

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3559044号

(P3559044)

(45) 発行日 平成16年8月25日(2004.8.25)

(24) 登録日 平成16年5月28日(2004.5.28)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 M 1/14

F I

B 4 1 M 1/14

請求項の数 22 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願平7-513427	(73) 特許権者	コーニング インコーポレイテッド
(86) (22) 出願日	平成6年10月21日(1994.10.21)		アメリカ合衆国 ニューヨーク州 148
(65) 公表番号	特表平9-507440		31 コーニング リヴァーフロント プ
(43) 公表日	平成9年7月29日(1997.7.29)		ラザ 1
(86) 国際出願番号	PCT/US1994/012679	(74) 代理人	弁理士 柳田 征史
(87) 国際公開番号	W01995/012494	(74) 代理人	弁理士 佐久間 剛
(87) 国際公開日	平成7年5月11日(1995.5.11)	(72) 発明者	ボコー, ピーター ローレンス
審査請求日	平成13年10月16日(2001.10.16)		アメリカ合衆国 ニューヨーク州 148
(31) 優先権主張番号	08/145, 155		70 ペインテッド ポスト サウス ハ
(32) 優先日	平成5年11月3日(1993.11.3)		ミルトン ストリート 485
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	08/145, 244		
(32) 優先日	平成5年11月3日(1993.11.3)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色フィルタおよび印刷方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

色フィルタを製造する方法であって、  
 変形可能なインクパターンを基体上に付着させる工程、  
 インクがまだ変形可能な間に、変形前よりも厚さがより均一になるように前記インクパターンを変形させる工程、  
 前記変形と同時に輻射線硬化により前記インクの粘度を増加させるかまたは前記インクを凝固させる工程、  
 を有してなる方法。

【請求項2】

前記インクパターンがロールから付着せしめられ、前記変形が前記ロールと前記基体との間で前記インクを圧縮することからなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の方法。

【請求項3】

色フィルタを製造する方法であって、  
 透明転写層を用意し、  
 該転写層上に複数の着色インクパターンを形成して、着色インクパターンと転写層との複合体を形成し、ここで前記着色インクパターンは変形するに十分な粘度のものであり、前記着色インクパターンが前記基体と接触するように前記複合体を該基体に転写し、転写前よりも厚さがより均一となるように前記着色インクパターンを変形させる、各工程を有してなる方法。

10

20

## 【請求項 4】

前記複合体がコレクタロールから転写せしめられ、前記変形が前記コレクタロールと前記基体との間で前記複合体を圧縮することからなることを特徴とする請求の範囲第 3 項記載の方法。

## 【請求項 5】

前記変形が前記転写する工程と同時に進行されることを特徴とする請求の範囲第 3 項記載の方法。

## 【請求項 6】

前記基体がガラスであり、前記転写する工程中に、前記着色インクパターンが該ガラスに直接接触すること、および/または前記転写する工程中に、前記基体と接触する前記インクの表面が平面化されることを特徴とする請求の範囲第 4 項または第 5 項記載の方法。

10

## 【請求項 7】

前記転写層が転写ロール、コレクタロール、またはパッド上に設けられていることを特徴とする請求の範囲第 3 項記載の方法。

## 【請求項 8】

前記転写層が、ガラス、ポリイミド、エポキシド、アクリレート、メタクリレート、ポリウレタンおよびポリエステルからなる群より選択されることを特徴とする請求の範囲第 3 項または第 4 項記載の方法。

## 【請求項 9】

前記着色インクパターンが、個々の着色インクパターンを順次前記転写層に形成することにより形成されることを特徴とする請求の範囲第 3 項または第 4 項記載の方法。

20

## 【請求項 10】

前記複合体が前記ロールから前記基体に直接転写されることを特徴とする請求の範囲第 7 項記載の方法。

## 【請求項 11】

前記転写する工程中に、前記個々の着色インクパターンが硬化せしめられることを特徴とする請求の範囲第 9 項記載の方法。

## 【請求項 12】

黒マトリックス層を付着させる工程を含み、必要に応じてこの黒マトリックス層は前記基体が前記複合体を受容する前に前記基体の上に付着させるかまたは前記転写層が前記着色インクパターンを受容する前に前記転写層の上に付着させることを特徴とする請求の範囲第 3 項から第 11 項いずれか 1 項記載の方法。

30

## 【請求項 13】

前記転写する工程の前に、多色画像を、必要に応じて、画像分析としてまたはレーザ走査により、検査することを特徴とする請求の範囲第 3 項または第 4 項記載の方法。

## 【請求項 14】

複数の少なくともも実質的に平らなパターンプレートとコレクタロールを順次接触させて該コレクタロールの上に多色インクパターンを付着させ、ここで前記パターンプレートの少なくとももいくつか、異なる着色インクをその上に有しており、前記多色インクパターンを基体に転写させる、各工程を含むことを特徴とする請求の範囲第 1 項から第 13 項いずれか 1 項記載の方法。

40

## 【請求項 15】

前記コレクタロールが円柱型であること、および/または前記コレクタロールの軸が少なくともも実質的に垂直であることを特徴とする請求の範囲第 14 項記載の方法。

## 【請求項 16】

前記パターンプレートが配列されてなるテーブルを用意し、前記テーブルを回転させて、前記パターンプレートを前記コレクタロールまで順次動かし、該コレクタロールを前記テーブルに対して径方向に前記パターンプレート上を動かす、各工程を含むことを特徴とする請求の範囲第 15 項記載の方法。

## 【請求項 17】

50

前記コレクタロールが円錐状コレクタロールであり、  
該コレクタロールを順次複数のパターンプレートの上に円形路内で移動させる工程を含む  
ことを特徴とする請求の範囲第14項記載の方法。

【請求項18】

前記パターンプレートが実質的に直線状に配列されていることを特徴とする請求の範囲第  
14項記載の方法。

【請求項19】

前記変形が前記付着させる工程と同時に進行されることを特徴とする請求の範囲第1項記  
載の方法。

【請求項20】

液晶表示装置または表示装置を製造するための、請求の範囲項第1項から第19項いずれか  
1項記載の方法の使用。

【請求項21】

請求の範囲第1項から第19項いずれか1項記載の方法を実施するための装置であって、  
インクを受容でき、各々が色フィルターの異なる色に対応する複数のインクパターンをそ  
の上に形成できるパターン源と、

前記パターン源にインクを施す、前記パターン源に隣接した複数のインク付け付与装置と  
、

前記パターン源から異なる着色インクを受容して少なくとも1つの多色パターンを形成す  
る、前記パターン源に隣接したコレクタロールとを有してなる装置。

【請求項22】

色フィルタ配列を製造する方法であって、

変形可能なインクパターンを基体上に付着させ、

インクがまだ変形可能である間に、変形前よりも厚さがより均一になるように前記インク  
パターンを変形させ、ここで該変形させる工程を前記付着させる工程と実質的に同時に行  
い、

前記インクパターンの粘度を増加させて、該より均一な厚さを維持する、

各工程を有してなる方法。

【発明の詳細な説明】

本発明は、液晶表示パネル用、特に、能動マトリクス表示パネル用の色フィルタ、およ  
びこのような色フィルタを製造する方法に関するものである。

従来技術

比較的小さなサイズの液晶表示装置(LCD)が二十年以上に亘り市販されている。年々改  
良が施されて、ノートブック型およびデスクトップ型のコンピュータにとって有用な大き  
なサイズの高分解度の表示装置が開発されている。そのようなLCDパネル、特に、カラーL  
CDパネルが、フラットスクリーンテレビ、プロジェクションテレビシステムおよびカムコ  
ーダ(camcorder)ビューファインダーに使用されており、将来、より多くの用途が期待  
されている。

このような表示パネルには2種類の形態がある：受動マトリクスおよび能動マトリクス  
液晶表示装置(AMLCD)。能動マトリクス表示装置では、向かい合うガラス板上に直  
角の線状配列の様子が付いた透明電極を採用している。一方のガラス板の内側表面にある  
赤、緑および青の色フィルタにより、全色の表示が行なわれる。受動マトリクス表示装  
置は、AMLCDよりも製造が容易であると考えられているが、性能がより制限されている。

能動マトリクス液晶表示装置の製造は、いくつかの工程からなる。最初の工程において  
は、前面ガラスパネルを調製している。この工程は、ガラスのような適切な基体上への色  
フィルタ要素の付着からなる。色フィルタの付着には一般的に、黒マトリクスパターン  
およびこの黒マトリクスにより輪郭を描かれた空間内に三原色(赤、緑および青)を付  
着させることがある。色要素は一般的に、例えば、ノートブック型コンピュータ用途の場  
合には、幅が約70ミクロンから100ミクロンまでであり、長さが約200ミクロンから300ミ  
クロンまでである。前面ガラス基体は、色フィルタ要素の上を覆う透明導電層の付着によ

10

20

30

40

50

り完成される。二番目の工程では、薄膜トランジスタまたはダイオード、並びに金属相互接続線の形成に、別の(背面)ガラスパネルが用いられている。各々のトランジスタは、表示パネルの個々の色ピクセルのオンオフスイッチとして機能する。三番目の最終工程は、2つのパネル間に液晶材料を注入して、液晶セルを形成することを含む、2つのパネルの組立てである。

LCD表示装置において、理想的には、透明導電層ができるだけ滑らかで、電気的連続性を確実にすべきである。この透明導電層は一般的に、インジウム酸化第一スズ(ITO)である。さらに、ガラス基体またはコーティングの厚さにばらつきがあると、最終的な表示装置に目に見える欠陥が生じてしまうことがある。したがって、前面パネルと背面パネルとの間の隙間を満たす液晶層が表示装置の全体に亘ってできるだけ均一であることも重要である。前面パネルを形成するガラス基体はそれ自体、平行な側面を有する比較的平らな製品であるので、色フィルタの配列を付着するのに使用した工程の結果として、通常厚さにばらつきが生じる。したがって、一度均一な厚さの色フィルタと基体との複合体が得られれば、滑らかなITO層を付着させ、前面パネルを背面パネルと組み合わせたときに均一なセルの隙間を得ることは比較的簡単な工程であるので、滑らかな上側表面を有し、できるだけ厚さが均一な色フィルタパターンを付着することが望ましい。この理由のために、写真平版は均一な色配列を形成することができるので、色フィルタを形成する印刷技術においては、現在写真平版技術が好まれている。それにもかかわらず、写真平版を含む、このように使用されている付着方法の全てはそれ自体では、十分に滑らかな色パターンを付着することができない。その結果、平面化層を色パターン上に通常設けて、付着工程による、コーティングの滑らかさまたは厚さの均一さにおける不完全さを緩和している。透明平面化層はまた、ITO層および色パターン層へまたそこからのイオンの移行を防ぐように機能する。この平面化層はまた、できるだけ滑らかで平らであるべきである。

平らな平面化層の付着を容易にするために、色パターンが滑らかで、平らで、ガラス基体の底面に対して実質的に平行であることが望ましい。また、パターンの厚さが変化すると透過光の強さも変化するので、最適な表示コントラストおよび色性能を得るのに、均一な断面の色パターンが望ましい。

色フィルタを形成するのに現在まで用いられている方法の1つに、色フィルタの各々の色パターンを別々の工程で付着している写真平版がある。上述したように、写真平版により、好ましい、より平らにされた矩形の断面を有する画像のドットを付着させられるので、特に、無水平版印刷、グラビア印刷および凸版印刷のようなインク印刷法と比較した場合、過去においては、写真平版が色フィルタを付着させる好ましい方法であった。一方で、印刷したインクドットは典型的に、表面張力の影響により、上部がより丸いかまたは三角形の断面を有している。さらに、典型的な印刷工程において、インクは、ロールからロールへ、またはロールから基体への転写中に両方の表面を濡らす傾向にあるので、このインクはそのような転写中に、ある程度粘着性を持って分かれる傾向にある。このことはさらに、特に高粘度のインクにとって、インクドットの厚さが不均一になることの一因となるかもしれない。このことにより、基体上に付着して硬化したときに、断面形状が不均一なインクドットとなってしまう、その結果、平面化層を用いて緩和するのがより困難な凸凹表面が形成されてしまう。さらに、異なる色パターン間の位置決めが機械的な方法ではなくむしろ光学的な方法により行なわれ、この光学的方法が本質的により精密であるので、写真平版印刷方法は固有により一層正確に位置合わせされる。これら全ての理由に関して、フラットパネル表示装置の業界の様々な当業者は、LCDパネル用の色フィルタを製造するには、印刷方法は実質的に劣っていると結論付けている。

例えば、「Color Filter for Liquid Crystal Display」(SEMI - SEMICON/West 92、International Flat Panel Display Conference、Section B、41 - 49頁)の著者であるウエヤマ等は、印刷方法は高価ではないが、インク印刷方法の精度は高性能の色フィルタ成分を製造するほど十分に信頼性がないことを説明している。この文献では、上述したように、印刷方法は、主に印刷されるドットの丸い断面形状のために、写真平版と比較すると、品質において極めて劣っていると考えられていることが指摘されている。

10

20

30

40

50

The Japanese Journal of Applied Physics, Vol.30, No.118, 1991年11月、3313 - 3317 頁において、K.ミズノおよびS.オカザキは、インクパターンを転写（オフセット）ロール上に連続的に用意し、基体に転写する前に紫外線（UV）への暴露により硬化する工程による色フィルタの製造を提案している。各々の硬化した色パターンが、接着層で被覆されたガラス基体に個々に移される。他の印刷方法が米国特許第4,445,432号および同第4,549,928号に記載されている。

残念なことに、上述した技術の全てにおいて、従来の丸いかまたは三角形の断面を有するインクドットが形成されてしまう。色フィルタの配列用途により適したより滑らかでより均一なインクドット形状が得られる方法を開発することが望ましい。

さらに、色フィルタの配列は一般的に、LCD表示装置の製造中に厳しい加熱工程と処理工程にさらされる。例えば、典型的にインジウム酸化第一スズ（ITO）である透明導電層を、色フィルタ配列パネル上に通常真空スパッターにより施している。このことは通常、250 ほどの高温で行なわれる。その時間は1時間以上の長い時間であるかもしれない。また、熱的に硬化する接着剤により、圧力下で前面ガラスパネルと背面ガラスパネルとを張り合わせるにより液晶を組み立てる。この接着剤の硬化には、200 を越える温度が必要である。全ての材料がこのような高温に耐えられるというわけではない。

米国特許第4,445,432号および同第4,549,928号に開示されている印刷技術では、感圧性ホットメルトインクが用いられており、これらのインクは加熱されたグラビアロールから印刷される。このインクがオフセット表面上で十分に冷えて、このオフセット表面とコレクタロールとの間、およびコレクタロールと基体との間でインクを100%転写するのに必要な凝集力を生じる。ある点において、ホットメルトインクは放射線硬化性インクよりも望ましくはない。例えば、画像または印刷転写表面におけるわずかな温度変化でも、位置合せにばらつきがでてしまうかもしれない。さらに、透明電極を付着させるのに用いるスパッタリングの操作に固有な200 - 250 の温度にさらすと、従来のホットメルトインクは、変形したり、酸化劣化したり、蒸発したりしてしまうことがある。

解像度および位置決めが良好で、従来技術の色フィルタ配列よりも低コストで容易に得られ、高品質で均一な厚さのインク色フィルタ配列を提供することが望ましい。また、液晶表示装置を製造する際に用いられる加熱工程と処理工程に耐えられる色フィルタ配列要素を提供することが望ましい。

#### 発明の概要

本発明は、液晶表示装置用の色フィルタ、およびそのような色フィルタを製造するのに有用な方法並びに装置に関するものである。

本発明のある実施の形態において、インクを用いて色フィルタを形成し、まだ可塑的に変形可能な状態の間に、このインクを圧縮して、印刷したインクドットの厚さの均一性を向上させる。その結果、インクドットが、より滑らかでより平らな上部を有し、均一な厚さの断面形状を有するようになる。このより滑らかでより均一な厚さは、以下に説明するように、圧縮操作中にインクを硬化させること、保護転写層を用いること、またはその両方のような様々な技術を用いて維持できる。

本発明のある実施の形態において、多色の色フィルタ画像を基体に転写する最中に圧縮変形が生じる。好ましくは、基体への圧縮転写と同時にインクを硬化させる。このような同時の硬化は、例えば、放射線硬化性インクを用いて、透明加工ロール（または透明基体）を通して放射線を照射することによるか、もしくは、転写ロールおよび基体により形成されたロール間げきのような転写の地点で放射線を照射することにより行なっても差支えない。

本発明はまた、色フィルタを製造する方法であって、透明転写層を形成し；複数の着色インクパターンを前記転写層に付着させて色パターンと転写層との複合体を形成し、このインクパターンは変形するのに十分な粘度であり；着色インクパターンが基体と接触して、転写工程中に、このインクパターンが変形して転写前に存在したよりも、いっそう滑らかでより均一なフィルム厚まで変形するように、この複合体を基体に転写させる、各工程からなることを特徴とする方法に関するものである。このようにして、インクが、基体に直

10

20

30

40

50

接的に接触するように、付着せしめられる。その結果、基体と接触する着色インク表面が基体表面に従う。基体が平らな場合には、この基体と接触するインクの表面もまた平らである。好ましくは、転写工程中に、この工程と同時に変形工程を行なう。平面化されたかまたは滑らかにされた表面は好ましくは、圧縮転写工程と同時にインクを硬化させることにより、維持される。

本発明はさらに、液晶表示装置用の色フィルタを製造する方法であって、多色熱可塑性インクパターンを1つの付着工程において透明基体に付着させ、この多色インクパターンはこの付着工程中で永久的に変形可能であり；このインクパターンの粘度または凝集性を増加させる各工程からなることを特徴とする方法に関するものである。付着の前および/または最中にインクパターンが一体フィルムとして転写されるように冷却することにより、粘度または凝集性を高めることができる。このことにより、基体と転写表面との間の凝集性分割を避けても差支えない。熱可塑性インクを、基体に付着する前に存在したより滑らかでより均一な厚さのコーティングに変形させる。この変形は好ましくは、基体への圧縮転写により行なわれる。基体への付着中またはその後さらに冷却することにより、平面化された形状を好ましくは維持する。より好ましくは、活性である熱可塑性インクを用い、基体への付着中かまたはその後インクを硬化させる。

10

本発明はまた、液晶表示装置用の色フィルタを製造する方法であって、多色の放射線硬化性インクパターンを1つの付着工程で透明基体に付着させ、このインクパターンの粘度または凝集性を増加させる各工程からなることを特徴とする方法に関するものである。この粘度または凝集性は、インクパターンが一体フィルムとして転写されるように、付着前および/または後に放射線硬化暴露により増加させることができる。このことにより、基体と転写表面との間の凝集性分割を避けることができる。最終的な硬化は好ましくは、基体への付着最中に行なわれる。

20

本発明はさらに、色フィルタを製造する方法であって、複数のパターン製造表面またはプレートの上にコレクタロールを順次転がし、少なくともいくつかのパターン製造表面またはプレートがその上に異なる着色インクを有し、それにより、コレクタロールの上に多色インクパターンを形成し；この多色パターンを基体に転写する各工程からなることを特徴とする方法に関するものである。パターンプレートは、コレクタロールに転写するためのインクパターンを形成できるかぎり、持ち上がった表面型（凸版等）、凹んだ表面型（グラビアまたは無水石版等）、実質的に平ら（典型的な石版工程等）、または印刷に使用する他の画像プレートまたはそれらの組合せであってもよい。コレクタロールは円筒状であっても差支えない。この場合、パターンプレートは、テーブル上に直列に位置しても、または回転するテーブルの周囲に位置していてもよく、このプレートは円筒に順次索引付けられている。コレクタロールはまた円錐形状であってもよく、パターンプレートがテーブルの周りに配置され、テーブルまたはコレクタロールが互いに関して動かされて、プレートの上でコレクタロールを順次回転させている。

30

本発明はまた、色フィルタを形成する方法であって、インクパターンを形成できるパターンロールを用意し；このパターンロールに複数の着色インクを付け；パターンロールから着色インクを基体に転写する各工程からなることを特徴とする方法に関するものである。

本発明はさらに、色フィルタを形成する方法であって、インクパターンを形成できるパターンロールを用意し；このパターンロールに複数の着色インクを付け；パターンロールからの着色インクをコレクタロールに転写して少なくとも1つの多色インクパターンを形成し、この少なくとも1つの多色インクパターンをコレクタロールから基体に転写する各工程からなることを特徴とする方法に関するものである。上述したパターンプレートと同様に、パターンロールは、インク付けロールからインクを選択的に受容してインクパターンを形成できるいかなる種類のパターンロールであっても差支えない。したがって、パターンロールは、例えば、持ち上がったパターン（凸版工程の場合のような）または凹んだパターン（グラビアまたは無水石版工程のような）を有していてもよく、もしくは、パターンロールは平らであって、選択した区域においてインクを受容するように（平版石版の場合のように）適合されていてもよい。好ましくは、着色インクパターンを受容する前に転

40

50

写層をコレクタロールに施し、インクパターンが基体に接触するように、この転写層および着色インクパターンの両方を基体に転写する。

本発明はまた、色フィルタを製造する印刷装置であって、複数のインクパターンを作成できるパターンロールを備えた印刷装置に関するものである。パターンロール上の各々のパターンは、色パターン配列のための異なる色に対応する。インクをパターンロールに施すために、複数のインク付けロールがパターンロールの周りに配置され、パターンロールから異なる着色インクを受容して少なくとも1つの多色インクパターンを形成するために、コレクタロールがパターンロールに隣接して配置されている。

液晶表示装置用の色フィルタを製造する好ましい実施の形態において、パターンロール上の別々のパターンの各々が、異なる着色インクを有するそれぞれのインク付けロールから別々の着色インクを受容する。次いで、異なる着色パターンが順次コレクタロールに施されて、多色インクパターンを形成する。好ましくは、着色インクを受容する前に、透明転写層をコレクタロールに施して、基体への転写中にインクドットが変形するのを補助する。このような透明転写層は好ましくは、用いられるインクからの良好な湿潤性を示す材料から選択する。好ましくは、転写層を均一な厚さのコーティングとしてコレクタロールに施し、直ちに硬化させて均一な厚さを維持する。好ましい実施の形態において、液晶用途の色フィルタ配列を作成するために、コレクタロールは多数の多色パターンを受容できる

10

。本発明はさらに、上述した方法および装置を用いて作成された色フィルタに関するものである。基体への圧縮転写中に生じるようなインクドットパターンを平らに延ばすことにより、色フィルタ層は、以前にインク印刷技術を用いて可能と考えられたよりも、より滑らかでより均一な実質的に均一な厚さを有する。その結果として、平面化層の上部から基体の底部までの距離はまた、色フィルタ全体に亘ってより均一となる。

20

本発明はまた色フィルタ層に直接付着したITOのような透明導電層を備えた色フィルタに関するものである。本発明の方法によると非常に均一な膜厚を有する色フィルタ配列を付着させることができるので、ある場合には透明導電層を色フィルタ配列に直接付着させてもよい。

本発明はまた、実質的に均一な層の色パターンを有する硬化した色フィルタ層から実質的になる色フィルタ層部材に関するものである。この部材は、材料の無限のロールであってもよい。あるいは、色フィルタ層部材は、硬化された色フィルタ層をその上に有する透明支持材料から実質的になり、この色フィルタ層が実質的に均一な色パターンの層を有するものであってもよい。そのような部材を、1つの製造操作で製造し、後に適切な接着剤を用いて適切な基体に付着させてもよい。

30

上述した本発明により包含される方法および装置には、色フィルタを作成する従来技術のシステムより優れた多くの利点がある。例えば、多色インクパターンを1つの付着工程において付着させることにより、多色インクパターンの基体への位置決めが容易になる。

基体への転写と同時にインクを圧縮することにより達成できるように、印刷技術を用いて、インクドットをより均一な厚さに変形することにより、印刷方法を用いて均一な厚さの色ドットパターンを付着させることができる。インクの基体への転写と同時、またはその直後（反応性ホットメルト熱可塑性インクの場合のように）にインクを硬化させることにより変形により達成される均一な厚さを容易に維持することができる。多色インクパターンを転写層に付着させて転写層とインクパターンとの複合体を形成し、この複合体を、インクパターンが基体に接触するように基体に転写することにより、均一な厚さを容易に維持することもできる。その結果、インクが転写層と基体との間に挟まれて、上部がより平らで均一な断面の形状が形成される。この転写層はまた平面化層として機能するといった点でも有利である。しかしながら、続いての付着工程中に平面化工程が行なわれる典型的な工程とは異なり、本発明のこの特徴においては、その後の工程は必要ない。

40

上述した多数パターン印刷ロール装置を用いることにより、位置合せの精度が高くなる。特定の印刷装置を垂直に、すなわち、端部が支持された印刷ロールの軸により垂直に搭載することにより、印刷工程を容易にしてもよい。

50

上述した全ての点を鑑みて、ここでインク印刷技術を用いて、出費を控え、写真平版技術に伴う複雑なことを避ける一方で、写真平版技術の品質と精度に匹敵する色フィルタパターンを付着させることができる。他の利点は、以下の詳細な記載から当業者に明確となる。

【図面の簡単な説明】

図1A - 1Cは、従来技術および本発明の印刷されたインクドットの断面を示す概略図である。

図2は、本発明による多色インクパターンを基体に付着させる装置の概略図である。

図2Aは、図2に示したコレクタロールと基体との間の接触区域の拡大図である。

図3は、本発明による多色インクパターンを付着させる別の装置の概略図である。

10

図4は、本発明による多色インクパターンを付着させる垂直に搭載された印刷装置の概略図である。

図5は、円柱型コレクタロールがパターンプレート上を移動している、本発明による多色インクパターンを付着させる印刷装置の概略図である。

図6は、円柱型コレクタロールがテーブル上の環状路に配列されたパターンプレート上で移動している、本発明による多色インクパターンを付着させる印刷装置の概略図である。

図7は、円錐型コレクタロールがテーブル上の環状路に配列されたパターンプレート上で移動している、本発明による多色インクパターンを付着させる印刷装置の概略図である。

図8は本発明による別の印刷装置を示す概略図である。

図9は図8に示した印刷装置の部分側面図である。

20

図10は本発明による別の印刷装置を示す概略図である。

図11は図10に示した印刷装置の部分側面図である。

発明の詳細な説明

本発明は、液晶表示装置システムのために品質が改良されたインクパターンを製造および印刷する様々な方法並びに装置に関するものである。印刷されたインクは、従来技術の方法を用いて可能であったものよりも、より滑らかでより均一な厚さの断面に変形または平面化される。

インク印刷工程では典型的に、パターンロールからインクパターンを受容する比較的滑らかな表面のオフセット転写ロール（すなわち、インクパターンを作成できない）を用いている。パターンロールは、インク付けロールからインクを選択的に受容することによりインクパターンを作成できるロールであって、例えば、グラビアロール、凸版ロール、ロータリースクリーンロール、石版ロール、無水石版ロール、またはフレキソ印刷ロールであってもよい。パターンロールから最初にインクが転写ロール6上に付着するとき、各々のインクドットは、図1Bおよび1Cのインクドット7aが示すように、丸いかまたは三角形の断面を有する。従来の印刷操作がと、基体には図1Aのインクドット7bによる示すような断面形状を有するドット形状が形成されてしまう。本発明においては、インクが、まだ可塑的に変形可能な間に、圧縮されて、三角形の断面形状が平面化される、すなわち、図1Bおよび1Cのインクドット7cが示すような、より滑らかで、より均一な厚さの平らな上部を有するドットが形成される。この技術を用いることにより、色フィルタ配列を作成するインク色ドットの厚さの均一性を著しく改良できる。

30

40

変形に加えて、転写中、または転写直後にインクを十分に硬化させて、平面化されたインクドットの形状を永久的に維持すべきである。このことは、例えば、放射線硬化性インクを用いて、硬化ステーション8において圧縮転写と同時にインクを硬化させることにより行なうことができる。放射線硬化性インクは一般的に、UV（一般的に約200 - 400nm）、または可視光（約400 - 700nm）により硬化可能となる。

図1Cに示す別の実施の形態において、最初に適切な表面に透明転写層9を形成し、その後、多色インク色フィルタパターンを透明転写層9に付着させることによりインクドット平面化工程を補助する。この表面は、図1Cにおいて、コレクタロールである。好ましい実施の形態において、透明転写層9は、放射線硬化性材料からなり、多色パターンを構成するインクを受容する前にコレクタロール上で硬化する。次いで、インクを転写層9と基体と

50

の間に挟む事により、多色配列を变形させる。このように、多色インクが基体表面に直接的に接触するように、転写層が多色インクパターンとともに基体22に付着せしめられる。このようにして、柔らかい变形可能なインクが、2つの滑らかで硬い表面の間で押し潰される。転写層は、基体に付着した後の多色インクパターンを覆うので、この転写層により、圧縮転写により生じる平面化されたインクドットの形状を著しく容易に維持することができる。また、転写層はインクドットを覆うので、平面化層または保護層としても機能する。この点に関して、本発明は、従来技術と対称的である。従来技術では、色フィルタ配列を基体上に最初に付着させ、その後、続く工程において平面化層を付着させている。好ましくは、インクドット7を、硬化ステーション8で圧縮転写と同時に硬化させる。

転写層は、転写ロールまたは転写パッドに薄膜として、一般的に10ミクロン未満で付着させられる。転写層に有用な材料としては、平面化層に従来用いられている材料が挙げられるが、脂肪族ポリウレタン、メタクリレート、アクリレート、エポキシ、ポリエステル等のような高分子も挙げられる。転写層として好ましい材料は、放射線硬化性エポキシアクリレートのような放射線硬化性アクリレート材料である。あるいは、転写層は、例えば、ガラスの熱硬化性または熱可塑性の高分子層のような、比較的硬い表面の基体の形態であってもよい。もちろん、印刷ロールを用いて多色フィルムを付着させるべき場合には、そのような硬い表面の基体は比較的柔軟であるべきである。そのような材料の1つがガラスマイクロシートである。このシートは一般的に、約0.03mmから約0.14mmまでの厚さであって差支えない。このように、例えば、異なる着色インクパターンの各々を1枚のガラスに付着させて、多色画像を形成し、次いで、この画像を別のガラスと接触させて2つのガラスシートの間で挟まれた色配列を形成してもよい。このとき、一方のシートは基体として機能し、他方のシートは保護層または平面化層として機能する。

図2は、本発明の1つの実施の形態による液晶表示装置用の色フィルタ配列を印刷するためのインク印刷装置10の概略図である。図示したように、装置10には4つのインク塗布ステーション11がある。3か所のステーション(11b、11cおよび11d)は原色の赤、緑および青のドットを付与し、1か所のステーション(11a)はこれらの色ドットを囲む黒のマトリックスを付与する。

図示したように、インク塗布ステーション11a-11d各々には、インクの供給源12;表面にパターンの形成された加熱グラビアロール14;オフセット転写ロール18;およびドクターブレード16がある。あるいは、グラビアロール14およびオフセット転写ロール18の代わりに、適切なインク付けロールとともに、凸版またはフレキソ印刷のパターンロールを用いてもよく、所望であれば、多少にかかわらずインク塗布ステーションを用いてもよい。各々のグラビアパターンロール14には、その上に特定のパターンが彫られている。各々のグラビアロールにパターンをデザインして、色フィルタの特定の色ドットに所望のパターンを得る。

各々のインク塗布ステーション11において、インクをグラビアロール14に塗布して、ブレード16により手を加える。次いで、各々の色パターンが、対応する転写ロール18と密接に転写するように運ばれて、それによって、着色インクパターンを転写ロール18に転写される。各々の転写ロール18上の色パターンが次いでコレクタロール20と接触せしめられる。そこで、インクパターンが各々の転写ロール18からコレクタ20に転写せしめられる。好ましくは、図2に示すようにグラビア型のロールを用いる場合、例えば、インクステーション11aがコレクタロール20上に黒マトリックスを付着させるときに、このパターンがそれに続く転写ロール18に戻らないほど十分に硬いような、ホットメルト感圧接着特性を有するインクを用いる。もちろん、放射線硬化性インクを用いても差支えない。この場合、そのようなインクは部分的に硬化せしめられ、その後の転写ロールに戻るのを防がなければならない。

インク塗布ステーション11a、11b、11cおよび11dは、それぞれの黒マトリックスおよびインク色パターンを順次コレクタロール20に付着させ、それによって、多色インクパターンをコレクタロール20上に形成する。次いで、基体22をコレクタロール20と接触させて、多色インクパターンを1つの転写工程で基体22に転写させる。このようにして、多色インク

10

20

30

40

50

パターンおよび黒マトリックスの基体への付着に必要とされる、コレクタロールと基体との間の位置決めは1回しかない。このことは、一般的に、色フィルタパターンを4つの事なる付着工程で基体に付着させ、したがって、基体との位置決めが別々に4回必要である従来技術方法とは異なっている。

完全な多色パターンを1回の工程で転写することには、いくつかの利点がある。第一に、コレクタロールから基体へ多色インクパターンを付着させるのに、1回しか位置決めを必要としないので、色フィルタと基体との位置決めを容易に正確にできる。さらに、転写の前に、欠陥に関して、多色画像全体を調べることができる。

例えば、図2に示す実施の形態において、多色画像を検査ステーション27で調べる。この検査ステーションでは、例えば、画像分析またはレーザ走査型検査システムを用いてもよい。検査の際に、多色画像が適切な色フィルタの基準に合格した場合には、基体を動かしてコレクタロールと接触させて、多色画像を基体に付着させる。多色パターンが検査に合格しなかった場合には、そのパターンは基体とは接触せしめられず、洗浄ロール31のような適切な洗浄ステーションでロールからインクパターンが洗い落とされる。液晶表示装置に用いられる基体材料は極めて高価であるので、基体への転写前に多色パターンを検査できることは、実質的に費用を節約することになる。

好ましくは、コレクタロール20の基体22への圧縮転写により多色配列を付着させる。上述したように、圧縮転写と同時にインクを硬化させることにより、好ましくは圧縮転写により生じるより均一なドット形状を維持する。このように、そのような実施の形態に関して、インクが未硬化（非架橋）状態でホットメルト熱可塑性特性を有するか否かにかかわらず、インクを配合して輻射線硬化性とする。図2に示した実施の形態において、硬化ステーション23は、使用する特定のインクを硬化させるのに適している輻射線を透過できる透明ロール23である。例えば、硬化ロール23は、紫外線（200 - 400  $\mu\text{m}$ ）または可視光（400 - 700  $\mu\text{m}$ ）の供給源を内部に備え、それにより、紫外線または可視光を放出できる。このように、硬化ステーション23でのロール、またはコレクタロール20に、透明ガラスまたはプラスチックの外部ケーシングを設けて、透明シリコンの層で覆ってもよい。このことにより、硬化輻射線をインクに到達させられる。あるいは、ロールと基体により形成されたロール間げきに輻射線を向けることのように、ロールの外側から輻射線を放出することにより、インクを輻射線に暴露しても差支えない。そのような硬化を、従来の輻射線放出ランプを用いた輻射線硬化により行なってもよいが、レーザを用いて、鏡により導いて、インクを十分に硬化（架橋）させてもよい。基体への付着中に硬化ロール23により変形状態でドットを硬化させるために、コレクタロールと基体との間の接触区域の表面積は、図2Aの平面化部分が示すように（説明を目的として拡大して示した）、特定のロールの回転速度について、ドットがまだ平面化状態で圧縮されている間に特定量の硬化を行なうほど十分に広くなければならない。この接触区域は、「フット」と呼ばれ、一般的にガラス上の5mmから25mmまでの長さの接触区域である。

上述したように、好ましい実施の形態において、さらにインクドットの平面化した形状を容易に維持するために、図1Cに関して上述したように、転写層を用いてもよい。例えば、図2のように、転写層付与ロール25により、多色インクパターンを受容する前に、コレクタロール20に比較的均一な厚さの透明転写層を付与する。透明転写層を、コレクタロールに塗布した直後に硬化ステーション26で硬化させる。図2に示したように、硬化ステーション26は硬化ロール23と類似の硬化ロール26の形状にある。硬化に加えて、ロール26はさらに、所望であれば、転写層を均一な厚さに滑らかで平面化するのに用いても差支えない。硬化ステーション26には、転写層に用いる材料に応じて、紫外線、赤外線、または他の輻射線を用いてもよい。コレクタロール上に付着したときに、転写層が十分に滑らかである場合には、硬化ステーション26は単に従来の輻射線放出ランプであっても差支えない。硬化後、多色インクパターンを転写層に付着させる。図1Cに示したように、次いで、転写層を多色インクパターンとともに基体22に付着させる。上述したように、図1Cの転写層はコレクタロール20上に付着しているけれども、転写層は転写パッドのような別の適切な転写表面上に形成されていてもよく、あるいは、転写層は、例えば、プラスチックまたはガ

10

20

30

40

50

ラスのシートのような硬い表面を有する基体の形態であってもよい。

好ましくは、多色インクパターンを、基体への圧縮転写と同時に硬化させる。あるいは、上述した転写層を用いてインクを基体に付着させることにより、多色パターンの基体への転写後にインクの最終的な硬化を行なってもよい。ホットメルト熱可塑性インクまたは輻射線硬化性インクが、高温スパッタリング等のようなその後の処理工程の影響に耐えられる限り、それらを用いてもよい。熱可塑性インクを用いる場合、それらは好ましくは、転写中に適切に変形するほど十分に小さい粘度を有し、さらに転写後に平面化された形状を維持するほど十分に粘性であるべきである。したがって、例えば、ホットメルトインクが圧縮転写中に変形するほど十分に流動性を有するが、付着後すぐにインクが固化するほど十分な熱量を除去することによりその変形が永久的に維持できるように、ホットメルトインクを選択してもよい。剛性転写層は、固化が行なわれるまで、インクドットの形状を維持する。高温スパッタリング等のようなその後の処理工程の影響に耐えるために、使用するインクは好ましくは、輻射線硬化性インクまたは反応性ホットメルトインクの場合のように、硬化により架橋できるべきである。ホットメルトインクは、一般的に加熱グラビアロールから印刷され、オフセット転写表面上で十分に冷却されて、オフセット表面間、およびコレクタロールと基体との間の両方で100%のインク転写を行なうほど十分な凝集強さを発生する。

色フィルタには一般的に、2ミクロン厚未満（ある場合には、0.5ミクロン厚未満）である約15 - 25ミクロン幅の黒マトリックス、および一般的に幅が約70 - 100ミクロンであり、長さが200 - 300ミクロンである小さな色ドットが必要である。色ドットは一般的に、約10ミクロン厚未満、好ましくは5ミクロン厚未満のフィルムに印刷されている。これらの薄い色ドットは、均一に施され、黒マトリックスパターン内に正確に位置決めされなければならない。本発明を実施する際には、一部には、従来の輻射線硬化性インクは、より低粘度で印刷でき、このことは上述した薄いドットを印刷する際に助けになるので、これらのインクは熱可塑性インクよりも一般的には好ましい。また、ホットメルト熱可塑性インクにはパターンの寸法を制御するための極めて狭い熱許容範囲が必要とされるので、これらのインクのパターンの位置決めを制御することはより困難である。さらに、輻射線硬化性インクは、本発明による圧縮転写走査中に容易に硬化せしめられる。熱可塑性インクは、基体またはより低温の転写ロールへの付着の際に硬化するように配合でき、その結果、ピンホール、フィルムの不均一性および転写表面の不適切な濡れにより生じる他の欠陥が少なくなるといった点で、熱可塑性インクには少なくとも1つの利点がある。その結果として、ある好ましい種類のインクは、熱可塑性特性および輻射線硬化性特性の両方を有するインクである。このようなインクは、基体に印刷されるまで熱可塑性であり、印刷されたときに、適切な輻射線への暴露により硬化できるように配合されたインクである。硬化により、インクがある程度架橋されていることを意味する。インクの架橋により、耐久性および高温に対する抵抗性が増大する。この抵抗性は、色フィルタがこの次の加工工程でさらされる温度のために好ましい。

インクは、基体への付着中またはその後に、放射熱、水分または他の種類の硬化工程にさらされて、硬く粘着力のない耐久状態を達成することにより、最終的な硬化を経る。コレクタ工程に適合性を示す輻射線硬化性インクを配合することには、少なくとも2種類の異なる手法がある。

1つの手法において、材料を、良好な凝集性を有する粘着性のペーストにするのに十分なモノマーと超高粘度の輻射線硬化性オリゴマーとを組み合わせる。これらのインクは、ホットメルトインクと同様に、加熱グラビアロールから印刷できる。シリコーン間の転写、およびガラスパネルへの転写に必要な凝集性は、シリコーン表面の冷却により発生する。一般的に、粘度は平均で、インクを冷却するごとに約10%増加する。相溶性のある、比較的大きい粘度の熱可塑性高分子を加えることにより、配合物の凝集性もまた増大するかもしれない。その例としては、約20重量%までの酢酪酸セルロースが挙げられる。そのようなインクは、ガラスパネルへの転写中またはその後に輻射線に暴露することにより硬化してもよい。使用する光開始剤（photoinitiator）に応じて、紫外線、電子線、ま

10

20

30

40

50

たは高強度可視光を用いてもよい。

これらの基準を満たすどのような化学種の輻射線硬化性インクを用いてもよい。硬化は、インクパターンをガラスパネルに転写する最中またはその後に行なわれるが、ロール上の輻射エネルギーによるような中間部分的硬化を用いて凝集力を高めても差支えない。その結果、反応性ホットメルトは、フリーラジカル型のインク、陽イオン型インク、またはこれら2種類のハイブリッドであっても差支えない。反応性ホットメルトはまた、輻射線硬化性インク成分と、熱硬化性インク成分とのハイブリッドであっても差支えない。

これらのインクを容易に配合して、冷却により100%の転写を行なうのに十分な凝集性を発生できる。次いで、これらのインクを、輻射線暴露または熱後硬化等により、ガラスパネル上で耐久性の粘着性のない状態まで硬化し続けても差支えない。ホットメルトインクの方法で印刷するように配合されたインクに関して、インクのガラスパネルへの転写中またはその後まで、一般的に硬化は行なわれない。

2番目の手法において、輻射線硬化性インクをグラビアロールから転写ロールへ印刷する。この転写ロールは一般的にシリコンである。転写ロール上のインクを次いで、輻射線に暴露して、粘着性の部分的に硬化した状態にする。部分的な硬化により、インクが離型表面間と、ガラスパネルへの100%転写を行なえる程度まで凝集性を増加させる。最終的な硬化は、さらなる輻射線または熱後硬化により行なっても差支えない。

硬化に関してフリーラジカル機構に依存するインクは、極めて満足のいくものであり、印刷速度がより速いという利点を有している。しかしながら、オフセット印刷中の最初の転写ロール上の硬化に関して、陽イオンインクまたはハイブリッドインクには、硬化のための潜在的により広いタイム露光窓があるという利点がある。陽イオンインクまたはハイブリッドインクは最初に十分に硬化して凝集性を増加させるが、コレクタロールから基体へのその後の転写に関して十分な粘着性を維持してしまう。

本発明において有用な輻射線硬化性インクには、以下に挙げる4つの範疇がある：フリーラジカル、陽イオン、フリーラジカルと陽イオンとのハイブリッド、および輻射線と熱を組み合わせた硬化機構に基づくハイブリッド。

フリーラジカルインクは、フリーラジカル光開始剤により特徴付けられている。輻射線の影響下で、アクリレート官能基およびメタクリレート官能基を有する樹脂、並びに不飽和ポリエステル樹脂中のビニル基は、そのような光開始剤を使用することにより硬化せしめられる。

陽イオンインクでは、異なる樹脂、主にエポキシ官能樹脂またはビニルエーテル官能樹脂を用いる。エポキシ配合物は主に、エポキシド、ポリオールおよび陽イオン光開始剤、主にトリアリールスルホニウム塩からなる。光開始剤は、硬化を促進させる輻射線により活性化されるときに正の電荷を生じる。硬化は、陽イオン開始剤の光分解により生成されるブレンステッド酸の作用によるエポキシド中の開環に基づいている。

輻射線硬化性ハイブリッドインクは、陽イオン配合物と、上述したフリーラジカル配合物との混合物である。これらのインクは、フリーラジカル機構による露光下で急速に部分的に硬化する。この後に、陽イオン機構によるより遅い連続硬化が行なわれる。フリーラジカル硬化機構とは異なり、陽イオン硬化機構は、輻射線への暴露を終えた後でも硬化が停止しない。ハイブリッドフリーラジカル/陽イオンインクは実際、図2に示したような、オフセットグラビア型機構を用いた色フィルタを印刷するのに理想的である。フリーラジカル部は、輻射線暴露により急速に硬化するが、陽イオン部分はより遅く硬化する。このことにより、印刷工程の操作を完了する十分な時間に亘り粘着性を保っている。このようなインクは、紫外線、電子線、または高強度可視光により硬化可能に配合しても差支えない。しかしながら、印刷装置に組み込むのが容易なために、紫外線または可視光が好ましい。

下記の表は、輻射線硬化性インクの各々の種類に関して一般的な配合を重量部で示している。この表において、最初の項目は総称によりいくつかのインク成分を示している。2番目の項目は、配合物に用いられる特定の物質の商標を示している。さらなる項目は、各々のインクの配合を示している。

10

20

30

40

50

さらに、配合物には、適切な色顔料が含まれている。染料を使用できないわけではない。しかしながら、染料の温度と光安定性が悪いために、染料の使用を避けることが好ましい。また、染料は、特に陽イオンインクに関して、輻射線硬化性インクの硬化化学を妨害することがある。

表の配合物は、本発明に用いるのに適すると考えられるインクを示している。

インク成分	商標	フリーラジカル	陽イオン	フリーラジカル/ 陽イオンハイブリッド
エポキシ化ノボラック	Quatrex 2010	-	70	50
部分的アクリル化エポキシド	Ebecryl 3605	-	-	35
アクリレートモノマー	Sartomer 351 (TMPTA)	30	-	15
フリーラジカル光開始剤	Darocur 4265	3	-	.5
陽イオン光開始剤	UVI-6974	-	1.5	1.5
シランカップリング剤	Z6040	-	1.75	1.75
蛍光界面活性剤	FC-430	.25	.25	.25
脂環式エポキシド	UVR 6105	-	30	-
20%のアクリレートモノマーを有するアクリル化エポキシ化ノボラック	Ebecryl 3603	70	-	-
シランカップリング剤	A-174	1.75	-	-
硬化相乗剤	Quantacure ITX	1	-	-

輻射線および熱硬化機構を組み合わせたハイブリッドインクはまた、図2に示したようなグラビア型の工程用としても配合できる。そのようなインクに関して、ここに記載するような印刷工程中の輻射線暴露の際に輻射線硬化可能部分のみが硬化する。その後、インクの熱的に硬化可能な部分を硬化させる適切な熱処理により、インクが完全に硬化される。過去においては、シリコン材料を含有するロールが、印刷インクパターンを付着させるのに広く用いられてきた。そのようなシリコン含有材料にはシリコン油がにじみ出す性質があるために、シリコン含有ロールを使用することには潜在的な固有の欠点がある。このことが、色フィルタ用途においては問題となることがある。

10

20

30

40

50

オフセットグラビア型印刷工程を用いる場合、ある低粘度光硬化性インクが、可塑性流動レオロジー、すなわち、剪断速度依存性粘度を伴う降伏点を示すように配合されない限り、シリコン放出表面上で容易にビーズのようになることが分かった。この問題を最小とするために、表面への付着直後に転写ロール上のインクを部分的に硬化させることが望ましい。また、熱可塑性インクに用いられるよりも小さい離型特性を有するロール用材料を選択することが望ましい。幸運なことに、放射線硬化性インクは、部分的な硬化後により大きい凝集強さを有し、よりしっかりした（離型性の小さい）シリコン材料を満足に使用することができる。

オフセットローラのためにより硬い材料を用いて、転写中の変形を最小とすることも望ましい。同時に、そのような材料はさらに、インクの付着と離型を満足に行なわなければならない。

10

印刷方法に関する過去における問題の1つには、通常用いられるシリコン離型表面を用いて従来の印刷技術により色フィルタを製造した場合に、著しい不良品の問題が文献に報告されていることがある。一般的に、そのようなシリコン転写ロールは、次に色フィルタの上部に付着する少量のシリコン油をしみ出させる。接着問題を防ぐために、平面化層または透明導電層を付着させる前に、このシリコン油を洗浄しなければならない。

本発明においては、放射線硬化性インク内の凝集強さが熱可塑性インクの場合よりも通常相当大きいので、放射線硬化性インクを用いることによりこの問題は解決される。この結果、放射線硬化性インクを用いることにより、転写ロールおよびコレクタロールには、離型表面が少なく済み、おそらくより重要なことには、非シリコン表面を用いることができる。離型性の小さいコレクタロールとして使用する好ましい材料の1つとして、フルオロカーボンポリマーが挙げられる。

20

フルオロカーボンポリマーが好ましい理由の1つは、印刷した色フィルタパターンの上部に付着するシリコンが存在しないことである。さらに、インクには通常、シリコンのような従来の転写表面中に吸収されるかもしれない、低粘度で低分子量の材料を用いている。この吸収は通常膨潤と称されている。これとは対称的に、フルオロカーボン材料は、膨潤に対する抵抗性が相当高く、特に放射線硬化性インクを用いる場合、100%の離型を行なうことができることが分かった。放射線硬化性インクの優れた機能の理由は、部分的な硬化後の凝集性が大きいことにある。100%の離型を達成するために、インクの凝集力は、インクの離型表面に対する接着力よりも大きくななければならない。

30

コレクタ表面の性質に加えて、コレクタの実際の構造は、表面変形が最小であるかまたはないようなものであるべきである。コレクタが、弾性層により支持されて、基体のそりを補償するフルオロカーボンフィルムのような、比較的剛性の大きい表面を有する場合に、上述したような結果となる。ガラスパネルの寸法が大きくなるにつれ、このことはより重大になると予測される。

図2に示した装置において、別々のグラビア表面により生じる別々のパターンが位置決めされてコレクタロール20上に印刷されている。このように、各々別々のインクパターンが、各々他のインクパターンに対して特定の幾何学関係でコレクタロール20上に印刷される。位置決めは、様々な転写ロール18のコレクタロール20に対する位置合せにより行なわれる。全ての色インクと黒マトリックスインクが適切な関係でコレクタ上に印刷されると、色フィルタを構成する多色配列が形成される。一度形成されると、多色配列が1回の工程でコレクタロール20から基体に完全に転写せしめられる。

40

図3は、正確に位置決めされた多色インク色フィルタパターンを基体に付着させるのに特に有用な、本発明による別のより好ましい装置を示している。図3に示したように、多数の印刷パターンを表面に有する画像パターンロール19を、図2に示した従来の多数パターンおよび転写ロール設計の代わりに用いている。パターンロール19は実際に、石版、凸版、無水石版等を含む、インクパターンまたは画像を形成できるロールのどのような形態であってもよい。好ましくは、パターンロール19は、フレキシソ印刷ロールまたは他の種類の凸版印刷ロールである。

図3に示した実施の形態において、パターンロール19は、インクを受容し、適切な黒マト

50

リックスおよび赤、緑および青の色パターンを形成する、4種類の凸版インク受容領域28a, 28b, 28cおよび28dを有する凸版ロールである。インク付けステーション11には、インク計量ロール21からの適切な着色インクをパターンロール19の4つの四分円の各々に施すインク付けロール33がある。このようにインク付けロール33はパターンロール19との接触位置に対して移動可能であり、したがって、各々の着色インクが適切な四分円のみ施される。図3の実施の形態において、四分円28aが、黒インクを受容して黒マトリックスを施すようにパターン付けられており、一方、四分円28b, 28c, および28dが色フィルタ配列のそれぞれ赤、緑、および青の色パターンを施すようにパターン付けられている。コレクタロール20には3つの受容表面29a, 29bおよび29cがある。

このように、図3に示した実施の形態では、パターンロール19からコレクタロール20への画像転写比率4:3を用いている。転写比率は、パターンロール19上の多色パターンの数の、コレクタロール20上の受容表面の数に対する比率である。

パターンロール19上に形成された別々のインクパターンが、位置決めされてコレクタロール20の受容表面に各々に印刷される。このことは、四分円28a, 28b, 28cおよび28dからの各々別々のインクパターンが、各々他のインクパターンに対して特定の幾何学的関係でコレクタに印刷されることを意味している。図2に示した装置と比較すると、いくつかの理由により、図3の装置を用いたほうが、位置決めが著しく容易である。第一に、この装置には、2種類のロール、すなわち、コレクタロール20と、これに転写するパターンロール19しか用いられていないので、位置合せすべき機械的部分が少ない。コレクタロール20およびパターンロール19が正確に位置合せされる場合、各々のパターンが自動的にコレクタロール20に対してそれ自体を位置決めするようにパターンロール19上の個々のパターンを正確に配置することにより、位置決めはいっそう容易になる。このように、図2のような多数のパターンロールとは対称的に、位置合せするパターンロールは1つしかない。全ての着色インクが適切な各形でコレクタロール20上に印刷されると、色フィルタを構成する多色画像が形成される。一度形成されると、コレクタから基体への1回の転写により、多色画像がパネルに完全に転写される。

液晶表示装置色配列の位置決め条件は、一般的に約±5ミクロンである。これらの極めて過酷な位置決め条件のために、図3のような印刷装置が、液晶表示装置用の正確に位置決めされる色フィルタにとって有用である。このような印刷装置では、様々な色パターンを形成し、1つのコレクタロールに付着させる1つのパターンロールを用いている。

パターンロール19からコレクタロール20への4:3の画像パターン転写比率の利点の1つは、このような比率により、一方のロールから他方のロールへ多数の画像の連続的な転写ができ、ここで、各々のパターンロールの四分円が、パターンロールの回転ごとにコレクタロールの異なる受容区域に対面することである。この結果、自己位置合せ(self-indexing)工程が構成される。すなわち、一度製造工程が動作状態になり、印刷構成部材の全ての間の正確な位置決めが確立すると、パターンロール19およびコレクタロール20の作業の適合した表面速度様式でそれぞれの位置に維持できる。この自己位置合せ特性はさらに、正確な位置決めを維持するのに役立つ。

好ましくは、黒マトリックスまたは色パターンのいずれをも受容する前に、塗布ロール25により各々の区画29a, 29bおよび29cに透明転写層を施す。この転写層は好ましくは、平滑化ロール26により放出される放射線により圧縮下で硬化させる。

図3に示した実施の形態において、パターンロール19によりコレクタロール20の区画29a上に黒マトリックスパターンをちょうど付着させている。次に、四分円28bがコレクタロール20の区画29bに赤の色ドットパターンを付着させ、四分円28cが区画29c上に緑の色ドットパターンを付着させる。ロール20の次の回転において、四分円28dが区画29a上に青の色ドットパターンを付着させ、四分円28aが区画29b上に黒マトリックスパターンを付着させ、四分円28bが区画29c上に赤の色ドットパターンを付着させる。ロール20のさらに次の回転において、四分円28cが区画29a上に緑の色ドットパターンを付着させ、四分円28dが区画29b上に青の色ドットパターンを付着させ、四分円28aが区画29c上に黒マトリックスパターンを付着させる。ロール20の次の回転において、四分円28bが区画29a上に赤の色ド

10

20

30

40

50

ットパターンを付着させる。

この時点で、完成した多色画像がコレクタロール20の区画29a上に存在する。この画像は次いで検査ステーション27で検査される。多色パターンドットが検査に合格しない場合には、不合格となり、洗浄ローラー31により区画29aが洗浄される。多色パターンが合格すると、真空チャック24に支持されたガラス基体がコレクタロール20と接触せしめられ、転写層および多色画像がこのガラス基体に転写される。

上記のように概説した動作順序において、ロール20の区画29bおよび29dに付着した第1のパターンはそれぞれ赤および緑の色ドットパターンであった。しかしながら、ある場合には、黒マトリックスパターンを最初に付着させることが望ましいかもしれない。そのような場合には、黒マトリックスパターンがコレクタロール20の区画29a, 29bおよび29cの各々の上の第1の付着パターンとなるまで、必要なだけ、様々な色パターンを洗浄ローラー31で洗浄してもよい。

あるいは、工程の最初の回転に関して、パターンロールを選択的にインク付けても差支えない。例えば、パターンロール19の1回目の回転において、黒マトリックスパターン28aのみをインク付ける。パターンロール19の2回目の回転において、青のインクパターンおよび黒マトリックスパターンをインク付ける。パターンロール19の3回目の回転において、パターンロール19の緑、青および黒マトリックスインクパターンをインク付け、パターンロール19の4回目の回転において、パターンロール19の全てのパターンをインク付ける。このようにして、区画29a, 29bおよび29cの全てが、着色インクパターンのいずれをも受容する前に、黒マトリックスパターンを受容する。一度上記4回の最初の回転が完了したら、回転ごとにパターンロール19の全ての四分円がインク付けられ、黒マトリックスパターンがいずれの色パターンよりも前に区画29a, 29bおよび29c上に付着せしめられる連続工程が構成される。

上述したように、多色インクパターンの転写は好ましくは、多色画像がまだ変形可能な間に行なわれる。その結果、図1Cに示すように、変形可能なインクを、転写中に転写層と基体22との間で圧縮することができる。好ましい実施の形態において、使用するインクは輻射線硬化性インクであり、真空チャック24は、内部に位置する輻射線放出源（図示せず）等から、基体22を通して輻射線を放出して、インクが圧縮されている間にインクを硬化させ、このことにより、得られるインクドットがより均一な形状に維持できる。あるいは、もちろん、透明チャック24を用いて、硬化のために必要な輻射線をチャック24を通して放出させても差支えない。

様々な色パターンをコレクタロール20に付着させている間に、パターンロール19およびコレクタロール20の接触表面を好ましくは、同一の速度で移動させ、ロールの接触表面間の速度が均一でないために生じ得る「滑り」欠陥を最小にする。しかしながら、異なる速度で非接触位置にあるパターンロール19およびコレクタロール20を動作することが望ましい場合もある。例えば、多くのインクの流動挙動が剪断速度および/または時間とともに変化するので、インクはインク付けステーション11からパターンロールへある速度で最良に転写するかもしれないが、パターンロール19からコレクタロール20への転写は、別の速度で最良に行なわれるかもしれない。このような多段速度工程は、パターンロール19およびコレクタロール20が互いに向かったり離れたり移動可能なようにこれらのロールを設計することにより、図3に示した装置において容易に実施できる。この結果、パターンロール19をある速度（または異なる色に関する多段速度）で回転させてパターンロール19上に個々の色インクの各々を付着させ、次いで、別の速度でコレクタロール20と接触させて多色画像をコレクタロール20に付着させても差支えない。

図示した3つの画像区画を有するコレクタロール20は、パターンロール19からインク付けられた画像を受容しながら、多色画像を基体22上に付着させることもできるといった点で有利である。もちろん、4:3の転写比率の代わりに、パターンロール19とコレクタロール20との他の種類を用いてもよい。このように、例えば、コレクタロール20を、その上に1つの完成した多色画像、または複数の多色画像を受容するように設計してもよい。

図4は、印刷装置が側面に回転している、すなわち、垂直に搭載されている、本発明によ

10

20

30

40

50

る最も好ましい装置を示している。印刷ロールを垂直に搭載することにより、それらロールは、水平に除去しなければならない従来の水平に配置されたロールとは対称的に、印刷装置から垂直に（ロールに対して軸方向）除去してもよい。図4の装置は、図3に示した装置に対して設計と操作が似ている。その主な差は、各々の印刷ロールが端部で支持されていることにある。

印刷ロールを垂直に搭載するという発想は、図3および4に示したような装置に限定されるものではない。それゆえ、実際に、従来の水平に搭載された印刷構造に関して、垂直搭載を用いてもよい。図3および他の従来の印刷装置において行なわれているような水平ではなく、図4に示したように、端部で印刷ロールを維持することにより、従来技術の印刷装置に固有の多くの欠点が克服される。

第一に、2つ（各々の端部に1つ）ではなく、各々の印刷ロールの下に位置する1つのベアリングシステムにより印刷ロールを支持することができる点で、垂直に搭載した印刷装置は構造がより単純である。この装置では、各々の印刷ロールの反対の端部（すなわち、上端部）を開放しているため、図2および3に示したような従来の装置の場合のような水平方向ではなく、垂直方向にロールを除去することにより、これらの印刷ロールを除去して交換することができる。その結果、印刷ロールの交換が著しく容易になる。例えば、図4に示す転写ロール18は、存在する転写ロール18を持ち上げて除去し、新しい転写ロールを露出したローラーベアリング上に下ろすことにより、交換できる。上側ベアリングは、ロールの上端部に取り付けられていてもよい。この場合、ベアリングは、ロールを除去する前に除去しなければならない。

垂直に搭載された設計により、印刷装置の有効空間を最大にできる。例えば、図3のパターンロール19は水平に除去しなければならないので（径方向のロールの移動）、パターンロール19の反対側は除去器具がアクセスできるように、印刷ステーション11はパターンロール19の一方の側面の限られた区域に全て搭載される。一方、図4においては、ロールは垂直な持ち上げにより交換できるので（軸方向のロールの移動）、より効率的に空間を使用することができる。

図4に示したような垂直に搭載された印刷装置の別の利点は、水平の場合と比較して、印刷ロールが垂直に搭載される場合、重力によるロールの歪みが少ないことである。このことは、色フィルタを製造するような精密な印刷用途においては大きな利点となり得る。

従来の知識では、インクが軸方向にロールの下方にたれて、インクの付着厚の均一性を損なうことを示唆しているため、垂直に搭載された印刷概念が良好に機能することは驚くべきことである。しかしながら、実際にはこの示唆のようにはならない。色フィルタ配列の色ドットインクパターンは一般的には10ミクロン厚以下、好ましくは5ミクロン厚以下であるため、工程中に亘り所望の位置にロール上のインクを維持するには、これら比較的薄いインクコーティングのレオロジーで十分である。さらに、水平印刷ロール装置において、インク付けロールから生じるたれは、下にあるロールに付く。垂直搭載装置におけるロールは垂直に搭載されているため、たれは単に工程から外れてたれる。

図5は、上述した方法を行なう別の印刷装置を示している。この装置において、色フィルタの所望の黒マトリックス、赤、緑、および青の色パターンを形成するために、複数の別々のインク付けパターンプレート30a, 30b, 30cおよび30dとコレクタロール20が接触せしめられる。インク付けパターンプレート30により、多色画像がコレクタロール20に付与され、この画像が次いで基体22に転写せしめられる。

好ましい実施の形態において、平面化付与プレート32により平面化層を最初にコレクタロール20に付与し、その上で硬化させる。次いで、平面化層を、黒マトリックス層を平面化層に付着させるプレート30aと接触させ、続いて、それぞれ、赤、緑、および青の着色インクパターンを付着させるプレート30b, 30cおよび30dに接触させる。

着色インクパターンがまだ変形可能である間に、これらのパターンを、コレクタロール20から基体22への変形圧縮力下で転写させる。好ましくは、放射線硬化性インクを用い、基体への転写中にインクを硬化させることにより、インクドットの変形形状を維持する。

図6は、図5に類似の別の実施の形態である。この主な差は、直列ではなく、インク付け

10

20

30

40

50

パターンプレート30がテーブル38の周りの円形路に配置されていることである。

テーブル38およびコレクタロール20は、互いに相対的に移動されて、パターンプレート30がコレクタロール20に順にさらされる。例えば、テーブルを回転させて、様々なパターンプレートをコレクタロール20に位置合わせし、次いで、コレクタロール20がパターンプレート上に適切に回転するようにすることができる(テーブル38に関しては、径方向)。

好ましい実施の形態においては、平面化付与プレート32により平面化層を最初にコレクタロール20に付与し、その上で硬化させる。次いで、平面化層を、黒マトリックス層を平面化層に付着させるプレート30aと接触させて、続いて、それぞれ、赤、緑、および青の着色インクパターンを付着させるプレート30b, 30cおよび30dに接触させる。

着色インクパターンがまだ変形可能である間に、これらのパターンを、コレクタロール20から基体22への変形圧縮力下で転写させる。好ましくは、放射線硬化性インクを用い、基体22への転写中にインクを硬化させることにより、インクドットの変形形状を維持する。図7は別の装置を示している。図7は図6に類似している。主な差は、円筒状コレクタロール20を用いる代わりに、コレクタロール20が円錐状の形態をしている。テーブルの適切な回転により、円錐状コレクタロール20を様々なパターンプレート30と順に接触させる。好ましい実施の形態においては、平面化付与プレート32により平面化層を最初にコレクタロール20に付与し、その上で硬化させる。次いで、平面化層を、黒マトリックス層を平面化層に付着させるプレート30aと接触させ、続いて、それぞれ、赤、緑、および青の着色インクパターンを付着させるプレート30b, 30cおよび30dに接触させる。

着色インクパターンがまだ変形可能である間に、これらのパターンを、コレクタロール20から基体22への変形圧縮力下で転写させる。好ましくは、放射線硬化性インクを用い、基体への転写中にインクを硬化させることにより、インクドットの変形形状を維持する。図8は、ガラス基体に4つの色フィルタを付与するように設計された装置50を示す斜視図である。装置50は4つのロール52, 54, 56および58を備えている。ロール52, 54, 56および58が、適切に懸架されたグラビア型のロールとして図示されている。各々のロールは、インク供給源60およびドクターブレード62と関連している。インク供給源60には、既知の方法で適切に着色されたインクを供給してもよい。

装置50はさらに、転写ロール64、コレクタロール66、および洗浄ロール68を含む組立体を備えている。ロール64には、例えば、UVランプのような放射線供給源70が関連している。この組立体を、平らなガラス基体74を移送する支持スライド72と関連する同調した動きに適應させる。スライド72には、例えば、真空モールドにより固定位置に基体74がしっかりと保持されている上部表面に凹んだ区域がある。支持スライド72は、基板80上に搭載された主要スライド78により運ばれ、その上で移動する。

動作において、転写ロール64がロール52に到達し、1つの色パターンをそこから受容するように、組立体がスライド78および基体74を移動させる。このパターンを転写ロール64上で粘着状態まで硬化させて、コレクタロール66に転写してもよい。同様に、転写ロール64は続いてロール54, 56および58の各々に到達し、各々のロールの特異的な色パターンを受容する。各々のパターンをコレクタロール66に転写して、ロール66上で色フィルタ用の完全な四色(黒マトリックスおよび赤、緑並びに青)パターンを構成する。このパターンを次いで、検査ユニット82で検査してもよい。不合格となった場合には、このパターンを洗浄ロール68により除去してもよい。合格した場合には、完全な色フィルタパターンをコレクタロール66から基体74に転写させる。

図9は、転写ロール64がロール52に到達してコレクタロール66への転写用の最初のインクパターンを受容する配置を示す、図8に示した装置の部分側面図である。この動作は、組立体が主要スライド78に沿って移動するにつれ、連続的に繰り返されることが分かる。このことにより、転写ロール64がロール54, 56および58の各々に到達し、インクパターンをそれらから受容することができる。

図8はロール52 - 58をグラビアロールとして示しているが、凸版またはフレキソ印刷のような他の印刷技術により置き換えてもよいことが分かる。そのような場合には、通常の方法により、異なるインク供給源を用意し、ドクターブレード62を省略する。グラビアロー

10

20

30

40

50

ルまたはスクリーニング機構を用いるには、オフセットロール64およびコレクタロール66が必要である。そうしなければ、色フィルタパターンを作成する際に、以前の色がグラフィアロールまたはスクリーンに戻ってしまう傾向がある。凸版印刷機またはフレキシ印刷ロールのような凸版ロールには、ロールの印刷区域以外には接触する区域がないので、オフセットロールは必要ない。同様に、石版ロールには、非印刷区域にはインクが付着しないので、オフセットロールを必要としない。

また、異なる種類のロールの組合せも考えられる。例えば、黒マトリックス内に赤、緑、および青の色ドットを含む色フィルタパターンの印刷の際に、黒マトリックスを最初に印刷してもよい。その場合、ロール52はグラフィアロールであってもよい。3種類の色ドットパターンを付与するロール54,56および58は、凸版ロールまたは石版ロールであってもよい。

10

最初のインクパターンを従来のグラフィアまたはエッチプレート上に形成してもよいことも考えられる。これらを加熱してもよいが、パターンを周囲温度で転写して、熱変化により起こり得る位置合せ問題を避けることが本発明、特に使用するインクの特徴である。

図10は、概して90で示した装置の斜視図である。この装置は、直接のグラフィアまたは凹版プレートを用いている図6の装置に類似している。あるいは、もちろん、このプレートは、凸版または石版型のものであっても差支えない。装置90は、4つのグラフィアプレート92,94,96および98を備えている。各々のプレートには、ドクターブレード100および各パターンに必要なとされる特定の着色インクの供給源(図示せず)が設けられている。稼働中は、適切なインクの供給源が各々のプレートに設けられている。プレートを横切ってドクターブレード100を移動させることにより、インクパターンが形成される。

20

装置90はさらに、転写ロール104およびコレクタロール106を含む、組立体102を備えている。コレクタロール106は転写ロール104の上に配置されており、主要スライド108が支持スライド110上に配置されている。ガラス基体112が真空チャックによりスライド110の下側の凹部114内に保持されている。

図11に最適な例として示したように、装置90はさらに、放射線源116、洗浄ロール118および検査ユニット120を備えている。上述したように、印刷前に色フィルタを検査する能力と、印刷せずにロールから欠陥パターンを洗浄する単純な手段を用意することは、本発明の重要な利点である。

装置90、特に組立体102の装置は、実質的には装置50のものと類似している。しかしながら、これら構成部材の配列が逆である。このように、組立体102は主要スライド108およびガラス基体112と共に移動して、各々のプレート92-98に到達し、それらからパターンを受容する。各々のインクパターンを粘着状態まで硬化させて、転写ロール104が次のプレートに移る前にコレクタロール106に転写させる。各々個々のパターンをコレクタロール106に集積させた後、次いで完全な色フィルタパターンをユニット120により検査する。次いで、この完全な色フィルタパターンをガラス基体112に全体で転写するか、または洗浄ロール108により除去する。

30

図11は、図10の組立体102の部分側面図である。ドクターブレード100が取り除かれており、動作がよく分かるようになっている。図11は、転写ロール104がプレート92に到達して、コレクタロール106に転写するためのインクパターンを受容するときの組立体102の配置を示している。組立体102がプレートからプレートに移動しながら、動作が繰り返される。このことにより、転写ロール104が各々のプレートからインクパターンを受け取り、このインクパターンをコレクタロール106に転写する。

40

図10および11に示したように、装置90の動作では、ロール104および106の対の前方への1つの動きにより所望の機能の全てを果たしていることが分かる。

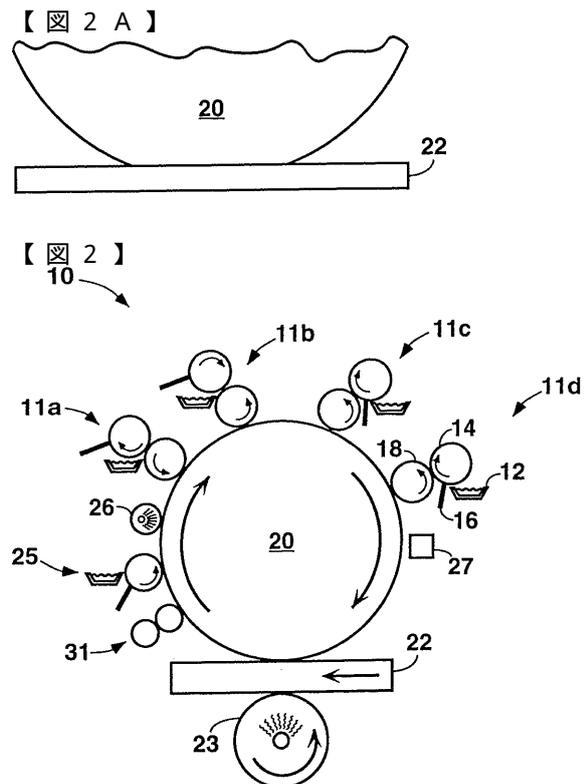
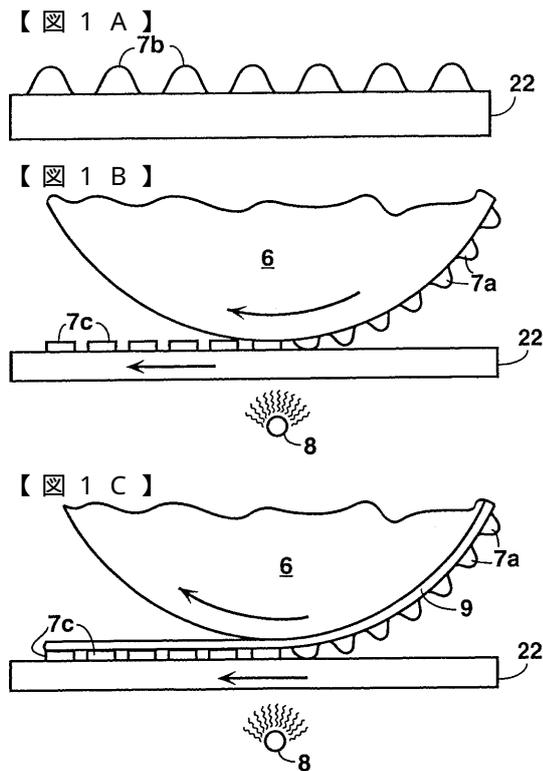
説明を目的として本発明を詳細に記載したが、このような詳細は単に説明の目的であり、以下の請求の範囲により定義する本発明の範囲と精神から逸脱することなく当業者により変更を行なっても差支えないことが理解されよう。

例えば、図3-7に示した装置に関して上述した転写または平面化層9を、図8および10に示した装置に容易に用いることもできる。

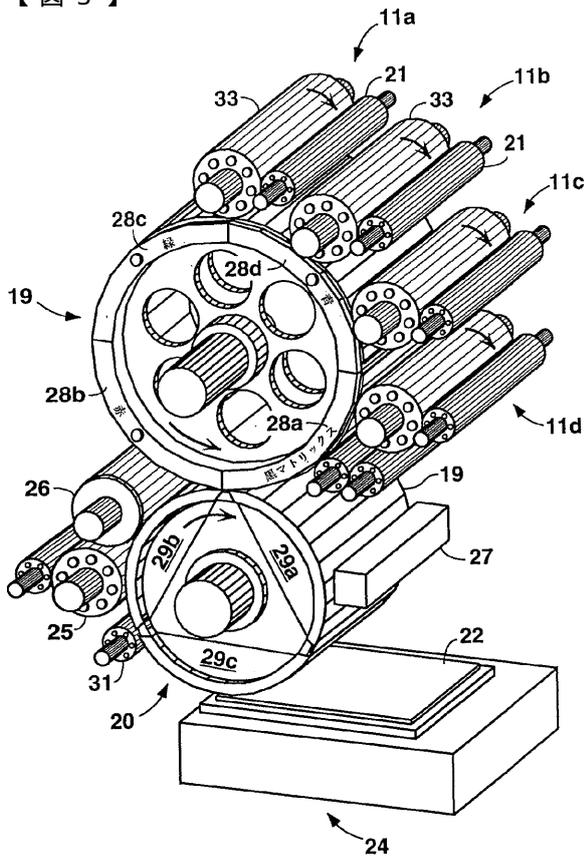
50

さらに、黒マトリックスパターンは、特に、異なる付着技術を用いた製造に適応している。位置合せがより難しくなるが、黒マトリックス層を別々の付着操作で基体上に付着させ、その後、残りの色フィルタ成分（赤、緑および青の色ドット）を印刷技術を用いて施しても差支えない。例えば、黒マトリックス層を蒸着および写真平版技術を用いて付着させてもよく、その後、上述した印刷技術を用いて色ドットを付着させる。あるいは、異なる技術を用いて、黒マトリックスパターンを転写層に付着させてもよい。例えば、黒マトリックス付与ステーションを、転写層付与ステーションと同様な方法でコレクタロール20の周りに配置してもよい。黒マトリックスの付与は、例えば、昇華転写、記録磁力計、レーザーマーキング、または電子写真技術のような完全に異なる付着技術によるものであってもよい。色パターンを受容する前に黒マトリックスパターンを硬化させることが好ましい。その場合には、硬化ロールを、所望のように適切に配置し、用いてもよい。

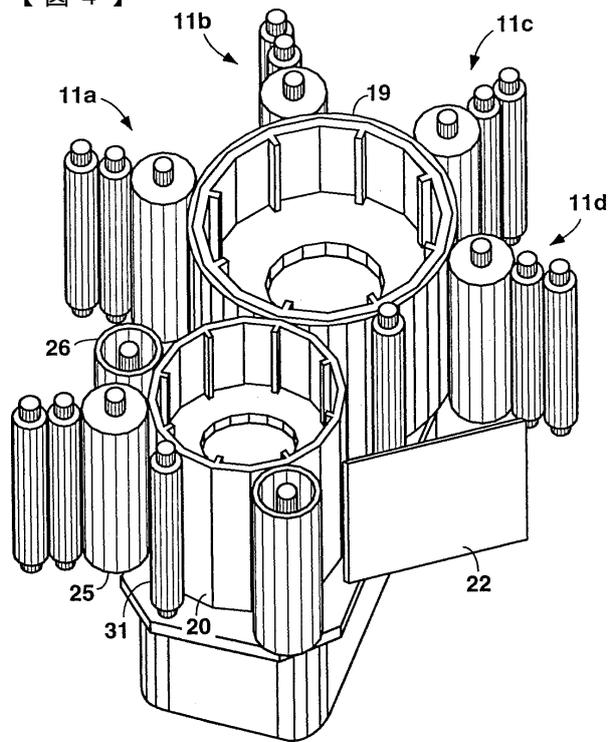
10



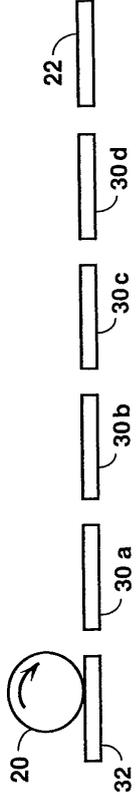
【 図 3 】



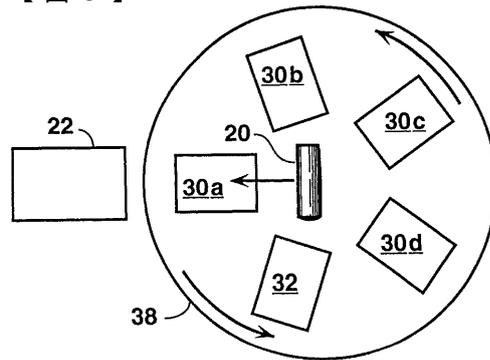
【 図 4 】



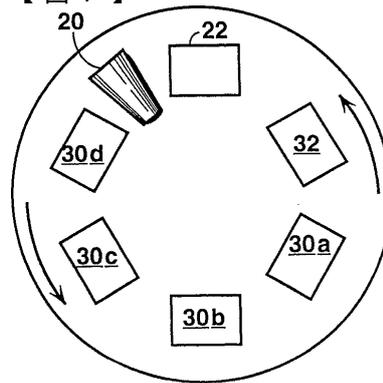
【 図 5 】

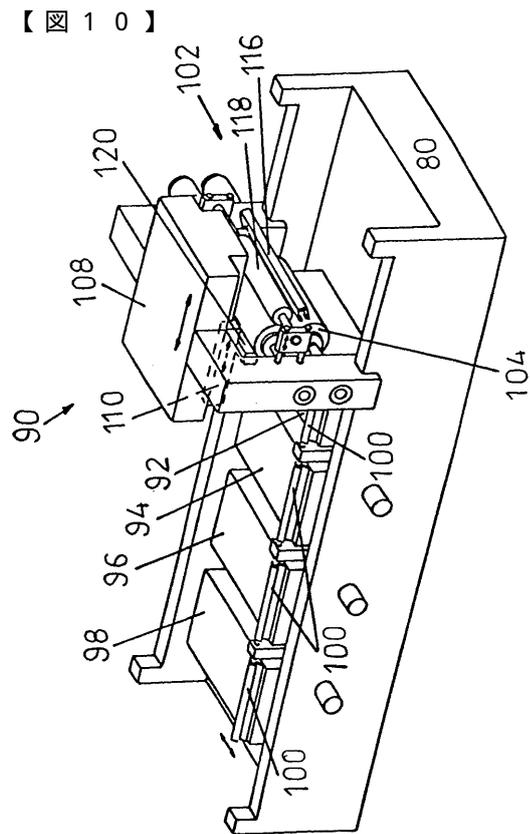
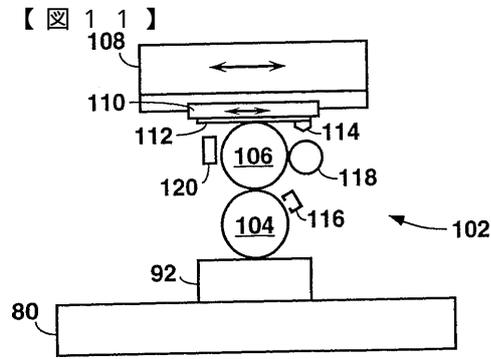
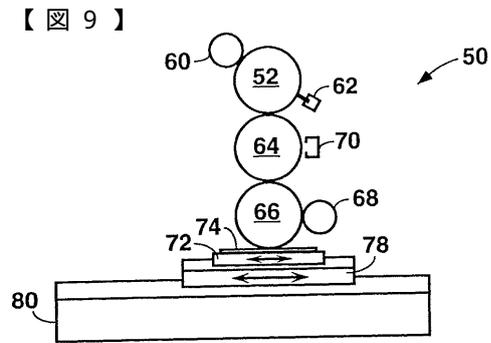
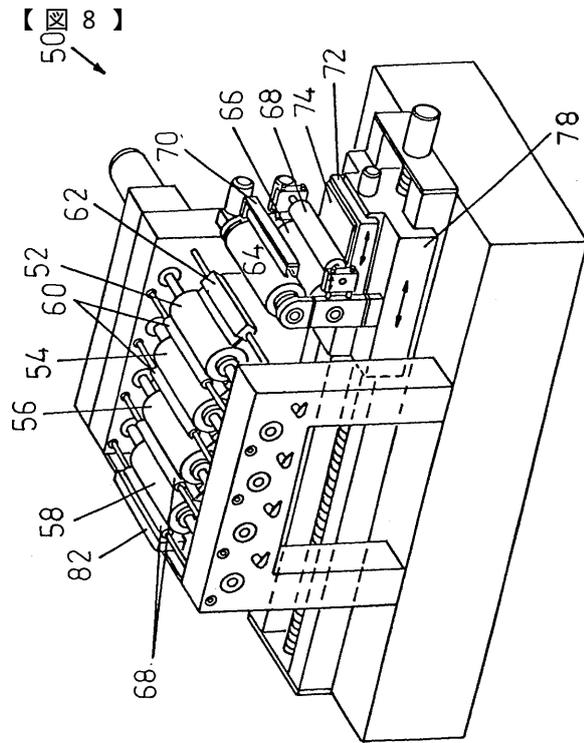


【 図 6 】



【 図 7 】





## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 08/197,141

(32)優先日 平成6年2月16日(1994.2.16)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 エー,ベルナール

フランス国 77130 ラフランジ パワース ラロシュ ルート ド ラ パス ロシュ  
53 “ルプリウール”

(72)発明者 ジョンソン,ロナルド エドガー

アメリカ合衆国 ペンシルバニア州 16946 ティオーガ サウス メイン ストリート ピ  
ーオー ボックス 436

(72)発明者 ロック,ウィリアム エドワード

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14845 ホースヘッズ ワイガント ロード 183

(72)発明者 ソープ,ロバート ドナルド

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14840 ハモンドスポーツ イースト レイク ロード  
658

(72)発明者 テモン,ジャン-ピエール

フランス国 77690 モンティニー シュール ロワン リュ デ ウーゾー (番地なし)

審査官 江成 克己

(56)参考文献 特開平03-019888(JP,A)

特開平03-089302(JP,A)

特開平05-096842(JP,A)

特開平06-174912(JP,A)

特開昭52-034805(JP,A)

特開昭64-048346(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>,DB名)

B41M 1/14