

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5612613号  
(P5612613)

(45) 発行日 平成26年10月22日 (2014. 10. 22)

(24) 登録日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12)

(51) Int. Cl.	F I
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A
<b>G02F 1/1335 (2006.01)</b>	G02F 1/1335 505

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-553162 (P2011-553162)	(73) 特許権者	390023674
(86) (22) 出願日	平成22年3月8日 (2010. 3. 8)		イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・
(65) 公表番号	特表2012-519942 (P2012-519942A)		アンド・カンパニー
(43) 公表日	平成24年8月30日 (2012. 8. 30)		E. I. DU PONT DE NEMO
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/026469		URS AND COMPANY
(87) 国際公開番号	W02010/102274		アメリカ合衆国、デラウェア州、ウイルミ
(87) 国際公開日	平成22年9月10日 (2010. 9. 10)		ントン、マーケット・ストリート 100
審査請求日	平成25年3月4日 (2013. 3. 4)		7
(31) 優先権主張番号	61/158, 017	(74) 代理人	110001243
(32) 優先日	平成21年3月6日 (2009. 3. 6)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ニュージェント トルオン
			アメリカ合衆国 93003 カリフォル
			ニア州 ベントウーラ テロマ ドライブ
			232

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多色電子デバイスおよび印刷によりこれを形成する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加工物上に規則的アレイをサブピクセル行印刷する方法において、前記サブピクセルが  $c$  種類の異なる色を有しかつサブピクセルピッチ  $s$  を有する方法であって、

(a)  $p$  というノズル間間隔を伴って一列に並んで配置された  $z$  個のノズルを有するプリントヘッドを提供するステップであって、 $z = n_1 (c)$ 、 $p = (c - 1) (s)$  であり、前記プリントヘッドが前記加工物に対して第 1 の位置にあるステップと；

(b) 前記  $c$  種類の色の各々について1つずつの  $c$  種類の異なる印刷用インクを提供するステップと；

(c) 規則的な交互パターンで前記ノズルに前記印刷用インクの各々を供給するステップと；

(d) 前記プリントヘッドで  $z$  行のサブピクセルの第1のセットを印刷するステップと；

(e) 前記プリントヘッドの側面方向に対して前記加工物を距離  $d_1$  だけ移動させるステップであって、 $d_1 = z (s)$  であるステップと；

(f) 前記プリントヘッドで  $z$  行のサブピクセルの第2のセットを印刷するステップと；

(g)  $z$  行のサブピクセルを合計で  $(n_2 + 2)$  セットのために、(e) ステップおよび (f) ステップを  $n_2$  回反復するステップと、  
を含み、

10

20

$c$  は、1 より大きい整数であり；  
 $n_1$  は、 $c$  が奇数である場合には  $n_1$  も奇数であることを条件として、0 より大きい整数であり；  
 $n_2$  は 0 よりも大きい整数である、  
 方法。

【請求項 2】

$c$  が 3 または 4 である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

$n_1$  が少なくとも 2 である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

$c = 2$  であり、かつ  $n_1 = 4 \sim 8$ 、 $n_2 = 3$  である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

$c = 3$  であり、かつ  $n_1 = 3$  または 5 である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

$c = 4$  であり、 $n_1 = 2 \sim 4$  である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

各々の印刷用インクが電界発光材料と液体媒質を含む、請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

〔関連出願の相互参照〕

本出願は、全体が参照により本明細書中に援用されている 2009 年 3 月 6 日出願の仮特許出願第 61 / 158, 017 号からの優先権を、35 . U . S . C . 第 119 条 ( e ) に基づき主張するものである。

【0002】

本開示は一般に、電子デバイスおよび方法、そしてより詳細には、電極および異なる色の有機活性領域を有する電子デバイス、ならびにこれを形成する方法に関する。

【背景技術】

【0003】

電子デバイスは、液晶ディスプレイ (「LCD」)、有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイなどを含み得る。電子デバイスの製造は、溶液堆積技術を用いて実施されてもよい。電子デバイスを製造する 1 つの方法は、印刷 (例えばインクジェット印刷、連続印刷など) により基板上に有機層を堆積させることにある。印刷プロセスにおいて、印刷されている液体組成物は、有機溶媒、水性溶媒または溶媒の組合せを用いた溶液、分散体、エマルジョンまたは懸濁液の形で有機材料を含む。印刷の後、1 つまたは複数の溶媒は蒸発させられ、有機材料が残って電子デバイスのための有機層を形成する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

典型的には、第 1 の色が印刷され、その後印刷装置が再校正され、第 2 の色が印刷される。一部の場合、第 1 の印刷された色を伴う基板は、第 2 の色の印刷のために第 2 のプリンタまで移動される。これには同様に、プリンタの設定および整列のための時間も必要である。多くの場合において、赤、緑および青の 3 つの色が印刷される。この場合、各色について再校正および / または再整列の時間をかけなくてはならない。改善された印刷プロセスに対するニーズが存在する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

加工物上に規則的アレイをサブピクセル行印刷するための方法において、サブピクセルが  $c$  種類の異なる色を有しかつサブピクセルピッチ  $s$  を有する方法であって、

( a )  $p$  というノズル間間隔を伴って行の形で配置された  $z$  個のノズルを有するプリン

10

20

30

40

50

トヘッドを提供するステップであって、 $z = n_1(c)$ 、 $p = (c - 1)(s)$ であり、プリントヘッドが加工物に対して第1の位置にあるステップと；

(b)  $c$ 種類の色の各々について1つずつの $c$ 種類の異なる印刷用インクを提供するステップと；

(c) 規則的な交互パターンでノズルに印刷用インクの各々を供給するステップと；

(d) プリントヘッドで $z$ 行のサブピクセルの第1のセットを印刷するステップと；

(e) プリントヘッドに対して横方向に加工物を距離 $d_1$ だけ移動させるステップであって、 $d_1 = z(s)$ であるステップと；

(f) プリントヘッドで $z$ 行のサブピクセルの第2のセットを印刷するステップと；

(g)  $z$ 行のサブピクセルを合計で $(n_2 + 2)$ セットのために、(e)ステップおよび(f)ステップを $n_2$ 回反復するステップと、

を含み、

$c$ は、1より大きい整数であり；

$n_1$ は、 $c$ が奇数である場合には $n_1$ も奇数であることを条件として、0より大きい整数であり；

$n_2$ は0よりも大きい整数である、

方法が提供されている。

【0006】

以上の一般的記述および以下の詳細な記述は単に例示および説明を目的としたものにならず、添付のクレームに定義されている通りの発明を限定するものではない。

【0007】

本明細書中で提示されている概念をよりよく理解するために、添付の図中に実施形態が示されている。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】ディスプレイを含む電子デバイスを製造するための加工物の平面図を含む。

【図2】加工物とプリンタの断面図を含む。

【図3】加工物および異なるプリンタの断面図の別の例証を含む。

【図4】2色での印刷方法を示す図表を含む。

【図5】3色での印刷方法を示す図表を含む。

【図6】4色での印刷方法を示す図表を含む。

【図7】2色用の印刷方法を示す別の図表を含む。

【0009】

当業者であれば、図中の要素が簡略化および明確化を期して示されたものであり、必ずしも原寸に比例して描かれているわけではないということがわかる。例えば、図中の一部の要素の寸法は、本発明の実施形態をより良く理解する一助となるように、他の要素に比べて誇張されていることがある。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以上では数多くの態様および実施形態を記述してきたが、これらは単に例示的なものであり非限定的である。本明細書を読んだ後、当業者であれば、本発明の範囲から逸脱することなく他の態様および実施形態が可能であるということがわかる。

【0011】

実施形態のうちのいずれか1つの実施形態の他の特徴および利益が、以下の詳細な説明およびクレームから明らかとなる。詳細な説明は、まず最初に「用語の定義と明確化」そしてそれに続く「プリンタ」「印刷方法」および「電子デバイス」を扱うものである。

【0012】

1. 用語の定義および明確化

以下で記述する実施形態の詳細に触れる前に、いくつかの用語を定義づけし明確化する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

「アレイ」という用語は、要素の秩序立った配置を意味するように意図されている。アレイは、ピクセル、サブピクセル、セルまたは通常行および列と呼ばれる秩序立った配置内のその他の構造を含んでいて良い。アレイを、 $x$ 方向および $y$ 方向の観点から記述することができる。

## 【 0 0 1 4 】

「青色発光部品」という用語は、およそ400～500nmの範囲内の波長で発光極大を有する放射線を発することのできる電子部品を意味するように意図されている。

## 【 0 0 1 5 】

「連続的」という用語およびその変形形態は、実質的に切れ目がないことを意味するように意図されている。一実施形態において、連続的に印刷することは、液滴を用いた堆積技術とは対照的に、液体または液体組成物の実質的に切れ目のない流れを用いて印刷することである。別の実施形態においては、「連続的に延在する」とは、その一定長に沿って層、部材または構造内に有意な破断が一切無い、一定長の層、部材または構造を意味する。

10

## 【 0 0 1 6 】

「電子デバイス」という用語は、適切に電気接続され適切な電位が供給された場合に集合的に1つの機能を果たす回路、電子部品またはその任意の組合せの集合物を意味するように意図されている。電子デバイスは、1つのシステム内に含まれていても、またはその一部をなしていてもよい。電子デバイスの一例としては、ディスプレイ、センサーアレイ、コンピュータシステム、航空電子システム、自動車、携帯電話、その他の民生用または工業用電子製品、またはその任意の組合せが含まれる。

20

## 【 0 0 1 7 】

「緑色発光部品」という用語は、およそ500～600nmの範囲内の波長で発光極大を有する放射線を発することのできる電子部品を意味するように意図されている。

## 【 0 0 1 8 】

「ゲスト材料」という用語は、ホスト材料を含む層内の材料であって、このような材料がない場合の層の電子的特性または放射線放出、受容またはフィルタリングの波長と比較した場合に、層の電子的特性または放射線放出、受容またはフィルタリングの標的波長を変化させる材料を意味する。

30

## 【 0 0 1 9 】

「ホスト材料」という用語は、ゲスト材料が追加されてもされなくてもよい、通常は層の形をした材料を意味するように意図されている。ホスト材料は、電子的特徴または放射線を放出、受容またはフィルタリングする能力を有していてもいなくてもよい。

## 【 0 0 2 0 】

「液体組成物」という用語は、液体媒質中に溶解されて溶液を形成し、液体媒質中に分散されて分散を形成し、あるいは液体媒質中に懸濁されて懸濁液またはエマルジョンを形成する材料を意味するように意図されている。

## 【 0 0 2 1 】

「液体媒質」という用語は、溶液、分散懸濁液またはエマルジョン中の液体を意味するように意図されている。「液体媒質」という用語は、1つ以上の溶媒が存在するか否かとは無関係に使用され、したがって、液体媒質はこの用語の単数形(liquid medium)または複数形(すなわちliquid media)として使用される。

40

## 【 0 0 2 2 】

「ノズル」という用語は、それを通して液体組成物または液体媒質を分配できる器材の一部を意味するように意図されている。

## 【 0 0 2 3 】

「配向する」という用語は、1つのフィーチャが延在する主要な方向を意味するように意図されている。同じ高さまたは異なる高さにある異なるフィーチャの間のように、フィーチャは、互いに対して実質的に平行に、実質的に垂直に、あるいは別の角度関係で配向

50

されてもよい。

【0024】

「有機活性層」という用語は、有機層のうちの少なくとも1層が単独で、または異種材料と接触した時点で整流接合を形成することのできる、1つ以上の有機層を意味するように意図されている。「有機活性領域」という用語は、有機領域のうちの少なくとも1つの領域が単独で、または異種材料と接触した時点で整流接合を形成することのできる、1つ以上の有機領域を意味するように意図されている。

【0025】

「有機層」という用語は、少なくとも1層が、炭素および少なくとも1つの他の元素、例えば水素、酸素、窒素、フッ素などを含む材料を含んでいる1つ以上の層を意味するように意図されている。

10

【0026】

「ピッチ」という用語は、フィーチャの寸法と、直接隣接するフィーチャ間の空間寸法の和を意味するように意図されている。

【0027】

「ピクセル」という用語は、1アレイの最小の完全な反復単位を意味するように意図されている。「サブピクセル」という用語は、1ピクセルの全体ではなく一部分のみを構成する1ピクセルの1分量を意味するように意図されている。フルカラーディスプレイにおいて、フルカラーピクセルは、赤、緑および青色のスペクトル領域内の原色を伴う3つのサブピクセルを含み得る。センサーアレイは、サブピクセルを含んでいてもいなくてもよいピクセルを含むことができる。

20

【0028】

「印刷する」という用語は、液体および液体組成物を加工物上に分配するためにプリントヘッドまたはその他の類似の構造を使用することにより層を選択的に堆積させる行為を意味するように意図されている。

【0029】

「印刷用器材」という用語は、加工物上に層を印刷するように設計された1つ以上の材料、機器、アセンブリまたはサブアセンブリの組合せを意味するように意図されている。

【0030】

「放射線放出用部品」という用語は、適切に付勢された場合に、標的の波長または波長スペクトルで放射線を放出する電子部品を意味するように意図されている。放射線は、可視光スペクトル内にあるかまたは可視光スペクトル外（UVまたはIR）にあってもよい。発光ダイオードなどの発光部品が、放射線放出部品の一例である。

30

【0031】

「放射線応答性部品」という用語は、適切に付勢された時点で標的の波長または波長スペクトルで放射線に応答できる電子部品を意味するように意図されている。放射線は、可視光スペクトル内または可視光スペクトル外（UVまたはIR）にあってもよい。IRセンサーおよび光電池が、放射線応答性部品の例である。

【0032】

「整流接合」という用語は、半導体層内部または半導体領域内部の接合、あるいは半導体層または半導体領域と異種材料との間の界面により形成される接合を意味するように意図されており、ここで1つのタイプの電荷担体が、反対方向に比べてさらに容易に一方に接合を通して流動する。pn接合が、ダイオードとして使用可能な整流接合の一例である。

40

【0033】

「赤色発光部品」は、およそ600～700nmの範囲内の波長で発光極大を有する放射線を発することのできる電子部品を意味するように意図されている。

【0034】

「分解能限界」という用語は、特定の器材または他の機器を用いた場合に再現可能な形で形成され得る最小のフィーチャサイズを意味するように意図されている。

50

## 【0035】

「可視光スペクトル」という用語は、およそ400～700nmに対応する波長を有する放射線スペクトルを意味するように意図されている。

## 【0036】

「幅」という用語は、層の如何に関わらず、上面図で見た場合の特定のフィーチャの狭い方の寸法に対応する方向で測定される寸法を意味するように意図されている。「長さ」という用語は、層の如何に関わらず、上面図で見た場合の幅に対して実質的に垂直な方向で測定される寸法を意味するように意図されている。

## 【0037】

「加工物」という用語は、上に1つ以上のデバイス層を伴う基板を意味するように意図されている。デバイス層は無機または有機であり得る。

10

## 【0038】

本明細書中で使用される「comprise（含む）」、「comprising（含む）」、「include（含む）」、「including（含む）」、「has（有する）」、「having（有する）」またはその任意の他の変形形態は、非排他的内含を網羅するように意図されている。例えば、一連の特徴を含むプロセス、方法、物品または器材は必ずしもこれらの特徴のみに限定されるわけではなく、明示的に列挙されていないまたはこのようなプロセス、方法、物品または器材に固有のその他の特徴を含んでいてもよい。さらに、別段の明示的記述のないかぎり、「または」という用語は、排他的orではなく包含的orを意味する。例えば条件AまたはBは、Aが真であり（または存在する）Bが偽である（または存在しない）場合、Aが偽であり（または存在しない）Bが真である（または存在する）場合、およびAとBの両方が真である（または存在する）場合、のうちのいずれか1つの場合に満たされる。

20

## 【0039】

同様に、「a」または「an」の使用は、本明細書中に記述されている要素および成分を記述するために用いられる。これは、単に便宜上、そして本発明の範囲の一般的意味合いを与えるためになされている。この記述は、1つまたは少なくとも1つを包含するものとして解釈されるべきであり、他の意図があることが明白でないかぎり、単数は複数をも包含している。

## 【0040】

30

元素周期表内の縦列に対応する族番号は、CRC Handbook of Chemistry and Physics、81<sup>st</sup> Edition (2000 - 2001)に見られる「新表記法」規則を使用している。

## 【0041】

別段の定義のない限り、本明細書中で使用される全ての技術的および化学的用語は、本発明が属する技術分野の当業者により一般的に理解されるものと同じ意味を有する。本発明の実施形態の実践または試験において、本明細書中に記載されているものと類似のまたは同等の方法および材料を使用することが可能であるが、以下では適切な方法および材料について記述する。本明細書中で言及されている全ての刊行物、特許出願、特許およびその他の参考文献は、特定の語句が引用されているのでないかぎり、その全体が参照により本明細書中に援用される。不一致がある場合、定義を含めた本明細書に従うものとする。さらに、材料、方法および実施例は、単に例示的なものであつて限定的であることを意図されたものではない。

40

## 【0042】

本明細書中に記載されていないかぎり、具体的な材料、加工行為および回路に関する数多くの詳細は従来通りであり、有機発光ダイオードディスプレイ、光検出器、光電池および半導体部材の技術分野内の教本およびその他の出典に見出される。

## 【0043】

## 2. プリンタ

特定の実施形態を扱う前に、本明細書中で記述されている概念を理解する上で一助とな

50

るようにプリンタに触れておく。

#### 【 0 0 4 4 】

図 1 に示されている通り、プリンタ 1 0 は、ノズル 1 2 0 の付いたプリントヘッド 1 1 0 を有する。ノズル間の間隔は  $p$  として示されている。プリンタは、各ノズルに適切な液体組成物を供給するためのライン（図示せず）に取付けられている。各色に 1 つずつの異なる液体組成物が規則的な交互パターンで供給されている。このことはすなわち、各色の 1 つの組成物が供給された後にいずれかが重ねられ、そして追加の色が同じ順序で供給されることを意味している。この図において、第 1 のノズルは色 1 を、第 2 のノズルは色 2 を、第 3 のノズルは色 1 をそして第 4 のノズルは色 2 を有することができる。こうしてこのシステムにおいて：

$$C = 2$$

$$z = n_1(c) = n_1(2) = 4 \text{ (なお } n_1 = 2 \text{ である)}$$

$$p = (c - 1)s = s$$

ノズル間の間隔はサブピクセルピッチに等しいことから、隣接するノズルは隣接するピクセル中に印刷する。

#### 【 0 0 4 5 】

プリントヘッドは加工物 2 0 の上に示されている。プリントヘッドと加工物を互いとの関係において移動させることができる。印刷する場合、プリントヘッドは、加工物との関係において紙の平面に出入りする方向で移動する。プリントヘッドは同様に、 $L$  により示されるとおり、加工物との関係において横方向にも移動する。この運動は相対的なものである。一部の場、加工物が移動させられる。一部の場、プリントヘッドと加工物の両方が移動させられる。簡略化を期して、この運動は、プリントヘッドだけが移動させられているかのように、かつ加工物が静止状態にあるかのように扱われる。プリントヘッドと加工物のいずれかまたは両方を移動することができ、問題となっているのは互いとの関係におけるそれらの運動だけである、ということを理解されたい。

#### 【 0 0 4 6 】

第 2 のプリンタが図 2 に示されている。プリンタ 3 0 は、ノズル 3 2 0 を伴うプリントヘッド 3 1 0 を有する。このプリンタは、3 つの色 R、G および B を印刷するために使用可能である。このシステムにおいて：

$$c = 3$$

$$z = n_1(c) = n_1(3) = 9 \text{ (なお } n_1 = 3 \text{ である)}$$

$$p = (c - 1)s = 2s$$

$c$  は奇数であることから、 $n_1$  も同じく奇数であり、したがってノズルの合計数は奇数であるという点を指摘しておくべきである。液体組成物は、第 1 のノズルが R を有し、第 2 のノズルが G を、第 3 のノズルが B を、第 4 のノズルが R を、第 5 のノズルが G を、第 6 のノズルが B を有する等々となるように供給され得る。色の実際の順序は重要ではない。図 1 にあるように、プリントヘッドは印刷すべき紙の平面に出入りするよう移動し、 $L$  により示された方向で横方向にシフトすることができる。

#### 【 0 0 4 7 】

図 1 に示された実施形態において、プリンタは 4 本のノズルを有する。図 2 に示された実施形態において、プリンタは 9 本のノズルを有する。ノズルの実際数はこれより多い可能性があり、実際的な製造上の考慮事項によってのみ制限される。一部の実施形態において、ノズル数は 6 ~ 24 本の範囲内にある。

#### 【 0 0 4 8 】

印刷の送出は、液体材料を堆積させるための任意の公知のシステムによる。印刷技術の一部の例としては、インクジェットおよび連続ノズルスプレーが含まれるが、これらに限定されない。

#### 【 0 0 4 9 】

### 3 . 印刷方法

図 3 は、電子デバイスを製造するための加工物 2 0 の平面図を含む。加工物は、サブピ

10

20

30

40

50

クセル開口部の規則的アレイ 2 1 0 を有する基板 2 0 0 を含んでいる。加工物は第 1 の縁部 2 0 1 および反対側縁部 2 0 2 を有する。図には、わずかなサブピクセルしか示されていない。実際には、デバイスは数百またはそれ以上のサブピクセルを含むかもしれない。一部の実施形態では、サブピクセル開口部は、物理的格納構造、化学的格納構造またはその両方であり得る格納構造（図示せず）によって画定される。サブピクセル開口部 2 1 0 は、2 1 1、2 1 2 および 2 1 3 として示されている規則的な行アレイの形をしている。サブピクセルのピッチは、 $s$  として示されている。この図では、3 つのサブピクセルが一緒にピクセル 2 2 0 を形成する。示された実施形態において、サブピクセル 2 1 0 は矩形形状を有する。円形、楕円形、正方形または多角形などのその他のサブピクセル形状を使用することもできる。印刷方向は、図中に  $x$  として示されている。横方向運動は、印刷方向に対して垂直な  $y$  方向での運動として定義される。

10

#### 【 0 0 5 0 】

本明細書で記述されている方法においては、サブピクセルの行の規則的アレイが、加工物上に印刷される。印刷される色数は  $c$  であり、 $c$  は少なくとも 2 であり、サブピクセルはサブピクセルピッチ  $s$  を有する。この方法には、以下のステップが含まれる：

( a )  $p$  というノズル間隔を伴って行の形で配置された  $z$  個のノズルを有するプリントヘッドを提供するステップであって、 $z = n_1 ( c )$ 、 $p = ( c - 1 ) ( s )$  であり、プリントヘッドが加工物に対して第 1 の位置にあるステップ；

( b )  $c$  種類の色の各々について 1 つずつの  $c$  種類の異なる印刷用インクを提供するステップ；

20

( c ) 規則的な交互パターンでノズルに印刷用インクの各々を供給するステップ；

( d ) プリントヘッドで  $z$  行のサブピクセルの第 1 のセットを印刷するステップ；

( e ) プリントヘッドに対して横方向に加工物を距離  $d_1$  だけ移動させるステップであって、 $d_1 = z ( s )$  であるステップ；

( f ) プリントヘッドで  $z$  行のサブピクセルの第 2 のセットを印刷するステップ；

( g )  $z$  行のサブピクセルを合計で  $( n_2 + 2 )$  セットのために、( e ) ステップおよび ( f ) ステップを  $n_2$  回反復するステップ、

なお、

$c$  は、1 より大きい整数であり；

$n_1$  は、 $c$  が奇数である場合には  $n_1$  も奇数であることを条件として、0 より大きい整数であり；

30

$n_2$  は 0 よりも大きい整数である。

#### 【 0 0 5 1 】

プリントヘッドは  $z$  個のノズルを有し、ここで  $z$  は色数  $c$  の倍数である。こうして、 $z = n_1 ( c )$  であり、ここで  $c$  が奇数である場合には  $n_1$  もまた奇数であることを条件として  $n_1$  は 0 より大きい整数である。一部の実施形態において、 $c$  は 2、3 または 4 である。一部の実施形態において、 $c = 3$  である場合、色は赤色、青色および緑色（「R、B、G」）である。一部の実施形態において、 $c = 4$  である場合、色は赤色、青色、緑色および白色である。一部の実施形態において、 $n_1$  は 2 以上である。一部の実施形態において、 $c = 2$  であり  $n_1 = 4 \sim 8$  である。一部の実施形態において、 $c = 3$  であり、 $n_1 = 3$  または 5 である。一部の実施形態において、 $c = 4$  であり  $n_1 = 2 \sim 4$  である。

40

#### 【 0 0 5 2 】

プリントヘッドは加工物より上の第 1 の印刷位置から出発する。この第 1 の位置は、A 1 と呼ばれ、これについては後出の項で論述される。一部の実施形態において、プリントヘッドは、図 3 中に 2 0 1 として示されている加工物の 1 つの縁部に位置づけられ、サブピクセルの第 1 の行上にくるように整列される。ノズルは、サブピクセルピッチ単位である距離  $p$  だけ離隔され、こうしてこれらのノズルはサブピクセル行内に印刷するように全て整列されることになる。したがってこれらのノズルは、サブピクセルピッチ  $s$  の倍数だけ離隔され、 $p = ( c - 1 ) ( s )$  である。「1 つの数の倍数」という用語は、0 より大きい整数をこの数に乗じた値を意味する。

50



## 【 0 0 5 3 】

プリンタは、図 3 に示されているように x 方向で加工物を横断して印刷を行い、第 1 のサブピクセル行セットを印刷する。印刷された行の数は、プリントヘッド上のノズル数に等しい。

## 【 0 0 5 4 】

第 1 の行セットの印刷が完了した後、プリントヘッドは、加工物を横断して横方向に、隣接する印刷位置まで移動する。この位置は A 2 と呼ばれ、これについては後出の項で論述する。この運動は、加工物の平面に対して平行であり、行方向に対して垂直な y 方向である。移動した距離  $d_1$  も同様にサブピクセルピッチ  $s$  の倍数であり、 $z(s)$  に等しい。次に、 $z$  行の第 2 のセットが印刷される。印刷は、最初の印刷と反対方向に行うことができ、あるいはプリントヘッドは最初の印刷の場合と同じ側まで戻って同じ方向に印刷することも可能である。これは、機器およびソフトウェアによって決定される。

10

## 【 0 0 5 5 】

上述のステップは、合計  $n_2 + 2$  セットのサブピクセル行の第 1 グループが印刷されてしまうまで  $n_2$  回反復される。

## 【 0 0 5 6 】

実際には、サブピクセル行を任意の順序で印刷することができる。加工物との関係におけるプリントヘッドの運動は上述の通りであり、必ずしも順番通りではないが位置 A 1、A 2、A 3 などから出発して  $n_2 + 2$  セットのサブピクセル行が印刷される。精確な印刷順序は、プリンタを使用するための最も効率よい方法により決定される。

20

## 【 0 0 5 7 】

本明細書中で記述されている方法は、図 4 - 7 においてさらに示されている。図 4 では、M 1 および M 2 の 2 色が存在する。プリントヘッド上には 6 本のノズルが存在し、ノズル間の間隔どりは、1 サブピクセルピッチ単位である。したがってこの図中：

$c = 2$ 、

$z = 6$ 、

$p = 1(s)$  および

$n_1 = 3$  である。

## 【 0 0 5 8 】

色は、「プリンタ」と標示された列の下に示されている通りに配列される。プリントヘッドは、色 M 1 を有する第 1 のノズルがサブピクセル行 1 の上にある状態で、第 1 の縁部に位置づけされる。これが、A 1 として示される第 1 の印刷位置である。位置 A 1 は、第 1 のノズルが上に置かれたサブピクセル行として定義づけされる。プリンタは行方向に加工物を横断して印刷し、サブピクセル行 1 に色 M 1 の行を形成し、サブピクセル行 2 に色 M 2 の行を、サブピクセル行 3 に色 M 1 の行を、サブピクセル行 4 に色 M 2 の行を、サブピクセル行 5 に色 M 1 の行をそしてサブピクセル行 6 に色 M 2 の行を形成する。これは、印刷番号 1 と標示された列内に示されている。明確さを期して各色について 1 つのサブピクセルのみが示されているが、各々は 1 つのサブピクセル行全体を表わしている。次にプリンタは、 $z$  サブピクセル単位である距離  $d_1$  だけ横方向にシフトする。この場合、 $z = 6$  である。これはプリンタに関して配置 A 2 である。プリンタは次に第 2 の行セット、すなわち印刷番号 2 と標示された列に示されているように、サブピクセル行 7 に色 M 1 の行を、サブピクセル行 8 に色 M 2 の行を、サブピクセル行 9 に色 M 1 の行を、サブピクセル行 10 に色 M 2 の行を、サブピクセル行 11 に色 M 1 の行をそしてサブピクセル行 12 に色 M 2 の行を印刷する。印刷番号 2 は、明確さを期して、印刷番号 1 の右へシフトされた状態で示されている。印刷番号 1 および印刷番号 2 の両方ならびに他の全ての  $P r i n t$  番号は、加工物を横断して印刷された全てのサブピクセル行を表わす。プリンタは次に再度横方向に 6 サブピクセル単位だけシフトする。これはプリンタに関しては位置 A 3 である。プリンタは、次に第 3 の行セット、すなわち印刷番号 3 と標示された列に示されているように、サブピクセル行 13 に色 M 1 の行を、サブピクセル行 14 に色 M 2 の行を、サブピクセル行 15 に色 M 1 の行を、サブピクセル行 16 に色 M 2 の行を、サブピクセル行

30

40

50

17に色M1の行をそしてサブピクセル行18に色M2の行を印刷する。プリンタは次に再度横方向に6サブピクセル単位だけシフトする。これはプリンタに関しては位置A4である。プリンタは次に第4の行セット、すなわち印刷番号4と標示された列に示されているように、サブピクセル行19に色M1の行を、サブピクセル行20に色M2の行を、サブピクセル行21に色M1の行を、サブピクセル行22に色M2の行を、サブピクセル行23に色M1の行をそしてサブピクセル行24に色M2の行を印刷する。

【0059】

この時点で、プリンタは、6サブピクセル行を4セット、つまり24サブピクセル行を印刷し終えている。この時点で印刷は、加工物の反対側の縁部に到達している。実際には、大部分のデバイスが、最高数百サブピクセル行以上のさらに多くの行を必要とし、これらの行は類似の要領で印刷される。図中の24本のサブピクセル行は、一例として示されているにすぎない。

10

【0060】

印刷された成果は、「パターン」と標示された列に示されている。いかなるサブピクセル行も欠けることなくパターンが完全であることがわかる。したがって、使用可能なデバイス部域は、サブピクセル行1からサブピクセル行24までである。

【0061】

図5では、3つの色、赤、青そして緑が存在する。プリントヘッド上には9本のノズルが存在し、ノズル間の間隔どりは、2サブピクセルピッチ単位である。したがってこの図中：

20

$c = 3$ 、  
 $z = 9$ 、  
 $p = 2(s)$  および  
 $n_1 = 3$  である。

【0062】

色は、「プリンタ」列内に示されている通りに配列される。プリントヘッドは、加工物の第1の縁部で、サブピクセル行1の上のA1に位置づけられる。プリンタは行方向に加工物を横断して印刷し、サブピクセル行1に赤の行を形成し、サブピクセル行3に緑の行を、サブピクセル行5に青の行を、サブピクセル行7に赤の行を、サブピクセル行9に緑の行を、サブピクセル行11に青の行を、サブピクセル行13に赤の行を、サブピクセル行15に緑の行を、そしてサブピクセル行17に青の行を形成する。これは、印刷番号1と標示された列内に示されている。図3の場合と同様、明確さを期して各色について1つのサブピクセルのみが示されているが、各々全てのサブピクセル行を表わしている。次にプリンタは、 $z$ サブピクセル単位である距離 $d_1$ だけ横方向にシフトする。この場合、 $z = 9$ である。これはプリンタに関して配置A2である。プリンタは次に第2の行セット、すなわちサブピクセル行10、16および22に赤の行を、サブピクセル行12、18および24に緑の行をそしてサブピクセル行14、20および26に青の行を印刷する。これは印刷番号2の列内に示されている。印刷番号2は、明確さを期して、印刷番号1の右へシフトされた状態で示されている。印刷番号1および印刷番号2の両方ならびに他の全てのPrint番号は、加工物を横断して印刷された全サブピクセル行を表わす。プリンタは次に印刷番号3については9サブピクセル単位シフトされ、印刷番号4についてはさらに9サブピクセル単位シフトされ、印刷番号5についてはさらに9サブピクセル単位シフトされる。

30

40

【0063】

この時点でプリンタは、9サブピクセル行を5セット、つまり45サブピクセル行を印刷し終えている。印刷された成果は、「パターン」と標示された列に示されている。第1の縁部ではサブピクセル行2、4、6および8について、反対の縁部ではサブピクセル行46、48、50および52についてサブピクセルが欠けていることがわかる。3色が完全なセットひいては使用可能なデバイス部域は、サブピクセル行9からサブピクセル行44までに見出すことができる。この図では赤、青および緑が例示されているが、その他の

50

色も使用できると考えられる。

【 0 0 6 4 】

図 6 では、4 種類の色 M 1、M 2、M 3 および M 4 が存在する。プリントヘッド上には 8 本のノズルが存在し、ノズル間の間隔どりは、3 サブピクセルピッチ単位である。したがってこの図中：

$c = 4$ 、

$z = 8$ 、

$p = 3 (s)$  および

$n_1 = 2$  である。

【 0 0 6 5 】

色は、「プリンタ」の列内に示されている通りに配列される。プリントヘッドは、加工物の第 1 の縁部でサブピクセル行 1 より上の A 1 に位置づけられる。プリンタは行方向に加工物を横断して印刷し、サブピクセル行 1 に M 1 の行を形成し、サブピクセル行 4 に M 2 の行を、サブピクセル行 7 に M 3 の行を、サブピクセル行 10 に M 4 の行を、サブピクセル行 13 に M 1 の行を、サブピクセル行 16 に M 2 の行を、サブピクセル行 19 に M 3 の行をそしてサブピクセル行 22 に M 4 の行を形成する。これは、印刷番号 1 と標示された列内に示されている。図 3 の場合と同様、明確さを期して各色について 1 つのサブピクセルのみが示されているが、各々は全てのサブピクセル行を表わしている。次にプリンタは、 $z$  サブピクセル単位である距離  $d_1$  だけ横方向にシフトする。この場合、 $z = 8$  である。これはプリンタに関して配置 A 2 である。プリンタは次に第 2 の行セット、すなわちサブピクセル行 9 および 21 に M 1 を、サブピクセル行 12 および 24 に M 2 を、サブピクセル行 15 および 27 に M 3 を、そしてサブピクセル行 18 および 30 に M 4 を印刷する。これは印刷番号 2 の列内に示されている。印刷番号 2 は、明確さを期して、印刷番号 1 の右へシフトされた状態で示されている。印刷番号 1 および印刷番号 2 の両方ならびに他の全ての印刷番号は、加工物を横断して印刷された全サブピクセル行を表わす。プリンタは次に印刷番号 3 については 8 サブピクセル単位シフトされ、印刷番号 4 についてはさらに 8 サブピクセル単位シフトされ、印刷番号 5 についてはさらに 8 サブピクセル単位シフトされる。

【 0 0 6 6 】

この時点でプリンタは、8 サブピクセル行を 5 セット、つまり 40 サブピクセル行を印刷し終えている。

【 0 0 6 7 】

印刷された成果は、「パターン」と標示された列に示されている。第 1 の縁部ではサブピクセル行 2、3、5、6、8、11 および 14 について、反対の縁部ではサブピクセル行 41、44、47、49、50、52 および 53 についてサブピクセルが欠けていることがわかる。4 色が完全なセットひいては使用可能なデバイス部域は、サブピクセル行 15 からサブピクセル行 38 までに見出すことができる。一例として 4 色システムは、赤、緑、青および白の色を使用する。所望される場合、その他の色セットを使用することもできる。

【 0 0 6 8 】

一部の場合において、デバイスの全ての色が印刷されるわけではない。1 つ以上の色を、他の堆積方法を用いて堆積させてもよい。このような方法には、蒸着、熱転写および連続液相成長技術、例えばスピンコーティング、グラビアコーティング、カーテンコーティング、ディップコーティング、スロットダイコーティングおよびスプレーコーティングが含まれるが、これらに限定されるわけではない。これらの場合において、印刷は、印刷ステップの前後に適用され得る印刷されていない色のための空間を残さなくてはならない。印刷パターンに関しては、空間が 1 つの色として計数される。

【 0 0 6 9 】

この一例が図 7 に示されている。2 つの色 M 1 および M 2 そして、異なる時点で堆積されるべき第 3 の色のための空間が存在し、この空間は図中で「空白」で示されている。こ

10

20

30

40

50

れは3色として計数される。M1を印刷する3本のノズル、M2を印刷する3本のノズルそして印刷を行わない3本のノズルが存在する。非印刷ノズルは、プリントヘッド上に物理的に存在してもしなくてもよい。非印刷ノズルが存在しない場合、これらのための空間が存在し、この空間は、印刷パターンに関してはノズルとして計数される。したがって、これは合計9本のノズルとして計数される。各色に1種類ずつの異なる液体組成物と、空間のための1つの欠落が、規則的な交互パターンで供給される。ノズル（印刷ノズルと非印刷ノズル）の間の間隔どりは、2サブピクセルピッチ単位である。

したがってこの図中：

$$c = 3、$$

$$z = 9、$$

$$p = (c - 1) s = 2 s、および$$

$$n_1 = 3である。$$

【0070】

色は、「プリンタ」列内に示されている通りに配列され、ここで「空白」は非印刷ノズルを表わす。プリントヘッドは、加工物の第1の縁部で、サブピクセル行1の上のA1に位置づけされる。プリンタは行方向に加工物を横断して印刷し、サブピクセル行1、7および13にM1色の行を形成し、サブピクセル行3、9および15にM2色の行を形成する。これは、印刷番号1と標示された列内に示されている。図3の場合と同様、明確さを期して各色について1つのサブピクセルのみが示されているが、各々は1つのサブピクセル行全体を表わしている。次にプリンタは、9サブピクセル単位である距離 $d_1 = z$ だけ横方向にシフトする。これはプリンタに関して配置A2である。プリンタは次に第2の行セット、すなわちサブピクセル行10、16および22にM1色の行を、そしてサブピクセル行12、18および24にM2色の行を印刷する。これは印刷番号2の列内に示されている。印刷番号2は、明確さを期して、印刷番号1の右へシフトされた状態で示されている。印刷番号1および印刷番号2の両方ならびに他の全ての印刷番号は、加工物を横断して印刷された全サブピクセル行を表わす。プリンタは次に印刷番号3については9サブピクセル単位シフトされ、印刷番号4についてはさらに9サブピクセル単位シフトされ、印刷番号5についてはさらに9サブピクセル単位シフトされる。

【0071】

この時点でプリンタは、非印刷ノズルからの行を含めて9サブピクセル行のセットを5セット、つまり45行を印刷し終えている。

【0072】

印刷された成果は、「パターン」と標示された列に示されている。縁部ではサブピクセル行5、8、11など、第3の色のために利用可能である開放サブピクセルが非印刷行内に存在していることがわかる。2色が完全なセットに第3の色のための空欄を加えたものひいては使用可能なデバイス領域はサブピクセル行7からサブピクセル行45までに見出すことができる。一部の実施形態において、印刷された色は赤と緑であり、青は別途追加される。その他の色組合せも使用可能である。

【0073】

#### 4. 電子デバイス

本明細書中で記述されている印刷方法を使用できるデバイスには、有機電子デバイスが含まれる。「有機電子デバイス」または時として単に「電子デバイス」という用語は、1つ以上の有機半導体層または材料を含むデバイスを意味するように意図されている。有機電子デバイスとしては、(1)電気エネルギーを放射線に変換するデバイス（例えば発光ダイオード、発光ダイオードディスプレイ、ダイオードレーザーまたは照明パネル）、(2)電子的プロセスを用いて信号を検出するデバイス（例えば光検出器、光伝導セル、フォトレジスタ、フォトスイッチ、フォトトランジスタ、光電管、赤外線（「IR」）検出器またはバイオセンサー）、(3)放射線を電気エネルギーに変換するデバイス（例えば光起電装置または太陽電池）、(4)1つ以上の有機半導体層を含む1つ以上の電子部品を含むデバイス（例えばトランジスタまたはダイオード）、または項目(1)～(4)

10

20

30

40

50

中のデバイスの任意の組合せが含まれるがこれらに限定されない。

【0074】

このようなデバイスにおいては、2つの電気接点層の間に有機活性層が挟まれている。電気接点層の少なくとも1つは光透過性であり、したがって光は電気接点層を通過できる。有機活性層は、電気接点層を横断して電気を印加した時点で、光透過性電気接点層を通過して発光する。発光層と電気接点層の間に、追加の電気活性層が存在してもよい。

【0075】

必要な色を提供するためにこのようなデバイス内で活性成分として有機電界発光化合物を使用することは周知である。本明細書中に記述されている印刷方法は、異なる色を有する電界発光材料を含む液体組成物の印刷向けに適している。このような材料としては、小分子有機蛍光化合物、蛍光および燐光性金属錯体、共役ポリマーおよびそれらの混合物が含まれるがこれらに限定されない。蛍光化合物の例としてはクリセン類、ピレン類、ペリレン類、ルブレネン類、クマリン類、アントラセン類、チアジアゾール類、その誘導体およびその混合物が含まれるがこれらに限定されない。金属錯体の例としては、金属キレート化オキシノイド化合物、例えばトリス(8-ヒドロキシキノラト)アルミニウム( $Alq_3$ )；シクロメタレート化イリジウムおよび白金電界発光化合物、例えばPetrovらの米国特許第6,670,645号明細書および公開PCT出願国際公開第03/063555号パンフレットおよび国際公開第2004/016710号パンフレット中に開示されているフェニルピリジン、フェニルキノリンまたはフェニルピリミジンリガンドとイリジウムの錯体および例えば公開PCT出願国際公開第03/008424号パンフレット、国際公開第03/091688号パンフレットおよび国際公開第03/040257号パンフレット中に記載されている有機金属錯体およびそれらの混合物が含まれるがこれらに限定されない。一部の場合において、小分子蛍光または有機金属材料は、加工および/または電子特性を改善するためにホスト材料と共にドーパントとして堆積させられる。共役ポリマーの例としては、ポリ(フェニレンビニレン類)、ポリフルオレン類、ポリ(スピロビフルオレン類)、ポリチオフエン類、ポリ(p-フェニレン類)、そのコポリマーおよびその混合物が含まれるがこれらに限定されない。

【0076】

印刷用インクを形成するためには、上述の材料は、適切な液体組成物の中に溶解されるかまたは分散される。特定の化合物または関連する化合物部類のための適切な溶媒は、当業者が容易に決定できる。一部の利用分野のためには、化合物を非水性溶媒中に溶解させることが望ましい。このような非水性溶媒は比較的極性のもの、例えば $C_1 \sim C_{20}$ アルコール、エーテルおよび酸性エステルであり得、または比較的非極性のもの、例えば $C_1 \sim C_{12}$ アルカンまたは芳香族、例えばトルエン、キシレン類、トリフルオロトルエンなどであり得る。新規化合物を含む本明細書に記述されている通りの溶液または分散のいずれかとしての液体組成物を製造する上で使用するためのその他の適切な液体としては、塩素化炭化水素(例えば塩化メチレン、クロロホルム、クロロベンゼン)、芳香族炭化水素(たとえばトリフルオロトルエンを含む置換および未置換トルエンおよびキシレン類)、極性溶媒(例えばテトラヒドロフラン(THF)、N-メチルピロリドン)、エステル類(たとえば酢酸エチル)、アルコール類(イソプロパノール)、ケトン(keytones)類(シクロペンタトン)およびその混合物が含まれるがこれらに限定されない。光活性材料用の適切な溶媒は、例えば公開PCT出願国際公開第2007/145979号パンフレット中に記載されている。

【0077】

有機電子デバイス構造の一例はOLEDである。デバイスは、アノード層である第1の電気接点層と、カソード層160である第2の電気接点層を有する。光活性層はこれらの間にある。場合により、追加の層が存在してもよい。アノードに隣接して、緩衝層があってもよい。緩衝層に隣接して正孔輸送材料を含む正孔輸送層があってもよい。カソードに隣接して、電子輸送材料を含む電子輸送層があってもよい。一つの選択肢として、デバイスは、アノードに隣接して1つ以上の追加の正孔注入または正孔輸送層、および/または

10

20

30

40

50

カソードに隣接して1つ以上の追加の電子注入または電子輸送層を使用してもよい。

【0078】

一般的記述または実施例において上述した活動の全てが必要とされるわけではないこと、特定の活動の一部分が不要な場合があること、そして記述されているものに加えて1つ以上のさらなる活動が実施される場合があることに留意されたい。さらにまた活動が列挙されている順序は必ずしもそれらが実施される順序ではない。

【0079】

以上の明細書において、具体的実施形態を基準として概念を記述してきた。しかしながら、当業者であれば、以下のクレーム中で記されている本発明の範囲から逸脱することなくさまざまな修正および変更を加えることができるということがわかる。したがって、本明細書および図面は、限定的な意味合いではなく例示的な意味で考慮されるべきものであり、このような修正は全て本発明の範囲内に含まれるように意図されている。

【0080】

具体的実施形態に関して、利益、その他の利点および課題に対する解決法を、以上で記述してきた。しかしながら、利益、利点、課題に対する解決法ならびに、いずれかの利益、利点または解決法を発生させるまたはより顕著にさせることがあるあらゆる特徴を、いずれかのまたは全てのクレームの非常に重要な、所要のまたは不可欠の特徴とみなすべきではない。

【0081】

本明細書中において、明確さを期して別個の実施形態に関連して記述されている一部の特徴を、単一の実施形態の中に組合せた形で提供してもよい、ということを認識すべきである。反対に、簡略化のため単一の実施形態に関連して記述されているさまざまな特徴を、別個に、または任意の下位組合せの形で提供してもよい。本明細書中で規定されているさまざまな範囲内の数値の使用は、あたかもその提示された範囲内の最小値および最大値の両方の前に「約」という語があるかのように、近似値として提示されてもよい。このようにして、提示された範囲の上下のわずかな変形形態を用いて、範囲内の値と実質的に同じ結果を達成することができる。同様に、これらの範囲の開示は、1つの値の一部の成分を異なる値の一部の成分と混合した場合に結果としてもたらされ得る少数値を含めた最小および最大平均値の間の全ての値を含む連続的範囲として意図されている。さらに、より広い範囲およびより狭い範囲が開示されている場合、1つの範囲からの最小値を、別の範囲からの最大値と整合させることおよびその逆が、本発明が企図するものの中に入る。

なお、本発明は、特許請求の範囲を含め、以下の発明を包含する。

1. 加工物上に規則的アレイをサブピクセル行印刷する方法において、前記サブピクセルが  $c$  種類の異なる色を有しかつサブピクセルピッチ  $s$  を有する方法であって、

(a)  $p$  というノズル間間隔を伴って行の形で配置された  $z$  個のノズルを有するプリントヘッドを提供するステップであって、 $z = n_1(c)$ 、 $p = (c - 1)(s)$  であり、前記プリントヘッドが前記加工物に対して第1の位置にあるステップと；

(b) 前記  $c$  種類の色の各々について1つずつの  $c$  種類の異なる印刷用インクを提供するステップと；

(c) 規則的な交互パターンで前記ノズルに前記印刷用インクの各々を供給するステップと；

(d) 前記プリントヘッドで  $z$  行のサブピクセルの第1のセットを印刷するステップと；

(e) 前記プリントヘッドに対して横方向に前記加工物を距離  $d_1$  だけ移動させるステップであって、 $d_1 = z(s)$  であるステップと；

(f) 前記プリントヘッドで  $z$  行のサブピクセルの第2のセットを印刷するステップと；

(g)  $z$  行のサブピクセルを合計で  $(n_2 + 2)$  セットのために、(e) ステップおよび (f) ステップを  $n_2$  回反復するステップと、  
を含み、

10

20

30

40

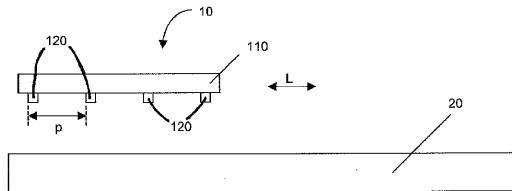
50

- $c$  は、1 より大きい整数であり；  
 $n_1$  は、 $c$  が奇数である場合には  $n_1$  も奇数であることを条件として、0 より大きい整数であり；  
 $n_2$  は 0 よりも大きい整数である、  
 方法。  
 2.  $c$  が 2、3 または 4 である、1 に記載の方法。  
 3.  $n_1$  が少なくとも 2 である、1 に記載の方法。  
 4.  $c = 2$  であり、かつ  $n_1 = 4 \sim 8$ 、 $n_2 = 3$  である、1 に記載の方法。  
 5.  $c = 3$  であり、かつ  $n_1 = 3$  または 5 である、1 に記載の方法。  
 6.  $c = 4$  であり、 $n_1 = 2 \sim 4$  である、1 に記載の方法。  
 7. 各々の印刷用インクが電界発光材料と液体媒質を含む、1 に記載の方法。

10

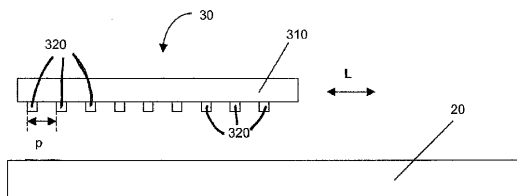
【図 1】

FIG. 1



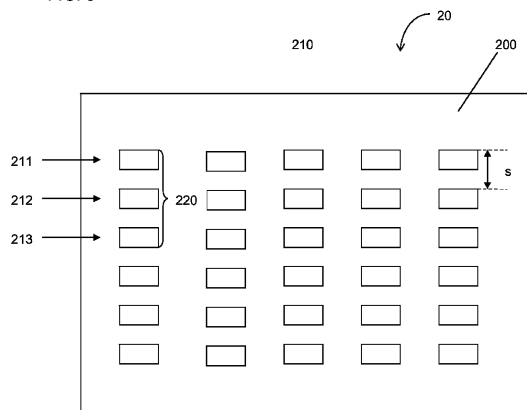
【図 2】

FIG. 2



【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4

印刷番号	1	2	3	4	パターン	サブピクセル行
プリンタ						
色 M1					色 M1 行	1
色 M2					色 M2 行	2
色 M1					色 M1 行	3
色 M2					色 M2 行	4
色 M1					色 M1 行	5
色 M2					色 M2 行	6
					色 M1 行	7
					色 M2 行	8
					色 M1 行	9
					色 M2 行	10
					色 M1 行	11
					色 M2 行	12
					色 M1 行	13
					色 M2 行	14
					色 M1 行	15
					色 M2 行	16
					色 M1 行	17
					色 M2 行	18
					色 M1 行	19
					色 M2 行	20
					色 M1 行	21
					色 M2 行	22
					色 M1 行	23
					色 M2 行	24

【図 5】

印刷番号	1	2	3	4	5	パターン	サブピクセル行
プリンタ							
赤						赤行	1
緑						緑行	2
青						青行	3
赤						赤行	4
緑						緑行	5
青						青行	6
赤						赤行	7
緑						緑行	8
青						青行	9
赤						赤行	10
緑						緑行	11
青						青行	12
赤						赤行	13
緑						緑行	14
青						青行	15
赤						赤行	16
緑						緑行	17
青						青行	18
						赤行	19
						緑行	20
						青行	21
						赤行	22
						緑行	23
						青行	24
						赤行	25
						緑行	26
						青行	27
						赤行	28
						緑行	29
						青行	30
						赤行	31
						緑行	32
						青行	33
						赤行	34
						緑行	35
						青行	36
						赤行	37
						緑行	38
						青行	39
						赤行	40
						緑行	41
						青行	42
						赤行	43
						緑行	44
						青行	45
						赤行	46
						緑行	47
						青行	48
						赤行	49
						緑行	50
						青行	51
						赤行	52
						緑行	53

【図 6】

FIG. 6

印刷番号	1	2	3	4	5	パターン	サブピクセル行
プリンタ							
M1						M1 行	1
M2						M2 行	2
M3						M3 行	3
M4						M4 行	4
M1						M1 行	5
M2						M2 行	6
M3						M3 行	7
M4						M4 行	8
						M1 行	9
						M2 行	10
						M3 行	11
						M4 行	12
						M1 行	13
						M2 行	14
						M3 行	15
						M4 行	16
						M1 行	17
						M2 行	18
						M3 行	19
						M4 行	20
						M1 行	21
						M2 行	22
						M3 行	23
						M4 行	24
						M1 行	25
						M2 行	26
						M3 行	27
						M4 行	28
						M1 行	29
						M2 行	30
						M3 行	31
						M4 行	32
						M1 行	33
						M2 行	34
						M3 行	35
						M4 行	36
						M1 行	37
						M2 行	38
						M3 行	39
						M4 行	40
						M1 行	41
						M2 行	42
						M3 行	43
						M4 行	44
						M1 行	45
						M2 行	46
						M3 行	47
						M4 行	48
						M1 行	49
						M2 行	50
						M3 行	51
						M4 行	52
						M1 行	53
						M2 行	54

【図 7】

FIG. 7

印刷番号	1	2	3	4	5	パターン	サブピクセル行
プリンタ							
M1						M1 行	1
M2						M2 行	2
空白						M3 行	3
M1						M4 行	4
M2						M1 行	5
空白						M2 行	6
M1						M3 行	7
M2						M4 行	8
空白						M1 行	9
						M2 行	10
						M3 行	11
						M4 行	12
						M1 行	13
						M2 行	14
						M3 行	15
						M4 行	16
						M1 行	17
						M2 行	18
						M3 行	19
						M4 行	20
						M1 行	21
						M2 行	22
						M3 行	23
						M4 行	24
						M1 行	25
						M2 行	26
						M3 行	27
						M4 行	28
						M1 行	29
						M2 行	30
						M3 行	31
						M4 行	32
						M1 行	33
						M2 行	34
						M3 行	35
						M4 行	36
						M1 行	37
						M2 行	38
						M3 行	39
						M4 行	40
						M1 行	41
						M2 行	42
						M3 行	43
						M4 行	44
						M1 行	45
						M2 行	46
						M3 行	47
						M4 行	48
						M1 行	49
						M2 行	50
						M3 行	51
						M4 行	52
						M1 行	53
						M2 行	54



---

フロントページの続き

(72)発明者 マシュー シュタイナー

アメリカ合衆国 93117-5306 カリフォルニア州 ゴリータ ベリーダ デル チェル  
ヴォ 386

審査官 池田 博一

(56)参考文献 特開2001-185355(JP,A)

特開2003-10764(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/10

G02F 1/1335

H01L 51/50

G02B 5/20