(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-193677
(P2005-193677A)
(43)公開日　平成17年7月21日(2005.7.21)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
B41J 2/045	B41J	3/04　103A	2C057
B41J 2/055			

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 21 頁）

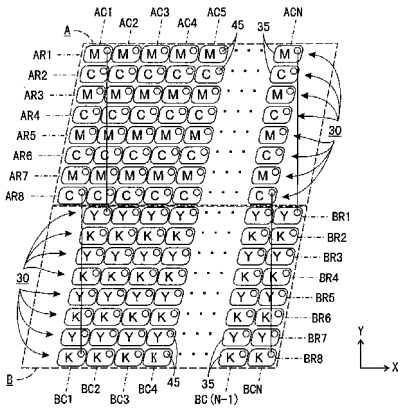
(21)出願番号　特願2005-1072(P2005-1072)
(22)出願日　平成17年1月6日(2005.1.6)
(31)優先権主張番号　10/755,700
(32)優先日　平成16年1月10日(2004.1.10)
(33)優先権主張国　米国(US)

(71)出願人　596170170
ゼロックス　コーポレイション
ＸＥＲＯＸ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国　コネチカット州　スタンフォード、ロング・リッジ・ロード　８００
(74)代理人　100075258
弁理士　吉田　研二
(74)代理人　100096976
弁理士　石田　純
(72)発明者　クリスティン　エム　グリーサー
アメリカ合衆国　オレゴン　ウェスト　リン　ヒルクレスト　ドライブ　１９７５

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ドロップ発生装置

(57)【要約】
【課題】ドロップオンデマンド方式インクジェットデバイスに関し新しい方式を提案する。
【解決手段】複数個のインクドロップ発生器３０による複数個のカラム別アレイ（例えばＡＣ１～ＡＣＮ）を、互いに略平行となるよう、且つそれぞれX軸に対し傾斜するよう、X軸に沿って横並びに配置することにより、インクドロップ発生器３０によるリニアアレイ（例えばA）を形成する。各カラム別アレイ（例えばＡＣ１～ＡＣＮ）は、第１インクマニホルドに流体的に結合された複数個のインクドロップ発生器３０による第１リニアサブアレイ（例えばM）と、第２インクマニホルドに流体的に結合された複数個のインクドロップ発生器による第２リニアサブアレイ（例えばC）とを、互い違いに咬合配置した構成を有する。
【選択図】図１１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数個のインクドロップ発生器による複数個のカラム別アレイを互いに略平行となるよう且つそれぞれＸ軸に対し傾斜するようＸ軸に沿って横並びにした構成を有するリニアアレイを備え、
各カラム別アレイが、第１インクマニホルドに流体的に結合された複数個のインクドロップ発生器による第１リニアサブアレイと、第２インクマニホルドに流体的に結合された複数個のインクドロップ発生器による第２リニアサブアレイとを、互い違いに咬合配置した構成を有するドロップ放出装置。
【請求項２】
請求項１記載のドロップ放出装置において、上記リニアアレイを複数個含むドロップ放出装置。
【請求項３】
請求項１記載のドロップ放出装置において、各インクドロップ発生器が圧電ドロップ発生器により構成されるドロップ放出装置。
【請求項４】
請求項１記載のドロップ放出装置において、各インクドロップ発生器がインク圧力チャンバ、アウトレットチャネル及びノズルを含むドロップ放出装置。
【請求項５】
請求項１記載のドロップ放出装置において、第１インクマニホルドが第１色のインクを、また第２インクマニホルドが第２色のインクを、それぞれ受け取るドロップ放出装置。
【請求項６】
請求項１記載のドロップ放出装置において、第１及び第２インクマニホルドが互いに同一色のインクを受け取るドロップ放出装置。
【請求項７】
請求項１記載のドロップ放出装置において、第１インクマニホルドが第１指状マニホルドを、第２インクマニホルドが第２指状マニホルドを、それぞれ含み、各カラム別アレイが、それぞれ第１指状マニホルドに流体的に結合された複数個のインクドロップ発生器を含む単数又は複数個の第１サブカラムと、それぞれ第２指状マニホルドに流体的に結合された複数個のインクドロップ発生器を含む単数又は複数個の第２サブカラムと、を含むドロップ放出装置。
【請求項８】
請求項１記載のドロップ放出装置において、第１インクマニホルドが第１指状マニホルドを、第２インクマニホルドが第２指状マニホルドを、それぞれ含み、各カラム別アレイが、それぞれ第１指状マニホルドに流体的に結合された複数個のインクドロップ発生器を含む単数又は複数個の第１サブカラムと、それぞれ第２指状マニホルドに流体的に結合された複数個のインクドロップ発生器を含む単数又は複数個の第２サブカラムと、を含み、第１及び第２指状マニホルド並びに各インクドロップ発生器が、同一カラム別アレイに属するインクドロップ発生器のうち第１サブカラムに属するインクドロップ発生器と第２サブカラムに属するインクドロップ発生器とが互いに隣同士の指状マニホルドに対し流体的に結合するよう、配置されたドロップ放出装置。
【請求項９】
請求項１記載のドロップ放出装置において、各インクドロップ発生器が、固体溶融インクを受け取るドロップ放出装置。
【請求項１０】
請求項１記載のドロップ放出装置において、上記リニアアレイに含まれる複数個のインクドロップ発生器が、金属プレートによる薄板乃至薄膜スタック内に実装されたドロップ放出装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本発明は、一般に、例えばドロップジェットデバイス等のドロップ発生装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
ドロップオンデマンド方式インクジェットテクノロジを用いてメディアにプリントする技術は、プリンタ、プロッタ、ファクシミリ機等として商用化されている。この種の装置においては、複数のドロップ発生器がプリントヘッド乃至プリントヘッドアセンブリに実装されている。メディア上にインクジェット画像を形成するに当たっては、例えばプリントヘッドアセンブリとレシーバ表面とを相対的に移動させつつ、適当なコントローラにより制御されたタイミングにてこれらドロップ発生器からインクドロップを放出させ、放出させたインクドロップをひとまずレシーバ表面に選択被着させる。レシーバそのものが紙等の出力プリントメディアである場合は、これによってインクジェット画像の形成が終わる。レシーバが転写メディアである場合は、レシーバ上に被着されたインクを引き続き紙等の出力プリントメディア上に転写することにより、出力プリントメディア上に画像が形成される。
【０００３】
【特許文献１】米国特許第５２７８５８４号明細書
【特許文献２】米国特許第５４６９１９９号明細書
【特許文献３】米国特許第５６３８１０１号明細書
【特許文献４】米国特許第５９０７３３８号明細書
【特許文献５】米国特許第５９４９４５２号明細書
【特許文献６】米国特許第５９８４４５５号明細書
【特許文献７】米国特許第６１１３２３１号明細書
【特許文献８】米国特許第６１２３４１０号明細書
【特許文献９】米国特許第６４３５６５３号明細書
【発明の開示】
【課題を解決するための手段】
【０００４】
ここに、本発明に係るドロップ放出装置は、複数個のインクドロップ発生器による複数個のカラム別アレイを互いに略平行となるよう且つそれぞれＸ軸に対し傾斜するようＸ軸に沿って横並びにした構成を有するリニアアレイを備え、各カラム別アレイが、第１インクマニホルドに流体的に結合された複数個のインクドロップ発生器による第１リニアサブアレイと、第２インクマニホルドに流体的に結合された複数個のインクドロップ発生器による第２リニアサブアレイとを、互い違いに咬合配置した構成を有することを、特徴とする。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００５】
図１に、一例として、コントローラ１０及びプリントヘッドアセンブリ２０から構成されたドロップオンデマンド印刷装置を示す。プリントヘッドアセンブリ２０は複数のドロップ放出式ドロップ発生器を備える構成であり、コントローラ１０は、これら複数のドロップ発生器の中から駆動対象として選択されたドロップ発生器に対し駆動信号を供給することにより、当該ドロップ発生器を駆動する。各ドロップ発生器は例えば圧電トランスデューサにより構成することができるが、シアモードトランスデューサ、アニュラーコンストリクティブトランスデューサ、電歪トランスデューサ、電磁トランスデューサ、磁気抵抗トランスデューサ等によって構成することもできる。プリントヘッドアセンブリ２０は、例えばステンレススチール等のシート乃至板による積層スタックの形態を採って、実現され得る。
【０００６】
図２は、図１に示した印刷装置中のプリントヘッドアセンブリ２０におけるドロップ発生器の一例構成を示すブロック図である。この図に示したドロップ発生器３０はインレッ

トチャネル３１を備えており、このインレットチャネル３１には、図４Ａ～図１０に示すインクコンテナ指状マニホルド構造１６１～１６４からインク３３が送給される。インク３３の流れ込む先はインク圧力乃至ポンプチャンバ３５であり、このチャンバ３５は可撓性ダイアフラム３７の片側に接着乃至接合されている。更に、この可撓性ダイアフラム３７の他の側には、例えば圧力チャンバ３５に沿うようにして、電気機械トランスデューサ３９が取り付けられている。また、図示した例はこの電気機械トランスデューサ３９を圧電トランスデューサによって実現した例であり、電極４３と電極４３との間に圧電素子４１を配した構成を有している。この構成においては、２個の電極４３間に、コントローラ１０から、随時、ドロップ発生信号(drop firing signal)及びドロップ非発生信号(drop non-firing signal)が印加される。この構成に限らず、電気機械トランスデューサ３９はコントローラ１０からの信号によって作動し、圧力チャンバ３５からアウトレットチャネル４５を介してドロップ形成ノズル乃至オリフィス４７へと至るインク流を発生させる。すると、ノズル乃至オリフィス４７からインクドロップ４９が放出され、転写メディア等のレシーバメディア４８上にこのインクドロップ４９が被着する。

【０００７】

インク３３としては、例えば固体溶融インク乃至相変化固体インクを用いることができる。電気機械トランスデューサ３９としては、例えばベンディングモードにて作動する圧電トランスデューサを用いることができる。

【０００８】

図３は、図２に示したドロップ発生器３０を複数個、アレイ化して実装したインクジェットプリントヘッドアセンブリ２０の例を示す立面図である。この図に示すインクジェットプリントヘッドアセンブリ２０は、流体チャネル層乃至基板１３１と、この流体チャネル層１３１に取り付けられているダイアフラム層１３７と、このダイアフラム層１３７に取り付けられているトランスデューサ層１３９とを、有している。流体チャネル層１３１はドロップ発生器３０のうちのチャネル部分及びチャンバ部分を、ダイアフラム層１３７は可撓性ダイアフラム３７を含む部分を、トランスデューサ層１３９は電気機械乃至圧電トランスデューサ３９を含む部分を、それぞれ実現する層である。ドロップ発生器３０の構成要素たるノズル４７は、流体チャネル層１３１の外向き面（即ちダイアフラム層１３７取付面とは逆側の面）１３１Ａ上に、配置されている。

【０００９】

図示の例におけるダイアフラム層１３７は、例えば、ステンレススチール等の金属板乃至シートにより構成され、流体チャネル層１３１に固着、接着乃至接合されている。また、図示の例における流体チャネル層１３１は、例えばステンレススチール等の板乃至シートによる積層スタックとして構成されている。

【００１０】

図中プリントヘッドアセンブリ２０に併記してあるＸＹＺ座標系は、そのＸＹ平面をプリントヘッドの外向き面１３１Ａ即ちドロップ放出ノズル４７を含む面と平行にとり、Ｙ軸を紙面に直交する方向にとった座標系である。流体チャネル層１３１、ダイアフラム層１３７及びトランスデューサ層１３９はＺ軸方向に沿って積層されている。更に、以下の説明においては、流体チャネル層１３１の外向き面１３１Ａ即ちドロップ放出ノズル４７を含む面のことをプリントヘッドの「前面」と呼び、トランスデューサ層１３９側のことをプリントヘッドの「背面」と呼ぶこととする。また、流体チャネル層１３１の外向き面１３１Ａについては、ドロップ放出ノズル４７が配置されている面であることから、プリントヘッドの「ノズル側」とも呼ぶこととする。そして、プリントヘッドアセンブリ２０に対するレシーバ面の相対移動方向は、Ｙ軸と平行であるとする。

【００１１】

図６～図１０に、図３に示したプリントヘッドアセンブリ２０における流体チャネル層１３１中の流体チャネル構造の例を示す。これらの図に示す流体チャネル構造は、流体チャネル層１３１を構成する積層構造中の各種の層に開口、切り込み等を形成することによって、実現することができる。また、ここでは、図示の簡便化のため、流体チャネル構造

中の流路部分については当該流路部分を規定する壁（厳密にはその厚み）を無視して、描いている。また、理解の容易化のため、流体チャネル構造中の各所各所、要所要所を、別々の図面に表している。

【００１２】

これらの図のうち図６に示されているのは、複数のマニホルド構造により形成されているマニホルドネットワークである。このマニホルドネットワークは、図示の便宜上それぞれ図４Ａ～図４Ｄに分けて表してある第１～第４マニホルド構造５１～５４によって、形成されている。また、これらマニホルド構造のうち、第１マニホルド構造５１と第２マニホルド構造５２の間の相対的位置関係は図５Ａに、第３マニホルド構造５３と第４マニホルド構造５４との間の相対的位置関係は図５Ｂに、それぞれ示されている通りである。

【００１３】

図４Ａに示すように、第１マニホルド構造５１は第１インク分配一次マニホルド６１を有しており、図４Ｂに示すように、第２マニホルド構造５２は第２インク分配一次マニホルド６２を有している。図５Ａに示すように、第１及び第２一次マニホルド６１及び６２は、例えば、互いにほぼ平行になるようそれぞれＸ軸に沿って縦長に、且つＺ軸に沿い並ぶよう（即ち少なくとも部分的には積み重なるよう）、配置されている。更に、図４Ａ及び図４Ｂに示すように、第１及び第２一次マニホルド６１及び６２は、例えば、流体チャネル層１３１の長手辺に隣接して配置されており、インクの導入口としてそれぞれインプットポート６１Ａ又は６２Ａを備えている。

【００１４】

これらの一次マニホルドのうち第１一次マニホルド６１には、図４Ａに示すように、複数の第１中間乃至指状マニホルド１６１が流体的に接続乃至結合されており、これら指状マニホルド１６１は、概ね、第１一次マニホルド６１と交差するよう且つ流体チャネル層１３１の中央部分に向けて、延びている。図示の例では、第１指状マニホルド１６１は互いにほぼ平行であり、その長手部分はＸ軸及びＹ軸の双方に対して斜めに交差している（傾斜している）。

【００１５】

同様に、第２一次マニホルド６２には、図４Ｂに示すように、複数の第２中間乃至指状マニホルド１６２が流体的に接続乃至結合されており、これら指状マニホルド１６２は、概ね、第２一次マニホルド６２と交差するよう且つ流体チャネル層１３１の中央部分に向けて、延びている。図５Ａにより詳細に示されているように、第２指状マニホルド１６２は第１指状マニホルド１６１と互い違いに咬合している（“指”が互い違いになるよう且つ“指”の向きを概ね揃えて配置されている）。図４Ｂに示した例では、第２指状マニホルド１６２は互いにほぼ平行であり、その長手部分はＸ軸及びＹ軸の双方に対して斜めに交差している（傾斜している）。

【００１６】

図５Ａに示した例では、第１及び第２指状マニホルド１６１及び１６２は互いにほぼ平行である。言い換えれば、第１及び第２指状マニホルド１６１及び１６２は、第１及び第２一次マニホルド６１及び６２の長手部分に沿って横並びに配置されている。

【００１７】

このように、本実施形態においては、“斜め指”的な指状マニホルドをほぼ横並びに配置した第１リニアアレイが第１指状マニホルド１６１によって形成され、同じく“斜め指”的な指状マニホルドをほぼ横並びに配置した第２リニアアレイが第２指状マニホルド１６２によって形成されている。これら、斜め指状マニホルドによる第１及び第２リニアアレイは、図４Ａ中に示したＸ軸に沿って延びている。また、図５Ａに示すように互い違いに咬合している第１及び第２指状マニホルドは、斜め指状マニホルドをＸ軸に沿いほぼ横並びに配置したコンポジットリニアアレイを形成している。いわば、第１指状マニホルド１６１による第１リニアアレイはコンポジットリニアアレイの第１リニアサブアレイであり、第２指状マニホルド１６２による第２リニアアレイはコンポジットリニアアレイの第２リニアサブアレイである。

【００１８】
更に、第３マニホルド構造５３は図４Ｃに示すように第３インク分配一次マニホルド６３を備えており、第４マニホルド構造５４は図４Ｄに示すように第４インク分配一次マニホルド６４を備えている。図示の例では、第３及び第４一次マニホルド６３及び６４はＸ軸に沿って延びており、また第１及び第２一次マニホルド６１及び６２に対してほぼ平行である。第３及び第４一次マニホルド６３及び６４は、図５Ｂに示すようにＸ軸に対して横並びに配置されており、少なくともその一部分はＺ軸方向に重なり合っている。第３及び第４一次マニホルド６３及び６４は、例えばプリントヘッド流体チャネル層１３１の辺に隣り合うよう配置されている。また、流体チャネル層１３１の辺のうち第３及び第４一次マニホルド６３及び６４が隣接配置されている辺は、図６から読み取れるように、第１及び第２一次マニホルド６１及び６２が隣接配置されている辺と対向している。そして、第３及び第４一次マニホルド６３及び６４は、図４Ｃ及び図４Ｄに示すように、インク導入口としてそれぞれインプットポート６３Ａ又は６４Ａを備えている。

【００１９】
図４Ｃに示すように、第３一次マニホルド６３には複数の第３中間乃至指状マニホルド１６３が流体的に接続乃至結合されており、これら指状マニホルド１６３は、概ね、第３一次マニホルド６３に交差するよう且つ流体チャネル層１３１の中央部分に向けて延びている。図示の例では、第３指状マニホルド１６３は互いにほぼ平行であり、その長手部分はＸ軸及びＹ軸の双方に対して斜めに交差している（傾斜している）。図６に示されているように、第３指状マニホルド１６３は第１及び第２指状マニホルド１６１及び１６２とほぼ平行である。

【００２０】
また、図４Ｄに示すように、第４一次マニホルド６４には複数の第３中間乃至指状マニホルド１６４が流体的に接続乃至結合されており、これら指状マニホルド１６４は、概ね、第４一次マニホルド６４に交差するよう且つ流体チャネル層１３１の中央部分に向けて延びている。特に図５Ｂに詳細に示されているように、第４指状マニホルド１６４は第３指状マニホルド１６３と互い違いに咬合している（“指”が互い違いになるよう且つ“指”の向きを略揃えて配置されている）。図４Ｄに示した例では、第４指状マニホルド１６４は互いにほぼ平行であり、その長手部分はＸ軸及びＹ軸の双方に対して斜めに交差している（傾斜している）。図６に示されているように、第４指状マニホルド１６４は第１及び第２指状マニホルド１６１及び１６２とほぼ平行である。

【００２１】
図５Ｂに示すように、第３及び第４指状マニホルド１６３及び１６４は互いにほぼ平行である。言い換えれば、第３及び第４指状マニホルド１６３及び１６４は第３及び第４一次マニホルド６３及び６４の長手部分に沿って横並びに配置されている。

【００２２】
このように、斜め指状マニホルドをほぼ横並びに配置した第３リニアアレイが第３指状マニホルド１６３により、また斜め指状マニホルドをほぼ横並びに配置した第４リニアアレイが第４指状マニホルド１６４により、それぞれ形成されている。これら第３及び第４リニアアレイはそれぞれ図４Ｃ又は図４Ｄに示すようにＸ軸に沿って延びており、互いに咬合している第３及び第４指状マニホルド１６３及び１６４は、図５Ｂに示すように、Ｘ軸に沿って延びる斜め指状マニホルドをほぼ横並びに配置したコンポジットリニアアレイを、形成している。従って、いわば、第３指状マニホルド１６３による第３リニアアレイはこのコンポジットリニアアレイの第１リニアサブアレイであり、第４指状マニホルド１６４による第４リニアアレイは第２リニアサブアレイである。

【００２３】
また、図示の例では第１乃至第４指状マニホルド１６１～１６４は互いにほぼ平行である。更に、図６に示すように、第１指状マニホルド１６１と第４指状マニホルド１６４は互いに同一線上に並んでおり、また第２指状マニホルド１６２と第３指状マニホルド１６３も互いに同一線上に並んでいる。

【００２４】
第１及び第２一次マニホルド６１及び６２に流通させるインクは、同一色であってもよいし互いに異色であってもよい。図示の例では、第１一次マニホルド６１にはマジェンタ（Ｍ）のインクを、第２一次マニホルド６２にはシアン（Ｃ）のインクを、それぞれ送給し流通させている。同じく、第３及び第４一次マニホルド６３及び６４に流通させるインクは、同一色であってもよいし互いに異色であってもよい。図示の例では、第３一次マニホルド６３にはイエロー（Ｙ）のインクを、第４一次マニホルド６４にはブラック（Ｋ）のインクを、それぞれ送給し流通させている。図示と理解を容易にするため、本願各図中においては、対応するインク色を、符号Ｍ，Ｃ，Ｙ及びＫによって要所要所に示してある。

【００２５】
但し、本発明を実施するに当たっては、例えば第１及び第２一次マニホルド６１及び６２に第１色のインクを、第３及び第４一次マニホルド６３及び６４に第２色のインクを、それぞれ流通させる、という形態を採ることもできる。他の実施形態としては、一次マニホルド６１～６４全てに同一色のインクを流通させるという実施形態もあり得る。更に他の実施形態としては、第１一次マニホルド６１に第１色のインクを、第２一次マニホルド６２に第２色のインクを、第３及び第４一次マニホルド６３及び６４に第３色のインクを、それぞれ流通させるという実施形態もあり得る。インク色とその流通先マニホルドとの関係や色の組合せ等については、上述した例以外にも様々な例を掲げ得る。本発明の実施に当たっては、それらを適宜選択使用することができる。

【００２６】
図７に、インクドロップ発生器３０とこれに流体的に接続乃至結合している指状マニホルド（１６１～１６４の何れか）との関係を、指状マニホルド１６１を例として示す。この図に示すように、複数あるインクドロップ発生器３０は、それぞれ指状マニホルド１６１の両脇のうち何れかに配置されている。各インクドロップ発生器３０は、そのアウトレットチャネル４５がその接続乃至結合先指状マニホルド（図の例では１６１）と隣り合うこととなるよう、また当該接続乃至結合先指状マニホルドとその隣の指状マニホルド（例えば１６２。図示省略）との間の間隙内を延びるよう、配置されている。各インクドロップ発生器３０のインク圧力チャンバ３５は、その接続乃至結合先指状マニホルドの後背（図７中の上側）に配置されており、ノズル４７は当該接続乃至結合先指状マニホルドの手前（図７中の下側）に配置されている。

【００２７】
本実施形態においては、特にマニホルド構造５１及び５２の隣接部位に関して図８～図１０に示すように、ある角度で“傾いた”リニアカラム状配列がそれらインクドロップ発生器３０により形成されるよう、また各インクドロップ発生器３０のアウトレットチャネル４５が隣接指状マニホルド間（１６１と１６２の間、又は１６３と１６４の間）間隙内を延びるよう、インクドロップ発生器３０が配置されている。各カラムに係るインクドロップ発生器３０は、相隣り合っている一方の指状マニホルド（例えば１６１）に流体的に接続乃至結合しているインクドロップ発生器３０と、他方の指状マニホルド（例えば１６２）に流体的に接続乃至結合しているインクドロップ発生器３０とが、そのカラム内で交互に位置することとなるよう、交番配置されている。言い換えれば、ある指状マニホルドに接続されているインクドロップ発生器群と、その指状マニホルドに隣接する他の指状マニホルドに接続されているインクドロップ発生器群は、ＸＹ平面上で交番的に現れている。

【００２８】
図１１に、プリントヘッド２０におけるドロップ発生器３０の配置例を示す。この図は、第１乃至第４一次マニホルド６１～６４にそれぞれマジェンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、イエロー（Ｙ）、ブラック（Ｋ）の基本色インクを流通させる例を、プリントヘッド２０のノズル側１３１Ａから見たものである。読解を容易にするため、この図には、インク圧力チャンバ３５及びアウトレットチャネル４５の位置も記してある。また、図示しないが

、指状マニホルドは、アウトレットチャネル４５によるカラムとカラムの間に延びているほか、突端部にあるアウトレットチャネルによるカラムの突端側に沿って延びている。

【００２９】

図１１に示した例においては、多数あるインクドロップ発生器３０が、Ａ，Ｂの２グループ乃至アレイに区分・分類されている。この区分乃至分類は、各インクドロップ発生器３０と各指状マニホルド乃至一次マニホルドとの関係に基づく区分乃至分類である。即ち、まず、アレイＡに属するインクドロップ発生器３０は、第１指状マニホルド１６１のうち１本或いは第２指状マニホルド１６２のうち１本と、流体的に接続乃至結合している。従って、アレイＡに属するインクドロップ発生器３０は、第１一次マニホルド６１又は第２一次マニホルド６２とも、流体的に接続乃至結合していると言える。また、アレイＢに属するインクドロップ発生器３０は、第３指状マニホルド１６３のうち１本或いは第４指状マニホルド１６４のうち１本と、流体的に接続乃至結合している。従って、アレイＢに属するインクドロップ発生器３０は、第３一次マニホルド６３又は第４一次マニホルド６４とも、流体的に接続乃至結合していると言える。説明を容易にするため、この図においては、各一次マニホルド６１～６４を介して送給流通されるインクの色を示す符号Ｍ，Ｃ，Ｙ及びＫを併記することによって、各ドロップ発生器３０が指状マニホルド１６１～１６４のうちどれと流体的に接続乃至結合しているのかを、表すこととしている。

【００３０】

図中、符号ＡＣ１～ＡＣＮはアレイＡに属するインクドロップ発生器３０の列（カラム）を、符号ＡＲ１～ＡＲ８はアレイＡに属するインクドロップ発生器３０の行（ロー）を、それぞれ特定している。図示の便宜上、カラムの個数をＮ、ローの個数を８としている。各カラムは、アレイＡにおけるアレイ化方向即ちＸ軸方向に対して斜めに交わるほか、アレイ化方向と直交する方向即ちＹ軸方向に対しても斜めに交わっている。以下、同一アレイの同一カラムに属するインクドロップ発生器３０の集まりのことをカラム別アレイと呼ぶこととする。例えばアレイＡは、Ｎ個のカラム別アレイＡＣ１～ＡＣＮをＸ軸方向に沿ってアレイ化したものである、と言える。また、図示の例では、アレイＡを構成するカラム別アレイ同士は互いにほぼ平行であり、各カラム別アレイに含まれるインクドロップ発生器３０の個数は同一（図の例では８個）である。即ち、Ｙ軸に沿って見た場合、符号ＡＲ１～ＡＲ８で表される８ローが順に並んでいる。各ローは互いに平行であり、またＸ軸に対しほぼ平行である。各ローにおいては、あるカラム位置にあるインクドロップ発生器３０を配置し、その隣のカラム位置に次のインクドロップ発生器３０を配置し、というように、Ｎ個のインクドロップ発生器３０がロー軸ひいてはＸ軸に沿って順にずらして（コリニアに）配置されている。また、各カラム別アレイにおいては、あるロー位置にあるインクドロップ発生器３０を配置し、その隣のロー位置に次のインクドロップ発生器３０を配置し、というように、８個のインクドロップ発生器３０がカラム軸（Ｘ軸及びＹ軸双方に交差している配置線）に沿って順にずらして（コリニアに）配置されている。なお、図示の例ではローの個数を８としているが、設計に当たってローの個数は適宜選択することができる。また、留意すべきことに、アレイＡを構成するインクドロップ発生器３０及びその位置は、例えばＡＣ１／ＡＲ１、ＡＣ１／ＡＲ２等といった具合にその所属先カラム及びローを特定することにより、特定することができる。

【００３１】

図示の例においては、各カラムに属するインクドロップ発生器３０のうち奇数番目のローＡＲ１，ＡＲ３，ＡＲ５，ＡＲ７に属するインクドロップ発生器３０が、第１指状マニホルド１６１と流体的に接続乃至結合されている。これに対して、偶数番目のローＡＲ２，ＡＲ４，ＡＲ６，ＡＲ８に属するインクドロップ発生器３０は、第１指状マニホルド１６１の隣に位置している第２指状マニホルド１６２と、流体的に接続乃至結合されている。言い換えれば、各カラムＡＣ１～ＡＣＮに属するインクドロップ発生器３０は、対をなす指状マニホルド１６１及び１６２のうち一方に対しロー毎に交互に、即ちあるローが第１指状マニホルド１６１に接続されていたらその隣のローは隣の指状マニホルド１６２に接続されるというように交番的に、流体的に接続乃至結合されている。従って、奇数番目

のローＡＲ１，ＡＲ３，ＡＲ５，ＡＲ７に属するインクドロップ発生器３０は第１一次マニホルド６１に、偶数番目のローＡＲ２，ＡＲ４，ＡＲ６，ＡＲ８に属するインクドロップ発生器３０は第２一次マニホルド６２に、それぞれ流体的に接続乃至結合されていると言える。即ち、インクドロップ発生器３０のローＡＲ１～ＡＲ８は、第１一次マニホルド６１及び第２一次マニホルド６２に対し交互に、流体的に接続乃至結合されている。

【００３２】

このように、アレイＡはＸ軸に沿って少しずつオフセットしている８個のローＡＲ１～ＡＲ８から成り立っており、同一ローに属するインクドロップ発生器３０は同一の一次マニホルドに対し流体的に接続乃至結合されている。

【００３３】

インクドロップ発生器３０により構成されている各斜めカラムＡＣ１～ＡＣＮは、２個のサブカラムが互い違いに咬合した構成として、とらえることができる。ここで言う２個のサブカラムのうち１個は奇数番目のローＡＲ１，ＡＲ３，ＡＲ５，ＡＲ７に属するインクドロップ発生器３０により構成されるサブカラムであり、もう１個は偶数番目のローＡＲ２，ＡＲ４，ＡＲ６，ＡＲ８に属するインクドロップ発生器３０により構成されるサブカラムである。これらのサブカラムのうち、マジェンタインクを送給するための第１指状マニホルド１６１にインクドロップ発生器３０が流体的に接続乃至結合されているサブカラムは、流通するインク色をとってマジェンタサブカラムと呼ぶことができる。他方のサブカラムは、シアンインクを送給するための第２指状マニホルド１６２にインクドロップ発生器３０が流体的に接続乃至結合されているサブカラムであることから、シアンサブカラムと呼ぶことができる。各斜めカラムＡＣ１～ＡＣＮは、これらマジェンタサブカラムとシアンサブカラムとが、互い違いに咬合している構成であると言える。

【００３４】

また、図１１中、符号ＢＣ１～ＢＣＮはアレイＢに属するインクドロップ発生器３０のカラムを、符号ＢＲ１～ＢＲ８はアレイＢに属するインクドロップ発生器３０のローを、それぞれ特定している。カラム及びローの個数についてはアレイＡと同様である。各カラムは、アレイＢにおけるアレイ化方向即ちＸ軸方向に対して斜めに交わるほか、アレイ化方向と直交する方向即ちＹ軸方向に対しても斜めに交わっている。即ち、アレイＢは、Ｎ個のカラム別アレイＢＣ１～ＢＣＮをＸ軸方向に沿ってアレイ化したものである。また、図示の例では、アレイＢを構成するカラム別アレイ同士は互いにほぼ平行であり、各カラム別アレイに含まれるインクドロップ発生器３０の個数は同一（図の例では８個）である。即ち、Ｙ軸に沿って見た場合、符号ＢＲ１～ＢＲ８で表される８ローが順に並んでいる。各ローは互いに平行であり、またＸ軸に対しほぼ平行である。各ローにおいては、あるカラム位置にあるインクドロップ発生器３０を配置し、その隣のカラム位置に次のインクドロップ発生器３０を配置し、というように、Ｎ個のインクドロップ発生器３０がロー軸ひいてはＸ軸に沿って順にずらして（コリニアに）配置されている。また、各カラム別アレイにおいては、あるロー位置にあるインクドロップ発生器３０を配置し、その隣のロー位置に次のインクドロップ発生器３０を配置し、というように、８個のインクドロップ発生器３０がカラム軸（Ｘ軸及びＹ軸双方に交差している配置線）に沿って順にずらして（コリニアに）配置されている。なお、図示の例ではローの個数を８としているが、設計に当たってローの個数は適宜選択することができる。また、留意すべきことに、アレイＢを構成するインクドロップ発生器３０及びその位置は、例えばＢＣ１／ＢＲ１、ＢＣ１／ＢＲ２等といった具合にその所属先カラム及びローを特定することにより、特定することができる。

【００３５】

図示の例においては、各カラムに属するインクドロップ発生器３０のうち奇数番目のローＢＲ１，ＢＲ３，ＢＲ５，ＢＲ７に属するインクドロップ発生器３０が、第３指状マニホルド１６３と流体的に接続乃至結合されている。これに対して、偶数番目のローＢＲ２，ＢＲ４，ＢＲ６，ＢＲ８に属するインクドロップ発生器３０は、第３指状マニホルド１６３の隣に位置している第４指状マニホルド１６４と、流体的に接続乃至結合されている

。言い換えれば、各カラムＢＣ１～ＢＣＮに属するインクドロップ発生器３０は、対をなす指状マニホルド１６３及び１６４のうち一方に対しロー毎に交互に、即ちあるローが第３指状マニホルド１６３に接続されていたらその隣のローは隣の指状マニホルド１６４に接続されるというように交番的に、流体的に接続乃至結合されている。従って、奇数番目のローＢＲ１，ＢＲ３，ＢＲ５，ＢＲ７に属するインクドロップ発生器３０は第３一次マニホルド６３に、偶数番目のローＢＲ２，ＢＲ４，ＢＲ６，ＢＲ８に属するインクドロップ発生器３０は第４一次マニホルド６４に、それぞれ流体的に接続乃至結合されていると言える。即ち、インクドロップ発生器３０のローＢＲ１～ＢＲ８は、第３一次マニホルド６３及び第４一次マニホルド６４に対し交互に、流体的に接続乃至結合されている。

【００３６】

このように、アレイＢはＸ軸に沿って少しずつオフセットしている８個のローＢＲ１～ＢＲ８から成り立っており、同一ローに属するインクドロップ発生器３０は同一の一次マニホルドに対し流体的に接続乃至結合されている。

【００３７】

インクドロップ発生器３０により構成されている各斜めカラムＢＣ１～ＢＣＮは、２個のサブカラムが互い違いに咬合した構成として、とらえることができる。ここで言う２個のサブカラムのうち１個は奇数番目のローＢＲ１，ＢＲ３，ＢＲ５，ＢＲ７に属するインクドロップ発生器３０により構成されるサブカラムであり、もう１個は偶数番目のローＢＲ２，ＢＲ４，ＢＲ６，ＢＲ８に属するインクドロップ発生器３０により構成されるサブカラムである。これらのサブカラムのうち一方は、イエローインクを送給するための第３指状マニホルド１６３にインクドロップ発生器３０が流体的に接続乃至結合されているサブカラムであることから、イエローサブカラムと呼ぶことができる。他方のサブカラムは、ブラックインクを送給するための第４指状マニホルド１６４にインクドロップ発生器３０が流体的に接続乃至結合されたサブカラムであることから、ブラックサブカラムと呼ぶことができる。各斜めカラムＢＣ１～ＢＣＮは、これらイエローサブカラムとブラックサブカラムとが、互い違いに咬合している構成であると言える。

【００３８】

図示の例は、以上の説明からも明らかな通り、アレイＡとそのレプリカ乃至コピーといい得るアレイＢとを、Ｙ軸に沿い隣り合わせに配置した構成を有している。アレイＡを構成する任意のインクドロップ発生器３０（例えばＡＣ１／ＡＲ１）と、アレイＢ上でこれに対応する位置にある他のインクドロップ発生器３０（例えばＢＣ１／ＢＲ１）との間の位置関係は、そのＸ軸座標値が同じでＹ座標値が各アレイのＹ軸方向寸法分だけずれている、という位置関係である。アレイＡを構成するインクドロップ発生器３０とアレイＢを構成するインクドロップ発生器３０との間にあるこの関係や、アレイＡを構成する各カラム別アレイＡＣ１～ＡＣＮとアレイＢを構成する各カラム別アレイＢＣ１～ＢＣＮとの間にある同様の関係を、本願では、“垂直方向に沿って関連づけられている”関係と称している。図示の例の如く第１乃至第４指状マニホルド１６１～１６４がそれぞれマジェンタ、シアン、イエロー又はブラックのインクを送給するために使用される例では、Ｍインクドロップ発生器３０はＹインクドロップ発生器３０に対して、またＣインクドロップ発生器３０はＫインクドロップ発生器３０に対して、垂直方向に関連づけられている関係にある。また、本実施形態では、アレイＡを構成するカラム別アレイ（例えばＡＣ１）乃至それを構成する個別のインクドロップ発生器３０（例えばＡＣ１／ＡＲ１）と、アレイＢを構成するカラム別アレイ（例えばＢＣ１）乃至それを構成する個別のインクドロップ発生器３０（例えばＢＣ１／ＢＲ１）とを、図中実線で示すように直線で結ぶと、この直線がＹ軸とほぼ平行になる。即ち、本実施形態では、垂直方向に沿って関連づけられているもの同士を結ぶ直線が、Ｙ軸とほぼ平行になっている。もちろん、垂直方向に沿って関連づけられているもの同士のＸ軸座標値をずらした形態で、本発明を実施することも可能である。

【００３９】

インクドロップ発生器３０によるアレイＡ及びＢは、その斜めカラムの延長方向に関し

て言えば、カラム別アレイＡＣ２とカラム別アレイＢＣ１とが一直線に並び、カラム別アレイＡＣ３とカラム別アレイＢＣ２とが一直線に並び、というように、アレイＡを構成するカラム別アレイのうちＡＣ２～ＡＣＮと、アレイＢを構成するカラム別アレイのうちＢＣ１～ＢＣ（Ｎ－１）とが、順に一直線に並ぶように配置されている（図中の二点鎖線を参照）。本願では、一直線に並ぶ位置関係にある２個のカラム別アレイ（例えばＡＣ２とＢＣ１、ＡＣ３とＢＣ２等々）間の関係を、“同一コンポジット斜めアレイを形成する”関係、と称しており、また、同一コンポジット斜めアレイを形成する２個のカラム別アレイに係る符号を例えばＡＣ２／ＢＣ１の如くスラッシュで区切って表記することにより、コンポジット斜めアレイを特定している。更に、本実施形態におけるインクドロップ発生器間隔及びアレイ間隔は、コンポジット斜めアレイＡＣ２／ＢＣ１～ＡＣＮ／ＢＣ（Ｎ－１）相互の間隔が均一となるよう、定められている。

【００４０】

図１２～図１６に、それぞれ、プリントヘッド２０におけるノズル４７の配置例を示す。これらの図は、何れも、プリントヘッド２０のノズル側１３１Ａから見た図である。先に述べたように、アレイＡ，Ｂを構成する各インクドロップ発生器３０においては、そのアウトレットチャネル４５の端部にノズル４７が設けられている。そのため、インクドロップ発生器３０によるアレイと並行して、そのノズル４７によるアレイも形成されている。本願では、ノズル４７により形成されるアレイのことをノズルアレイと呼び、符号ＮＡ，ＮＢで表している。ノズルアレイＮＡ，ＮＢは概略Ｙ軸方向に沿って隣り合っている。

【００４１】

インクドロップ発生器３０を構成するノズル４７の外径は、アウトレットチャネル４５の端面寸法よりも小さい。従って、アウトレットチャネル４５の端面上どの部位にノズル４７を設けるかについては、選択の余地がある。また、アウトレットチャネル４５の端面形状自体、円形（図１２等参照）にも非円形（例えば卵形。図１３参照）にもすることができる。更に、本実施形態ではインクドロップ発生器３０による斜めカラムが傾斜している。これらのことからすれば、本実施形態では、ノズル４７の位置乃至配置を決めるに際し、一次マニホルド及び指状マニホルド並びにこれらに対するインクドロップ発生器３０の配置だけでなく、アウトレットチャネル４５の端面上のどこにノズル４７を設けるのか、どのような端面形状のアウトレットチャネル４５においてそのノズル４７を用いるのか、またインクドロップ発生器３０による斜めカラムの傾斜角は何度か等といった事項を、併せ考慮するのが有効であろう。図１２～図１６に示したバリエーションは、かかる考慮により生まれたものである。

【００４２】

ノズルアレイＮＡを構成するノズル４７は、斜めカラム別アレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮを形成するようリニアアレイ状に配置されている。またこれら斜めカラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮは、インクドロップ発生器３０により構成されるアレイＡの各斜めカラム別アレイＡＣ１～ＡＣＮに、概略対応している。ノズル４７のアレイ化方向はＸ軸と平行であり、斜めカラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮは、互いにほぼ平行であってＸ軸及びＹ軸方向に対し斜めに交わっている（傾斜している）。斜めカラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮは、何れも同一個数のノズル４７を含んでいる。また、斜めカラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮを形成しているノズル４７は、Ｙ軸に沿ってノズル４７によるローＮＡＲ１～ＮＡＲ８が並ぶよう、配置されている。これらのローＮＡＲ１～ＮＡＲ８は互いに平行であり、またＸ軸に対してほぼ平行である。ローの個数は、図示の例では８個であるが、これは設計上適宜選択できる。また、ノズルアレイＮＡを構成するノズルは、その所属先カラム別アレイ及びローを示す符号により、例えばＮＡＣ１／ＮＡＲ１若しくはＮＡＣ１／１、ＮＡＣ１／ＮＡＲ２若しくはＮＡＣ１／２等といった具合に、特定することができる。

【００４３】

図示した斜めカラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮにおいては、奇数番目のローＮＡＲ１，ＮＡＲ３，ＮＡＲ５，ＮＡＲ７に属するノズル４７が第１指状マニホルド１６１

に、偶数番目のローＮＡＲ２，ＮＡＲ４、ＮＡＲ６，ＮＡＲ８に属するノズル４７がその隣の第２指状マニホルド１６２に、それぞれ流体的に接続乃至結合している。言い換えれば、各斜めカラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮを構成するノズル４７は、対をなし互いに隣り合っている指状マニホルド１６１及び１６２に対し、ロー毎に交番的に、流体的に接続乃至結合している。即ち、あるローに属するノズル４７は第１指状マニホルド１６１に流体的に接続乃至結合し、その隣のローに属するノズル４７は第２指状マニホルド１６２に流体的に接続乃至結合し、といった具合である。従って、奇数番目のローＮＡＲ１，ＮＡＲ３，ＮＡＲ５，ＮＡＲ７に属するノズル４７は第１一次マニホルド６１に、偶数番目のローＮＡＲ２，ＮＡＲ４、ＮＡＲ６，ＮＡＲ８に属するノズル４７は第２一次マニホルド６２に、それぞれ流体的に接続乃至結合しており、また、ノズル４７により構成されるローＮＡＲ１～ＮＡＲ８は、ロー毎に交番的に且つ流体的に、第１及び第２一次マニホルド６１及び６２に接続乃至結合している。

【００４４】

更に、各斜めカラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮは、互い違いに咬合しているほぼ平行な奇数及び偶数リニアローサブカラムによって、構成されている。これらのうち奇数ローサブカラムは奇数番目のローＮＡＲ１，ＮＡＲ３，ＮＡＲ５，ＮＡＲ７に属するノズル４７によって構成されており、偶数ローサブカラムは偶数番目のローＮＡＲ２，ＮＡＲ４、ＮＡＲ６，ＮＡＲ８に属するノズル４７によって構成されている。本実施形態では第１一次マニホルド６１によりマジェンタインクをまた第２一次マニホルド６２によりシアンインクをそれぞれ送給するようにしているため、図では、奇数番目のローＮＡＲ１，ＮＡＲ３，ＮＡＲ５，ＮＡＲ７に属するノズル４７に符号Ｍを、また偶数番目のローＮＡＲ２，ＮＡＲ４、ＮＡＲ６，ＮＡＲ８に属するノズル４７に符号Ｃを、それぞれ併記している。また、便宜上、ノズルアレイＮＡにおける奇数ローサブカラムをＭサブカラムと呼び、偶数ローサブカラムをＣサブカラムと呼ぶこととする。カラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮを構成するＭ及びＣサブカラムは、互い違いに咬合しておりまた互いにほぼ平行であって、非コリニアである。このようにして、Ｍサブカラムに属するノズル４７は第１指状マニホルド１６１ひいては第１一次マニホルド６１に対し流体的に接続乃至結合しており、Ｃサブカラムに属するノズル４７は第２指状マニホルド１６２ひいては第２一次マニホルド６２に対し流体的に接続乃至結合している。更に、任意のサブカラムにおけるノズル４７のＸ軸方向間隔即ちＸ軸方向ノズルピッチＸＰは、そのサブカラムにおけるノズル間隔及びＹ軸に対するそのサブカラムの傾斜角によって、決定されている。Ｍサブカラムについてのノズルピッチ ＸＰと、ＣサブカラムについてのノズルピッチＸＰは、例えば互いに等しい値にすることができる。また、任意のサブカラムによるＸ軸方向スパンは、Ｙ軸に対するそのサブカラムの傾斜角ひいてはノズルピッチＸＰと、そのサブカラムにおけるノズル個数とにより、決定されている。更に、図示の例では、Ｍサブカラムの傾斜角及び各Ｍサブカラムにおけるノズル個数は、Ｘ軸に沿ったノズルピッチＸＰが全Ｍサブカラムについてほぼ均一となるよう、選択されている。同様に、Ｃサブカラムの傾斜角及び各Ｃサブカラムにおけるノズル個数も、Ｘ軸に沿ったノズルピッチＸＰが全Ｃサブカラムについてほぼ均一となるよう、選択されている。図示の例では、Ｍ及びＣサブカラムは略同一個数のノズル４７を含んでいるため、Ｘ軸に沿ったノズルピッチＸＰは両サブカラム間で略同一且つ均一となっている。そして、ノズルピッチＸＰは、例えば１／７５インチとすることができる（１インチ＝約２．５４×１０$^{-2}$ｍ）。好ましくは、最大約１／３７．５インチとする。

【００４５】

図示の例では、１個のカラム別アレイに属するノズル４７の個数は８個であり、１個のカラム別ノズルアレイ上では１個のＭサブカラムと１個のＣサブカラムとが互い違いに咬合している。従って、この互い違いに咬合しているＭ及びＣサブカラム、即ち同一カラム別ノズルアレイに所属し対をなしているサブカラムには、それぞれ４個のノズル４７が含まれている。即ち、１個のカラム別アレイに属するＭのノズル４７とＣのノズル４７の対の個数は４対である。また、カラム別ノズルアレイの個数（＝各ローに含まれるノズル４

７の個数＞１）は、ノズルアレイＮＡ全体でＮ個である。従って、Ｍサブカラムひいては奇数番目のローに属するノズル１個とＣサブカラムひいては偶数番目のローに属するノズル１個とによる対（例えばＮＡＣ１／１とＮＡＣ１／２との対、ＮＡＣ１／３とＮＡＣ１／４との対等）は、全斜めカラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮにおいて合計で４Ｎ個形成されている。本願では、このようなノズル対のことを奇偶ノズル対と呼んでおり、各奇偶ノズル対を、その所属先カラム別アレイを特定する符号（例えばＮＡＣ１）と、対をなしているノズルそれぞれの所属先ローを特定する符号（例えば１と２）と、の組合せにより、例えばＮＡＣ１／１＿２の如く特定している。図中、奇偶ノズル対をなすノズル４７同士を、短い破線で結んである。また、図示の例では、ノズルアレイＮＡにおける奇数番目のローに属するノズル４７によってマジェンタインクのドロップが、また偶数番目のローに属するノズル４７によってシアンインクのドロップが、それぞれ生成されている。そこで、ノズルアレイＮＡにおける奇偶ノズル対のことをＭＣノズル対とも称する。更に、互い違いに咬合している奇数ローサブカラムと偶数ローサブカラムとの間のずれを適宜選択することにより、様々なノズル配置が実現され得る。例えば、図１２に示されているように、互いに奇偶ノズル対をなしている２個のノズル４７がＸ軸上に即ち一直線上に並ぶように、奇数ローサブカラムと偶数ローサブカラムとの間のずれを選択する。このようにすると、当該対をなしている２個のノズル４７を結ぶ線はＹ軸と平行になる。この配置は、ノズル配置線がＹ軸に対して傾いていないという意味で、“非傾斜”配置と呼ぶことができる。また、これに対して、互いに奇偶ノズル対をなしている２個のノズル４７のＸ軸座標値が異なる値となるよう、即ち当該対をなしている２個のノズル４７を結ぶ線がＹ軸と非平行になるよう、奇数ローサブカラムと偶数ローサブカラムとの間のずれを選択してもよい。この配置は、ノズル配置線がＹ軸に対して傾いているという意味で、“傾斜”配置と呼ぶことができる。

【００４６】

このように、ノズルアレイＮＡに属するノズル４７は奇偶ノズル対を横並びに配置した構成として、また当該奇偶ノズル対をなしている２個のノズル４７を結ぶ線がＹ軸に対し（平行に或いは非平行に）寄り添った構成として、把握できる。

【００４７】

ノズルアレイＮＢを構成するノズル４７は、斜めカラム別アレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮを形成するようリニアアレイ状に配置されている。またこれら斜めカラム別ノズルアレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮは、インクドロップ発生器３０により構成されるアレイＢの各斜めカラム別アレイＢＣ１～ＢＣＮに、概略対応している。ノズル４７のアレイ化方向はＸ軸と平行であり、斜めカラム別ノズルアレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮは、互いにほぼ平行であってＸ軸及びＹ軸方向に対し斜めに交わっている（傾斜している）。斜めカラム別ノズルアレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮは、何れも同一個数のノズル４７を含んでいる。また、斜めカラム別ノズルアレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮを形成しているノズル４７は、Ｙ軸に沿ってノズル４７によるローＮＢＲ１～ＮＢＲ８が並ぶよう、配置されている。これらのローＮＢＲ１～ＮＢＲ８は互いに平行であり、またＸ軸に対してほぼ平行である。ローの個数は、図示の例では８個であるが、これは設計上適宜選択できる。また、ノズルアレイＮＢを構成するノズルは、その所属先カラム別アレイ及びローを示す符号により、例えばＮＢＣ１／ＮＢＲ１若しくはＮＢＣ１／１、ＮＢＣ１／ＮＢＲ２若しくはＮＢＣ１／２等といった具合に、特定することができる。

【００４８】

図示した斜めカラム別ノズルアレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮにおいては、奇数番目のローＮＢＲ１，ＮＢＲ３，ＮＢＲ５，ＮＢＲ７に属するノズル４７が第３指状マニホルド１６３に、偶数番目のローＮＢＲ２，ＮＢＲ４、ＮＢＲ６，ＮＢＲ８に属するノズル４７がその隣の第４指状マニホルド１６４に、それぞれ流体的に接続乃至結合している。言い換えれば、各斜めカラム別ノズルアレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮを構成するノズル４７は、対をなし互いに隣り合っている指状マニホルド１６３及び１６４に対し、ロー毎に交番的に、流体的に接続乃至結合している。即ち、あるローに属するノズル４７は第３指状マニホルド１

６３に流体的に接続乃至結合し、その隣のローに属するノズル４７は第４指状マニホルド１６４に流体的に接続乃至結合し、といった具合である。従って、奇数番目のローＮＢＲ１，ＮＢＲ３，ＮＢＲ５，ＮＢＲ７に属するノズル４７は第３一次マニホルド６３に、偶数番目のローＮＢＲ２，ＮＢＲ４、ＮＢＲ６，ＮＢＲ８に属するノズル４７は第４一次マニホルド６４に、それぞれ流体的に接続乃至結合しており、また、ノズル４７により構成されるローＮＢＲ１～ＮＢＲ８は、ロー毎に交番的に且つ流体的に、第３及び第４一次マニホルド６３及び６４に接続乃至結合している。

【００４９】

更に、各斜めカラム別ノズルアレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮは、互い違いに咬合しているほぼ平行な奇数及び偶数リニアローサブカラムによって、構成されている。これらのうち奇数ローサブカラムは奇数番目のローＮＢＲ１，ＮＢＲ３，ＮＢＲ５，ＮＢＲ７に属するノズル４７によって構成されており、偶数ローサブカラムは偶数番目のローＮＢＲ２，ＮＢＲ４、ＮＢＲ６，ＮＢＲ８に属するノズル４７によって構成されている。本実施形態では第３一次マニホルド６３によりイエローインクをまた第４一次マニホルド６４によりブラックインクをそれぞれ送給するようにしているため、図では、奇数番目のローＮＢＲ１，ＮＢＲ３，ＮＢＲ５，ＮＢＲ７に属するノズル４７に符号Ｙを、また偶数番目のローＮＢＲ２，ＮＢＲ４、ＮＢＲ６，ＮＢＲ８に属するノズル４７に符号Ｋを、それぞれ併記している。また、便宜上、ノズルアレイＮＢにおける奇数ローサブカラムをＹサブカラムと呼び、偶数ローサブカラムをＫサブカラムと呼ぶこととする。カラム別ノズルアレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮを構成するＹ及びＫサブカラムは、互い違いに咬合しておりまた互いにほぼ平行であって、非コリニアである。このようにして、Ｙサブカラム乃至奇数番目のローに属するノズル４７は第３指状マニホルド１６３ひいては第３一次マニホルド６３に対し流体的に接続乃至結合しており、Ｋサブカラム乃至偶数番目のローに属するノズル４７は第４指状マニホルド１６４ひいては第４一次マニホルド６４に対し流体的に接続乃至結合している。更に、ＹサブカラムについてのノズルピッチＸＰと、ＫサブカラムについてのノズルピッチＸＰは、例えば互いに等しい値にすることができる。また、任意のサブカラムによるＸ軸方向スパンは、Ｙ軸に対するそのサブカラムの傾斜角ひいてはノズルピッチＸＰと、そのサブカラムにおけるノズル個数とにより、決定されている。更に、図示の例では、Ｙサブカラムの傾斜角及び各Ｙサブカラムにおけるノズル個数は、Ｘ軸に沿ったノズルピッチＸＰが全Ｙサブカラムについてほぼ均一となるよう、選択されている。同様に、Ｋサブカラムの傾斜角及び各Ｋサブカラムにおけるノズル個数も、Ｘ軸に沿ったノズルピッチＸＰが全Ｋサブカラムについてほぼ均一となるよう、選択されている。図示の例では、Ｙ及びＫサブカラムは略同一個数のノズル４７を含んでいるため、Ｘ軸に沿ったノズルピッチＸＰは両サブカラム間で略同一且つ均一となっている。そして、ノズルピッチＸＰは、例えば１／７５インチとすることができる。好ましくは、最大約１／３７．５インチとする。

【００５０】

図示の例では、１個のカラム別アレイに属するノズル４７の個数は８個であり、１個のカラム別ノズルアレイ上では１個のＹサブカラムと１個のＫサブカラムとが互い違いに咬合している。従って、この互い違いに咬合しているＹ及びＫサブカラム、即ち同一カラム別ノズルアレイに所属し対をなしているサブカラムには、それぞれ４個のノズル４７が含まれている。即ち、１個のカラム別アレイに属するＹのノズル４７とＫのノズル４７の対の個数は４対である。また、カラム別ノズルアレイの個数（＝各ローに含まれるノズル４７の個数＞１）は、ノズルアレイＮＢ全体でＮ個である。従って、Ｙサブカラムひいては奇数番目のローに属するノズル１個とＫサブカラムひいては偶数番目のローに属するノズル１個とによる対（例えばＮＢＣ１／１とＮＢＣ１／２との対、ＮＢＣ１／３とＮＢＣ１／４との対等）は、全斜めカラム別ノズルアレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮにおいて合計で４Ｎ個形成されている。このようなノズル対即ち奇偶ノズル対は、それぞれ、その所属先カラム別アレイを特定する符号（例えばＮＢＣ１）と、対をなしているノズルそれぞれの所属先ローを特定する符号（例えば１と２）と、の組合せにより、例えばＮＢＣ１／１＿２の

如く特定されている。図中、奇偶ノズル対をなすノズル４７同士を、短い破線で結んである。また、図示の例では、ノズルアレイＮＢにおける奇数番目のローに属するノズル４７によってイエローインクのドロップが、また偶数番目のローに属するノズル４７によってブラックインクのドロップが、それぞれ生成されている。そこで、ノズルアレイＮＢにおける奇偶ノズル対のことをＹＫノズル対とも称する。更に、互い違いに咬合している奇数ローサブカラムと偶数ローサブカラムとの間のずれを適宜選択することにより、様々なノズル配置が実現され得る。例えば、図１２に示されているように、互いに奇偶ノズル対をなしている２個のノズル４７がＸ軸上に即ち一直線上に並ぶように、奇数ローサブカラムと偶数ローサブカラムとの間のずれを選択する。このようにすると、当該対をなしている２個のノズル４７を結ぶ線はＹ軸と平行になる。この配置は、ノズル配置線がＹ軸に対して傾いていないという意味で、“非傾斜”配置と呼ぶことができる。また、これに対して、互いに奇偶ノズル対をなしている２個のノズル４７のＸ軸座標値が異なる値となるよう、即ち当該対をなしている２個のノズル４７を結ぶ線がＹ軸と非平行になるよう、奇数ローサブカラムと偶数ローサブカラムとの間のずれを選択してもよい。この配置は、ノズル配置線がＹ軸に対して傾いているという意味で、“傾斜”配置と呼ぶことができる。

【００５１】

このように、ノズルアレイＮＢに属するノズル４７は奇偶ノズル対を横並びに配置した構成として、また当該奇偶ノズル対をなしている２個のノズル４７を結ぶ線がＹ軸に対し（平行に或いは非平行に）寄り添った構成として、把握できる。

【００５２】

本実施形態においては、ノズルアレイＮＡ，ＮＢを構成する各カラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮ，ＮＢＣ１～ＮＢＣＮは、互いに同一個数（＝８）のノズル４７によって構成されている。また、本実施形態においては、ノズルアレイＮＡにおけるカラム別アレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮの個数（＝４）とノズルアレイＮＢにおけるカラム別アレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮの個数（＝４）は同一である。更に、各サブカラム中に含まれるノズルの個数（＝４）も同一である。そして、各カラム別ノズルアレイ中に含まれる奇偶ノズル対の個数（＝４）も同一である。加えて、ノズルアレイＮＡにおけるノズル配置はノズルアレイＮＢにおけるノズル配置と同一である（但し後述の通り異なる配置とすることもできる）。

【００５３】

本実施形態におけるノズルアレイＮＡ，ＮＢはＹ軸に沿って直に隣り合っており、そのＸ軸方向位置は、カラム別ノズルアレイ間及び奇偶ノズル対間の対応関係が成り立つよう、相対的に合わせられている。ここで言う対応関係とは、一つには、ノズルアレイＮＡを構成する各カラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮと、当該カラム別ノズルアレイＮＡＣ１～ＮＡＣＮから見てＹ軸方向に沿いずれた位置にありノズルアレイＮＢを構成する各カラム別ノズルアレイＮＢＣ１～ＮＢＣＮと、の間の対応関係であり、また一つには、ノズルアレイＮＡを構成する各奇偶ノズル対ＮＡＣ１／１＿２～ＮＡＣＮ／７＿８と、ノズルアレイＮＢを構成する各奇偶ノズル対ＮＢＣ１／１＿２～ＮＢＣＮ／７＿８と、の間の対応関係である。ＮＡＣ１とＮＢＣ１、ＮＡＣ２とＮＢＣ２、…ＮＡＣＮとＮＢＣＮ、というように対応関係にあるカラム別ノズルアレイ同士は、Ｘ軸に沿って整列している（ずらすこともできる）。

【００５４】

図１２及び図１３に示した例では、ノズルアレイＮＡ，ＮＢを構成するカラム別ノズルアレイ中で各奇偶ノズル対をなしているノズル４７のＸ軸方向位置が揃っている（例えばＮＡＣ１／１とＮＡＣ１／２のＸ軸方向位置が同じである）。本願では、このようにＸ軸方向に沿って互いにずれていないノズル４７同士により構成されている奇偶ノズル対のことを、便宜上、非オフセットノズル対或いは非傾斜ノズル対と呼ぶこととする。ノズルアレイＮＢを構成する各非傾斜ノズル対のＸ軸方向位置は、図１２に示す例では、ノズルアレイＮＡを構成する非傾斜ノズル対のうち対応する非傾斜ノズル対のＸ軸方向位置に対して、揃っている（例えば長い破線で示すようにＮＡＣ１／７＿８とＮＢＣ１／７＿８のＸ

軸方向位置が同じである）。このような配置に代え、図１３に示すように、ノズルアレイＮＢを構成する各非傾斜ノズル対のＸ軸方向位置を、ノズルアレイＮＡを構成する非傾斜ノズル対のうち対応する非傾斜ノズル対のＸ軸方向位置に対して、ずらすようにしてもよい（例えば長い破線で示すようにＮＡＣ１／７＿８とＮＢＣ１／７＿８のＸ軸方向位置が同じでない）。このずれは例えば０～０．００５インチとし、或いはノズルピッチＸＰを基準として０～ＸＰ／３とする。

【００５５】

ノズルアレイＮＡ，ＮＢを構成するカラム別ノズルアレイ中の各奇偶ノズル対に含まれるノズル４７のＸ軸方向位置は、例えば図１４及び図１５に示すように、互いにずらしてもよい（例えばＮＡＣ１／１とＮＡＣ１／２のＸ軸方向位置が同じでない）。本願では、Ｘ軸方向に沿って互いにずれている２個のノズル４７同士により構成されている奇偶ノズル対のことを、便宜上、オフセットノズル対或いは傾斜ノズル対と呼ぶこととする。オフセット乃至傾斜ノズル対をなしている２個のノズル４７間のＸ軸方向位置ずれは、例えばおよそ０～０．００５インチとする。或いは、ノズルピッチＸＰを基準として、０～ＸＰ／３としてもよい。ノズルアレイＮＢを構成する各傾斜ノズル対のＸ軸方向位置は、図１４に示す例では、ノズルアレイＮＡを構成する傾斜ノズル対のうち対応する傾斜ノズル対のＸ軸方向位置に対して、揃っている。このような配置に代え、図１５に示すように、ノズルアレイＮＢを構成する各傾斜ノズル対のＸ軸方向位置を、ノズルアレイＮＡを構成する傾斜ノズル対のうち対応する傾斜ノズル対のＸ軸方向位置に対して、ずらすようにしてもよい。図示した例においては、傾斜ノズル対のうち偶数番目のローに属するノズル４７即ちＣ及びＫのノズル４７のＸ軸方向位置が互いに揃っており、これらを結ぶ線はＹ軸に平行となっている。また、奇数番目のローに属するノズル４７即ちＭ及びＹのノズル４７は、Ｘ軸方向に沿い、偶数番目のローに属するノズルに対し左右何れかの側に配置されている。傾斜ノズル対間のＸ軸方向位置ずれは例えば０～０．００５インチであり、或いはノズルピッチＸＰを基準として０～ＸＰ／３である。

【００５６】

また、図１６に例示するように、ノズルアレイＮＡを構成する奇偶ノズル対を非傾斜ノズル対とし、ノズルアレイＮＢを構成する奇偶ノズル対を傾斜ノズル対とすることもできる。この場合、例えば、ノズルアレイＮＢを構成する傾斜ノズル対のうち１個のＸ軸方向位置を、ノズルアレイＮＡを構成する非傾斜ノズル対のうち対応するもののＸ軸方向位置と合わせる。更に、図１６に示した例では、ノズルアレイＮＢを構成する傾斜ノズル対中、奇数ローノズル即ちＹのノズル４７のＸ軸方向位置を、ノズルアレイＮＡを構成する非傾斜ノズル対のうち対応するもの、即ちＭ及びＣのノズル４７により構成される対のＸ軸方向位置と合わせることにより、傾斜ノズル対を構成する偶数ローノズル即ちＫのノズル４７のＸ軸方向位置を、対応する奇数ローノズルのＸ軸方向位置並びにノズルアレイＮＡ中の対応する非傾斜ノズル対のＸ軸方向位置に対して、ずらしている。非傾斜ノズルにおけるこのずれの量は、例えば０～０．００５インチとし、或いはノズルピッチＸＰを基準として０～ＸＰ／３とする。

【００５７】

以上、本発明の一実施形態に関し説明した。本発明の要旨及び技術的範囲については、出願当初の又は補正後の特許請求の範囲を参照されたい。本発明は、特許請求の範囲に記載された構成に対して、また本願にて実施形態として記載した構成に対して、現在想起し得る又は将来想起し得ることとなる様々な拡張、変形、代替物、改良、置換、等価物、均等物等を、それが本願出願人によるものか他者によるものかを問わず、包含するものである。

【図面の簡単な説明】

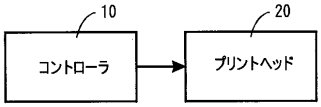
【００５８】

【図１】ドロップオンデマンド方式ドロップ放出装置の一例を示すブロック図である。

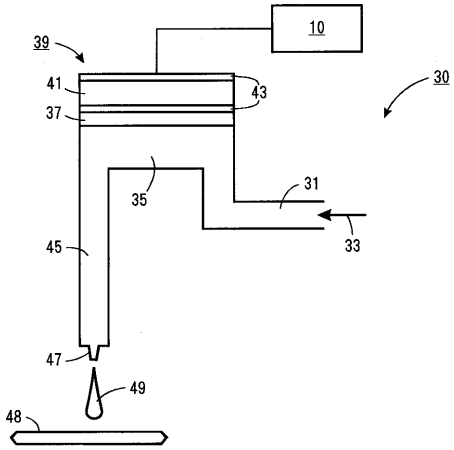
【図２】図１に示したドロップ放出装置にて用い得るドロップ発生器の一例を示すブロック図である。

【図３】インクジェットプリントヘッドアセンブリの一例を示す立面図である。
【図４Ａ】図３に示したインクジェットプリントヘッドにて用い得るマニホルド構造の一例を示す図である。
【図４Ｂ】図３に示したインクジェットプリントヘッドにて用い得るマニホルド構造の一例を示す図である。
【図４Ｃ】図３に示したインクジェットプリントヘッドにて用い得るマニホルド構造の一例を示す図である。
【図４Ｄ】図３に示したインクジェットプリントヘッドにて用い得るマニホルド構造の一例を示す図である。
【図５Ａ】図４Ａ及び図４Ｂに示したマニホルド構造間の相対的位置関係を示す図である。
【図５Ｂ】図４Ｃ及び図４Ｄに示したマニホルド構造間の相対的位置関係を示す図である。
【図６】図４Ａ、図４Ｂ、図４Ｃ及び図４Ｄに示したマニホルド構造群により形成されるマニホルドネットワークを示す図である。
【図７】指状マニホルドに対し流体的に結合している複数のインクドロップ発生器の概略を示す斜視図である。
【図８】図４Ｂに示したマニホルド構造に対し流体的に結合しているインクドロップ発生器群の構成乃至配置を示す図である。
【図９】図４Ｃに示したマニホルド構造に対し流体的に結合しているインクドロップ発生器群の構成乃至配置を示す図である。
【図１０】図４Ｂに示したマニホルド構造とこれに横並びに配置されている図４Ｃに示したマニホルド構造とに対し流体的に結合しているインクドロップ発生器群の構成乃至配置を示す図である。
【図１１】図３に示したプリントヘッドを構成するインクドロップ発生器群の構成乃至配置を示す図である。
【図１２】図３に示したプリントヘッドにおけるノズルの構成乃至配置例を示す図である。
【図１３】図３に示したプリントヘッドにおけるノズルの他の構成乃至配置例を示す図である。
【図１４】図３に示したプリントヘッドにおけるノズルの更に他の構成乃至配置例を示す図である。
【図１５】図３に示したプリントヘッドにおけるノズルの更なる構成乃至配置例を示す図である。
【図１６】図３に示したプリントヘッドにおけるノズルの追って更なる構成乃至配置例を示す図である。

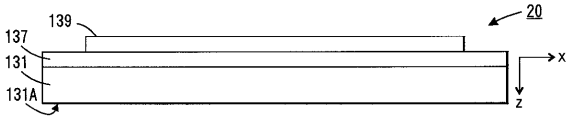
【図１】



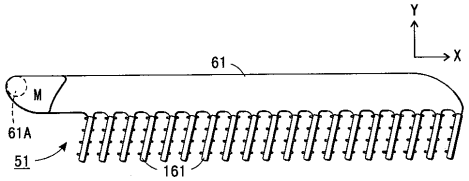
【図２】



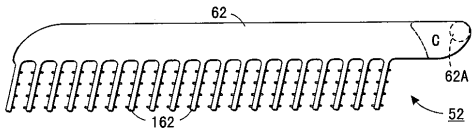
【図３】



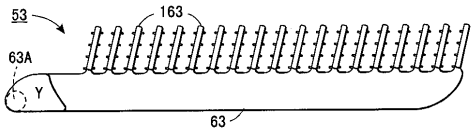
【図４Ａ】



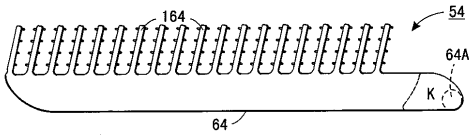
【図４Ｂ】



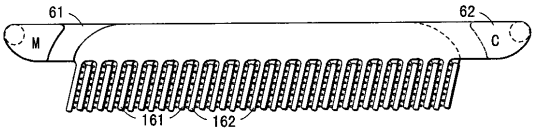
【図４Ｃ】



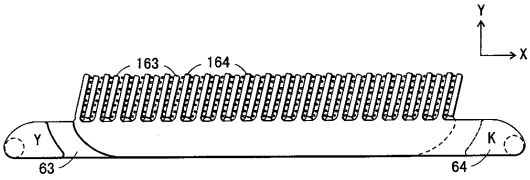
【図４Ｄ】



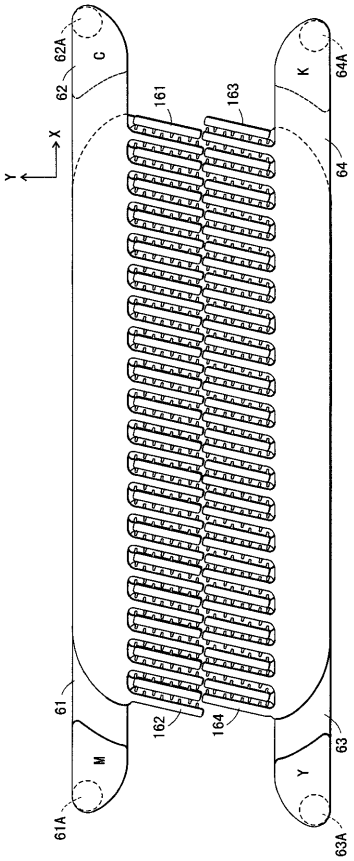
【図５Ａ】



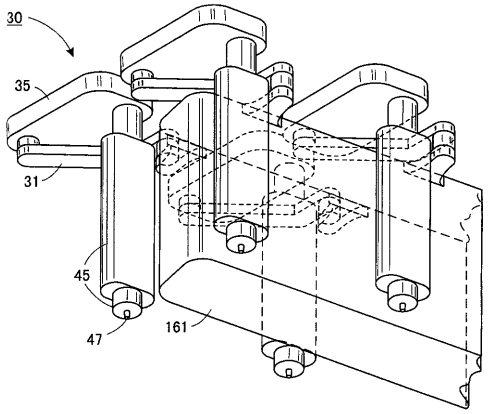
【図５Ｂ】



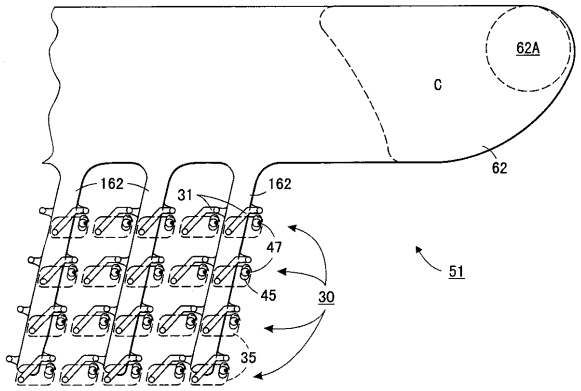
【図６】



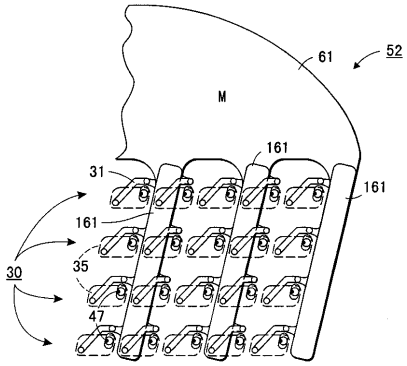
【図７】



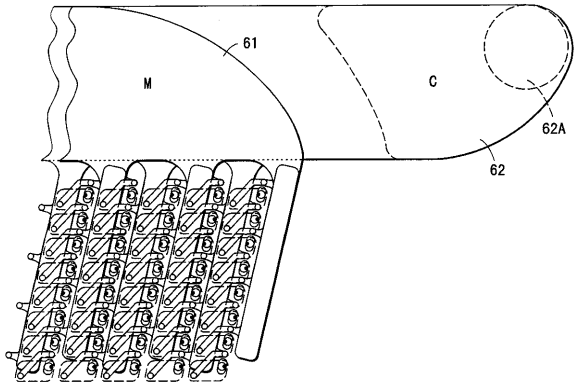
【図８】



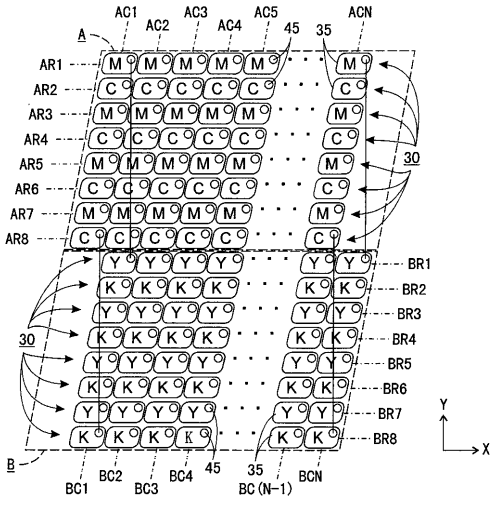
【図９】



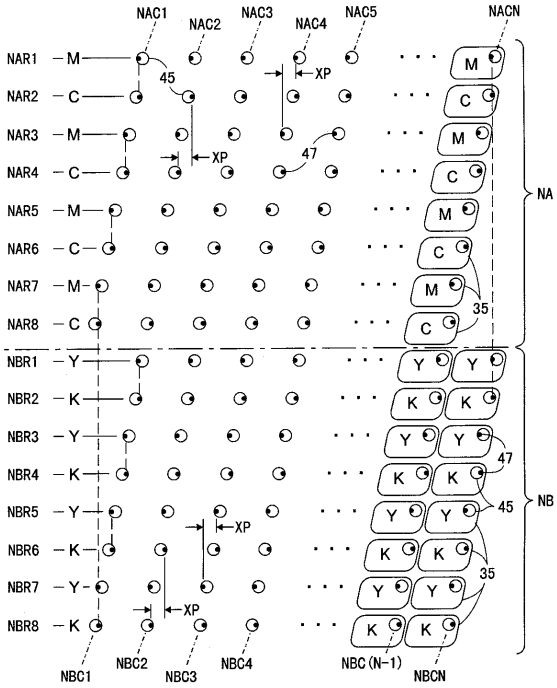
【図１０】



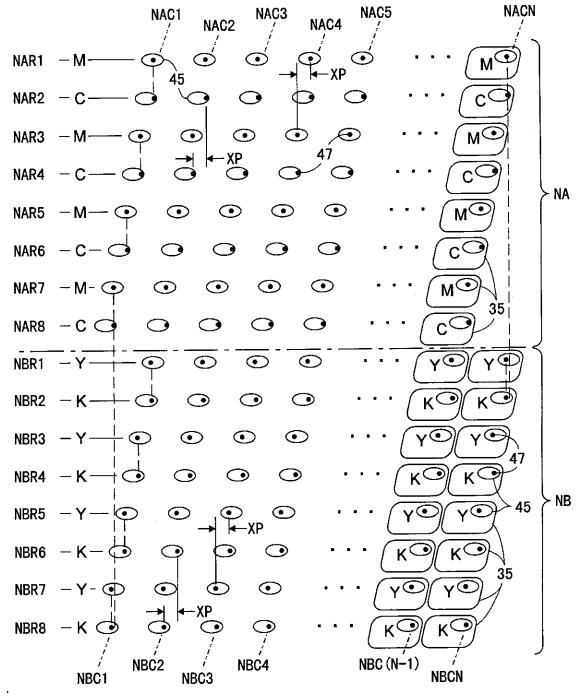
【図１１】



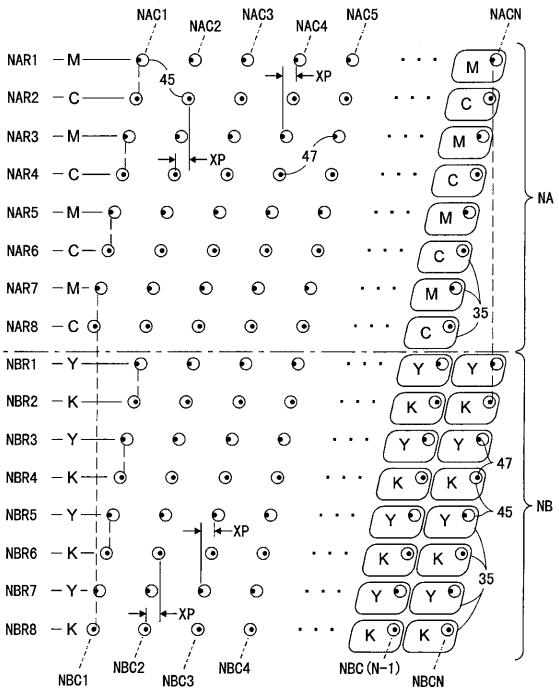
【図１２】



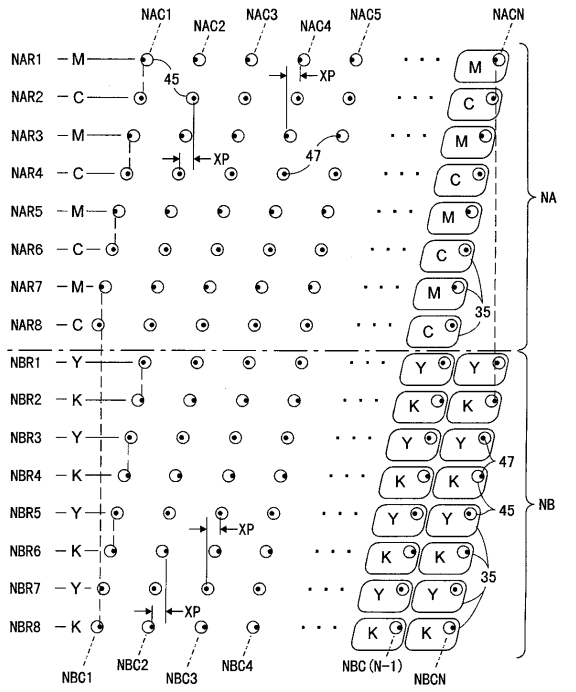
【図１３】



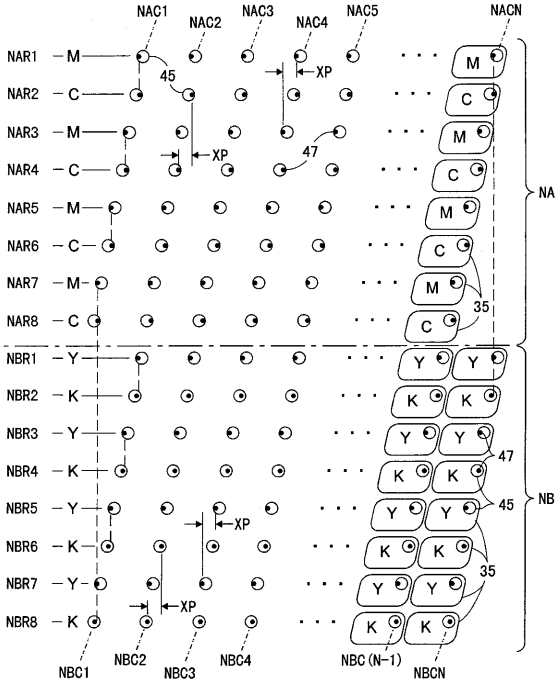
【図１４】



【図１５】



【図１６】



フロントページの続き

(72)発明者　ロナルド　エフ　バー
アメリカ合衆国　ヴァージニア　リッチモンド　シーヘイブン　コート　２６０５
(72)発明者　エリック　セガーストロム
アメリカ合衆国　テキサス　オースティン　ショール　クリーク　ブールバード　５１００

Ｆターム(参考) 2C057 AG14　AG15　AG16　AG29　AG40　AG68　AH15　BA04　BA14