

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4195635号  
(P4195635)

(45) 発行日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日(2008.10.3)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 4 1 M 1/10 (2006.01)** B 4 1 M 1/10

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2003-122157 (P2003-122157)	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成15年4月25日 (2003. 4. 25)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-66804 (P2004-66804A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号
(43) 公開日	平成16年3月4日 (2004. 3. 4)	(74) 代理人	100087701
審査請求日	平成17年6月7日 (2005. 6. 7)		弁理士 稲岡 耕作
(31) 優先権主張番号	特願2002-171637 (P2002-171637)	(74) 代理人	100101328
(32) 優先日	平成14年6月12日 (2002. 6. 12)		弁理士 川崎 実夫
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	越智 淳
			兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号
			住友ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	近藤 康彦
			兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号
			住友ゴム工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オフセット印刷方法およびそれに用いる印刷インキ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

印刷インキを印刷版から印刷用ブランケットへ転写した後、当該印刷用ブランケットから被転写体へ転写するオフセット印刷において、

上記印刷用ブランケットとして表面にシリコン系エラストマーを用いたものを使用し

、  
 上記印刷インキとして、当該インキ中の樹脂成分 1 0 0 重量部に対して分子量が 1 0 0 ~ 1 0 0 0 0 0 である低分子量ポリシロキサンを 2 ~ 2 8 0 重量部含有するものを使用し、かつ、

当該印刷インキを上記印刷用ブランケットから被転写体へ転写した後、当該印刷用ブランケットの表面をその最高温度が 4 0 ~ 2 5 0 となるように加熱して、印刷用ブランケットに吸収された印刷インキの溶剤を蒸散させ、

次いで、この印刷用ブランケットの表面をその表面温度が 1 5 ~ 5 5 となるように冷却することを特徴とするオフセット印刷方法。

【請求項 2】

上記印刷用ブランケットの表面の冷却を、冷風の噴射、ブランケット裏面の空冷および水冷、ならびにブランケット表面への冷却ローラおよび冷却ベルトの当接からなる群より選ばれる少なくとも 1 の方法により行う請求項 1 記載のオフセット印刷方法。

【請求項 3】

上記冷却ローラおよび冷却ベルトを、印刷用ブランケットとの接触部以外の部位で水冷

10

20

する請求項 2 記載のオフセット印刷方法。

【請求項 4】

上記印刷用ブランケット表面の加熱を、温風の噴射、赤外線照射、および当該ブランケットの内部または裏面に配置されたヒータによる加熱からなる群より選ばれる少なくとも 1 の方法により行う請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のオフセット印刷方法。

【請求項 5】

上記印刷版が凹版である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のオフセット印刷方法。

【請求項 6】

上記シリコン系エラストマーが未硬化時に液状もしくはペースト状のシリコンゴムである請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のオフセット印刷方法。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オフセット印刷法によって高精度でかつ厚膜のパターンを連続的に形成する技術に関する。より詳しくは、プラズマディスプレイパネル ( P D P ) の背面基板や前面基板における電極パターン、有機薄膜トランジスタ ( T F T ) の基板における電極パターン、液晶ディスプレイ ( L C D ) 用カラーフィルタにおけるブラックマトリックスのパターン、透光性電磁波シールド部材におけるシールドパターン等の形成に好適なオフセット印刷方法と、当該オフセット印刷方法での使用に好適な印刷インキと、に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

現在、厚膜のパターンを高い精度で形成する目的には、フォトリソグラフィー法が主に採用されている。しかしながら、フォトリソグラフィー法はプロセスが複雑で、パターン形成に必要な材料や製造設備等が高価であるために、製造コストが極めて高くなるという問題がある。さらに、パターン形成時の現像処理等にて生じる廃液を処理するコストも高く、しかもこの廃液については環境保護の観点からの問題もある。

【0003】

そこで、フォトリソグラフィー法に代えて、低コストでかつ有害な廃液等を生じることのないパターン形成方法に関する研究が種々なされている。なかでも、表面がシリコンゴムからなる印刷用ブランケット ( 以下、シリコンゴムブランケットという。 ) を用いた凹版オフセット印刷法は、数十 ~ 数百  $\mu$  m 幅の細線パターンの形成が可能であることから、フォトリソグラフィーの代替法として注目されつつある。

30

【0004】

しかし、シリコンゴムブランケットを使用して、凹版オフセット印刷法によってパターンの形成を行った場合であっても、印刷を繰り返すことで印刷パターンの形状が劣化したり、印刷精度が低下したりすることが指摘されている。

その原因として、特許文献 1 や特許文献 2 には、シリコンゴムブランケットにはシリコンゴムの内部から徐々に表面へと染み出す ( ブリードする ) 遊離の低分子量のシリコンオイルが存在するものの、印刷を繰り返すことによって当該オイルが減少することにあるとしている。

40

【0005】

そこで、厚膜の細線パターンを高い印刷精度で、しかもその精度を維持しつつ繰返し形成することのできる方法として、特許文献 1 には、シリコンゴムブランケットの表面に印刷インキよりも界面張力が低いシリコンオイル等をあらかじめ塗布する方法が、特許文献 2 には、ブランケット表面に撥水剤を塗布する方法が、それぞれ開示されている。

しかしながら、上記の方法によっても、印刷を繰り返すことによって印刷パターンの形状が劣化していったり、印刷精度が経時的に低下したりするという問題を十分に解決することができない。

【0006】

上記の問題を十分に解決することができない原因としては、シリコンゴムブランケット

50

に印刷インキの溶剤が浸透して、徐々にブランケットが膨潤することにあると考えられている。

特に近年、PDPの背面基板や前面基板における電極パターン、TFTの基板における電極パターン、透光性電磁波シールド部材におけるシールドパターン等を印刷形成するに際し、印刷インキには、パターン形成材料としての金属粉末等を含有させたペーストが用いられており、同時に、これらの材料をペースト化するために、例えばインキ中での溶剤の含有率を高めたり、芳香族炭化水素等のシリコーンゴム中に浸透し易い溶剤を用いたりする等の処置が採られている。従って、印刷インキの溶剤によってシリコーンゴムブランケットが膨潤し、印刷用ブランケットと印刷インキとの親和性が増大してパターンの線幅が大きくなるなど、印刷精度等の低下を招くという問題がより一層顕著に現れることとなる。

10

#### 【0007】

なお、シリコーンゴムブランケットを用いた印刷の場合、溶剤で膨潤することによって印刷インキとの親和性が変化したとしても、転写されるインキの量に大きな変化はなく、それゆえパターンの中心の印刷位置は精度よく印刷再現することができる。それゆえ、単に所定の導電が確保されればよい程度の電極の形成や、平坦化处理によって印刷後にパターン形状の補正を行うカラーフィルタのパターン形成等の場合には、パターンの線幅や膜厚みの変化が大きな問題とはならない場合がある。しかしながら、例えばPDPの背面基板や前面基板における電極パターン、TFTの基板における電極パターン等のように、極めて細かい線幅と極めて大きな膜厚、さらには極めて高い印刷精度が要求されるようなパターン形成においては、ブランケットの膨潤に伴うパターン線幅等の変化を抑制することが極めて重要である。

20

#### 【0008】

そこで、本発明者らは、先に、印刷用ブランケットから被転写体へのインキの転移後にブランケットの表面に温風を噴射するなどの加熱・乾燥処理を施し、その後、ブランケットの表面温度を低下させるべく表面に冷風を噴射するなどの冷却処理を施すことによって、簡易な方法でかつ凹版からブランケットを介して被転写体へとインキを転写させる一連の工程の流れを遮ることなく、インキの溶剤によってブランケットが膨潤するという問題を解消する方法を提案している（特許文献3）。

#### 【0009】

しかしながら、この場合でも、極めて微細なパターンを極めて高い精度で形成する場合には、印刷を繰り返すことによって線幅が低下したり、パターン形状が乱れ始めたりするなどの現象が生じており、高い精度でのパターン形成を連続的に行うことが困難であるという問題があった。

30

#### 【0010】

##### 【特許文献1】

特許第2993846号公報（請求項1，段落【0006】）

##### 【特許文献2】

特許第3073674号公報（請求項7，段落【0021】）

##### 【特許文献3】

特開2002-245931号公報（請求項1，図2）

40

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明の目的は、微細でかつ厚膜のパターンを高い精度で、しかも連続的に形成するためのオフセット印刷方法を提供することである。

本発明の他の目的は、微細でかつ厚膜のパターンをオフセット印刷法によって、高い精度でしかも連続的に形成するのに適した印刷インキを提供することである。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段および発明の効果】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねていく中で、印刷インキの溶剤

50

によって膨潤したシリコーンゴムブランケットを加熱によって乾燥させると、加熱の程度や頻度に応じてシリコーンゴムブランケットに含まれる低分子量のポリシロキサンが蒸散する現象が生じてしまい、これに伴うブランケットの表面張力の増大によって印刷パターンの線幅が増大するなど、印刷精度の低下といった問題が引き起こされるという事実を見出した。そこで、かかる事実に着目してさらに研究を重ねた結果、ブランケットの膨潤を防止し、かつ効率的にブランケットへの低分子量ポリシロキサンの供給を行うオフセット印刷方法と、その方法の実施に好適な印刷インキとを見出し、本発明を完成するに至った。

#### 【 0 0 1 3 】

すなわち、上記課題を解決するための本発明に係るオフセット印刷方法は、印刷インキを印刷版から印刷用ブランケットへ転写した後、当該印刷用ブランケットから被転写体へ転写するオフセット印刷において、

上記印刷用ブランケットとして表面にシリコーン系エラストマーを用いたものを使用し、

上記印刷インキとして、当該インキ中の樹脂成分 1 0 0 重量部に対して分子量が 1 0 0 ~ 1 0 0 0 0 0 である低分子量ポリシロキサン 2 ~ 2 8 0 重量部を含有するものを使用し、かつ、

当該印刷インキを上記印刷用ブランケットから被転写体へ転写した後、当該印刷用ブランケットの表面をその最高温度が 4 0 ~ 2 5 0 となるように加熱して、印刷用ブランケットに吸収された印刷インキの溶剤を蒸散させ、

次いで、この印刷用ブランケットの表面をその表面温度が 1 5 ~ 5 5 となるように冷却することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 4 】

本発明に係るオフセット印刷方法によれば、印刷用ブランケットの表面がシリコーン系エラストマーを用いたものであることから、印刷用ブランケット表面でのインキの離型性が低く、印刷版から転写されたインキ像を分離させることなく、ほぼ 1 0 0 % 被転写体へと転移させることができる。

また、印刷インキを印刷用ブランケットから被転写体へ転写した後で、印刷用ブランケットの表面を所定の温度にまで加熱して印刷インキの溶剤を蒸散、乾燥させることから、印刷用ブランケット表面の膨潤およびそれに伴う印刷精度の低下を著しく抑制することができる。しかも、加熱・乾燥後に所定の温度にまで印刷用ブランケットの表面を冷却することから、加熱に伴う印刷用ブランケット表面の膨張に起因して印刷精度が低下してしまうといった問題が生じるのを防止することもできる。

#### 【 0 0 1 5 】

さらに、上記本発明のオフセット印刷方法によれば、印刷インキに所定量の低分子量ポリシロキサンが含まれていることから、当該印刷インキを印刷版から印刷用ブランケットへと転写することによって、自動的に印刷用ブランケットへの低分子量ポリシロキサンの補給を行うことができる。すなわち、上記の特定の印刷インキを用いることによって、加熱処理に伴う低分子量ポリシロキサンの消失に対して特別な処理を施さなくても、印刷用ブランケットに低分子量ポリシロキサンを補強することができる。その結果、本発明のオフセット印刷方法によれば、微細でかつ厚膜のパターンを連続的に形成する場合においても、線幅の低下やパターン形状の劣化を招くことなく、優れた印刷精度を維持することができる。

#### 【 0 0 1 6 】

( 加熱処理 )

本発明のオフセット印刷方法において、印刷用ブランケット表面の加熱は、温風の噴射、赤外線照射、および当該ブランケットの内部または裏面に配置されたヒータによる加熱からなる群より選ばれる少なくとも 1 の方法により行うのが好ましい。上記例示の加熱方法の中では、温風の噴射と赤外線照射とを併せて行うのが、加熱・乾燥の効率や加熱設備の取扱性等の観点から好ましい。なお、温風噴射のための装置は、冷風噴射のための装

10

20

30

40

50

置と、その温風および冷風の噴射口を共有してもよい。加熱処理の方法として、上記例示の方法のうち、赤外線照射や、ブランケットの内部または裏面に配置されたヒータによる加熱を採用した場合には、オフセット印刷工程における送風処理の機会を減らすことができる。これに伴う作用・効果は、冷却処理の方法として冷却ローラまたは冷却ベルトの当接を採用した場合と同様である。

【0017】

印刷用ブランケットの加熱処理では、その表面温度の最高値が40～250の範囲となるように調節する。この加熱処理による表面最大温度は、印刷用ブランケットに吸収された印刷インキの溶剤を蒸散、乾燥させるのに十分な温度であればよく、印刷用ブランケット表面のシリコン系エラストマーを熱劣化させることのない範囲で、上記の範囲から適宜設定すればよい。

10

印刷用ブランケット表面の最高温度（表面最大温度）が加熱処理時に上記範囲に達しないと、印刷用ブランケットを十分に乾燥させることができなくなる。逆に、最高温度が上記範囲を超えると、シリコン系エラストマーを熱劣化したり、ブランケットの表面が過剰に熱せられることによって形成/転写されるパターン線の線幅が細くなったりするという問題が生じる。

【0018】

印刷用ブランケットの表面温度の最高値は、上記範囲の中でも特に50～250であるのが好ましく、60～150であるのがより好ましい。

加熱処理時における温風の温度と噴射時間、赤外線（IR）の照射強度と照射時間、ヒータの加熱温度と加熱時間等については、加熱処理時に求められる印刷用ブランケット表面の最高温度に応じて適宜調節すればよい。従って、特に限定されるものではないが、例えば噴射する温風の温度は40～120、噴射時間は10秒～3分間に設定するのが好適である。温風の温度が40を下回ると十分な乾燥効果を得られなくなるおそれがある。逆に、120を超えると印刷用ブランケットの劣化といった問題を生じるおそれがある。

20

【0019】

（冷却処理）

本発明のオフセット印刷方法において、印刷用ブランケットの表面の冷却は、冷風の噴射、ブランケット裏面の空冷および水冷、ならびにブランケット表面への冷却ローラおよび冷却ベルトの当接からなる群より選ばれる少なくとも1の方法により行うのが好ましい。上記例示の冷却方法の中では、冷風の噴射を採用するのが、冷却効率や冷却設備の取扱性等の観点から好ましい。なお、冷風噴射のための装置は、温風噴射のための装置と、その冷風および温風の噴射口を共有してもよい。冷却処理の方法として、上記例示の方法のうち、ブランケット表面への冷却ローラまたは冷却ベルトの当接を採用した場合には、オフセット印刷工程における送風処理の機会を減らすことができる。精密部品の印刷形成においては、塵等の異物が製品に付着するのを十分に防止する必要があるところ、送風処理の機会を少なくすることで、防塵処理に対する負担を軽減させることができる。また、印刷版の部材やインキングローラ等の装置においては、溶剤の蒸散に伴うインキの転移性の変化、変質といった問題が発生するのを防止する必要があるところ、送風処理の機会を少なくすることで、かかる問題の発生を防止するための負担を軽減させることができる。しかも、冷却ローラや冷却ベルトを当接させることによって、印刷用ブランケットの表面に冷却のムラが生じにくくなる。

30

40

【0020】

印刷用ブランケットの冷却処理では、印刷用ブランケットの熱膨張・熱収縮に伴う印刷精度の低下を防止するという観点から、冷却の表面温度が15～55の範囲となるように低下させる。この冷却後の印刷用ブランケットの表面温度は、前述の加熱処理によって設定されたブランケットの表面最大温度や、印刷を行うクリーンルーム等の室温に応じて、あるいは後述するように、印刷版や被印刷体の表面温度に応じて適宜設定するものであって、例えば、前述の加熱処理によって印刷用ブランケットの表面最大温度を40に設定

50

した場合には、冷却後の印刷用ブランケットの表面温度を、上記範囲にかかわらず40未満の範囲で設定すればよい。このような場合において、冷却後の印刷用ブランケットの表面温度は、具体的には、クリーンルーム等の室温や印刷版や被印刷体の表面温度と同等となるように設定するのが好ましい。

【0021】

印刷用ブランケットの表面温度が上記範囲を超える程度にしか冷却処理を施さなかった場合は、ブランケットが熱膨張した状態を元の状態へと戻すことができなくなるおそれが高く、その結果、印刷精度が低下するという問題を招き易くなる。逆に、印刷用ブランケットの表面温度が上記範囲を下回る程度にまで冷却した場合は、ブランケットに熱収縮を生じさせることになり、かえって印刷精度を低下させるという問題が生じる。冷却処理後の印刷用ブランケットの表面温度は、上記範囲の中でも特に15～50であるのが好ましく、20～40であるのがより好ましい。

10

【0022】

なお、本発明において特に限定されるものではないが、印刷形成されるパターン（印刷パターン）の印刷精度を良好なものとするには、冷却処理後の印刷用ブランケットの表面温度（ $T_B$ ）と当該ブランケットに印刷インキを供給する印刷版（凹版等）の表面温度（ $T_P$ ）との差、ならびに冷却処理後の印刷用ブランケットの表面温度と当該ブランケットから印刷インキを受け取る被印刷体（PDPやTFTの電極パターン、LCDのブラックマトリクスパターンおよび透光性電磁波シールド部材のシールドパターンを形成する場合にはガラス等からなる基板）の表面温度（ $T_G$ ）との差が、下記式(i),(ii)に示されるように、 $\pm 5.0$ となるように設定するのが好ましい。

20

【0023】

$$|T_P - T_B| \leq 5.0 \quad (i)$$

$$|T_G - T_B| \leq 5.0 \quad (ii)$$

一般に、PDP、TFT、LCD、透光性電磁波シールド部材等を製造するクリーンルーム内の室温は23程度であることから、冷却処理後の印刷用ブランケットの表面温度（ $T_B$ ）が15～55の範囲にあっても、印刷版の表面温度（ $T_P$ ）との差や被印刷体の表面温度（ $T_G$ ）との差が上記式(i),(ii)の範囲を満たさない場合も想定される。この場合に、印刷パターンの印刷精度をより一層厳密に設定するのであれば、印刷版や被印刷体の表面を加温または冷却して、 $|T_P - T_B|$ および $|T_G - T_B|$ が5.0以内となるように設定するのが好ましい。

30

【0024】

冷却処理時における冷風の温度と噴射時間、ブランケット裏面からの空冷/水冷温度と冷却時間、ブランケット表面に当接させる冷却ローラ/冷却ベルトの表面温度と当接させる時間等については、冷却処理後に求められる印刷用ブランケットの表面温度等に応じて適宜調節すればよい。従って、特に限定されるものではないが、例えば噴射する冷風の温度は常温程度または常温よりも数程度低い温度とし、噴射時間は温風による加熱処理時間よりも短い時間に設定するのが好適である。温風の温度が極端に低いと印刷用ブランケットの劣化といった問題を生じるおそれがある。

【0025】

40

冷却処理の方法として、上記例示の方法のうち、ブランケット表面への冷却ローラまたは冷却ベルトの当接を採用した場合において、冷却ローラおよび冷却ベルトは、印刷用ブランケットとの接触部以外の部位で水冷するのが好ましい。このように、冷却ローラまたは冷却ベルトに対して水冷を施すことによって、印刷用ブランケット表面の冷却効率を向上させることができる。

（印刷版）

本発明のオフセット印刷方法において、印刷版は凹版であるのが好ましい。印刷版が凹版である場合には、凹版凹部の深さを変えることによってパターンの膜厚を容易に制御することが可能であり、凹版形成材料の選択に応じて、平版（または水無し平版）オフセット印刷や凸版オフセット印刷よりも微細かつ高精度の印刷を実現することができるからであ

50

る。

【0026】

凹版の形成材料等については特に限定されるものではないが、コスト面の観点からは、42アロイ、ステンレス等の金属や、ソーダライムガラス等のガラスを用いて、エッチングにより画線部（凹部）を形成するのが好ましい。凹版の耐久性の観点からは、金属製の凹版の方がより好ましい。極めて高度な寸法精度を要求される分野においてはノンアルカリガラスを用いればよく、特に優れた耐久性を求められる場合には、表面に硬質クロムメッキを施せばよい。凹版の画線部パターンの幅は、印刷の対象、使用するインキの種類等に応じて設定すればよい。当該パターンの深さは、印刷の対象、使用するインキの種類、パターンの幅等に応じて設定されるものであるが、通常、3～40 μmの範囲で設定すればよい。

10

【0027】

（印刷用ブランケット）

本発明のオフセット印刷方法において、印刷用ブランケット表面のシリコン系エラストマーは未硬化時に液状もしくはペースト状のシリコンゴムであるのが好ましい。この場合、印刷用ブランケット表面のシリコンゴム層を硬化・形成させる際にセルフレベルングによって当該層を平滑化することができる。それゆえ、高精度のパターン形成により一層好適な、表面粗さが極めて小さい印刷用ブランケットを簡易な方法で形成することができる。

【0028】

印刷用ブランケットの表面硬さについては、硬すぎると転写時の変形が小さくなることから、インキ転移性の低下につながる。逆に、柔らかすぎると転写時の変形が大きくなることから、印刷精度の低下につながる。本発明において、印刷用ブランケットの表面硬さは特に限定されるものではないが、上記事項を鑑みれば、JIS A硬度で20～70に設定するのが好ましく、30～60に設定するのが好ましい。

20

【0029】

印刷用ブランケットの表面粗さについては、印刷パターンが微細なものになるほど、印刷形状に大きな影響を及ぼす。本発明において、印刷用ブランケットの表面粗さは特に限定されるものではないが、例えばライン幅20 μm程度の微細なパターンを形成する用途に用いる場合には、その表面粗さを10点平均粗さで1.0以下となるように設定するのが好ましく、0.5 μm以下となるように設定するのがより好ましい。印刷用ブランケットを形成するシリコン系エラストマーの厚さについては特に限定されるものではないが、転写時の変形を適度な範囲に設定する上で、1.5 mm以下に設定するのが好ましい。

30

【0030】

（印刷インキ）

印刷インキとしては、樹脂、溶剤および分子量が100～100000である低分子量ポリシロキサンを含み、かつ当該低分子量ポリシロキサンの含有量が上記樹脂100重量部に対して2～280重量部であるものを用いる。

前記印刷インキによれば、印刷版から印刷用ブランケットの表面へと転写される度に、印刷用ブランケットに対して低分子量ポリシロキサンの補給を適宜行うことができる。それゆえ、微細でかつ厚膜のパターンをオフセット印刷法によって高い精度でしかも連続的に形成することができる。

40

【0031】

本発明のオフセット印刷方法に用いられる印刷インキにおいて、低分子量ポリシロキサンの含有量は、当該低分子量ポリシロキサンの種類、印刷インキの用途、印刷用ブランケットに対して行う加熱・乾燥処理の程度（加熱に伴う低分子量ポリシロキサンの消失の程度）、低分子量ポリシロキサンがブランケット中に浸透する程度等に応じて設定されるものである。低分子量ポリシロキサンの含有量を上記範囲に設定することによって、印刷版から印刷用ブランケットへ印刷インキを転写したときの低分子量ポリシロキサンの補給効果を適度に維持することができる。

50

## 【0032】

印刷インキ中での低分子量ポリシロキサンの含有量が上記範囲を下回ると、印刷用ブランケットに低分子量ポリシロキサンを補給する効果が不十分となる。逆に、含有量が上記範囲を超えると、低分子量ポリシロキサンの供給が過剰になって、かえって印刷精度の低下を招くという問題を生じる。低分子量ポリシロキサンの含有量は、上記範囲の中でも特に、印刷インキ中の樹脂成分100重量部に対して5～150重量部であるのが好ましく、10～30重量部であるのがより好ましい。なお、印刷インキ中の低分子量ポリシロキサンは、印刷インキの溶剤が印刷用ブランケット中に浸透する（これによって当該ブランケットが膨潤する）のに合わせて、印刷用ブランケット中に浸透していくものである。

## 【0033】

本発明のオフセット印刷方法に用いられる印刷インキにおいて、印刷インキに含まれる低分子量ポリシロキサンの分子量は100～100000である必要がある。分子量がかかる範囲にあるポリシロキサンを使用することによって、加熱処理によって印刷用ブランケットから消失した低分子量ポリシロキサン成分を補給し、ブランケットの印刷精度を維持するという本発明の作用効果をより一層確実なものとすることができる。低分子量ポリシロキサンの分子量は、上記範囲の中でも特に500～15000であるのが好ましく、3000～10000であるのがより好ましい。

## 【0034】

本発明に用いられる低分子量ポリシロキサンは、その動粘度が0.65～100000 m<sup>2</sup> / s (= cSt) であるのが好ましい。動粘度が上記範囲を満足することで、印刷用ブランケット表面への浸透性を良好なものとしてでき、印刷用ブランケットのインキ離型性を維持する効果を十分に発揮させることができる。低分子量ポリシロキサンの動粘度は、上記範囲の中でも特に10～5000 mm<sup>2</sup> / s であるのが好ましい。

## 【0035】

さらに、上記低分子量ポリシロキサンは、印刷パターンを硬化し、かつ焼成して目的のパターンとする際には、蒸散または熱分解するものであるのが好ましい。これにより、最終的に形成される例えばPDP用背面電極パターン等に対してポリシロキサン成分が悪影響を及ぼすという問題を防止することができる。

本発明に使用可能な低分子量ポリシロキサンとしては、これに限定されるものではないが、例えばジメチルシリコーンオイル〔例えば信越化学工業（株）製の製品名「KF96シリーズ」、GE東芝シリコーン（株）製の製品名「TSF451シリーズ」、TSF456シリーズ〕など、メチルフェニルシリコーンオイル〔例えば信越化学工業（株）製の製品名「KF50」、KF54〕、GE東芝シリコーン（株）製の製品名「TSF431」、TSF433〕など、メチルヒドロジェンポリシロキサン〔例えば信越化学工業（株）製の製品名「KF99」など〕、メチルヒドロジェンシリコーンオイル〔例えばGE東芝シリコーン（株）製の製品名「TSF484」など〕、環状ジメチルポリシロキサン〔例えば信越化学工業（株）製の製品名「KF995」〕等が挙げられる。

## 【0036】

印刷インキを調製するのに用いられる樹脂および溶剤については特に限定されるものではないが、オフセット印刷での印刷適性を調節する上で、その選択の如何は重要である。実際には、印刷インキの用途等に応じたインキビヒクル用の樹脂および溶剤から適宜選択して用いればよい。

印刷用ブランケットの表面は、印刷時に印刷インキの溶剤と接触するが、その際、印刷インキの溶剤はブランケットを膨潤させて、その表面の濡れ特性を変化させる。印刷インキの溶剤として膨潤の少ないものを使用すれば、印刷用ブランケット表面の濡れ性の変化を抑制することができることから、連続印刷を行う場合、パターンの線幅の変化を厳密に抑制したい場合、印刷版表面の微小な汚れが転写されるのを厳密に防止したい場合、等においては好ましい。一方、インキの受理性の観点からは、溶剤による膨潤の程度がある程度大きいのが好ましい。

## 【0037】

印刷用インキが、例えば(a) P D Pの背面基板や前面基板における電極パターンを形成するためのもの(以下、「P D P電極パターン形成用インキ」という。)や(b) T F Tの基板における電極パターンを形成するためのもの(以下、「T F T電極パターン形成用インキ」という。)である場合には、銀粉末等の金属粉末を印刷パターン中にて均一に分散・保持しかつ印刷パターンの焼成時に消失し得る樹脂成分と、当該樹脂成分と金属粉末とを均一に分散・溶解しかつ印刷パターンの焼成時に揮散し得る溶剤とを組み合わせればよい。印刷用インキが、(c) 液晶カラーフィルタのブラックマトリックスを形成するためのもの(以下、「ブラックマトリックス形成用インキ」という。)である場合には、カーボンブラックや金属粉末を印刷パターン中にて均一に分散・保持しかつ印刷パターンの焼成時に消失し得る樹脂成分と、当該樹脂成分とカーボンブラック等とを均一に分散・溶解しかつ印刷パターンの焼成時に揮散し得る溶剤とを組み合わせればよい。さらに、印刷用インキが、(d) 電磁波シールド部材のシールドパターンを形成するためのもの(以下、「シールドパターン形成用インキ」という。)である場合には、導電性金属微粉末を印刷パターン中にて均一に分散・保持しかつ印刷パターンの焼成時に消失し得る樹脂成分と、当該樹脂成分と導電性金属微粉末とを均一に分散・溶解しかつ印刷パターンの焼成時に揮散し得る溶剤とを組み合わせればよい。

10

## 【0038】

印刷インキが、上記(a)のP D P電極パターン形成用インキまたは上記(b)のT F T電極パターン形成用インキである場合に、印刷インキの樹脂としては、例えばアクリル樹脂、メタクリル樹脂、エチルセルロース樹脂等が好適である。印刷インキの溶剤としては、例えば高級アルコール〔三菱化学(株)製の製品名「ダイヤドール(R)」等〕、酢酸ブチルカルビトール等が好適である。かかる場合において、印刷インキ中での低分子量ポリシロキサンの含有量は、前述の範囲の中でも特に、印刷インキの樹脂成分100重量部に対して10~30重量部であるのが好ましい。

20

## 【0039】

印刷インキが、上記(c)のブラックマトリックス形成用インキである場合に、印刷インキの樹脂としては、例えばポリエステル樹脂、メラミン樹脂、ポリエーテル樹脂〔ポリエーテルエーテルケトン(P E E K)、ポリエーテルスルホン(P E S)など〕、ウレタン樹脂、アクリル樹脂等が好適である。印刷インキの溶剤としては、例えば高級アルコール〔前出の「ダイヤドール(R)」等〕、酢酸ブチルカルビトール、ブチルカルビトール、トリエチレングリコール、アクリル等が好適である。かかる場合において、印刷インキ中での低分子量ポリシロキサンの含有量は、前述の範囲の中でも特に、印刷インキの樹脂成分100重量部に対して5~150重量部であるのが好ましく、10~30重量部であるのがより好ましい。

30

## 【0040】

印刷インキが、上記(d)のシールドパターン形成用インキである場合には、印刷インキの樹脂としては、例えばポリエステル樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、ポリエーテル樹脂〔ポリエーテルエーテルケトン(P E E K)、ポリエーテルスルホン(P E S)など〕等が好適である。印刷インキの溶剤としては、例えば高級アルコール〔前出の「ダイヤドール(R)」等〕、酢酸ブチルカルビトール、ブチルカルビトール、トリエチレングリコール等が好適である。かかる場合において、印刷インキ中での低分子量ポリシロキサンの含有量は、前述の範囲の中でも特に、印刷インキの樹脂成分100重量部に対して3~150重量部であるのが好ましく、5~30重量部であるのがより好ましい。

40

## 【0041】

本発明に用いられる印刷インキは、これに限定されるものではないが、樹脂、溶剤および低分子量ポリシロキサンを適宜混合し、さらに必要に応じて導電性粉末や顔料等を適量混合した上で、これを三本ロール等によって混合、攪拌することによって調製することができる。

## 【0042】

50

**【発明の実施の形態】**

次に、本発明について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1および図2は、本発明に係るオフセット印刷方法の一工程例を示す模式図である。

図1および図2に示すオフセット印刷装置10は、印刷用ブランケット31と、その表面に対する加熱手段（温風噴射口12および赤外線照射装置13）と、その表面に対する冷却手段（冷風噴射口15）と、印刷版（凹版）30および被転写体33を載置してなる定盤16とを備えている。

**【0043】**

図1(a)に示すように、印刷版（凹版）30の画線部（凹部）にスキージ35を用いて印刷インキ34が充填され、同図(b)～(c)に示すように、定盤16を移動しかつブランケット胴32を回転することで、印刷版30から印刷用ブランケット31へと印刷インキ34が転写される。さらに、図2(d)～(e)に示すように、定盤16を移動し、被転写体33上で印刷用ブランケット31を接触させつつブランケット胴32を回転することによって、印刷用ブランケット31から被転写体33へと印刷インキが転写されて、被転写体33上に印刷パターン34aが形成される（同図(f)）。こうして、一連の転写工程を終えた後、図2(f)に示すように、印刷用ブランケット31に温風噴射口12からの温風の噴射と赤外線照射装置13からの赤外線（IR）照射とによる加熱・乾燥処理が行われ、引き続き、冷風噴射口15からの冷風の噴射による冷却処理が行われる。

10

**【0044】**

図3および図4は、本発明に係るオフセット印刷方法の他の工程例を示す模式図である。図3および図4に示すオフセット印刷機11は、冷却手段としての冷風噴射口15に代えて、冷却ローラ17a～cを備えているほかは、図1および図2に示すオフセット印刷機10と同様の加熱手段（温風噴射口12および赤外線照射装置13）、印刷版30および被転写体33を備えるものである。

20

**【0045】**

このオフセット印刷機11を用いた印刷では、まず、図3(a),(b)および(c)に示すようにして、印刷版30から印刷用ブランケット31へと印刷インキ34が転写される。この転写工程は、それぞれ図1(a)～(c)に示す場合と同様である。次いで、図4(d)および(e)に示すようにして、被転写体33上に印刷パターン34aが形成される。ここでの転写（パターン形成）工程は、それぞれ図2(d)および(e)に示す場合と同様である。さらに、一連の転写工程を終えた後、図4(f)に示すように、印刷用ブランケット31に温風噴射口12からの温風の噴射と赤外線照射装置13からの赤外線（IR）照射とによる加熱・乾燥処理が行われ、引き続き、冷却ローラ17a～cを印刷用ブランケット31の表面に接触させることによる冷却処理が行われる。

30

**【0046】**

本発明に係るオフセット印刷方法において、印刷用ブランケット31の表面を加熱する方法としては、温風を噴射したり、赤外線を照射したりするほかに、ブランケット胴32の内部に配置したヒータで印刷用ブランケット31の裏面から加熱したり、印刷用ブランケット31自体の内部に配置したヒータで加熱したりする（図示せず）といった方法を採用することもできる。

40

一方、本発明に係るオフセット印刷方法において、印刷用ブランケット31の表面を加熱する方法としては、冷風を噴射したり、冷却ローラを当接させたりするほかに、ブランケット胴32の内部から空冷または水冷を行って印刷用ブランケット31の裏面から冷却する（図示せず）といった方法を採用することもできる。図4(f)に示す1組の冷却ローラ17a～17cは、例えば図5(a)に示すような1本の冷却ローラ17であってもよく、同図(b)に示すような冷却ベルト18であってもよい。

**【0047】**

冷却ローラや冷却ベルトは、印刷用ブランケットとの接触によって急速に除熱させることが必要となることから、これを形成する材料には、熱伝導率の高い材料を用いるのが好ましい。具体的には、銅、ステンレス、ニッケル、アルミニウム、鉄等の金属またはこれら

50

の合金；ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルエチルケトン（PEEK）、ポリエーテルスルホン（PES）等のエンジニアリングプラスチックなどが挙げられる。

【0048】

冷却ローラや冷却ベルトを、印刷用ブランケットとの接触部以外の部位で水冷する方法としては、例えば冷却ローラや冷却ベルトの内部から空冷または水冷をするといった方法が挙げられる。

金属ベルトは、例えば電鍍法等によって製造したシームレスのスリーブや、ブランケット胴の軸方向に伸びる短冊状の金属板を連結してリング状に成形してなる、いわゆるキャタピラタイプのもの等が挙げられる。

【0049】

印刷用ブランケット表面の加熱・乾燥手段としての温風の噴射装置における温風噴射口12と、冷却手段としての冷風噴射装置における冷風噴射口15は、互いに兼用されるものであってもよい。

【0050】

【実施例】

次に、実施例および比較例を挙げて本発明を説明する。

〔PDP用背面電極印刷への適用〕

本発明をプラズマディスプレイパネル（PDP）の背面電極のパターン形成に適用した場合の実施例および比較例を以下に示す。

（実施例1）

(I) 印刷インキの製造

アクリル樹脂100重量部に対して、銀粉末2000重量部と、ガラスフリット10重量部と、溶剤として的高级アルコール30重量部とを混合し、さらに低分子量ポリシロキサンとしてのシリコンオイル10重量部を添加して攪拌混合することにより、背面電極形成用の印刷インキを得た。

【0051】

印刷インキの製造に用いた各種材料のうち、アクリル樹脂には共栄社化学（株）製の製品名「KP-1700」を、銀粉末には福田金属粉体工業（株）製の製品名「AgC-156I」を、ガラスフリットには日本フェロー（株）製の製品名「FJ-101」を、溶剤（高級アルコール）には三菱化学（株）製の製品名「ダイヤドール7(R)」を、それぞれ使用した。また、シリコンオイルには、信越化学工業（株）のジメチルシリコンオイル（製品名「KF-96」、動粘度200～300mm<sup>2</sup>/s）を使用した。

【0052】

(II) 背面電極の形成

上記(I)の印刷インキを用いて、凹版オフセット印刷法により、PDPの背面電極パターンの印刷形成を行った。

印刷版には、エッチングにより形成されたストライプパターン状の凹部を備える凹版を使用した。当該凹部の開口幅は180μm、深さは30μm、パターンのピッチは360μm、パターンの全長は400mm、パターンの総数は1000本となるように設定した。印刷用ブランケットには、JIS A硬さが40度で厚さが0.6mmのシリコンゴムを表面に備えるシリコンゴムブランケットを使用した。このブランケットは、信越化学工業（株）製の一液型RTVシリコンゴム（付加型、製品名「KE-1603」、未硬化時の粘度80Pa・s）を、厚さ0.35mmのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム上に塗布した後、セルフレベリングにて平滑化させつつ硬化させることによって作製した。被転写体には、厚さ1.5mm、長さおよび幅が500mmのソーダライムガラス板を使用した。

【0053】

上記印刷版（凹版）30、印刷用ブランケット（シリコンゴムブランケット）31および被転写体（ソーダライムガラス板）33を図1(a)に示すように配置して、被転写体33上への印刷インキ（背面電極形成用インキ）34の印刷を行った。印刷は室温23、

10

20

30

40

50

湿度 55% の環境にて行い、印刷版 30 から印刷用ブランケット 31 への転写時には、転写速度を 15 mm/s に、印刷用ブランケット 31 のニップ幅を 12 mm となるように調整した。また、印刷用ブランケット 31 から被転写体 33 への転写時には、転写速度を 200 mm/s に、印刷用ブランケット 31 のニップ幅を 12 mm となるように調節した。

【0054】

印刷用ブランケット 31 に対する加熱・乾燥処理および冷却処理は、印刷版 30 から印刷用ブランケット 31 を介して被転写体 33 へと印刷インキ 34 を転写する一連の行程を 1 サイクル終了する毎に行った。

印刷用ブランケット 31 の加熱・乾燥は、温風噴射口 12 からの温風の噴射と IR 照射装置（赤外線ヒータ）13 による赤外線の照射とによって同時に行った。加熱・乾燥処理の条件は、印刷用ブランケット 31 の表面の最大温度が 120 となるように調節した。

10

【0055】

一方、印刷用ブランケット 31 の冷却は、冷風噴射口 15 からの冷風の噴射によって行った。冷却処理の条件は、印刷用ブランケット 31 の表面温度が 40 に戻るように調節した。

上記の印刷条件にて、被転写体（ソーダライムガラス板）500 枚に対して連続印刷を行い、形成された背面電極形成用印刷インキのパターンを 100 で 30 分間加熱することにより乾燥させた。連続印刷の際、10 枚印刷毎にサンプリングして、下記(III) に示す評価試験を行った。さらに、サンプリングされた印刷生成物の印刷パターンを 550 で焼成し、こうして得られた背面電極のパターンについて、下記(IV) に示す評価試験を行った。

20

【0056】

(III) インキパターンに対する性能評価

a) 線幅変化量の算出

サンプリングされた印刷生成物の印刷パターンを電子顕微鏡で観察して、印刷面内の 15 の測定箇所について、それぞれ線幅 ( $\mu\text{m}$ ) を測定した。こうして得られた生データの平均値を線幅データとし、10 枚印刷毎に得られたサンプルの線幅データに基づいて直線回帰計算を行い、その回帰係数を連続印刷による被転写体 1 枚当りの線幅変化量 ( $\mu\text{m}/\text{枚}$ ) として算出した。PDP の背面電極を形成する場合において、上記回帰係数（回帰式の傾き）により求められる線幅変化量 ( $\mu\text{m}/\text{枚}$ ) は、 $\pm 0.05$  以内、好ましくは  $\pm 0.02$  以内であることが求められる。

30

【0057】

b) 工程能力指数 Cp 値の算出

線幅のばらつきの範囲（公差）を  $\pm 15 \mu\text{m}$  と設定して、工程能力指数 Cp 値を算出した。Cp 値は次式：

$$Cp \text{ 値} = 15 \times 2 / (6 \times \quad)$$

により求めた。式中、 $\sigma$  は標準偏差を示す。PDP の背面電極を形成する場合において、上記 Cp 値は 1.33 以上、好ましくは 1.4 以上であることが求められる。

【0058】

c) 印刷形状の評価

サンプリングされた印刷生成物の印刷パターンを電子顕微鏡で観察して、パターンの直線性の良否を総合的に判断した。

40

d) 印刷精度の評価

サンプリングされた印刷生成物の印刷パターンを電子顕微鏡で観察し、パターンの位置と、アライメントマーク位置とのズレをもとにして、印刷精度の良否を判断した。PDP の背面電極パターンを形成する場合において、印刷精度は  $\pm 20 \mu\text{m}$  以内であることが求められる。

【0059】

(IV) 背面電極パターンに対する性能評価

e) 基板との密着性

50

J I S K 5 4 0 0 の 8 . 4 「鉛筆引っかき値」に記載の方法（試験機法）に従って試験を行い、印刷パターンを焼成して得られた背面電極パターンとソーダライムガラス基板との密着性を評価した。P D P の背面電極パターンには、鉛筆引っかき値が 4 H 以上（> 4 H）、好ましくは 5 H 以上（> 5 H）であることが求められる。

【 0 0 6 0 】

f) 電気抵抗

印刷パターンを焼成して得られた背面電極パターンの電気特性を評価すべく、J I S K 7 1 9 4 「導電性プラスチックの 4 探針法による抵抗率試験方法」に準拠して、当該パターンの抵抗率（ / ）を測定した。測定には、三菱化学（株）製の低抵抗抵抗率計（製品名「ロレスター G P」）を使用した。P D P の背面電極パターンには、抵抗率が 1 5 / 以下、好ましくは 9 / 以下であることが求められる。

10

【 0 0 6 1 】

(V) 総合評価

上記(III)のインキパターンに対する性能評価と、上記(IV)の背面電極パターンに対する性能評価とを総合的に判断して、P D P の背面電極パターンを形成する方法として適しているか否かを評価した。評価の基準は次のとおりである。

A<sup>+</sup>：性能評価が極めて良好であった。

A：性能評価が良好であった。

A<sup>-</sup>：いくつかの項目において評価が低いものがあったものの、実用上問題のないレベルであった。

20

B：性能評価が低く、実用上不十分であった。

【 0 0 6 2 】

以上の結果を表 1 に示す。

(実施例 2)

印刷用ブランケット 3 1 の冷却手段を、冷風の噴射に代えて、冷却ローラ 1 7 a ~ c の当接（図 4 (f) 参照）としたほかは、実施例 1 の(II)と同様にして背面電極パターンの形成を行った。なお、印刷インキには、実施例 1 の(I)で得られたものと同じものを使用した。さらに、実施例 1 の(III) ~ (V)と同様にして性能評価を行った。その結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 3 】

30

(実施例 3 および 4)

印刷インキに配合される低分子量ポリシロキサン（ジメチルシリコーンオイル）の量（インキの樹脂分 1 0 0 重量部に対する含有量）を実施例 3 で 5 0 重量部、実施例 4 で 2 7 0 重量部としたほかは、いずれも実施例 1 の(I)と同様にして P D P の背面電極形成用の印刷インキを得た。さらに、かかる印刷インキを用いたほかは実施例 1 の(II)と同様にして背面電極パターンを形成し、実施例 1 の(III) ~ (V)と同様にして性能評価を行った。その結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 4 】

(比較例 1 および 2)

印刷インキに配合される低分子量ポリシロキサン（ジメチルシリコーンオイル）の量（インキの樹脂分 1 0 0 重量部に対する含有量）を比較例 1 で 0 重量部、比較例 2 で 3 0 0 重量部としたほかは、いずれも実施例 1 の(I)と同様にして P D P の背面電極形成用の印刷インキを得た。さらに、かかる印刷インキを用いたほかは実施例 1 の(II)と同様にして背面電極パターンを形成し、実施例 1 の(III) ~ (V)と同様にして性能評価を行った。その結果を表 1 に示す。

40

【 0 0 6 5 】

【表 1】

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 2
低分子ポリシロキサン						
含有量 (重量部)	0	10	10	50	270	300
加熱・乾燥/冷却工程						
表面最大温度 (°C)	120	120	120	120	120	120
冷却後表面温度 (°C)	40	40	40	40	40	40
冷却手段	i	i	ii	i	i	i
印刷パターン						
線幅変化量 (μm/枚)	+0.10	+0.01	+0.005	+0.002	-0.08	-0.40
工程能力指数 Cp 値	1.2	1.9	1.96	2.0	1.5	0.9
印刷形状	良好	良好	良好	良好	良好	良好
印刷位置精度 (μm)	±15	±15	±15	±15	±15	±15
背面電極パターン						
基板との密着性	良好 >7H	良好 >7H	良好 >7H	良好 >7H	良好 >6H	良好 >6H
導電性	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□
総合評価	B	A <sup>+</sup>	A <sup>+</sup>	A <sup>+</sup>	A <sup>-</sup>	B

## 【0066】

表1ならびに下記表2および表3中、「冷却手段」の欄の“i”は冷風の噴射を示し、“ii”は冷却ローラの当接を示す。

表1より明らかなように、低分子ポリシロキサン（ジメチルシリコンオイル）を適量配合した印刷インキを用いて印刷を行った実施例1～4では、線幅変化量が極めて小さく、印刷精度も極めて良好で、工程能力指数も極めて高いという結果が得られた。特に、冷却ローラの当接によって印刷用ブランケットの冷却処理を行った実施例2では、冷風の噴射によって冷却処理を行った実施例1に比べて、線幅変化量をより一層小さくし、工程能力指数Cpをより一層大きくすることができた。

## 【0067】

これに対し、印刷インキ中に低分子ポリシロキサンを配合していない比較例1では線幅変化率が大きくなり、工程能力指数も不十分であった。逆に、印刷インキ中の低分子ポリシロキサンの配合量が多すぎる比較例2では、線幅が小さくなりすぎるという問題が生じており、工程能力指数も不十分であった。

(比較例3)

印刷用ブランケットに対する加熱・乾燥処理および冷却処理を行わなかったほかは、実施例 1 の(II)と同様にして背面電極パターンの形成を行った。印刷インキには、実施例 1 の(1)で得られたものと同じものを使用した。さらに、実施例 1 の(III)～(V)と同様にして性能評価を行った。その結果を表 2 に示す。

【0068】

(実施例 5 および 6)

加熱・乾燥処理時における印刷用ブランケット表面の最大温度を実施例 5 で 160、実施例 6 で 240 としたほかは、いずれの場合も実施例 1 の(II)と同様にして背面電極パターンの形成を行った。印刷インキには、実施例 1 の(1)で得られたものと同じものを使用した。さらに、実施例 1 の(III)～(V)と同様にして性能評価を行った。その結果を表 2 に示す。

【0069】

(比較例 4)

加熱・乾燥処理時における印刷用ブランケット表面の最大温度を 300 としたほかは、実施例 1 の(II)と同様にして背面電極パターンの形成を行った。印刷インキには、実施例 1 の(1)で得られたものと同じものを使用した。さらに、実施例 1 の(III)～(V)と同様にして性能評価を行った。その結果を表 2 に示す。

【0070】

【表 2】

	比較例 3	実施例 1	実施例 5	実施例 6	比較例 4
<b>低分子量ポリシロキサン</b>					
含有量 (重量部)	10	10	10	10	10
<b>加熱・乾燥/冷却工程</b>					
表面最大温度 (°C)	(23)	120	160	240	300
冷却後表面温度 (°C)	(23)	40	40	40	40
冷却手段	i	i	i	i	i
<b>印刷パターン</b>					
線幅変化量 (μm/枚)	+1.50	+0.01	-0.08	-0.09	-1.10
工程能力指数 Cp 値	0.8	1.9	1.6	1.4	0.7
印刷形状	不良	良好	良好	良好	不良
印刷位置精度 (μm)	±5	±15	±15	±15	±15
<b>背面電極パターン</b>					
基板との密着性	良好 >7H	良好 >7H	良好 >7H	良好 >7H	良好 >6H
導電性	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□
<b>総合評価</b>	<b>B</b>	<b>A<sup>+</sup></b>	<b>A<sup>-</sup></b>	<b>A<sup>-</sup></b>	<b>B</b>

【0071】

表 2 より明らかのように、印刷用ブランケットに対する加熱・乾燥処理および冷却処理を適切な温度範囲で実行した実施例 1、5 および 6 では、線幅変化量が極めて小さく、印刷精度も極めて良好で、工程能力指数も極めて高いという結果が得られた。

これに対し、上記加熱・乾燥処理および冷却処理を行わなかった比較例 3 では線幅変化率が極めて大きく、工程能力指数が極めて低くなり、印刷形状が劣化した。

【0072】

逆に、上記加熱・乾燥処理において印刷用ブランケットの表面温度を高くしすぎた比較例 4 では、線幅が小さくなりすぎたり、印刷形状が劣化したりする問題が生じており、工程能力指数も不十分であった。

(実施例 7 および 8)

冷却処理後の印刷用ブランケットの表面温度を実施例 7 で 20、実施例 8 で 50 としたほかは、いずれの場合も実施例 1 の(II)と同様にして背面電極パターンの形成を行った。印刷インキには、実施例 1 の(I) で得られたものと同じものを使用した。さらに、実施例 1 の(III) ~ (V) と同様にして性能評価を行った。その結果を表 3 に示す。

【0073】

(比較例 5 および 6)

冷却処理後の印刷用ブランケットの表面温度を比較例 5 で 10、比較例 6 で 60 としたほかは、いずれの場合も実施例 1 の(II)と同様にして背面電極パターンの形成を行った。印刷インキには、実施例 1 の(I) で得られたものと同じものを使用した。さらに、実施例 1 の(III) ~ (V) と同様にして性能評価を行った。その結果を表 3 に示す。

【0074】

【表 3】

	比較例 5	実施例 7	実施例 1	実施例 8	比較例 6
<b>低分子量ポリシロキサン</b>					
含有量 (重量部)	10	10	10	10	10
<b>加熱・乾燥/冷却工程</b>					
表面最大温度 (°C)	120	120	120	120	120
冷却後表面温度 (°C)	10	20	40	50	60
冷却手段	i	i	i	i	i
<b>印刷パターン</b>					
線幅変化量 (μm/枚)	-0.05	-0.03	+0.01	+0.01	+0.01
工程能力指数 Cp 値	1.1	1.6	1.9	1.9	1.9
印刷形状	不良	良好	良好	良好	良好
印刷位置精度 (μm)	±30	±15	±15	±17	±25
<b>背面電極パターン</b>					
基板との密着性	良好 >7H	良好 >7H	良好 >7H	良好 >7H	良好 >7H
導電性	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□	良好 4 Ω/□
<b>総合評価</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A<sup>+</sup></b>	<b>A</b>	<b>B</b>

【0075】

表 3 より明らかなように、印刷用ブランケットに対する加熱・乾燥処理および冷却処理を適切な温度範囲で実行した実施例 1、7 および 8 では、線幅変化量が極めて小さく、印刷精度も極めて良好で、工程能力指数も極めて高いという結果が得られた。

これに対し、上記冷却処理において印刷用ブランケットの表面温度を低下させ過ぎた比較例 5 では、工程能力指数が低い傾向を示した。また、印刷形状が劣化し、印刷位置の精度がかえって低下するという問題が生じた。

【0076】

逆に、上記冷却処理において印刷用ブランケットの表面温度を十分に低下させなかった比較例 6 では、線幅変化量や工程能力指数は十分であるものの、印刷用ブランケットが熱膨張したままであることに起因して、印刷位置精度が低下するという問題が生じた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のオフセット印刷方法における一工程例を示す模式図である。

【図 2】図 1 の続きを示す模式図である。

10

【図 3】本発明のオフセット印刷方法における他の工程例を示す模式図である。

【図 4】図 3 の続きを示す模式図である。

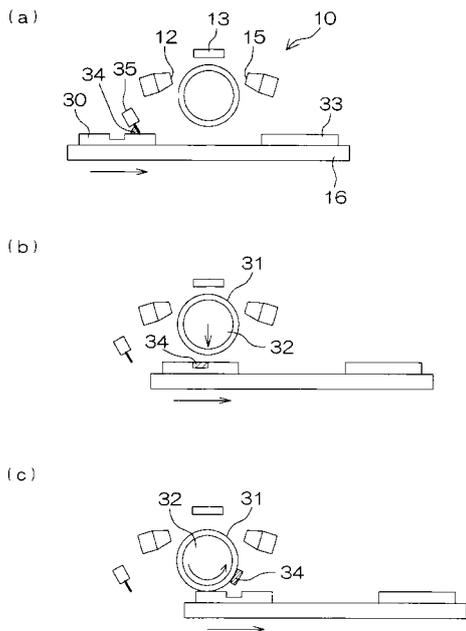
【図 5】 (a) は冷却ローラの他の例を示す模式図であり、(b) は冷却ベルトの一例を示す模式図である。

【符号の説明】

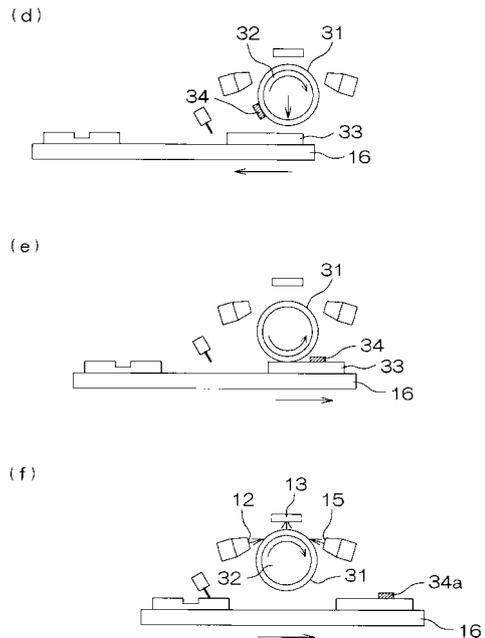
- 10, 11 オフセット印刷機
- 12 温風噴射口
- 13 赤外線照射装置
- 15 冷風噴射口
- 17 冷却ローラ
- 18 冷却ベルト
- 30 印刷版
- 31 印刷用ブランケット
- 33 被転写体
- 34 印刷インキ

20

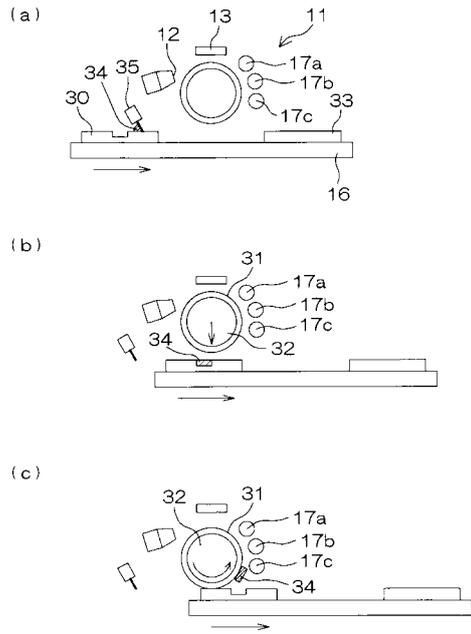
【図 1】



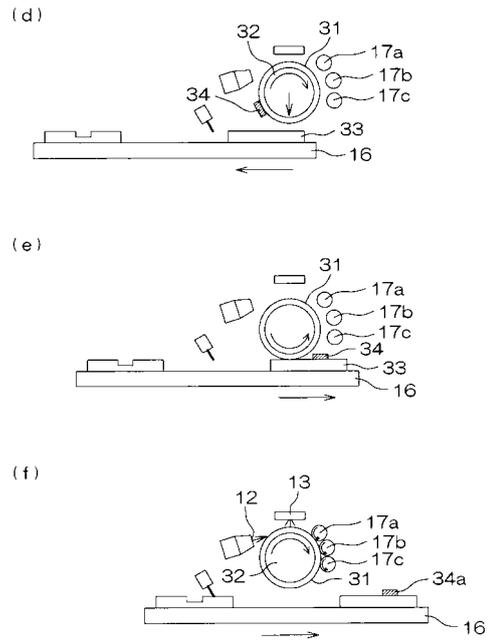
【図 2】



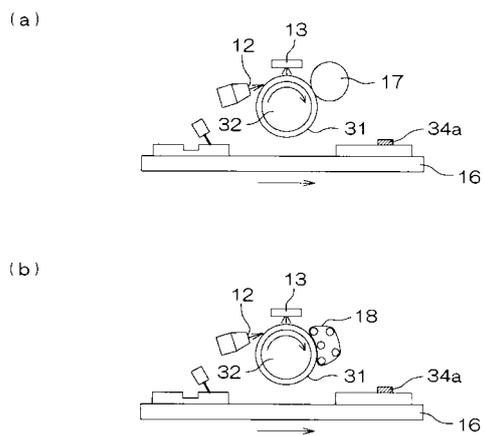
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 杉谷 信

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

審査官 石井 裕美子

(56)参考文献 特開平10-292145(JP,A)  
特開平10-183045(JP,A)  
特開昭62-119092(JP,A)  
特開2001-219639(JP,A)  
特開平06-286106(JP,A)  
特開2001-138662(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41M 1/00