(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 06 889 T2** 2004.02.26

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 970 818 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 06 889.4**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 113 175.6**
(96) Europäischer Anmeldetag: **07.07.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.01.2000**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **16.04.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.02.2004**

(51) Int Cl.[7]: **B41L 13/18**

(30) Unionspriorität:
21198698 10.07.1998 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Riso Kagaku Corp., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:
Watanabe, Hideo, Inashiki-gun, Ibaraki-ken 300-0333, JP

(74) Vertreter:
Wilhelms, Kilian & Partner, 81541 München

(54) Bezeichnung: **Schablonendruckvorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegend Erfindung betrifft eine Schablonendruckvorrichtung und betrifft insbesondere eine Schablonendruckvorrichtung, die eine Druckfarbe verwendet, die sich in ihrer Phase von einem festen Zustand in einen flüssigen Zustand ändert, um dass Trocknen zu verbessern und das Auftreten einer Verschmutzung oder eines Durchsickerns durch die Drucke zu verhindern, und bei der die zum Warmlauf vor Beginn des Drukkens erforderliche Zeit verkürzt und der Wärmeenergienutzungsgrad verbessert ist.

[0002] Der Schablonendruck wird auf vielen Gebieten verwandt, da es einfach ist, die Vorlagen herzustellen. Zum Trocknen der Farbe nach dem Schablonendruck wird jedoch eine beträchtliche Zeit benötigt, so dass Probleme insofern auftreten, als dann wenn ein bedrucktes Papier direkt nach dem Drucken in die Hand genommen wird, die Farbe auf die Hände übertragen wird, und dann, wenn durch fortlaufendes Drucken bedruckte Papiere übereinandergelegt werden, ein Durchsickern der Farbe auftritt, wobei diese Erscheinung besonders deutlich bei Papieren mit geringer Farbdurchlässigkeit, wie beispielsweise Postkarten auftritt. Der Grund dafür besteht darin, dass das Trocknen herkömmlicher Schablonendruckfarben nur vom Eindringen der Ölphase und vom Verdampfen der Wasserphase abhängt und daher die Trocknungseigenschaften der Farbe auf Papieren mit geringer Farbdurchlässigkeit beträchtlich beeinträchtigt sind.

[0003] Um diese Mängel zu beheben, ist es bereits vorgeschlagen worden, einen unter Wärme aushärtenden Bestandteil der Ölphase und/oder der Wasserphase zuzugeben (JP-A-6-128516, JP-A-6-172691) und feine Feststoffteilchen einer Farbemulsion zuzugeben (JP-A-6-116525), zufriedenstellende Ergebnisse konnten jedoch nicht erhalten werden.

[0004] Bei herkömmlichen Emulsionsfarben ändert sich weiterhin die Viskosität der Farbe in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und wird beispielsweise die Farbe bei hohen Temperaturen weich, was zu einem Durchsickern der Farbe oder einem Auslaufen der Farbe an der Seite oder am Ende führt, worunter die Erscheinung verstanden wird, dass die Farbe vom Endabschnitt einer Schablone ausläuft, die um eine Drucktrommel gelegt ist.

[0005] Ziel der vorliegenden Erfindung ist eine Schablonendruckvorrichtung, die eine Farbe verwendet, die ihre Phase vom festen Zustand in den flüssigen Zustand ändert, um das Trocknen der Farbe zu verbessern, und die das Auftreten einer Verschmutzung oder eines Durchsickerns durch die Drucke sowie ein Auslaufen der Farbe an der Seite oder am Ende verhindert sowie die Zeit verkürzen kann, die zum Warmlauf vor Beginn des Drukkens erforderlich ist, und die die Wärmeenergie wirkungsvoll ausnutzt.

[0006] Aus der EP-A-O 805 048 ist eine Schablonendruckvorrichtung bekannt, die eine Heizeinrichtung zum Erwärmen und Verflüssigen einer festen Farbe umfasst, die in den Tiefdruckzylinder geführt wird.

[0007] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann das Ziel mit einer Schablonendruckvorrichtung erreicht werden, wie sie in der obigen Druckschrift zum Stande der Technik beschrieben ist, die weiterhin dadurch gekennzeichnet ist, wie es im vorliegenden unabhängigen Anspruch 1 angegeben ist.

[0008] Bei der vorliegenden Schablonendruckvorrichtung wird eine heißschmelzende Farbe verwandt, die sich reversibel in ihrer Phase von einem festen Zustand in einen flüssigen Zustand bei einer gegebenen Temperatur ändert. Diese heißschmelzende Farbe wird mit einer gegebenen Viskosität mittels einer Heizeinrichtung zum Zeitpunkt des Schablonendruckes flüssig und kann somit auf das zu bedruckende Material über die Perforationen in der Schablone übertragen werden. Die flüssige Farbe, die auf das Material übertragen wird, ändert sich augenblicklich in der Phase in einen festen Zustand, während das Material zugeführt wird, und kann daher in kurzer Zeit auf dem Material fixiert werden. Selbst wenn somit ein Druck, der mit der vorliegenden Schablonendruckvorrichtung erhalten wurde, mit der Hand berührt wird, wird die Hand nicht mit Farbe verschmutzt und es tritt darüber hinaus kein Durchsickern auf, wenn fortlaufend gedruckt wird.

[0009] Bei der vorliegenden Schablonendruckvorrichtung besteht weiterhin die Umfangswand der Drucktrommel aus einem druckfarbendurchlässigen porösen Element, das beim Durchgang eines elektrischen Stromes Wärme erzeugt. In dieser Weise umfasst die Umfangswand der Trommel, durch die die Druckfarbe hindurchgeht, ein poröses Element, das beim Durchgang eines elektrischen Stromes Wärme erzeugt, wobei das poröse Element mit einer geeigneten elektrischen Stromquelle verbunden ist und beim Durchgang des elektrischen Stromes Wärme erzeugt. Die heißschmelzende Druckfarbe, die sich an der Innenseite oder in der Nähe der Umfangswand befindet, kann daher in kurzer Zeit erwärmt werden. Das hat zur Folge, dass die heißschmelzende Druckfarbe in der Nähe der Schablone ihre Phase zunächst von der festen in die flüssige Phase ändert und somit das Drucken sofort begonnen werden kann. Aufgrund der Heizenergie des porösen Elementes, durch das ein elektrischer Strom hindurchgegangen ist, steigt darüber hinaus die Temperatur nicht nur der heißschmelzenden Farbe, sondern auch der Elemente an, die mit der Trommel hauptsächlich in Kontakt stehen. Der Temperaturgradient der vorliegenden Schablonendruckvorrichtung ist daher derart, dass die Temperatur der Trommel am höchsten ist und die Temperatur mit zunehmendem Abstand von der Trommel abnimmt, was zu einem geringeren Energieverlust durch Wärmeleitung und Wärmestrahlung führt.

[0010] Da weiterhin die heißschmelzende Farbe, die bei der vorliegenden Erfindung verwandt wird, so-

fort ihre Phase von der flüssigen Phase in die feste Phase ändert, dringt sie nicht in das zu bedruckende Material ein und tritt ein Durchsickern der Druckfarbe nicht auf. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann daher ein Drucken nicht nur auf üblichen Druckpapieren und Postkarten, die eine geringere Druckfarbendurchlässigkeit haben, sondern auch auf Folien oder Metallen erfolgen.

[0011] Die heißschmelzende Druckfarbe ist vorzugsweise eine Druckfarbe, die reversibel ihre Phase vom festen Zustand in den flüssigen Zustand bei 30–150°C vorzugsweise 40–120°C ändert. Unter dem festen Zustand wird dabei ein Zustand der Druckfarbe verstanden, bei dem diese ihre Flüssigkeit so weit verloren hat, dass die Farbe nicht am Finger haftet, wenn die Farbe mit dem Finger berührt wird, wobei der flüssige Zustand ein Zustand der Druckfarbe mit einer höheren Flüssigkeit als im festen Zustand vorzugsweise ein Zustand der Druckfarbe bedeutet, bei dem diese eine derartige Viskosität hat, dass die Druckfarbe aus den Perforationen der Schablone herausfließen kann. Die Phasenänderungstemperatur ist die maximale Temperatur, bei der die Farbe den festen Zustand beibehält. Wenn die Phasenänderungstemperatur unter 30°C liegt, ist die Druckfarbe flüssig, wenn die Innentemperatur der Schablonendruckvorrichtung oder die Umgebungstemperatur 30°C erreicht hat, was oftmals zu einer Verschmutzung der Druckvorrichtung und einem Auslaufen der Druckfarbe an der Seite oder am Ende führt. Wenn die Phasenänderungstemperatur über 150°C liegt, muss die Heizeinrichtung für die Druckfarbe größer ausgebildet sein, was mehr Energie erforderlich macht, und wird darüber hinaus mehr Zeit zum Ändern der Phase der Druckfarbe in den flüssigen Zustand benötigt, so dass somit die Wartezeit vor Beginn des Druckvorgangs länger wird.

[0012] Die. heißschmelzende Farbe kann dadurch gebildet werden, dass die notwendige Menge an Farbstoff mit dem Bestandteil gemischt wird, der sich reversibel in seiner Phase vom festen Zustand in den flüssigen Zustand bei einer bestimmten Temperatur ändert.

[0013] Als oben beschriebener, seine Phasen ändernder Bestandteil können Wachse, Fettsäureamide, Fettsäureester, Harze und Ähnliches verwandt werden und Beispiele schließen Candelillawachs, Schellackwachs, oxidiertes Wachs, Esterwachs, Bienenwachs, Japanwachs, Spermöl, Stearinsäureamid, Laurinsäureamid, Behensäureamid, Carpronsäureamid, Palmitinsäureamid, Polyethylen mit niedrigem Molekulargewicht, Polystyrol, α-Methylstyrol-Polymer, Vinyltoluen, Inden, Polyamid, Polypropylen, Acrylharz, Alkydharz, Polyvinylacetat, Ethylenvinylacetat-Copolymer und Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer ein. Der Schmelzpunkt oder Erweichungspunkt des seine Phase reversibel ändernden Bestandteils liegt vorzugsweise bei 30–150°C insbesondere bei 40–120°C.

[0014] Beispiele des Farbstoffes schließen organische und anorganische Pigmente, wie Ofenruß, Lampenruß, Cyaninblau, Lackrot, Cyaningrün, Titanoxid und Calziumcarbonat und Farben wie Azo, Anthraquinon und Quinacridon Farben ein.

[0015] Erforderlichenfalls kann die heißschmelzende Druckfarbe anionische, kationische und nichtionische Dispersionsmittel, wie beispielsweise Sorbitanfettsäureesther, Fettsäuremonoglyceride und quartäre Ammoniumsalze enthalten.

[0016] Die heißschmelzende Druckfarbe kann in Form einer Ölfarbe und einer Wasser/Öl-Emulsionsfarbe vorliegen. Die Öldruckfarbe wird dadurch gebildet, dass der seine Phase reversibel ändernde Bestandteil, der Farbstoff, das Dispersionsmittel usw. gemischt und gelöst werden. Die Emulsionsfarbe, die ihre Phase ändern kann, wird dadurch gebildet, dass der seine Phase reversibel ändernde Bestandteil, der Farbstoff, das Dispersionsmittel und Ähnliches gelöst und gemischt werden und dass dann die Wasserphasenanteile unter Rühren zugegeben werden, um die obigen Bestandteile zu emulgieren. Der Farbstoff kann in der Wasserphase enthalten sein.

[0017] Wenn der Schablonendruck unter Verwendung der heißschmelzenden Druckfarbe ausgeführt wird, liegt die Viskosität der Druckfarbe üblicherweise bei 10–1.000.000 cP vorzugsweise bei 100–100.000 cP. Wenn die Viskosität der Druckfarbe beim Drukken unter 10 cP liegt, tritt ein Auslaufen der Druckfarbe an der Seite oder am Ende auf, was bedeutet, dass die Druckfarbe vom End- oder Randabschnitt einer Schablone ausläuft, die um die Trommel herum gelegt ist, und dringt weiterhin Druckfarbe schnell in das Innere des bedruckten Papiers von dessen Außenfläche aus ein, was zu einem Durchsickern führt. Wenn die Viskosität der Druckfarbe beim Drucken über 1.000.000 cP liegt, kann die Druckfarbe schwer durch die Perforationen der Schablone gehen, was manchmal zu einer geringen Druckdichte und einer Ungleichmäßigkeit beim Druck führt.

[0018] Wenn das Drucken ausgeführt wird, indem die Druckfarbe im flüssigen Zustand durch die Perforationen der perforierten Schablone hindurchgehen gelassen wird und die Druckfarbe auf ein Druckpapier in der Druckvorrichtung der vorliegenden Erfindung übertragen wird, ist es bevorzugt, dass die Schablone und das Druckpapier unter einem Druck von 0,01–10 kg/cm^2, vorzugsweise 0,05–5 kg/cm^2 aneinander gedrückt werden und das Drucken über 0,001–10 Sekunden, vorzugsweise 0,005–5 Sekunden ausgeführt wird. Wenn der Druck niedriger ist und die Zeit kürzer ist, geht die Druckfarbe im flüssigen Zustand schwer durch die perforierte Schablone und ist als Folge davon die Druckfarbenmenge gering, die auf das Druckpapier übertragen wird, so dass sich eine niedrige Druckdichte und eine Ungleichmäßigkeit in den Drucken ergibt. wenn andererseits der Druck höher und die Zeit länger ist, wird die Menge an Druckfarbe, die durch die Schablone hindurchgeht, groß und wird auch die Menge an Druckfarbe groß, die auf das Druckpapier übertragen

wird, was manchmal zu unklaren Drucken mit Unschärfen und Verschmierungen führt und darüber hinaus ein Durchsikkern oder Verschmutzen zur Folge hat. Gute Drucke können daher nur dann erhalten werden, wenn die Druckzeit im Fall eines niedrigen Druckes verlängert und die Druckzeit im Falle eines hohen Druckes verkürzt wird.

[0019] Beliebige Schablonen aus druckempfindlichen Schablonen, wärmeempfindlichen Schablonen und löslichen Schablonen können für die Schablonendruckvorrichtung der vorliegenden Erfindung verwandt werden. Die druckempfindlichen Schablonen können direkt durch einen Schablonenstift, einen Stiftdrucker oder Ähnliches perforiert werden, um ein Bild zu erzeugen. Die wärmeempfindlichen Schablonen können dadurch perforiert werden, dass ein lichtabsorbierendes Originalbild und ein Schablonenblatt übereinander gelegt werden und diese Blitzlicht ausgesetzt werden oder dass ein Schablonenblatt durch einen Wärmekopf aufgeschmolzen wird, um das Bild wiederzugeben. Die lösliche Schablone kann dadurch perforiert werden, dass ein Lösungsmittel auf das Schablonenblatt über eine das Lösungsmittel ausgebende Einrichtung übertragen wird, um ein Bild wiederzugeben und das Schablonenblatt an den Bildbereichen zu lösen.

[0020] Die Umfangswand der Trommel der vorliegenden Schablonendruckvorrichtung umfasst ein druckfarbendurchlässiges, poröses Element, das Wärme erzeugt, wenn ein elektrischer Strom hindurchgeht. Das heißt, dass die obige Umfangswand ein poröses Element umfasst, das viele Poren aufweist, die durchperforiert sind, damit die Druckfarbe von der Innenfläche zur Außenfläche der Trommel hindurchgeht, und das Wärme erzeugt, wenn ein elektrischer Strom hindurchgeht, indem es mit einer geeigneten elektrischen Stromquelle verbunden wird. Derartige wärmeerzeugende poröse Elemente können dadurch gebildet werden, dass wärmeerzeugende Widerstandselemente, wie beispielsweise Netzheizelemente verwandt werden, die einen vernetzten Stoff, wie beispielsweise einen gewebten Stoff, einen nicht gewebten Stoff oder Gaze, der mit einem elektrisch leitenden Harz wie beispielsweise einem Rußpfropfpolymer, porösen Keramiken hauptsächlich aus Bariumtitanat oder Ähnlichem imprägniert oder beschichtet ist und PTC-Charakteristik (positiver Temperaturkoeffizient) hat, und einen glasartigen (amorphen) porösen Kohlenstoffkörper umfasst. Bevorzugt sind diejenigen, die vom temperaturselbststeuernden Typ sind. Dieses wärmeerzeugende Widerstandselement allein kann zu einem porösen Formkörper geformt werden und dieser kann als Umfangswand einer zylindrischen Trommel verwandt werden. Um die mechanische Festigkeit beizubehalten, kann jedoch eine poröse Schicht des wärmeerzeugenden Widerstandselementes auf eine zylindrische poröse Konstruktion wie beispielsweise ein Lochmetall, einen gesinterten Metallkörper mit kommunizierenden Poren, einen porösen Polymerkörper mit kommunizierenden Poren oder Ähnliches geschichtet sein. Erforderlichenfalls sind druckfarbendurchlässige Materialien, die für Trommeln herkömmlicher Schablonendruckvorrichtungen verwandt werden, wie beispielsweise Metallfasern, Kunstfasern, Gitternetze und poröse Polymerfolien um die porösen Elemente gewickelt, um der Umfangswand einen mehrschichtigen Aufbau zu geben.

[0021] Bei der vorliegenden Schablonendruckvorrichtung kann die Umfangswand der zylindrischen Trommel vorher mit einer heißschmelzenden Druckfarbe imprägniert werden. Das heißt, dass ohne Erwärmung der Trommel die feste heißschmelzende Druckfarbe sich in dem Zustand befindet, in dem sie sich auf der Oberfläche des porösen Elementes befindet und in die Poren des porösen Elementes gefüllt ist, dass jedoch dann, wenn ein elektrischer Strom durch das poröse Element hindurchgeht, das Innere des porösen Elementes erwärmt wird, wodurch die heißschmelzende Druckfarbe flüssig wird. Wenn zu diesem Zeitpunkt eine perforierte Schablone sofort auf das poröse Element aufgebracht wird, ist es möglich einen Druckvorgang mit der flüssigen Druckfarbe auszuführen.

[0022] Um vorher das poröse Element mit einer heißschmelzenden Druckfarbe zu imprägnieren, wird die heißschmelzende Druckfarbe beispielsweise erwärmt, um sie zu verflüssigen, wird eine zylindrische Trommel in diese flüssige Druckfarbe-getaucht, um die Poren des porösen Elementes mit der Druckfarbe zu füllen, und wird dann die Trommel aus der flüssigen Druckfarbe herausgenommen. Die flüssige Druckfarbe, die in die Poren des porösen Elementes gefüllt ist, wird fest, wenn sie auf eine Temperatur unter der Phasenänderungstemperatur abkühlt. In dieser Weise wird eine Trommel erhalten, die mit einer festen Druckfarbe gefüllt ist. Sie kann alternativ auch dadurch erhalten werden, dass die Umfangswand bei Drehung der Trommel erwärmt wird und die Umfangswand mit fester oder flüssiger heißschmelzender Druckfarbe beschichtet wird.

[0023] Zum Zeitpunkt der Durchführung eines Druckvorganges durch die vorliegende Schablonendruckvorrichtung erzeugt die Umfangswand der Trommel Wärme, wenn ein elektrischer Strom hindurchgeht, wodurch die Druckfarbe in der Nähe der Umfangswand erwärmt wird, so dass sie flüssig wird, aus der Umfangswand durch eine Quetscheinrichtung herausgedrückt wird, die im Inneren der Drehtrommel in Kontakt mit der inneren Umfangsfläche der Drucktrommel angeordnet ist, und immer im flüssigen Zustand auf die Schablone übertragen wird. Die Farbe, die in der Nähe der Quetscheinrichtung in der Trommel vorhanden ist und die Umfangswand nicht erreicht, wird jedoch nicht unbedingt flüssig. Das heißt, dass dann, wenn die Druckfarbe, die vorher in die Umfangswand der Trommel gefüllt wurde, zum Drucken verbraucht ist und nicht mehr ausreicht, heißschmelzende Druckfarbe im festen Zustand in die Trommel geführt werden kann, um den Druckvor-

gang fortzusetzen. Die zugeführte feste Druckfarbe wird in kürzester Zeit mit der Erwärmung durch die Umfangswand der Trommel flüssig und zum Drucken benutzt.

[0024] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine perforierte Schablone um die äußere Umfangsfläche der Trommel gelegt, die sich um ihre mittlere Achse dreht, wie es bei herkömmlichen rotierenden Schablonendruckvorrichtungen der Fall ist, und während ein Druckpapier synchron mit der Drehung der Trommel bewegt wird, wird die Trommel und/oder das Druckpapier durch einen Druckmechanismus mit Druck beaufschlagt, um beide Bauteile in einen engen Kontakt miteinander zu bringen, so dass die heißschmelzende Druckfarbe, die ihre Phase vom festen Zustand in den flüssigen Zustand durch die Wärme im Inneren der Trommel geändert hat, durch die Perforationen der Schablone hindurchgehen und auf das Druckpapier übertragen werden kann. In dieser Weise erfolgt der Druckvorgang.

[0025] Der Druckbeaufschlagungsmechanismus ist beispielsweise an der Außenseite der Trommel und dieser gegenüber vorgesehen und kann eine Druckbeaufschlagungseinrichtung sein, die einen starren Körper oder einen elastischen Körper, der gegen die äußere Umfangsfläche der Trommel drückt, beispielsweise eine Metallrolle, eine Gummirolle oder Ähnliches umfasst, oder eine Einrichtung sein, die die Quetscheinrichtung nach außen drückt und einen starren Körper oder einen elastischen Körper wie beispielsweise eine Metallrolle, eine Kunststoffrolle oder Ähnliches umfasst, um die Umfangswand der Trommel zu dehnen.

[0026] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand der zugehörigen Zeichnungen erläutert, in denen

[0027] **Fig.** 1 eine schematische Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels der Schablonendruckvorrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt und

[0028] **Fig.** 2 eine schematische Schnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Schablonendruckvorrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0029] Die in **Fig.** 1 dargestellte Schablonendruckvorrichtung weist eine druckfarbendurchlässige zylindrische Drucktrommel **1** auf, wobei die Umfangswand der Trommel **1** aus einem porösen Element besteht, das ein zylindrisches Lochmetall **1a** und ein gitterförmiges wärmeerzeugendes Widerstandselement **1b** umfasst, das um die Außenfläche der Umfangswand gelegt ist. Dieses gitterförmige wärmeerzeugende Widerstandselement **1b** bildet eine druckfarbendurchlässige gitterförmige Heizung, die einen Glasstoff umfasst, der mit einem elektrisch leitenden Harz beschichtet und imprägniert ist, und ist mit einer elektrischen Stromquelle (nicht dargestellt) über eine Elektrode (nicht dargestellt) verbunden, so dass sie beim Durchgang eines elektrischen Stromes Wärme erzeugt. Eine perforierte Schablone **2** ist um die äußere Umfangsfläche der Trommel **1** gelegt, die das poröse Element umfasst. Die Schablonendruckvorrichtung weist darüber hinaus eine Quetscheinrichtung in Form einer Quetschrolle **3** auf, die Innen im Kontakt mit der Innenfläche des zylindrischen Lochmetalls **1** angeordnet ist. Außerhalb der Trommel **1** befindet sich darüber hinaus unter der Trommel eine Andruckrolle **4** als Druckbeaufschlagungsmechanismus, die ein Druckpapier **5** an die Schablone **2** drückt und sich gleichzeitig synchron mit der Drehung der Trommel **1** dreht, um das Druckpapier **5** zu befördern.

[0030] Bei dem oben beschriebenen Aufbau erzeugt beim Durchgang eines elektrischen Stromes durch das gitterförmige wärmeerzeugende Widerstandselement **1b** die Umfangswand der Trommel Wärme und ändert die heißschmelzende Druckfarbe in der Umfangswand und in der Nähe der Wand ihre Phase von einer festen Druckfarbe in eine flüssige Druckfarbe **6**. Wenn in diesem Fall die Trommel **1** gedreht wird und gleichzeitig das Druckpapier **5** synchron mit der Drehung der Trommel befördert wird, während das Druckpapier gegen die äußere Umfangsfläche der Trommel **1** durch die Andruckrolle **4** gedrückt wird, wird die flüssige Druckfarbe **6** aus der Trommel **1** durch die Quetschrolle **3** herausgedrückt und wird die flüssige Druckfarbe, die durch die Schablone **2** hindurchgeht, auf das Druckpapier **5** übertragen, so dass ein Druckvorgang erfolgt. Wenn die übertragene Druckfarbe der Raumtemperatur während der Beförderung des Druckpapiers **5** ausgesetzt wird, wird die Druckfarbe sofort zu einer festen Farbe **7** und dadurch fixiert.

[0031] Die Schablonendruckvorrichtung von **Fig.** 2 ist gleich der von **Fig.** 1 mit der Ausnahme, dass die Umfangswand der Trommel **1** aus einem druckfarbendurchlässigen, zylindrischen porösen Element besteht, das einen geschäumten oder geformten Körper aus elektrisch leitendem Kohlenstoff umfasst. Die Elektrode und die elektrische Stromquelle zum Durchführen eines elektrischen Stromes durch das poröse Element sind nicht dargestellt. Bei diesem Aufbau kann die Trommel der vorliegenden Erfindung in einfacher Weise bei niedrigen Kosten hergestellt werden.

Beispiele

[0032] Die vorliegende Erfindung wird mehr im Einzelnen anhand der folgenden Beispiele erläutert.

Beispiel 1

[0033] Ein Schablonendruck wurde in der folgenden Weise unter Verwendung der in **Fig.** 1 dargestellten Schablonendruckvorrichtung durchgeführt.

[0034] Ein druckfarbendurchlässiges gitterförmiges wärmeerzeugendes Widerstandselement **1b**, das einen Glasstoff umfasst, der mit einem elektrisch leitenden Harz aus einem Rußpfropfpolymer beschichtet und imprägniert war, wurde um die äußere Umfangsfläche eines zylindrischen Lochmetalls **1a** mit einem Durchmesser von 10 cm und Poren von 1 mm

im Durchmesser (Öffnungsverhältnis 25%) gelegt und gleitend verschiebbare Elektroden wurden an beiden Enden des wärmeerzeugenden Widerstandselementes vorgesehen, um eine Trommel **1** zu bilden. Eine Metallrolle mit einem Durchmesser von 2 cm, die in einem gleitenden Kontakt mit der inneren Umfangsfläche der Trommel **1** durch einen nicht dargestellten Andruckmechanismus angeordnet war, wurde als Quetschrolle **3** benutzt. Anschließend wurde eine perforierte Schablone **2** um die äußere Umfangsfläche der Trommel **1** gelegt. Während die Trommel **1** gedreht wurde, wurde danach ein elektrischer Strom durch das wärmeerzeugende Widerstandselement **1b** geleitet, um die innere Umfangsfläche des Lochmetalls auf 70°C zu erwärmen. Während dann eine feste heißschmelzende Druckfarbe aus 5 Gewichtsteilen Ruß, 85 Gewichtsteilen Paraffinwachs und 10 Gewichtsteilen Ethylenvinylacetatcopolymer der Innenseite der Trommel **1** durch eine nicht dargestellte Druckfarbenzuführungseinrichtung zugeführt wurde, wurde die Druckfarbe flüssig. Wenn zu diesem Zeitpunkt ein Druckpapier **5** durchgeführt wurde, während es in einen Kontakt mit der Trommel **1** durch die Andruckrolle **4** gedrückt wurde, ging die Druckfarbe im flüssigen Zustand durch die Perforationen der Schablone **2** hindurch und wurde die Druckfarbe im flüssigen Zustand auf das Druckpapier **5** übertragen. Die im flüssigen Zustand auf das Druckpapier **5** übertragene Druckfarbe wurde sofort zu einer Druckfarbe **7** im festen Zustand auf dem Druckpapier **5**, so dass scharfe Bilder auf das Druckpapier gedruckt wurden.

[0035] Selbst wenn mit der Hand über die Druckfarbe gewischt wurde, wurden die Hände nicht mit Farbe verschmutzt. Wenn weiterhin ein fortlaufendes Drucken von 100 Kopien durchgeführt wurde, trat keine Verschmutzung der Drucke auf, wenn diese übereinander gelegt wurden.

[0036] Wenn die Schablonendruckvorrichtung auf Raumtemperatur nach Abschluss des Druckvorganges abgekühlt wurde, wurde die heißschmelzende Druckfarbe in ihrem in das Lochmetall **1a** und das wärmeerzeugende Widerstandselement **1b** gefüllten Zustand fest. wenn ein elektrischer Strom durch das wärmeerzeugende Widerstandselement **1b** geleitet wurde, so dass die Temperatur der Trommel **1** wieder auf 70°C anstieg, konnte sofort wieder mit dem Drucken begonnen werden.

[0037] Beispiel **2** Ein Schablonendruck wurde unter Verwendung der Schablonendruckvorrichtung von **Fig.** 2 in der folgenden Weise ausgeführt. An beiden Enden eines zylindrischen geschäumten Körpers, der aus elektrisch leitendem Kohlenstoff (mittlere Porengröße: 10 μm, Porösität: 60%) mit einem Innendurchmesser von 5 cm, einem Außendurchmesser von 6 cm und einer Länge von 20 cm gebildet wurde, wurden Elektroden vorgesehen und diese Anordnung wurde als Trommel **1** verwandt. Ein elektrischer Strom wurde dann durch die Trommel **1** geleitet, um die Trommel zu erwärmen, während dieselbe heißschmelzende Druckfarbe wie beim Beispiel **1** der Trommel **1** zugeführt wurde. Wenn die Temperatur der Quetschrolle 3 70°C an ihrer die Trommel **1** kontaktierenden Oberfläche erreicht hatte, änderte sich die heißschmelzende Druckfarbe in ihrer Phase vom festen Zustand in den flüssigen Zustand und nach der Ausführung eines Schablonendruckvorgangs in der selben Weise wie beim Beispiel **1** wurden scharfe Bilder gedruckt. Selbst wenn über den Druck mit den Händen gewischt wurde, wurden die Hände nicht mit Druckfarbe verschmutzt. Wenn darüber hinaus fortlaufend 100 Kopien gedruckt wurden, traten keine Flecken auf den Drucken auf, die übereinander gelegt wurden.

[0038] Wenn die Schablonendruckvorrichtung auf Raumtemperatur nach Abschluss des Druckvorganges abgekühlt wurde, wurde die heißschmelzende Farbe in dem in den geschäumten Kohlenstoffkörper der Trommel **1** gefüllten Zustand fest. Wenn ein elektrischer Strom durchgeführt wurde, so dass die Temperatur der Trommel **1** wieder auf 70°C anstieg, konnte sofort wieder mit dem Drucken begonnen werden.

[0039] Da gemäß der Erfindung die Umfangswand der zylindrischen Drucktrommel der Schablonendruckvorrichtung ein druckfarbendurchlässiges poröses Element umfasst, das beim Durchgang eines elektrischen Stromes Wärme erzeugt, kann die Warmlaufzeit vor dem Beginn des Druckvorganges verkürzt werden und kann die Heizenergie mit hohem Wirkungsgrad für den Druckvorgang genutzt werden. Da darüber hinaus eine heißschmelzende Druckfarbe verwandt wird, können Drucke ohne Flecken und Durchsickern erhalten werden, wobei darüber hinaus selbst dann, wenn die Drucke direkt nach dem Drucken berührt werden, die Drucke nicht verschmutzt werden und der Druckvorgang leistungsfähig ausgeführt werden kann. Da darüber hinaus die Druckfarbe augenblicklich ihre Phase vom flüssigen in den festen Zustand auf dem Druckpapier ändert, kann das Drucken nicht nur auf normalen Druckpapieren oder Postkarten mit geringer Druckfarbendurchlässigkeit, sondern auch auf Folien oder Metallen erfolgen.

Patentansprüche

1. Schablonendruckvorrichtung mit

einer zylindrischen Drucktrommel (**1**), die um ihre mittlere Achse mit einer um ihre äußere Umfangsfläche gewickelten perforierten Druckschablone (**2**) drehbar ist,

einer Quetscheinrichtung (**3**), die in einem Innenkontakt mit der inneren Umfangsfläche (**1a**) der Trommel angeordnet ist, wodurch eine Schablonendruckfarbe (**6**), die sich in ihre Phase reversibel von einem festen Zustand in einen flüssigen Zustand ändert, zugeführt und auf ihre Verflüssigungstemperatur durch eine Heizeinrichtung (**1b**) erwärmt wird, und

einem Andruckmechanismus (**4**), der gegen die Trommel und ein Druckpapier (**5**) drückt, wodurch bei

einer Bewegung des Druckpapiers synchron mit der Drehung der Trommel, die Trommel und das Druckpapier in einen engen Kontakt miteinander gebracht werden und die Farbe (**6**) im flüssigen Zustand von der Innenfläche (**1a**) der Trommel durch die Druckschablone (**2**) auf das Druckpapier (**5**) übertragen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (**1b**) ein druckfarbendurchlässiges poröses Element umfasst, das beim Durchgang eines elektrischen Stromes Wärme erzeugt und auf der Umfangswand (**1a**) der Trommel angeordnet ist.

2. Schablonendruckvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Umfangswand der Trommel ein zylindrisches poröses Material umfasst, auf das eine poröse Schicht aus einem wärmeerzeugenden Widerstandselement geschichtet ist.

3. Schablonendruckvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Umfangswand der Trommel einen porösen geformten Körper aus einem wärmeerzeugenden Widerstandselement umfasst.

4. Schablonendruckvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Schablonendruckfarbe reversibel ihre Phase vom festen Zustand auf den flüssigen Zustand bei einer Temperatur zwischen 30 und 150°C ändert.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

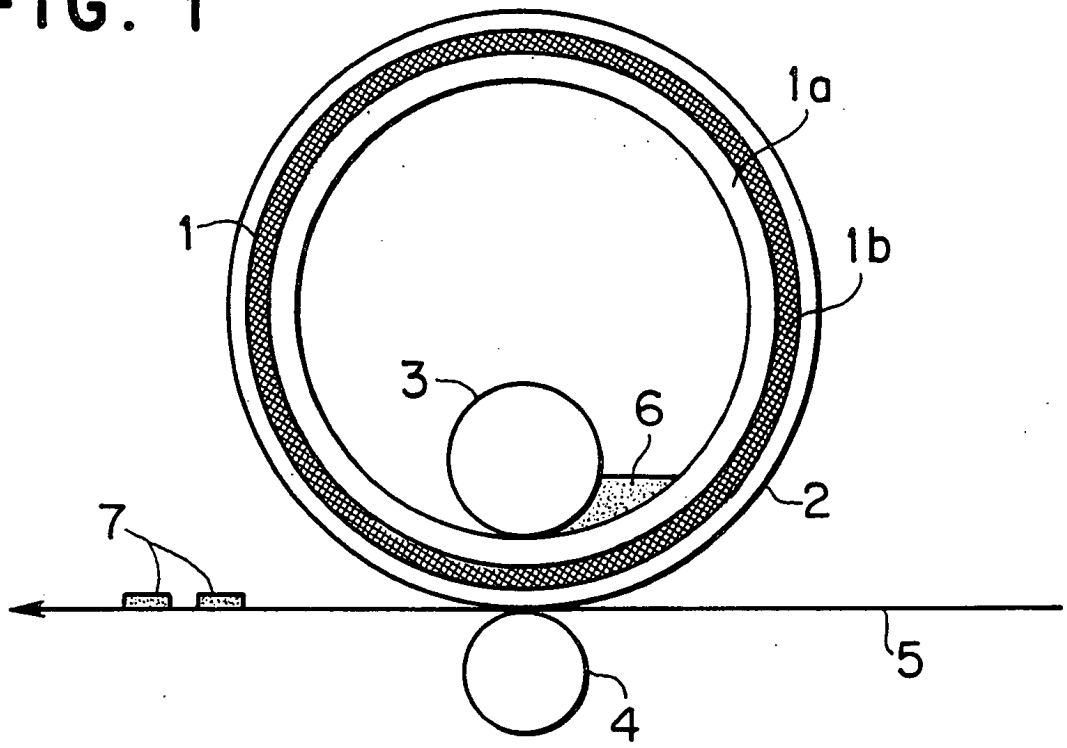


FIG. 2

