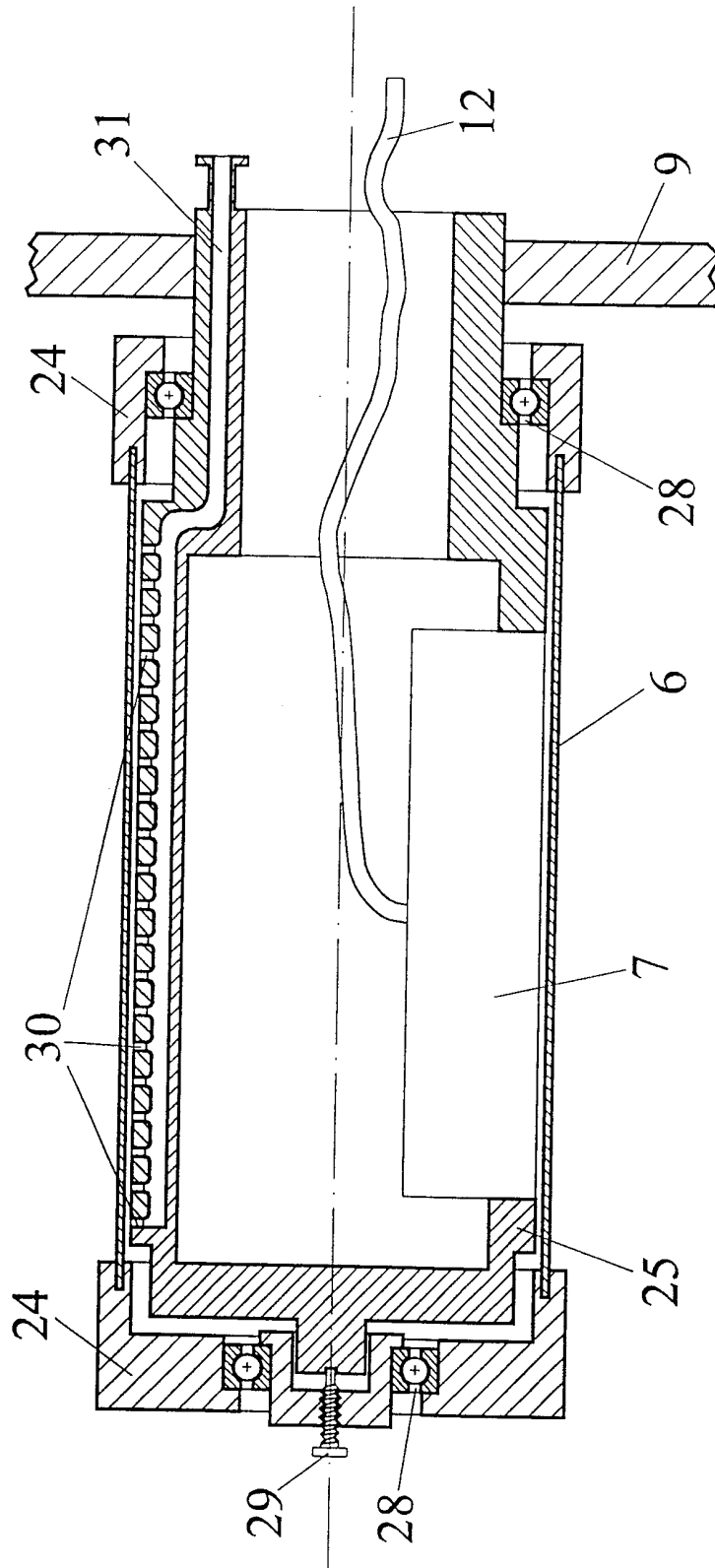
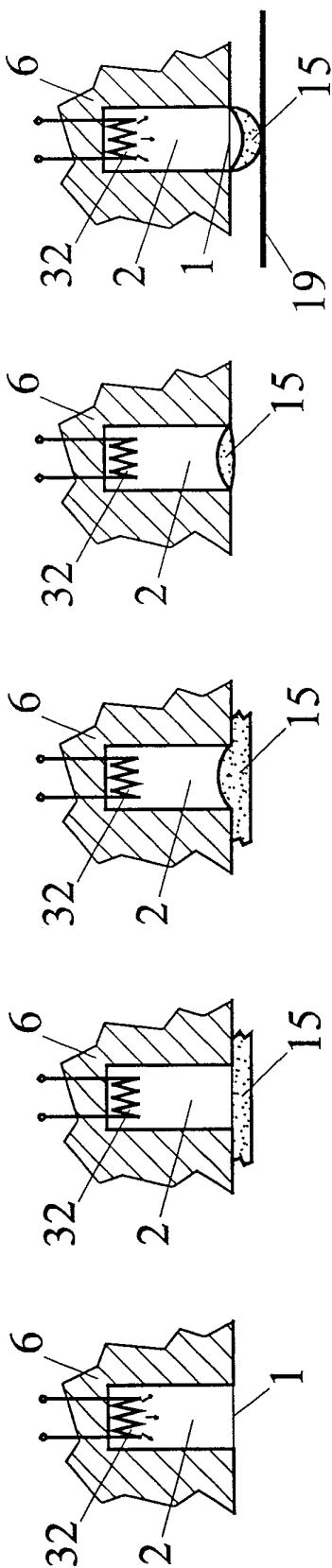


Fig 4



Erwärmen
der Gasfüllung

Fig 5

Abdecken
mit
Druckfarbe

Fig 6

Abkühlen
der Gasfüllung,
Druckfarbe
wird
angesaugt.

Fig 7

Abstreifen
der
Farbabdeckung

Fig 8

Austragen
der Druckfarbe
auf den
Bedruckstoff.

Fig 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/10478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B41M1/10

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)

IPC 7 B41M

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 44 099 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG) 28 May 1997 (1997-05-28) figures claims	1, 19, 30
A	---	1-47
X,P	DE 197 46 174 C (LEHMANN UDO DR) 8 July 1999 (1999-07-08) figures claims	1, 19, 30
A	---	1-47
A	DE 295 15 858 U (KUNDRUS BEATRICE) 14 December 1995 (1995-12-14) the whole document	1-30

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

18 April 2000

Date of mailing of the international search report

02/05/2000

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

Martins Lopes, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 99/10478

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19544099 A	28-05-1997	NONE	
DE 19746174 C	08-07-1999	NONE	
DE 29515858 U	14-12-1995	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/10478

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B41M1/10

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B41M

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 44 099 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG) 28. Mai 1997 (1997-05-28) Abbildungen Ansprüche	1, 19, 30
A	---	1-47
X,P	DE 197 46 174 C (LEHMANN UDO DR) 8. Juli 1999 (1999-07-08) Abbildungen Ansprüche	1, 19, 30
A	---	1-47
A	DE 295 15 858 U (KUNDRUS BEATRICE) 14. Dezember 1995 (1995-12-14) das ganze Dokument	1-30

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

18. April 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/05/2000

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

Martins Lopes, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/10478

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19544099 A	28-05-1997	KEINE	
DE 19746174 C	08-07-1999	KEINE	
DE 29515858 U	14-12-1995	KEINE	