

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5020642号  
(P5020642)

(45) 発行日 平成24年9月5日 (2012.9.5)

(24) 登録日 平成24年6月22日 (2012.6.22)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 F 9/02 (2006.01)

B 4 1 F 9/01 (2006.01)

B 4 1 M 1/10 (2006.01)

B 4 1 M 1/18 (2006.01)

B 4 1 F 17/14 (2006.01)

B 4 1 F 9/02

B 4 1 F 9/01

B 4 1 M 1/10

B 4 1 M 1/18

B 4 1 F 17/14

E

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-5850 (P2007-5850)	(73) 特許権者	511039500
(22) 出願日	平成19年1月15日 (2007.1.15)		阪本 順
(65) 公開番号	特開2008-168578 (P2008-168578A)		大阪府大阪市住吉区山之内3丁目8番11号
(43) 公開日	平成20年7月24日 (2008.7.24)	(74) 代理人	100168583
審査請求日	平成21年4月20日 (2009.4.20)		弁理士 前井 宏之
		(72) 発明者	阪本 行
			大阪府大阪市住吉区山之内3丁目8番11号 鷹羽産業株式会社内
		審査官	中村 真介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷装置、印刷方法および多層構造形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転式の印刷用凹版および回転式の印刷用ブランケットを有する第1印刷ユニットと、  
回転式の印刷用凹版および回転式の印刷用ブランケットを有する第2印刷ユニットと  
を備える印刷装置であって、  
前記第1印刷ユニットが被印刷物に第1インクを線状の印刷パターンに印刷した後、前  
記第2印刷ユニットは、前記第1インクと重なるように第2インクを、前記第1インクの  
前記線状の印刷パターンと同一の線状の印刷パターンに印刷し、  
前記第1印刷ユニットおよび前記第2印刷ユニットのそれぞれの前記印刷用ブランケッ  
トは、2度から10度の範囲内のゴム硬度を有する、印刷装置。

【請求項 2】

前記第1インクおよび前記第2インクのそれぞれは金属粉末を含む、請求項1に記載の  
印刷装置。

【請求項 3】

前記第1印刷ユニットおよび前記第2印刷ユニットのそれぞれの前記印刷用凹版は互い  
に等しい印刷パターンを有する、請求項1または2に記載の印刷装置。

【請求項 4】

前記第1印刷ユニットおよび前記第2印刷ユニットは連続して配置されている、請求項  
1から3のいずれかに記載の印刷装置。

【請求項 5】

前記第 1 印刷ユニットおよび前記第 2 印刷ユニットによって印刷されたインクを乾燥させる乾燥装置をさらに備える、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の印刷装置。

【請求項 6】

回転式の印刷用凹版および回転式の印刷用ブランケットを有する第 1 印刷ユニットが被印刷物に第 1 インクを線状の印刷パターンに印刷する工程と、

前記第 1 印刷ユニットが印刷した後、回転式の印刷用凹版および回転式の印刷用ブランケットを有する第 2 印刷ユニットが前記第 1 インクと重なるように第 2 インクを、前記第 1 インクの前記線状の印刷パターンと同一の線状の印刷パターンに印刷する工程と

を包含し、

前記第 1 印刷ユニットおよび前記第 2 印刷ユニットのそれぞれの前記印刷用ブランケットは、2 度から 10 度の範囲内のゴム硬度を有しており、

前記第 1 インクを印刷する工程は、

前記第 1 印刷ユニットの前記印刷用凹版の凹部に対応する前記第 1 インクを前記第 1 印刷ユニットの前記印刷用ブランケットに転移する工程と、

前記第 1 印刷ユニットの前記印刷用ブランケットが前記被印刷物に前記第 1 インクを転写する工程と

を含み、

前記第 2 インクを印刷する工程は、

前記第 2 印刷ユニットの前記印刷用凹版の凹部に対応する前記第 2 インクを前記第 2 印刷ユニットの前記印刷用ブランケットに転移する工程と、

前記第 1 印刷ユニットが前記第 1 インクを印刷した後、前記第 2 印刷ユニットの前記印刷用ブランケットが前記被印刷物に前記第 2 インクを転写する工程と

を含む、印刷方法。

【請求項 7】

前記第 1 インクおよび前記第 2 インクを乾燥させる工程をさらに包含する、請求項 6 に記載の印刷方法。

【請求項 8】

回転式の印刷用凹版および回転式の印刷用ブランケットを有する第 1 印刷ユニットが被印刷物に第 1 インクを線状の印刷パターンに印刷して、線状の第 1 層を形成する工程と、

回転式の印刷用凹版および回転式の印刷用ブランケットを有する第 2 印刷ユニットが前記第 1 インクと重なるように第 2 インクを、前記第 1 インクの前記線状の印刷パターンと同一の線状の印刷パターンに印刷して、線状の第 2 層を形成する工程と

を包含し、

前記第 1 印刷ユニットおよび前記第 2 印刷ユニットのそれぞれの前記印刷用ブランケットは、2 度から 10 度の範囲内のゴム硬度を有しており、

前記第 1 層を形成する工程は、

前記第 1 印刷ユニットの前記印刷用凹版の凹部に対応する前記第 1 インクを前記第 1 印刷ユニットの前記印刷用ブランケットに転移する工程と、

前記第 1 印刷ユニットの前記印刷用ブランケットが前記被印刷物に前記第 1 インクを転写する工程と

を含み、

前記第 2 層を形成する工程は、

前記第 2 印刷ユニットの前記印刷用凹版の凹部に対応する前記第 2 インクを前記第 2 印刷ユニットの前記印刷用ブランケットに転移する工程と、

前記第 1 印刷ユニットが前記第 1 インクを印刷した後、前記第 2 印刷ユニットの前記印刷用ブランケットが前記被印刷物に前記第 2 インクを転写する工程と

を含む、多層構造形成方法。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、被印刷物に、従来よりも極めて微小線幅であってアスペクト比の大きな線を有する印刷パターン線を高速・大量印刷して、安価に提供することが可能な装置等に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近時、ディスプレイパネル用基板、またはソーラーパネル用基板は、大型化や薄型化が進んでおり、微小線幅であってアスペクト比の大きな線を有する印刷パターンを高速・大量印刷して、安価に提供する技術がクローズアップされてきている。

10

## 【0003】

微小線幅であってアスペクト比の大きな線を有する印刷パターンを印刷方法として、従来はフォトリソグラフィ法（以下、フォトリソ法とも略す。）、スクリーン印刷法や凹版オフセット印刷法等が行われている。

## 【0004】

上記フォトリソ法は、基板の背面全体に印刷インクとしての感光性銀ペーストを所定の厚みにコーティングして、乾燥・露光・現像にて所定のパターンを形成したり、感光性銀テープを基板の全面に貼付して、露光・現像によって所定のパターンを形成したりする方法である（例えば特開2002-245931号公報における従来の技術の項参照）。

20

## 【0005】

またスクリーン印刷法は、周辺を版枠に固定されかつ転写すべき所定のパターンに対応したメッシュ状の開口部を有するスクリーンマスクにペースト状の印刷インクを供給し、それをゴム製のスキージ等で掻いて開口部から下方へ押し出し、基板表面に所定のパターンを転写・印刷するものである（例えば特開2000-26034号公報参照）。

## 【0006】

さらに凹版オフセット印刷法は、ペースト状の導電性インキを平板状凹版の凹部に充填した後、凹部内の印刷インクを印刷用ブランケット表面へ転移させ、次いで該ブランケット表面のインクパターンを、ガラス製または合成樹脂フィルム製の被印刷物の表面に転移させて印刷パターンを形成し、その後に該パターンを乾燥させて基板上に導電性パターンを形成し、被印刷物とするものである（例えば上記特開2002-245931号公報参照）。

30

【特許文献1】特開2002-245931号公報

【特許文献2】特開2000-26034号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

ところが、まず上記フォトリソ法では、現像処理時に除去される銀ペーストの量が非常に多いし、その回収・再利用工程にコストがかかり、経済性に難点があり、この銀ペーストの利用率の低さが製造コストを上昇させる原因にもなっている。また露光・現像エッチング装置の大型化もコスト面で不利であるし、それに加えて現像処理による有害廃液が多量に生じて環境悪化の問題点もあり、その対策費の負担も経済性に悪影響を及ぼしている。

40

## 【0008】

近時の主流であるスクリーン印刷法では、スキージでスクリーン上からインクを押し出すため、スクリーンを構成する縦横系の太さに限界があり、パターン形状の忠実な再現が困難であるし、スクリーンやスキージの磨耗で印刷精度が低下したり、ゴム製のスキージを頻繁に交換する必要があった。

また、スキージのゴム硬度が70～80度で、被印刷物が薄くて堅い脆弱である場合は、スキージの押圧力で、該被印刷物が割れるという欠点があった。

## 【0009】

50

さらにスクリーンは、周縁部だけで保持されているため、スクリーン自体の重みで垂れ下がったり、スキージにより加わる力が中央部と周辺部分に差があって、メッシュの糸が伸びたり歪みが生じたりして、同一被印刷物上で印刷精度が異なることがあり、中央部近傍のみを良品とするため、サイズの大きい被印刷物の製造は難しかった。

【 0 0 1 0 】

さらにメッシュの目詰り防止のため、インクの乾燥速度を早くできないし、スクリーンやスキージが上下・左右の往復直線移動をしているので、どうしても生産速度が遅くなり、これがプラズマテレビその他のプラズマディスプレイをもつ機器の価格を高留まりさせる一因となっている。

【 0 0 1 1 】

上記従来の凹版オフセット印刷法では、スクリーン印刷法に対して微細パターンを比較的安価に製造可能としているが、装置の動作に問題点が残っている。即ち、ペースト状の印刷インクを平板状凹版から印刷用ブランケットへ転移させて、該ブランケットから被印刷物上へ転写させる工程で、ブランケットを横移動させ、下降させ、該被印刷物表面に圧接させて横移動させ、その後上昇させ元の位置まで横移動させる、という直線往復動作を繰り返し行っている（例えば上記特開 2 0 0 2 - 2 4 5 9 3 1 号公報の図 2 参照）。

【 0 0 1 2 】

この直線往復運動のために、印刷インクが凹版から上記基板表面へ転写されるまでの間、およびその後の工程で無用な時間がかかることになり、連続高速生産を行う上での障害となっている。また該直線往復動作は間欠移動の繰り返しであるから、各位置決め精度も問題となる等の問題点がある。また、従来の凹版オフセット印刷法において使用される転写用ブランケットは、その硬度も 4 0 ~ 8 0 度と高く、被印刷物に接触し、印圧がかかるときその圧力により、前印刷の印刷皮膜を破壊し、既定のパターン、線幅を押し広げてしまい同一パターンを高く積み重ねることはできなかった。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記従来のスクリーン印刷法や凹版オフセット印刷装置、印刷方法及び印刷物がもつ問題点の解消を課題として鋭意研究してきたものである。即ち、本発明の第 1 の目的は、印刷用の極めて微細で線の厚いパターンを、高速かつ連続に印刷可能として、被印刷物を大量かつ安価に提供可能とする装置、印刷方法及び印刷物を提供することにあり、第 2 の目的は、異なる材質のインク又はペーストを組み合わせることにより、一つの印刷構造に異なる性質を付加することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

[ 発明 1 ] 印刷パターン 5 に対応した凹条 4 をもつ印刷用凹版 1 と、上記凹条 4 内に充填された印刷インクを、インクパターンとして転移される印刷用ブランケット 2 を備え、上記インクパターンを被印刷物 3 に転写し乾燥させて、所定の印刷パターン 5 を形成する印刷ユニット A を備えたオフセット印刷装置であり、上記印刷ユニット A の数を、多層印刷の印刷回数  $n$  と同数とし、 $n$  台の印刷ユニット A - 1 , A - 2 , ... , A -  $n$  を連続状に配置し、該各印刷ユニット A - 1 , A - 2 , ... の各印刷用凹版 1 - 1 , 1 - 2 , ... , 1 -  $n$  および各印刷用ブランケット 2 - 1 , 2 - 2 , ... , 2 -  $n$  を回転式とし、かつ該各印刷ユニット A - 1 , A - 2 , ... , A -  $n$  の各印刷用凹版 1 - 1 , 1 - 2 , ... , 1 -  $n$  に、印刷パターン 5 に対応した、それぞれが同一の凹条 4 - 1 , 4 - 2 , ... , 4 -  $n$  を形成してあることを特徴とするオフセット印刷装置。

ここに、 $n$  は、2 以上の自然数を表す。

[ 発明 2 ] 印刷パターン 5 に対応した凹条 4 をもつ印刷用凹版 1 と、上記凹条 4 内に充填された印刷インクを、インクパターンとして転移される印刷用ブランケット 2 を備え、上記インクパターンを被印刷物 3 に転写し乾燥させて、所定の印刷パターン 5 を形成する凹版オフセット式印刷ユニット A を備えた凹版印刷装置であり、多層印刷の印刷回数  $n$  と同数の 4 台の印刷ユニット A - 1 , A - 2 , ... を連続状に配置し、該各印刷ユニット A - 1 , A - 2 , ... の各印刷用凹版 1 - 1 , 1 - 2 , ... および各印刷用ブランケット 2 - 1 , 2 -

10

20

30

40

50

2, ...を回転式とし、かつ、かつ該各印刷ユニットA - 1, A - 2, ...の各印刷用凹版1 - 1, 1 - 2, ...に、印刷パターン5に対応した、それぞれが同一の凹条4 - 1, 4 - 2, ...を形成してあることを特徴とする請求項1に記載のオフセット印刷装置。

ここに、nは、自然数であって4である。

[発明3] 凹版印刷装置によって、被印刷物3に印刷された印刷パターン5の線の線幅Bが5 μm ~ 60 μmであり、かつアスペクト比ARが0.5 ~ 2.0であることを特徴とする請求項1 ~ 2に記載のオフセット印刷装置

アスペクト比  $AR = H / B$  (H) ..... (1)

ここに、B: 線高(μm)

[発明4] 印刷用ブランケットのゴム硬度が、2度から10度であることを特徴とする請求項1 ~ 3に記載のオフセット印刷装置。

[発明5] 被印刷物が ディスプレイパネル用基板又はソーラーパネル用基板であることを特徴とする請求項1 ~ 4に記載のオフセット印刷装置。

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

【0015】

[発明6] 印刷パターン5に対応した凹条4をもつ印刷用凹版1と、上記凹条4内に充填された印刷インクを、インクパターンとして転移される印刷用ブランケット2を備え、上記インクパターンを被印刷物3に転写し乾燥させて、所定の印刷パターン5を形成する印刷ユニットAを備えたオフセット印刷装置があり、当該印刷ユニットAの数を、多層印刷の印刷回数nと同数とし、n台の印刷ユニットA - 1, A - 2, ..., A - nを連続状に配置し、該各印刷ユニットA - 1, A - 2, ...の各印刷用凹版1 - 1, 1 - 2, ..., 1 - nおよび各印刷用ブランケット2 - 1, 2 - 2, ..., 2 - nを回転式とし、かつ該各印刷ユニットA - 1, A - 2, ..., A - nの各印刷用凹版1 - 1, 1 - 2, ..., 1 - nに、印刷パターン5に対応した、それぞれが同一の凹条4 - 1, 4 - 2, ..., 4 - nを形成してあり、

印刷ユニットA - 1において、上記インクパターンを被印刷物3に転写し乾燥させて第1層を形成し、

印刷ユニットA - 2において、上記インクパターンを被印刷物3に転写し乾燥させて第2層を形成し、以下、順次繰り返し、

印刷ユニットA - nにおいて、上記インクパターンを被印刷物3に転写し乾燥させて第n層を形成して、

被印刷物3に印刷された印刷パターン5の線の線幅Bが5 μm ~ 60 μmであり、第1層、第2層、...第n層のn層構造であることを特徴とするオフセット印刷方法。

ここに、nは、2以上の自然数を表す。

アスペクト比  $AR = H / B$  (H) ..... (1)

ここに、B: 線高(μm)

[発明7] 印刷パターン5に対応した凹条4をもつ印刷用凹版1と、上記凹条4内に充填された印刷インクを、インクパターンとして転移される印刷用ブランケット2を備え、上記インクパターンを被印刷物3に転写し乾燥させて、所定の印刷パターン5を形成する印刷ユニットAを備えたオフセット印刷装置であり、多層印刷の印刷回数nと同数の4台の印刷ユニットA - 1, A - 2, ...を連続状に配置し、該各印刷ユニットA - 1, A - 2, ...の各印刷用凹版1 - 1, 1 - 2, ...および各印刷用ブランケット2 - 1, 2 - 2, ...を回転式とし、かつ、かつ該各印刷ユニットA - 1, A - 2, ...の各印刷用凹版1 - 1, 1 - 2, ...に、印刷パターン5に対応した、それぞれが同一の凹条4 - 1, 4 - 2, ...を形成して、

印刷ユニットA - 1において、上記インクパターンを被印刷物3に転写し乾燥させて第1層を形成し、

印刷ユニットA - 2において、上記インクパターンを被印刷物3に転写し乾燥させて第2層を形成し、

10

20

30

40

50

印刷ユニット A - 3 において、上記インクパターンを被印刷物 3 に転写し乾燥させて第 3 層を形成し、

印刷ユニット A - 4 において、上記インクパターンを被印刷物 3 に転写し乾燥させて第 4 層を形成して、

被印刷物 3 に印刷された印刷パターン 5 の線の線幅 B が  $5\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$  であり、第 1 層、第 2 層、第 3 層、第 4 層、... 第 n 層の n 層構造であることを特徴とするオフセット印刷方法。

ここに、n は、自然数であって 4 である。

[ 発明 8 ] オフセット印刷装置によって、被印刷物 3 に印刷された印刷パターン 5 の線の線幅 B が  $5\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$  であり、かつアスペクト比 AR が  $0.5 \sim 2.0$  であることを特徴とする請求項 6 ~ 7 に記載のオフセット印刷方法。アスペクト比  $AR = H / B$  ( H ) ... ( 1 )

10

ここに、B : 線高 (  $\mu\text{m}$  )

[ 発明 9 ] 印刷用ブランケットのゴム硬度が、2 度から 10 度であることを特徴とする請求項 6 ~ 8 に記載のオフセット印刷方法。

[ 発明 10 ] 被印刷物が ディスプレイパネル用基板又はソーラーパネル用基板であることを特徴とする請求項 6 ~ 9 に記載のオフセット印刷方法。

[ 発明 11 ] 上記インクパターンを被印刷物 3 に転写し、 $60 \sim 70$  の温風を当てて乾燥させること特徴とする請求項 6 ~ 10 に記載のオフセット印刷方法。

[ 発明 12 ] 被印刷物 3 の表面に、オフセット印刷法により重ね印刷されて、印刷パターン 5 の線の線が、第 1 層、第 2 層、... 第 n 層からなり、線幅 B が  $5\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$  であり、かつアスペクト比 AR が  $0.5 \sim 2.0$  であることを特徴とする印刷物。

20

ここに、n は、2 以上の自然数を表す。

アスペクト比  $AR = H / B$  ( H ) ... ( 1 )

ここに、B : 線高 (  $\mu\text{m}$  )

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

<用語の定義又は説明>

以下、本願特許請求の範囲、本願明細書において用いる用語の解釈上の疑義を解消するべく、以下用語の定義又は説明をすることとする。

30

オフセット印刷法 ( 凹版オフセット印刷法と ) は、ペースト状の印刷インキを印刷用凹版 1 の凹部に充填した後、凹部内の印刷インキを印刷用ブランケット表面へ転移させ、次いで該ブランケット表面のインクパターンを、被印刷物の表面に転移させて印刷パターンを形成し、その後に該パターンを乾燥させる印刷方法である。

印刷ユニットとは、印刷パターン 5 に対応した凹条 4 をもつ印刷用凹版 1 と、上記凹条 4 内に充填された印刷インキを、インクパターンとして転移される印刷用ブランケット 2 を備え、上記インクパターンを被印刷物 3 に転写し乾燥させて、所定の印刷パターン 5 を形成する凹版オフセット式印刷ユニット A を備えた凹版オフセット印刷装置である。

印刷用凹版とは、印刷パターンに対応する部分が版材面より窪んでいる印刷版をいう。

凹条とは、また該印刷用凹版 1 の各凹条 4 の形成は、例えばフォトリソグラフ法、エッチング法、高鋳法またはショットブラスト法等によるものとし、その深さや幅は目的とする印刷パターン 5 に応じて適宜設定すればよい。

40

印刷用ブランケットとは、印刷用凹版 1 の凹条内に充填された印刷インキをインクパターン ( 図示略 ) として受け取り、次の被印刷物 3 上に転写するための転写ローラであり、円柱状または円筒状で回転式のものである。該ブランケット 2 は一般にゴム製でインク離型性に優れたものとし、表面層は例えばシリコンゴム、フッ素ゴムまたはフツソ樹脂の単独のもの、または混合物を用いるのがよい。

印刷用ブランケットのゴム硬度について

印刷用ブランケットのゴム硬度は、線幅が小さくて、アスペクト比が大きな線を有する印刷パターンを印刷すべく種々試行錯誤したことによって、印刷用ブランケットのゴム硬度

50

は2度から10度程度が望ましいことが確認された。

これにより、一回あたりの印刷で、印刷用ブランケットの硬度を上記範囲とすることによって、下記のような当業者が予期できない顕著な効果を発揮することができる。

本願発明の凹版オフセット重ね印刷方法において、一回の印刷において、線幅Bが $10\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ であり、かつアスペクト比ARが $0.3 \sim 0.5$ である線からなる印刷パターンを印刷することが可能となる。

これにより、重ね印刷のための印刷ユニットを減らすことができ、印刷コスト、印刷時間短縮の効果が奏される。

被印刷物とは、合成樹脂フィルム製のものもあるが、ガラス製のものなら、例えばソーダライムガラス、ノンアルカリガラス、石英ガラス、低アルカリガラスまたは低膨張ガラス等が望ましいが、乾燥時の変形が少ないことが必要で、低アルカリガラスは歪み点が高く、最適である。

10

印刷パターンとは、被印刷物に印刷する線画部分をいう。印刷パターン5は線から線Lから構成される。

印刷物とは、印刷パターンが印刷された被印刷物をいう。

インク供給槽とは、回転する印刷用凹版1の周面に供給する印刷インクを貯蔵するタンクをいう。

ブレードとは、インク供給槽6からの印刷インクが回転する印刷用凹版1に供給されて、その周面に形成された凹条4内へ充填されると共に、回転により、印刷用凹版1周面の余分なインクを掻き落とすための手段をいう。

20

加圧用ローラとは、該印刷用ブランケット2-2周面のインクパターンは、被印刷物3が該印刷用ブランケット2-2と加圧用ローラ9-2間を通過する際に、該被印刷物3に圧力をかける手段である。

乾燥装置とは、該印刷用ブランケット2-2周面のインクパターンは、被印刷物3が該印刷用ブランケット2-2と加圧用ローラ9-2間を通過する際に、該被印刷物3の表面にそっくりそのまま転写された印刷パターンを乾燥させるための手段である。

乾燥とは、上記乾燥装置のプロアーから吹き付けられる $60 \sim 70$ の温風によって、印刷パターンを構成する線の第1層、第2層、...第n層の表面の被覆膜を形成することをいう。この被覆膜によって、被印刷物に印刷パターンが印刷された直後は、インクの粘度は3万センチポアズであるが、各層の表面が被覆膜を形成するのでアスペクト比が大きな線の重ね印刷が容易にできることとなった。

30

すなわち、被覆膜によって、被覆された各層のインクが流出するのを防止すると共に、多層印刷する際に被覆膜にインクが付着力により付着することによって、アスペクト比が大きな線の重ね印刷が容易にできることとなった。

移行手段とは、被印刷物3を、順次に本発明の凹版印装置へ送り込み、該被印刷物3を、移行手段のベルト13またはローラにて、同期的に回転する印刷用ブランケット2と加圧ローラ10間を通過させるための手段をいう。

< 符号の説明 >

【0016】

以下、本願特許請求の範囲、本願明細書において用いる用語の理解容易を図るべく、以下用符号の説明をすることとする。

40

本発明で用いる構成要件(物)に関する符号は以下の通りとする。

- |   |           |
|---|-----------|
| A | 印刷ユニット    |
| 1 | 印刷用凹版     |
| 4 | 凹条        |
| 2 | 印刷用ブランケット |
| 3 | 被印刷物      |
| 5 | 印刷パターン    |
| 6 | インク供給槽    |
| 7 | インク供給ローラ  |

50

8                   ブレード  
 9                   加圧用ローラ  
 10                  クリーニングローラ  
 12                  乾燥装置  
 13                  移行手段

\*\*\*\*\*

符号のサフィクスについて、印刷ユニットAをn台並べる。上流から順にA - 1, A - 2, ... A - nとする。サフィクス「- i」は、上流からi番目の印刷ユニットを表す。

本発明で用いる物に関する符号をXとすれば、X - iは、i番目の印刷ユニットA - iを構成する構成要件(物)を表す。例えば、2 - 4は、4番目の印刷ユニットA - 4を構成する印刷用ブランケットを表す。

10

【発明の効果】

【0017】

以上から明らかな如く、本発明に係る凹版オフセット印刷装置、印刷方法及び印刷物によれば、印刷用の極めて微細線幅であってアスペクト比の大きな線を有する印刷パターンを、高速かつ連続的に印刷可能として、被印刷物を大量かつ安価に提供可能とする装置、印刷方法及び印刷物を提供することができ、本発明の目的を達成できた。

【0018】

本発明においては、各印刷ユニットの各印刷用凹版や印刷用ブランケット等が回転式であるから、それらの回転に伴って印刷インクが順次に転移されていくと共に、被印刷物にもそのまま転写・印刷されていく。

20

そのため、スクリーン印刷法や従来の凹版オフセット印刷法で直線往復動を繰り返し印刷を行うものと異なり、本発明は、長期的に連続して高速生産することができ、生産性・経済性に優れるという顕著な効果を奏する。

【0019】

同じく、本発明においては、各印刷ユニットの印刷用凹版や印刷用ブランケット等が回転式であることで、印刷インクが印刷用凹版から印刷用ブランケットを経て被印刷物に印刷される間に、必要なら容易に予備乾燥を加えることができるし、印刷ユニットを通過中や後でも乾燥工程を容易に加えることができる。これにより、本発明は、乾燥時間が全体的に短縮化でき、この面でもやはり高速生産することができるという顕著な効果を奏する。

30

【0020】

さらに、本発明においては、上記の如く各印刷ユニットの各印刷用凹版や印刷用ブランケット等が回転式であることで、各印刷用凹版に供給された印刷インクが印刷物に印刷されるまでの間に、外気に触れる時間が大幅に短縮されるから、この面からも、本発明は、より高精度な印刷をすることができるといって顕著な効果を奏する。

【0021】

印刷用の極めて微細線幅であってアスペクト比の大きな線を有する印刷パターンを印刷できる技術を、ソーラーパネル用基板に応用することにより、ソーラーパネル用の極細電極線(従来はスクリーン印刷法によって印刷されていた。)を、本発明のオフセット印刷用の極めて微細線幅であってアスペクト比の大きな線を有する印刷パターンをソーラーパネル用基板に印刷する可能となったことにより、ソーラーパネル用基板の全体に占める電極線面積が少なくなり、それに比例して太陽光が照射される範囲が拡大することによって、ソーラーパネル用基板のソーラー発電効率が大幅に向上させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

[発明の実施の形態]

【0023】

上記構成において、被印刷物3は、例えばガラス基板が多いが、合成樹脂フィルム製のものもある。印刷パターン5とは、微細な線を有するメッシュ状の印刷パターン自体の他に、パネルの四辺の縁枠のパターンも含む。

50



## 【 0 0 2 4 】

また、本願発明においては、該印刷パターン 5 に対応する凹条 4 の形状については、凹条 4 - 1、凹条 4 - 2、...、凹条 4 - n のパターンは全て同じである。（例えば図 3 ないし図 6 参照）。

## 【 0 0 2 5 】

凹条 4 - 1、凹条 4 - 2、凹条 4 - 3、及び凹条 4 - 4 のパターンを全て同じすることによって、被印刷物 3 に線 L の第 1 層 5 L 1、第 2 層 5 L 2、...、第 n 層が転写・印刷される。すなわち、被印刷物 3 が順次印刷ユニット A - 1、A - 2、...、A - n を順次移行していくと共に、被印刷物 3 に線 L の第 1 層 5 L 1、第 2 層 5 L 2、第 3 層 5 L 3、及び第 4 層 5 L 4 が順次 n 層重ねで印刷される。（図 3 ないし図 6 参照）。

10

## 【 0 0 2 6 】

印刷インクは、被印刷物の印刷用ペーストとして用いられているものであり、金属粉末とバインダ樹脂とを溶剤中に分散または溶解させて印刷用ペースト状としたものである。上記金属粉末としては、例えば銀、銅、金、ニッケル、アルミニウム等の単体または複合したもの、またバインダ樹脂としては、例えばポリエステル・メラミン樹脂のような熱硬化性樹脂、アクリル樹脂のような紫外線硬化性樹脂、ポリエステル樹脂のような熱可塑性の樹脂等を用いればよい。

## 【 0 0 2 7 】

回転式の印刷用凹版 1 は、印刷パターン 5 を凹条 4 として周面に形成した原版であり、表面が平滑で円柱状または円筒状としたものである。ここで印刷パターン 5 とは、上記の如く微細な条によるメッシュ状のもの他に、四辺の縁枠用のものを含む（上記図 3 ないし図 6 参照）。

20

## 【 0 0 2 8 】

上記印刷用凹版 1 の素材は、例えばガラス製や金属製のもの等がある。ガラス製のものとしては、例えばソーダライムガラス、ノンアルカリガラス、石英ガラスまたは低膨張ガラス等で、樹脂製のものとしては、例えばフッ素樹脂、ポリカーボネートまたはポリエステル樹脂等、金属製のものとしては、例えばステンレス、銅、ニッケルまたは低膨張合金アンパー等とすればよい。

## 【 0 0 2 9 】

また該印刷用凹版 1 の各凹条 4 の形成は、例えばフォトリソグラフ法、エッチング法、高鋳法またはショットブラスト法等によるものとし、その深さや幅は目的とする印刷パターン 5 に応じて適宜設定すればよい。

30

## 【 0 0 3 0 】

印刷用ブランケット 2 は、上記印刷用凹版 1 の凹条 4 内に充填された印刷インクをインクパターン（図示略）として受け取り、次の被印刷物 3 上に転写するための転写ローラであり、円柱状または円筒状で回転式のものである。該ブランケット 2 は、一般にゴム製でインク離型性に優れたものとし、表面層は、例えばシリコンゴム、フッ素ゴムまたはフッ素樹脂の単独のもの、または混合物を用いるのがよい。

## 【 0 0 3 1 】

被印刷物 3 は、合成樹脂フィルム製のものもあるが、ガラス製のものなら例えば例えばソーダライムガラス、ノンアルカリガラス、石英ガラス、低アルカリガラスまたは低膨張ガラス等が望ましいが、乾燥時の変形が少ないことが必要で、低アルカリガラスは歪み点が高く最適である。

40

## 【 0 0 3 2 】

各凹版オフセット印刷ユニット A には、印刷用凹版 1 や印刷用ブランケット 2 の他に、一般のオフセット凹版オフセット印刷装置と同様に、インク供給槽 6、ブレード（スクレーパー、スキージー）8、インク回収トレイ（図示略）、加圧用ローラ 9、各ローラの回転駆動装置（図示略）、クリーニングローラ 10、乾燥装置 12 を有している。

## 【 0 0 3 3 】

なお、被印刷物 3 の移行手段 13 は、ガラス製基板の場合は、ベルトを水平状に連続的に

50

配置すればよく（例えば図 1、図 2 参照）、また湾曲して連続移行可能な合成樹脂フィルム製の場合は、図示は省略するが、上下位置にも配置したローラ間を移行させるようにすればよい。

【 0 0 3 4 】

本発明の上記凹版オフセット印刷装置の作動状態は、次のようになる。

被印刷物 3 を、順次に本発明の凹版オフセット印刷装置 A - 1 ~ A - n へ送り込む。該被印刷物 3 は移行手段 1 3 のベルトまたはローラにて、各凹版オフセット印刷ユニット A - 1 , A - 2 , ... と順次に移行して、同期的に回転する印刷用ブランケット 2 と加圧ローラ 1 0 間を通過する（上記図 1 , 図 2 参照）。

【 0 0 3 5 】

各印刷ユニット A においては、インク供給槽 6 から印刷インクが回転する印刷用凹版 1 の周面に供給され、該周面に形成された凹条 4 内に、即ち印刷パターン 5（例えば上記図 5 参照）に対応する形状の凹条 4 内に、上記印刷インクが充填される。該印刷用凹版 1 周面には、回転する印刷用ブランケット 2 の周面が当接しているので、上記凹条 4 内の印刷インクは印刷用ブランケット 2 周面に、そっくりそのままインクパターンとして転移される。

【 0 0 3 6 】

そして該印刷用ブランケット 2 は回転しているので、加圧用ローラ 9 との間を通過してくる上記基板 3 に周面が当接することにより、上記部分的なインクパターンがそっくりそのまま基板 3 表面に転写される。後は乾燥装置で乾燥されながら次の工程へ移行していく。複数の各印刷ユニット A - 1 , A - 2 , ... を通過する毎に上記の作動が行われるので、上記基板 3 表面には、印刷パターン 5 を順次に第 1 層 5 L 1 , 第 2 層 5 L 1 , ... の凹版印刷が行われて、線 L の線幅 B が  $5 \mu\text{m} \sim 60 \mu\text{m}$  であり、かつアスペクト比 AR が  $0.5 \sim 2.0$  である線を有する印刷パターン 5 が形成されることになる。

【 0 0 3 7 】

上記の作動は、以下に示す発明 2 の印刷装置の説明によって、一層明確になる。

まず、1 番目のオフセット印刷ユニット A - 1 では、インク供給槽 6 - 1 からの印刷インクが回転する印刷用凹版 1 - 1 に供給されて、その周面に形成された微細な凹条 4 - 1（例えば図 3 参照）内へ充填される。回転により、印刷用凹版 1 - 1 周面の余分なインクはブレード 8 - 1 で掻き落とされ、上記微細な凹条 4 - 1 内の印刷インクは、該印刷用凹版 1 - 2 と当接しながら同期的に回転する印刷用ブランケット 2 - 1 の周面に、インクパターンとして転移される。

【 0 0 3 8 】

回転する該印刷用ブランケット 2 - 1 の周面に一旦転移したインクパターンは、上記基板 3 が該印刷用ブランケット 2 - 1 と加圧用ローラ 9 - 1 間を通過する際に、該被印刷物 3 の表面にそっくりそのまま転写される。これで、該被印刷物 3 上に印刷パターン 5 の微細な線の第 1 層 5 L 1 が形成され（例えば図 5 参照）、その後該被印刷物 3 が次の印刷ユニット A 2 へ向かう途中で、乾燥装置 1 2 - 1 で乾燥されて、線 L の第 1 層 5 L 1 の表面に被覆膜 S M が形成される。

【 0 0 3 9 】

2 番目の凹版オフセット印刷ユニット A 2 でも、インク供給槽 6 - 2 からの印刷インクが回転する印刷用凹版 1 - 2 に供給されて、その周面に形成された上記一方向へ平行な多数本の微細な凹条 4 - 1 と直交状の他方へ平行な多数本の微細な凹条 4 - 2（例えば図 6 参照）内へ充填される。続く回転により、周面の余分なインクは掻き落とされ上記微細な凹条 4 - 2 内の印刷インクは、該印刷用凹版 1 - 2 と当接しながら同期的に回転する印刷用ブランケット 2 - 2 の周面に、インクパターンとして転移される。

【 0 0 4 0 】

該印刷用ブランケット 2 - 2 周面のインクパターンは、被印刷物 3 が該印刷用ブランケット 2 - 2 と加圧用ローラ 9 - 2 間を通過する際に、該被印刷物 3 の裏面にそっくりそのまま転写される。これで該被印刷物 3 表面に、凹条 4 - 2 も形成されて（例えば図 6 参照

10

20

30

40

50

）、その後に該被印刷物 3 が次の印刷ユニット A - 3 へ向かう途中で、乾燥装置 1 2 - 2 で乾燥されて、印刷パターンの第 2 層 5 L 2 が形成される。

【 0 0 4 1 】

3 番目の凹版オフセット印刷ユニット A - 3 でも、インク供給槽 6 - 3 からの印刷インクが、回転する印刷用凹版 1 - 3 に供給されて、凹条 4 - 3（例えば図 6 参照）内へ充填される。続く回転で周面の余分なインクは掻き落とされ、上記縁枠用の凹条 4 - 3 内の印刷インクは、該印刷用凹版 1 - 3 と当接しながら同期的に回転する印刷用ブランケット 2 - 3 周面に、インクパターンとして転写される。

【 0 0 4 2 】

該印刷用ブランケット 2 - 3 周面のインクパターンは、被印刷物 3 が該印刷用ブランケット 2 - 3 と加圧用ローラ 9 - 3 間を通過する際に、基板 3 の表面にそっくりそのまま転写される。これで該被印刷物 3 表面に、印刷パターン 5 の第 3 層 5 L 3 が形成され（例えば図 5 参照）、その後に該被印刷物 3 が次の印刷ユニット A 4 へ向かう途中で、乾燥装置 1 2 - 3 で乾燥されて、印刷パターンの第三層が形成される。

【 0 0 4 3 】

そして、4 番目の凹版オフセット印刷ユニット A 4 でも、インク供給槽 6 - 4 からの印刷インクが、回転する印刷用凹版 1 - 4 に供給されて、その周面に形成された凹条 4 - 4（例えば図 6 参照）内へ充填される。続く回転で周面の余分なインクは掻き落とされ、上記縁枠用の凹条 4 - 4 内の印刷インクは、該印刷用凹版 1 - 4 と当接しながら同期的に回転する印刷用ブランケット 2 - 4 周面に、インクパターンとして転写される。

【 0 0 4 4 】

該印刷用ブランケット 2 - 4 周面のインクパターンは、上記印刷物 3 が該印刷用ブランケット 2 - 4 と加圧用ローラ 4 - 4 間を通過する際に、該被印刷物 3 の表面にそっくりそのまま転写される。これで該被印刷物 3 表面に、印刷パターン 5 の線 L の第 4 層 5 L 4 が形成され（例えば図 1 0 参照）、その後に乾燥装置 1 2 - 3 で乾燥されて線 L の第 4 層 5 L 4 の被覆膜が形成され、被印刷物の印刷パターン 5 がほぼ完成することになる（例えば上記図 4 参照）。次いで、後処理工程へ移行していく。

なお、n が 4 より大きい場合は、さらに同じ工程を繰り返して、第 n 層の線を被印刷物に形成させるまで続ける。

【 0 0 4 5 】

上記本発明に係る凹版オフセット印刷装置は、凹版のオフセット印刷によるものであるから、印刷インクは極めて微細な線で印刷パターン 5 が形成されると共に、同じ箇所を繰り返し重ね印刷をして、必要な厚みをもつ印刷パターン 5 が印刷されることになる。

【 0 0 4 6 】

また各印刷ユニット A では、各印刷用凹版 1 や印刷用ブランケット 2 等が回転式であるから、いずれの工程でも印刷インクはその回転に伴って順次に転移・転写されていくと共に、回転する各印刷用ブランケット 2 周面が上記印刷物 3 に当接する際に、印刷パターン 5 が分割された部分毎に順次に印刷されていく。そのため、スクリーン印刷法や従来の凹版オフセット印刷法で直線往復動を繰り返し印刷を行うものと異なり、長期的に連続して高速生産されることとなる。

【 0 0 4 7 】

さらに、上記の如く各印刷ユニット A で各印刷用凹版 1 や印刷用ブランケット 2 等が回転式であるため、印刷インク 6 は印刷用凹版 1 から印刷用ブランケット 2 を経て上記印刷物 3 に印刷される間で、必要なら容易に予備乾燥を加えられるし、かつどの印刷ユニット A を通過後でも乾燥工程を加えることが容易となっている。これにより、乾燥時間が全体的に短縮化されるから、この面でもやはり高速生産することが可能となっている。

【 0 0 4 8 】

しかも、上記の如く印刷パターン 5 を複数に分割した場合の数に対応した印刷ユニット A を連続的に配置してあり、上記印刷物 3 が各印刷ユニットを順次に通過する際に、分割した数の各部分毎にそれに対応した印刷用凹版と印刷用ブランケット 2 を介して順次に印刷

10

20

30

40

50

していくものである。そのため、これにより形成される印刷パターン 5 は、分割した場合の各部分毎に言わば流れ作業的に順次に印刷されており、この面でも被印刷物の連続した高速生産を行える。

【 0 0 4 9 】

なお、上記の如く各凹版オフセット印刷ユニット A の各印刷用凹版 1 や印刷用ブラケット 2 等が回転式であることは、各印刷用凹版 1 に供給された印刷インクが上記印刷基板 3 に印刷されるまでの間に、外気に触れる時間が大幅に短縮されるから、より高精度な印刷がされることになる。

【 0 0 5 0 】

[ 実施例 ]

図 1 ないし図 6 は、本発明に係る凹版オフセット印刷装置の内、上記の実施例を示すものであり、被印刷物 3 としてガラス基板を用いた場合である。その内の図 1 は全体の概略を示し、図 2 は印刷ユニット A を示し、ここでは図 3 ないし図 6 で明らかなように、印刷パターン 5 を 4 分割して印刷する場合であって、また図 1 で示す如く、凹版オフセット式の印刷ユニット A も 4 機を連続状に並べて設けてある。

【 0 0 5 1 】

まず 1 番目の印刷ユニット A 1 においては、ここでは印刷パターン 5 の内、一方向へ平行な多数本の微細な条を形成するものである。インク供給槽 6 - 1 には、2 番目以下のものも同様であるが、印刷インク内にインク供給ローラ 7 - 1 が浸漬しており、該ローラ 7 - 1 が回転する印刷用凹版 1 - 1 の周面に当接して、印刷インクを供給するようにしてある。ここでの印刷インクは、2 番目以下のものも同様であるが、バインダとしてのアクリル樹脂中に銀の微粉末を分散させて、印刷用ペースト状にしたものを用いている。

【 0 0 5 2 】

ここでの印刷用凹版 1 - 1 は、銅製の円柱状のものとしてあり、その周面には図 3 で示すように、被印刷物の印刷パターン 5 に対応する微細凹条 4 - 1 を形成してある。ここでは、エッチング法により線幅が約 17  $\mu\text{m}$  に形成してあり、該凹条 4 - 1 内に上記インク供給ローラ 6 - 1 から印刷インクが供給・充填されるようにしてある。

【 0 0 5 3 】

該印刷用凹版 1 - 1 の回転方向位置には、その周面を掻くようにここではセラミックコートしたステンレス製ブレード 8 - 1 を、ブレードホルダーにて設けてあって、印刷インクを凹条 4 - 1 内へ十分に充填すると共に、余分に付着した印刷インクを掻き取り、元のインク供給槽へ戻すようにしてある。

【 0 0 5 4 】

印刷用ブラケット 2 - 1 は、円柱状で回転する転写ローラで、ここでは表面層をシリコンゴム製のものを用いており、上記印刷用凹版 1 - 1 の周面に当接しながら共に回転することで、印刷用凹版 1 - 1 の凹条 4 - 1 内に充填された印刷インクを、そっくりそのままインクパターンとして転写されるようにしてある。

【 0 0 5 5 】

被印刷物 3 は、ここではガラス基板であって低アルカリガラスを用いており、移行手段としてのここでは各ベルト 13 - 1, 13 - 2, 13 - 3, 13 - 4 にて各印刷ユニット A - 1, A - 2, A - 3, A - 4 へ順次に移行されるが、上記印刷用ブラケット 2 - 1 と下部の加圧ローラ 9 - 1 との間を通過する際に、表面上記印刷用ブラケット 2 - 1 が回転しながら当接して、周面のインクパターンをそっくりそのまま転写するようにしてある。

【 0 0 5 6 】

乾燥装置 12 - 1 は、ここでは紫外線照射装置を用いており、上記被印刷物 3 が次の印刷ユニット A - 2 へ向かう途中に設けてあり、該被印刷物 3 に転写されたパターンから溶剤を揮発させ乾燥・硬化させることで、印刷パターンの第 1 層 5 L 1 を形成するようにしてある。

【 0 0 5 7 】

次に 2 番目の印刷ユニット A - 2 は、上記第 1 番目の印刷ユニット A - 1 に連続状に設置して、上記印刷物 3 が続いて移行されるようにしてある。ここでの回転式の印刷用凹版 1 - 2 周面には、図 4 で示すように、印刷パターン 5 が設けられており、印刷ユニット A - 1 において、第 1 番目で形成された第 1 層 5 L 1 の上に第 2 層 5 L 2 が形成される。

【 0 0 5 8 】

インク供給槽 6 - 2 , ブレード 8 - 2 , 回転式の印刷用ブランケット 2 - 2 , 加圧用ローラ 9 - 2 , 乾燥装置 1 2 - 2 , 移行手段としてのベルト 1 3 - 2 , クリーニングローラ 1 0 - 2 等は、上記第 1 番目の印刷ユニット A - 1 と同じものを下流に設けてある。これにより、上記第 1 番目の印刷ユニット A - 1 で印刷パターンの第 1 層 5 L 1 が形成された上記印刷物 3 ( 図 5 参照 ) に、第 2 層 5 L 2 が重ね印刷されて、乾燥・硬化される ( 上記図 5 参照 ) 。

10

【 0 0 5 9 】

次に 3 番目の印刷ユニット A 3 には、上記第 2 番目の印刷ユニット A 2 を通過後の上記印刷物 8 が続いて移行されるように連続状に設置してある。ここでの回転式の印刷用凹版 1 - 3 周面には、印刷パターンに対応する凹条 4 - 3 が形成してある。

【 0 0 6 0 】

ここでも、インク供給槽 6 - 3 , ブレード 8 - 3 , 回転式の印刷用ブランケット 2 - 3 , 加圧用ローラ 9 - 3 , 乾燥装置 1 2 - 3 , 移行手段としてのベルト 1 3 - 3 , クリーニングローラ 1 0 - 3 等は上記第 1 番目の印刷ユニット A - 1 と同じものを下流に設けてある。これにより、上記第 1 番目と 2 番目の工程で形成された第 1 層 5 L 1 と第 2 層 5 L 2 の上に、第 3 層 5 L 3 が重ね印刷されて、乾燥・硬化される ( 上記図 5 参照 ) 。

20

【 0 0 6 1 】

次に 4 番目の印刷ユニット A - 4 は、上記 3 番目の印刷ユニット A 3 を通過後の上記印刷物 3 が続いて移行されるように連続状に設置してある。ここでの回転式の印刷用凹版 1 - 4 周面には、図 5 で示すように、上記 3 番目の印刷ユニット A - 3 で形成された第 1 層 5 L 1 、第 2 層 5 L 2 、第 3 層 5 L 3 の上に、第 4 層 5 L 4 を形成するために、凹条 4 - 4 が形成されている。

【 0 0 6 2 】

ここでも、インク供給槽 6 - 4 , ブレード 8 - 4 , 回転式の印刷用ブランケット 2 - 4 , 加圧用ローラ 9 - 4 , 乾燥装置 1 2 - 4 , 移行手段としてのベルト 1 3 - 4 , クリーニングローラ 1 0 - 4 等は上記第 1 番目の印刷ユニット A - 1 と同じものを、同じように設けてある。これにより、上記第 3 番目の工程で形成された一つの対向する縁枠 4 - 3 とは別に、印刷パターンの第 4 層 5 L 4 が印刷・乾燥・硬化される。その後は必要な後工程へ移行されて、線の線幅 B が  $5\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$  であり、かつアスペクト比 A R が  $0.5 \sim 2.0$  である線を有する印刷物が完成することになる。

30

【 0 0 6 3 】

この実施例の装置により、被印刷物にプラズマディスプレイ用パターンを形成する印刷試験を、毎分 6 メートルの移行速度で行ったところ、線幅が  $17\ \mu\text{m}$ 、アスペクト比が 1.0 の 4 層の線からなるパターンを連続 3 0 0 0 枚まで印刷しても、その最大誤差は僅か  $3\ \mu\text{m}$  に収まっており、本発明の装置によりプラズマディスプレイ用の微細なパターン等を連続して高速印刷が可能ながことが検証された。

40

【 0 0 6 4 】

なお上記実施例は、被印刷物 3 がガラス基板の場合であるが、合成樹脂フィルム製の場合は、図示は省略するが装置の設置面積を小さくするために、一般的な連続状のフィルムテープに加工処理するのと同様に、ローラにより上下方向へも移行させながら処理するようにしておく。

【 0 0 6 5 】

図 7 は、本発明による、第 1 実験データの極細線印刷パターンの一部を示す三次元表示図である。

図 8 は、図 7 に示す上記三次元表示図の高度差計測グラフである。

50

図 8 ( a )、図 8 ( b ) は、本発明の実施例のデータの 1 例をそれぞれ表す。

図 8 ( a ) は、図 7 に示す上記三次元表示図の高度差計測グラフのデータ例であり、そのアスペクト比は、 $50.7 / 56.2 = 0.90$  である。また、図 8 ( b ) は、図 7 に示す上記三次元表示図の高度差計測グラフの他のデータ例であり、そのアスペクト比は、 $50.7 / 78.1 = 0.65$  である。

【 0 0 6 6 】

図 9 は、本発明による、第 2 実験データの極細線印刷パターンの一部を示す三次元表示図である。

図 10 は、図 9 に示す上記三次元表示図の高度差計測グラフである。

図 10 ( a )、図 10 ( b ) は、本発明の実施例のデータの 1 例をそれぞれ表す。

図 10 ( a ) は、図 9 に示す上記三次元表示図の高度差計測グラフのデータ例であり、そのアスペクト比は、 $53.4 / 48.0 = 1.11$  である。また、図 10 ( b ) は、図 9 に示す上記三次元表示図の高度差計測グラフの他のデータ例であり、そのアスペクト比は、 $53.4 / 75.2 = 0.71$  である。

【 0 0 6 7 】

図 11 は、従来技術であるスクリーン印刷法による、ソーラーパネル S P の平面図である。

図 11 ( a ) は、従来技術であるスクリーン印刷法による、ソーラーパネル S P の極細電極線の平面図で、B B は、バズバー（集積線）である。図 11 ( b ) は、図 11 ( a ) の、S P 1 の部分拡大平面図である。図 11 ( b ) に示すように、印刷された極細電極線 S P A の両側部 S P A a、S P A b は、スクリーン印刷法の欠点である、ギザギザ状を形成し、明らかに印刷精度が劣化している。

【 0 0 6 8 】

図 12 は、本発明のオフセット印刷装置、印刷方法による、ソーラーパネル G P の平面図である。

図 12 ( a ) は、本発明のオフセット印刷装置、印刷方法による、ソーラーパネル G P の極細電極線の平面図で、B B は、バズバー（集積線）である。図 12 ( b ) は、図 12 ( a ) の、G P 1 の部分拡大平面図で、同図に示すように、印刷された極細電極線 G P A の両側部 G P A a、G P A b は、極めて精度よく直線状に印刷され、その最大誤差は  $3 \mu m$  である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 9 】

【 図 1 】 本発明に係る凹版オフセット印刷装置の実施例を示す縦断正面図である。

【 図 2 】 本発明に係る凹版オフセット印刷装置の 1 つの印刷ユニットの実施例を示す縦断正面図である。

【 図 3 】 図 1 における印刷ユニット A 1 ~ A n の印刷用凹版での凹条を示す展開図である。

【 図 4 】 印刷ユニット A で印刷パターンを印刷した印刷物の平面図である。

【 図 5 】 印刷ユニット A で印刷パターンを印刷した印刷物の部分拡大図である。

【 図 6 】 凹条 4 の断面図である。

【 図 7 】 本発明による、第 1 実験データの極細線印刷パターンの一部を示す三次元表示図である。

【 図 8 】 図 7 に示す上記三次元表示図の高度差計測グラフである。

【 図 9 】 本発明による、第 2 実験データの極細線印刷パターンの一部を示す三次元表示図である。

【 図 10 】 図 9 に示す上記三次元表示図の高度差計測グラフである。

【 図 11 】 従来技術であるスクリーン印刷法による、ソーラーパネル S P の平面図である。

【 図 12 】 本発明のオフセット印刷装置、印刷方法による、ソーラーパネル G P の平面図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 7 0 】

A、A - 1、A - 2、A - 3、A - 4

1、1 - 1、1 - 2、1 - 3、1 - 4

4、4 - 1、4 - 2、4 - 3、4 - 4

2、2 - 1、2 - 2、2 - 3、2 - 4

3

5

L

5 L 1

5 L 2

5 L 3

5 L 4

6、6 - 1、6 - 2、6 - 3、6 - 4

7、7 - 1、7 - 2、7 - 3、7 - 4

8、8 - 1、8 - 2、8 - 3、8 - 4

9、9 - 1、9 - 2、9 - 3、9 - 4

10、10 - 1、10 - 2、10 - 3、10 - 4

12、12 - 1、12 - 2、12 - 3、12 - 4

13、13 - 1、13 - 2、13 - 3、13 - 4

L

印刷ユニット

印刷用凹版

凹条

印刷用ブランケット

被印刷物

印刷パターン

線

第1層（線の第1層）

第2層（線の第2層）

第3層（線の第3層）

第4層（線の第4層）

インク供給槽

インク供給ローラ

ブレード

加圧用ローラ・

クリーニングローラ

乾燥装置

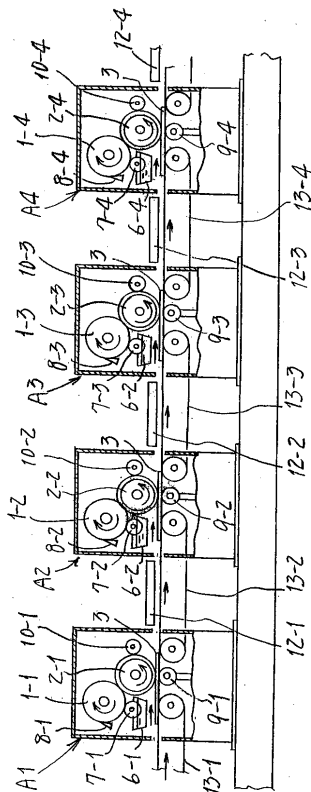
移行手段

線

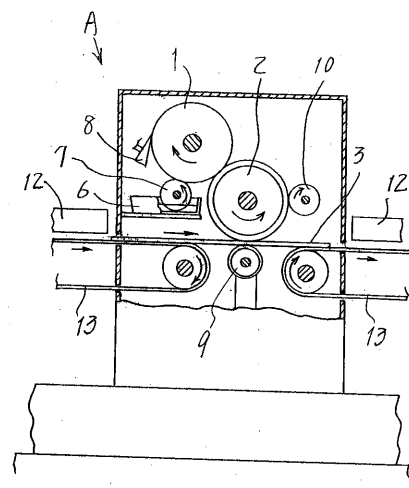
10

20

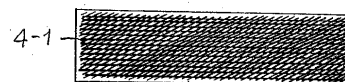
【図1】



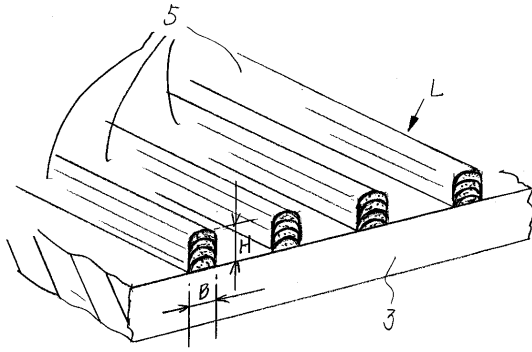
【図2】



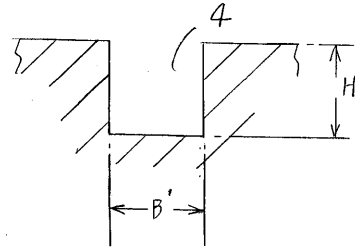
【図3】



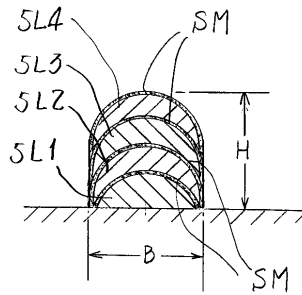
【図 4】



【図 6】



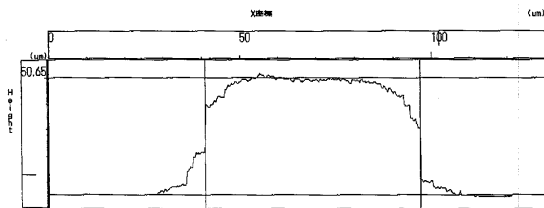
【図 5】



【図 8】

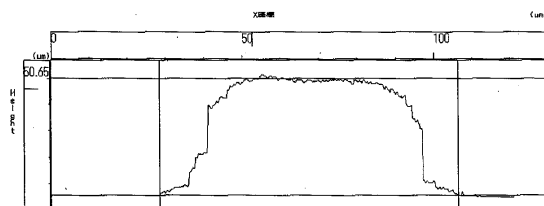
(a) 高度差計測グラフ

始点 X: 40.874  $\mu\text{m}$       始点 Y: 88.5362  $\mu\text{m}$       始点 Z: 5.36102  $\mu\text{m}$   
 終点 X: 96.9132  $\mu\text{m}$       終点 Y: 88.5362  $\mu\text{m}$       終点 Z: 50.5079  $\mu\text{m}$   
 距離: 45.1469  $\mu\text{m}$       角度: 38.8556 度      距離: 56.1837  $\mu\text{m}$       空間距離: 72.1479  $\mu\text{m}$



(b)

始点 X: 28.3065  $\mu\text{m}$       始点 Y: 88.5362  $\mu\text{m}$       始点 Z: 5.36102  $\mu\text{m}$   
 終点 X: 100.301  $\mu\text{m}$       終点 Y: 88.5362  $\mu\text{m}$       終点 Z: 50.5079  $\mu\text{m}$   
 距離: 45.1469  $\mu\text{m}$       角度: 30.0645 度      距離: 78.1372  $\mu\text{m}$       空間距離: 90.2838  $\mu\text{m}$

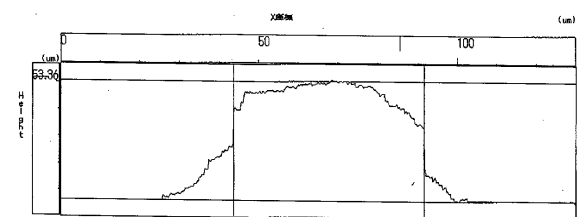


【図 10】

(a) 高度差計測グラフ

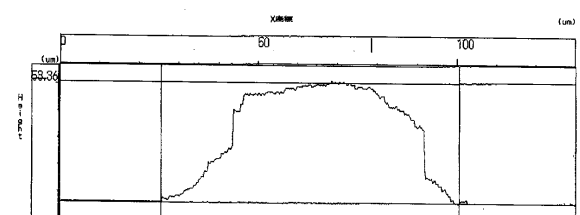
(a)

始点 X: 43.6182  $\mu\text{m}$       始点 Y: 76.9817  $\mu\text{m}$       始点 Z: 6.58492  $\mu\text{m}$   
 終点 X: 91.5693  $\mu\text{m}$       終点 Y: 76.9817  $\mu\text{m}$       終点 Z: 58.9205  $\mu\text{m}$   
 距離: 47.3955  $\mu\text{m}$       角度: 44.6299 度      距離: 48.0955  $\mu\text{m}$       空間距離: 67.5822  $\mu\text{m}$



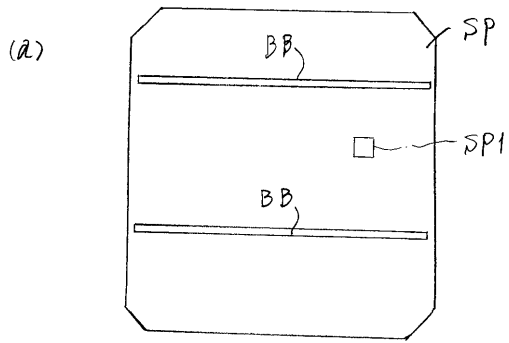
(b)

始点 X: 25.4199  $\mu\text{m}$       始点 Y: 76.9817  $\mu\text{m}$       始点 Z: 6.58492  $\mu\text{m}$   
 終点 X: 100.524  $\mu\text{m}$       終点 Y: 76.9817  $\mu\text{m}$       終点 Z: 58.9205  $\mu\text{m}$   
 距離: 47.3955  $\mu\text{m}$       角度: 32.2218 度      距離: 75.2486  $\mu\text{m}$       空間距離: 88.9473  $\mu\text{m}$

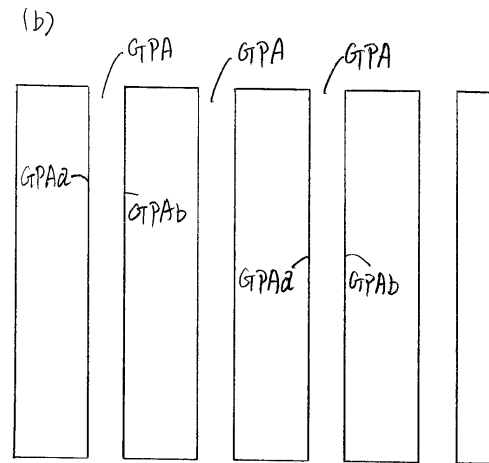
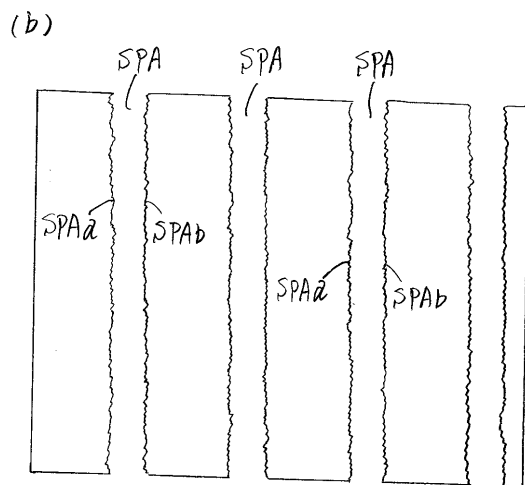
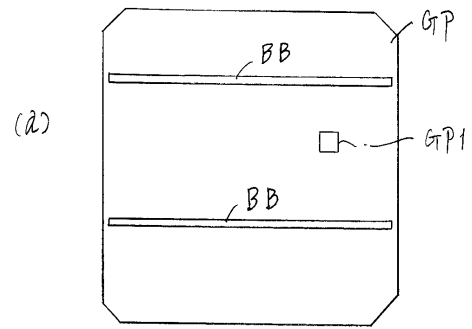




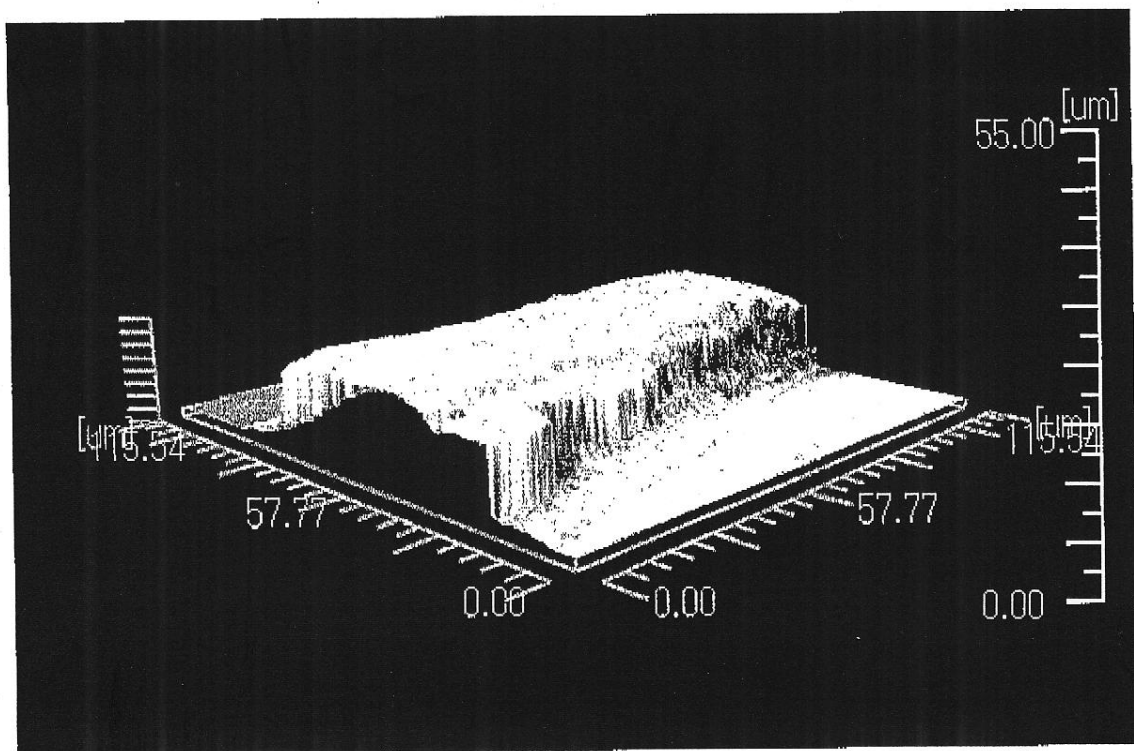
【図 11】



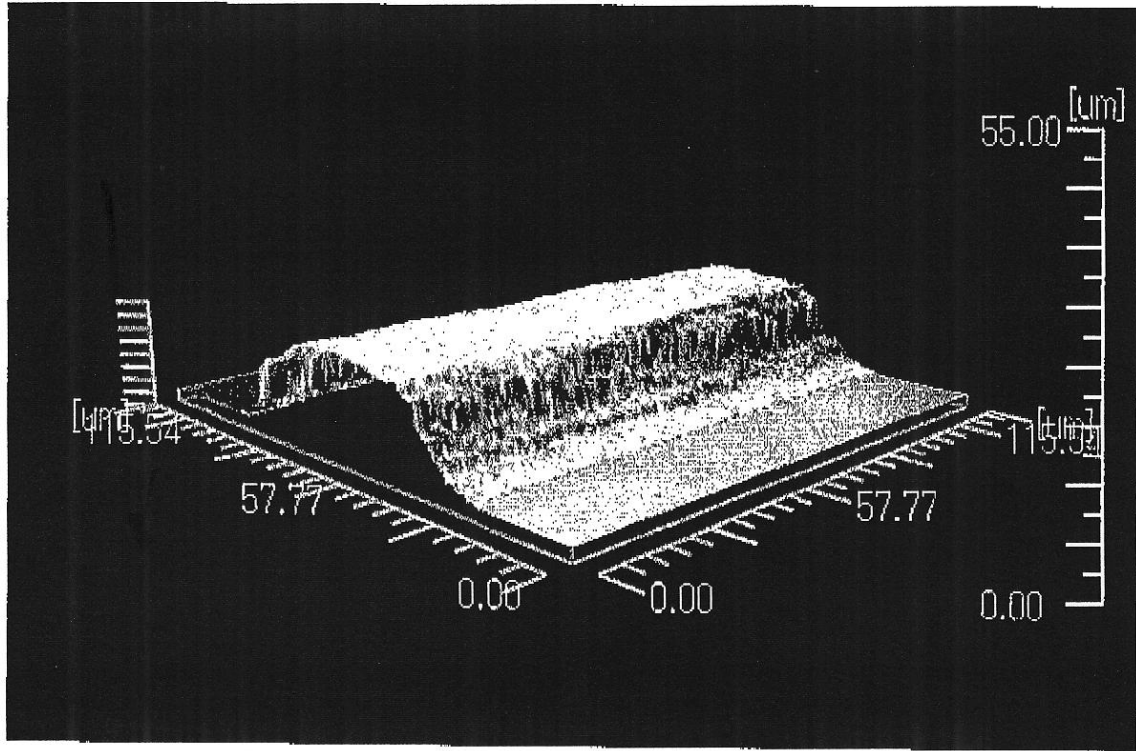
【図 12】



【図 7】



【図 9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 登録実用新案第3096756(JP,U)

特開昭57-176791(JP,A)

特開2007-044974(JP,A)

特開2003-285003(JP,A)

特許第3214565(JP,B2)

特開2000-255025(JP,A)

特開2004-188917(JP,A)

特開2002-144534(JP,A)

特開2006-051683(JP,A)

特開2006-318850(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41M 1/10

B41M 1/18

B41F 9/01

B41F 9/02

B41F 17/14

B41N 10/00