

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5197178号  
(P5197178)

(45) 発行日 平成25年5月15日(2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int. Cl. F I  
**B 4 1 J 2/05 (2006.01)** B 4 1 J 3/04 1 O 3 B  
**B 4 1 J 2/205 (2006.01)** B 4 1 J 3/04 1 O 3 X

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-157990 (P2008-157990)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成20年6月17日(2008.6.17)	(74) 代理人	110001243 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(65) 公開番号	特開2009-29116 (P2009-29116A)	(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
(43) 公開日	平成21年2月12日(2009.2.12)	(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫
審査請求日	平成23年6月17日(2011.6.17)	(72) 発明者	古川 達生 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2007-169632 (P2007-169632)	(72) 発明者	櫻井 将貴 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(32) 優先日	平成19年6月27日(2007.6.27)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド用基板およびインクジェット記録ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに大きさの異なるインク吐出エネルギーを発生する第1の吐出エネルギー発生素子及び第2の吐出エネルギー発生素子と、

前記第1の吐出エネルギー発生素子を通電させるための第1の配線部の少なくとも一部が設けられた第1の配線層と、

前記第1の配線層よりも下層に、少なくとも一部が前記第1の配線層の少なくとも一部と積層方向に関して重なり合うように配置され、前記第2の吐出エネルギー発生素子を通電させるための第2の配線部の少なくとも一部が設けられた第2の配線層と、

前記第2の配線層よりも下層に設けられた、前記第1の吐出エネルギー発生素子及び前記第2の吐出エネルギー発生素子を駆動するための駆動回路とを備えたインクジェット記録ヘッド用基板であって、

前記第1の配線層は第1のスルーホールを介して前記第2の配線層と接続されており、

前記第2の配線層は第2のスルーホールを介して前記駆動回路と接続されており、

前記積層方向に直交する方向に関して前記第2のスルーホールは前記第1のスルーホールよりも前記駆動回路に近い位置に配置されていることを特徴とするインクジェット記録ヘッド用基板。

【請求項2】

前記第1の配線層には、前記第1の吐出エネルギー発生素子及び前記第2の吐出エネルギー発生素子が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘ

10

20

ッド用基板。

【請求項 3】

前記第 2 の配線層には、前記第 1 の吐出エネルギー発生素子及び前記第 2 の吐出エネルギー発生素子が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録ヘッド用基板。

【請求項 4】

前記第 1 の配線部は、前記第 1 の吐出エネルギー発生素子を電源装置に接続する電源側配線部と、前記第 1 の吐出エネルギー発生素子から接地部に至る接地側配線部とを有し、前記第 2 の配線部は、前記第 2 の吐出エネルギー発生素子を電源装置に接続する電源側配線部と、前記第 2 の吐出エネルギー発生素子から接地部に至る接地側配線部とを有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド用基板。

10

【請求項 5】

前記駆動回路は、前記第 1 の吐出エネルギー発生素子及び前記第 2 の吐出エネルギー発生素子を含む複数の吐出エネルギー発生素子に定められた複数のグループを選択すると共に、選択したグループ内の前記複数の吐出エネルギー発生素子を選択的に駆動することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド用基板。

【請求項 6】

前記第 1 の配線部及び前記第 2 の配線部は、複数の前記第 1 の吐出エネルギー発生素子及び複数の前記第 2 の吐出エネルギー発生素子にそれぞれ対応して複数に分けて形成され、分けられた複数の配線部の電気抵抗は、均一であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド用基板。

20

【請求項 7】

前記第 1 の吐出エネルギー発生素子及び前記第 2 の吐出エネルギー発生素子は、電気熱変換素子であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド用基板。

【請求項 8】

インク吐出エネルギーを発生する第 1 の吐出エネルギー発生素子及び第 2 の吐出エネルギー発生素子と、

前記第 1 の吐出エネルギー発生素子を通電させるための第 1 の配線部の少なくとも一部が設けられた第 1 の配線層と、

30

前記第 1 の配線層よりも下層に、少なくとも一部が前記第 1 の配線層の少なくとも一部と積層方向に関して重なり合うように配置され、前記第 2 の吐出エネルギー発生素子を通電させるための第 2 の配線部の少なくとも一部が設けられた第 2 の配線層と、

前記第 2 の配線層よりも下層に設けられた、前記第 1 の吐出エネルギー発生素子及び前記第 2 の吐出エネルギー発生素子を駆動するための駆動回路とを備えたインクジェット記録ヘッド用基板であって、

前記第 1 の配線層は第 1 のスルーホールを介して前記第 2 の配線層と接続されており、

前記第 2 の配線層は第 2 のスルーホールを介して前記駆動回路と接続されており、

前記積層方向に直交する方向に関して前記第 2 のスルーホールは前記第 1 のスルーホールよりも前記駆動回路に近い位置に配置されていることを特徴とするインクジェット記録ヘッド用基板。

40

【請求項 9】

前記第 1 の配線層には、前記第 1 の吐出エネルギー発生素子及び前記第 2 の吐出エネルギー発生素子が設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載のインクジェット記録ヘッド用基板。

【請求項 10】

前記第 2 の配線層には、前記第 1 の吐出エネルギー発生素子及び前記第 2 の吐出エネルギー発生素子が設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載のインクジェット記録ヘッド用基板。

50

## 【請求項 1 1】

前記第 1 の配線部は、前記第 1 の吐出エネルギー発生素子を電源装置に接続する電源側配線部と、前記第 1 の吐出エネルギー発生素子から接地部に至る接地側配線部とを有し、

前記第 2 の配線部は、前記第 2 の吐出エネルギー発生素子を電源装置に接続する電源側配線部と、前記第 2 の吐出エネルギー発生素子から接地部に至る接地側配線部とを有することを特徴とする請求項 8 ないし 1 0 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド用基板。

## 【請求項 1 2】

請求項 1 ないし 1 1 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド用基板を備え、前記インクジェット記録ヘッド用基板に設けられた吐出エネルギー発生素子を駆動することによってインク吐出口からインク滴を吐出させることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドに設けられるインクジェット記録ヘッド用基板およびインクジェット記録ヘッドに関する。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

近年のインクジェットプリンタでは、高精彩な画像を形成することが求められる一方で記録の高速化も求められている。画像の高精彩化と高速化の両立を図るための一つの方法として、高速モードにおいては大インク滴を用いて低い解像度で記録を行い、高精彩モードにおいては小インク滴を用いて高い解像度で記録する、というような記録動作の切換えを行う手法がある。

20

## 【0 0 0 3】

このようにユーザが最適な記録モードを選択することで、所望する画質出力を得ることができることは、極めて有用であり、これを実現するインクジェット記録ヘッドとしては、特許文献 1 に開示されるものがある。

## 【0 0 0 4】

特許文献 1 に開示のインクジェット記録ヘッドは、1 ノズルあたり 1 つのヒータを持つインクジェットヘッドであり、インク吐出量が相対的に異なる第 1、第 2 のヒータが所定方向に交互に同列配置された構成を有している。第 1、第 2 のヒータは、セレクト信号によって選択的に駆動することが可能であり、これによって高い階調性を持った画像を得ることを可能としている。また、このインクジェット記録ヘッドでは、上記のように電気抵抗値の違う第 1、第 2 のヒータを同一電源で駆動するよう構成している。このため、電源配線を共通化することが可能になり、回路構成の簡素化、低コスト化およびヘッドの小型化が可能となっている。

30

## 【0 0 0 5】

図 1 6 は上記のように、第 1、第 2 のヒータが所定方向に交互に同列配置されているインクジェットヘッド用基板における従来の配線構造を示す平面図である。図 1 6 において、基材 1 0 1 に設けられる各ヒータ 1 0 3 は、第 1、第 2 のヒータとこれに電力を供給するための電極配線を有して構成されるものである。それぞれのヒータ 1 0 3 の一方の配線部は、電源側配線部 1 0 4 a, 1 0 4 b, 1 0 4 c, 1 0 4 d のいずれかと電氣的に接続されている。また、ヒータ 1 0 3 の他方の配線は、スイッチング素子としてのトランジスタなどからなる駆動素子 1 0 8 と接続され、駆動素子 1 0 8 は接地 ( G N D ) 側の共通の電極 1 0 5 a, 1 0 5 b, 1 0 5 c, 1 0 5 d と接続されている。

40

## 【0 0 0 6】

また、後述の駆動回路からの信号を受けて、駆動素子 1 0 8 は各ヒータ 1 0 3 を記録データに応じて選択的に駆動して対応する吐出口からインクを吐出させる。電源側配線部 1 0 4 a, 1 0 4 b, 1 0 4 c, 1 0 4 d および電極 1 0 5 a, 1 0 5 b, 1 0 5 c, 1 0

50

5 dのそれぞれは、電極パッド107に接続されており、これによりそれぞれが装置電源および接地回路と接続されることとなる。なお、接地側の電極105a, 105b, 105c, 105dは、それらに対応する各電源側配線部104a, 104b, 104c, 104dとの間の配線抵抗が等しくなるように定められている。このインクジェット記録ヘッドでは、図16に示すように、インク供給口102を挟んだ箇所に電気抵抗値の異なる第1ヒータ及び第2のヒータとなるヒータ103が配置されている。しかし第1のヒータ又は第2のヒータのいずれを選択しても電源側および接地側の配線部における電圧降下が変動することはない。このため、配線幅を広くしなくても同時に駆動されたときの電圧降下に対応することができ小型化が可能となる。

【0007】

図17は、従来のインクジェットヘッド用基板の一例を示す回路ブロック図である。

【0008】

図17に示す回路は、ヒータ駆動信号入力端子401、クロック(CLK)入力端子402、データ入力端子403、選択回路404、ラッチ信号入力端子405などの入力端子を有している。また、ヒータ用電圧入力端子406、駆動回路407、選択データ転送回路408、選択データ保持回路409、デコーダ410、データ転送回路411、保持回路412、AND回路413およびヒータA, Bを有して構成されている。

【0009】

ヒータA, Bは図17に示した第1のヒータ及び第2のヒータとなるヒータ103であり、2n種類(ここでは2種類)の第1, 第2のヒータA, Bで1つのグループとされてm個のグループが設けられている。グループにヒータA, Bのそれぞれに対して駆動回路407およびAND回路413が設けられており、駆動回路407はAND回路413の出力に応じてヒータA, Bを駆動する。

【0010】

上記回路においては、データ入力端子403に入力されるデータにより、ヒータのグループと種類が選択されるとともに、入力データに基づいて第1のヒータA及び第2のヒータBの駆動が行なわれる。すなわち、選択データ転送回路409は、データ入力端子403に入力されたデータのうち、ヒータのグループを選択するデータを選択データ保持回路409を介してデコーダ410へ出力すると共に、ヒータの種類を選択するデータを選択回路404へ出力する。さらに、選択データ転送回路408は、画像の記録を行なうためのデータをデータ転送回路411へ出力する。また、保持回路412とデータ転送回路411は両ヒータAとBに共通に用いられる。第1のヒータAと第2のヒータBの切換えは選択データ転送回路408にデータ入力端子403を介して入力されたデータによって決定され、選択回路404にて選択される。

【0011】

図17において、ヒータ駆動電源はヒータ用電圧入力端子406へ供給される電源となる。ヒータ駆動電源は、共通配線を介して、全てのグループS(1)~S(m)における第1のヒータA及び第2のヒータBの端部に接続される。また、データ転送回路411には、データ入力端子403より選択データ転送回路408を介して入力されるグループS(1), S(2), ..., S(m)毎に対応するシリアル画像データが入力される。さらに、データ転送回路411には、クロック入力端子402より選択データ転送回路408を介して入力されるデータ転送回路駆動用のクロック入力信号が入力される。そして、入力された画像データは、パラレル信号として保持回路412に出力される。

【0012】

保持回路412には、ラッチ信号入力端子405を介してラッチ信号が入力され、保持回路412は、データ転送回路411から入力された画像データを一時記憶してから、対応するグループS(1), S(2), ..., S(m)毎のAND回路413に出力する。ヒータ駆動信号入力端子401に入力される駆動パルス信号は、グループS(1)~S(m)のそれぞれの第1のヒータAおよび第2のヒータBに入力される。

【0013】

10

20

30

40

50

上述したように、データ入力端子403より選択データ転送回路408へ入力されるデータは、画像データの他に、駆動するヒータのグループおよび種類の選択を指示する信号を含む。この選択を指示する信号は5ビットの信号であり、選択データ保持回路409へ出力される。選択データ保持回路409は入力された5ビットの信号のうち、駆動するグループを示す4ビットの信号をデコーダ410へ出力し、駆動するヒータの種類を示す1ビットの信号を選択回路404へ出力する。

【0014】

デコーダ410の出力端子は、各グループS(1)~S(m)に対応するAND回路413毎に分けて接続されており、入力された4ビットの信号に応じて、接続するグループを決定する。また、選択回路404は各グループを構成するヒータの種類(ここではヒータA, Bのいずれか)を選択するものである。すなわち、選択回路404は、入力された1ビットの信号をそのまま第1のヒータAに設けられたAND回路に出力すると共に、入力された1ビットの信号をインバータを介して反転させて第2のヒータBに対して設けられたAND回路413に出力する。このため、第1のヒータAと第2のヒータBとが同時に選択されることはなく、いずれか一方のみが選択される構成となっている。

10

【0015】

従って、各グループに接続された電源側配線部104a, 104b, 104c, 104dおよび接地側電極105a, 105b, 105c, 105dのそれぞれの配線には、第1のヒータAと第2のヒータBのいずれかを同時に駆動するための電流しか流れない。このため、各電極の配線抵抗によって発生する電圧降下は全て同じ値になる。このため、全てのグループにおける配線抵抗による電力損失は均一となり、インクの吐出特性に悪影響を及ぼすことを避ける構成が得られる。

20

【0016】

【特許文献1】特開2004-122757号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

また、大インク滴と小インク滴を同時に用いて記録することにより、高い階調性を持った画像を高速に形成することも提案されている。

【0018】

しかしながら、図16および図17に示す記録ヘッドにおいては、各グループで同時に駆動できるヒータが第1、第2のヒータのうち、いずれか一方のみであるという制約があるため、高い階調性の画像形成を行うには、未だ改良の余地がある。

30

【0019】

高い階調性を持った画像を形成する場合、相対的に異なるインク吐出量を得られる第1、第2のヒータを同時に駆動し、大インク滴と小インク滴を同時に吐出することが求められることがある。すなわち、大インク滴と小インク滴を任意の位置に選択的に着弾させるようにすれば、ヘッドの製造のバラツキに起因するインク滴のサイズや着弾位置のムラや記録装置本体の機械精度のバラツキに起因する画像品位のムラなどを改善することが可能となる。

40

【0020】

これに対し、第1、第2のヒータのいずれか一方しか駆動しないという制約があると、画像設計上の自由度を奪うことになってしまう。すなわち同時に吐出できるインク滴が大インク滴のみまたは小インク滴のみという制約の下では、異なるインク滴サイズを混在させて見かけ上の画像品位を向上させるという画像設計手法がとれない。このため、上記のような制約がある場合には、一定水準以上の高画質化には十分に対応できない可能性がある。

【0021】

そこで、高階調性の画像形成に対応できるようにすべく第1のヒータAと第2のヒータBのいずれか一方を選択するための選択回路404に替えて、第1のヒータ又は第2のヒ

50

ータBを個別に選択できる選択信号をAND回路413に入力することも考えられる。これによれば、第1のヒータAと第2のヒータBとを個別にあるいは同時に駆動させることが可能になる。加えて各グループに対して第1のヒータA及び第2のヒータBのそれぞれに対応したグループ選択信号を入力することにより、グループ毎に任意に第1のヒータA及び第2のヒータBを個別にあるいは同時に駆動することも可能になる。

#### 【0022】

しかしながら図17に示す回路では、電源側配線部および接地側電極の配線は、同一グループ内の第1のヒータ及び第2のヒータに対して共通する配線となっている。このため、前述のように第1のヒータと第2のヒータとを個別に選択可能に構成し、異なる電気抵抗を有する両ヒータを同時に駆動した場合、各電極に接続される配線部には両ヒータに流れる電流の合計値に従って電圧降下が生じる。従って、第1のヒータ及び第2のヒータを同時に駆動した際に各配線に生じる電圧降下は、各ヒータを個別に駆動させた場合に生じる電圧降下とは異なる（増大した）ものになってしまう。

10

#### 【0023】

また、グループ毎に任意に第1のヒータ及び第2のヒータを駆動し得るようにした場合には、各グループ間で配線抵抗による電圧降下が異なることとなる。これは各グループ間で発生する電力ロスが異なり、それぞれのヒータに加わるエネルギーも異なってしまうことを意味する。そして、ヒータに加わるエネルギーに差異が生じた場合、インク滴の吐出特性に差が生じたり吐出が不安定になってインク滴にバラツキが生じたりするという現象が発生する。この場合、大インク滴と小インク滴を同時に用いて記録することにより高い階調性を持った画像を形成するという本来の目的に反することになってしまう。

20

#### 【0024】

そこで、第1、第2のヒータを含む各グループ内の電源側配線部および接地側電極の配線を、各ヒータ毎に別々に配置し、それぞれの配線抵抗を個別に設定して電圧降下をそらえるという手段を採ることも考えられている。

しかしながら、第1、第2のヒータを交互に、もしくは3種類以上のヒータを繰り返し配置した記録ヘッド基板において、平面的に個別の電源配線および接地側電極に各ヒータを接続しようとする、配線領域に要する面積が膨大になってしまう。つまり、グループ毎に任意に第1、第2のヒータを駆動させた場合には、グループ間での配線抵抗による電圧降下は均一にできるものの、基板の大型化および基板コストの大幅な上昇を招くこととなる。

30

#### 【0025】

本発明は、吐出エネルギー発生素子の駆動形態に拘わりなく、駆動時の電圧降下の変動を抑えることができると共に、各吐出エネルギー発生素子に対して常に安定したエネルギーを印加することが可能なインクジェット記録ヘッド用基板の提供を目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0026】

本発明の第1の形態は、互いに大きさの異なるインク吐出エネルギーを発生する第1の吐出エネルギー発生素子及び第2の吐出エネルギー発生素子と、前記第1の吐出エネルギー発生素子を通電させるための第1の配線部の少なくとも一部が設けられた第1の配線層と、前記第1の配線層よりも下層に、少なくとも一部が前記第1の配線層の少なくとも一部と積層方向に関して重なり合うように配置され、前記第2の吐出エネルギー発生素子を通電させるための第2の配線部の少なくとも一部が設けられた第2の配線層と、前記第2の配線層よりも下層に設けられた、前記第1の吐出エネルギー発生素子及び前記第2の吐出エネルギー発生素子を駆動するための駆動回路とを備えたインクジェット記録ヘッド用基板であって、前記第1の配線層は第1のスルーホールを介して前記第2の配線層と接続されており、前記第2の配線層は第2のスルーホールを介して前記駆動回路と接続されており、前記積層方向に直交する方向に関して前記第2のスルーホールは前記第1のスルーホールよりも前記駆動回路に近い位置に配置されていることを特徴とする。

40

また、本発明の第2の形態は、インク吐出エネルギーを発生する第1の吐出エネルギー

50

発生素子及び第2の吐出エネルギー発生素子と、前記第1の吐出エネルギー発生素子を通電させるための第1の配線部の少なくとも一部が設けられた第1の配線層と、前記第1の配線層よりも下層に、少なくとも一部が前記第1の配線層の少なくとも一部と積層方向に関して重なり合うように配置され、前記第2の吐出エネルギー発生素子を通電させるための第2の配線部の少なくとも一部が設けられた第2の配線層と、前記第2の配線層よりも下層に設けられた、前記第1の吐出エネルギー発生素子及び前記第2の吐出エネルギー発生素子を駆動するための駆動回路とを備えたインクジェット記録ヘッド用基板であって、前記第1の配線層は第1のスルーホールを介して前記第2の配線層と接続されており、前記第2の配線層は第2のスルーホールを介して前記駆動回路と接続されており、前記積層方向に直交する方向に関して前記第2のスルーホールは前記第1のスルーホールよりも前記駆動回路に近い位置に配置されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、吐出エネルギー発生素子の駆動形態に拘わりなく、駆動時の電圧降下の変動を抑えることが可能になり、インク滴の吐出の安定化を図ることが可能となる。このため、異なるサイズのインク滴を吐出することによって高い階調性の画像を形成する場合などにも、各吐出エネルギー発生素子に対して常に安定したエネルギーを印加することが可能となり、高品位な画像を形成することが可能になる。また、各吐出エネルギー発生素子に接続される配線部が重ねられた状態で形成されるため、インクジェット記録ヘッド用基板の小型化、低コスト化を図ることが可能になる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

【0029】

なお、「記録」とは、文字、図形等有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わず、また人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かを問わない。

【0030】

また、「インク」とは、記録媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成または記録媒体の加工、あるいはインクの処理に供され得る液体を言うものとする。このインクの処理としては、例えば記録媒体に付与されるインク中の色材の凝固または不溶化を図る処理などが挙げられる。

30

【0031】

図1は、本発明に係るインクジェット記録ヘッド（以下、単に記録ヘッドともいう）の第1の実施形態の構造を説明するために一部を切断して模式的に示す斜視図である。図1において、吐出口122に連通したインク流路には、それぞれに対応して1つずつインク吐出エネルギーを発生する吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換素子（ヒータ）103が設けられている。これらヒータ103はシリコン基板121の一面に半導体プロセスと同様の手法で形成される。また、各ヒータ103はヘッド駆動回路によりヒータ103に所定のエネルギーが印加されることにより、インク中に膜沸騰による状態変化、すなわち、発泡現象を発生させ、吐出口122からインク滴を吐出させる。ここに示す記録ヘッドは、ヒータとの対向位置に吐出口122が形成されており、ヒータに対して垂直な方向に向けてインク滴を吐出させるタイプのインクジェット記録ヘッドとなっている。また、126は、各吐出口122にインクを供給すべくインクを素子基板121の裏面から供給するためのインク供給口である。

40

【0032】

図2は、本実施形態に係る記録ヘッドの吐出口122の配列を示している。本実施形態では、大小2種類の異なる大きさのインク滴を吐出すべく、吐出量が大きなインク滴を吐出する吐出口（大吐出口）122Bと、吐出量が小さなインク滴を吐出する吐出口（小吐出口）122Aとが交互に1列に所定の密度で配置されている。本実施形態では、吐出口の列（吐出口列）が、インク供給口を挟んで2列配置されている。大吐出口122Bから

50

は、後述の第1のヒータによって例えば、約5 p lの吐出量のインク滴が吐出され、小吐出口1 2 2 Aからは、第2のヒータによって約2 p lの吐出量のインク滴が吐出される。なお、本明細書および特許請求の範囲において、インクを吐出する吐出口と、このインク吐出口に連通しインク供給口から供給されるインクを吐出口に供給するインク流路と、このインク流路内に設けられたヒータ1 0 3とからなる部分をノズルと称す。

【0033】

このように、本実施形態では、各吐出口列が大きさの異なるインク滴を吐出する吐出口を備える。そして、ユーザの設定する記録モードに応じて、記録に使用する吐出口に対応するヒータを選択して記録を行う。例えば、高速記録モードでは大吐出口からインク吐出を行うよう第1のヒータ(第1の吐出エネルギー発生素子)が選択的に駆動され、高品位記録モードでは小吐出口からインク吐出を行うよう第2のヒータ(第2の吐出エネルギー発生素子)が選択的に駆動される。また、大、小両吐出口からインク吐出を行うよう第1、第2のヒータを駆動させることによって、例えば、面積階調法等によって多階調の画像を記録することも可能である。

10

【0034】

[記録ヘッド用基板]

次に、本発明に係るインクジェット記録ヘッド用基板の第1ないし第5の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。

【0035】

(第1の実施形態)

図3はインクジェット記録ヘッド用基板100の第1の実施形態を示す平面図、図4は図3の一部の領域を拡大した平面図、図5は図4に含まれる複数のグループの中の一つのグループをさらに拡大して示す平面図である。

20

【0036】

本実施形態におけるインクジェット記録ヘッド用基板(以下、単に記録ヘッド用基板と称す)100には4つの領域R1~R4が備えられ、各領域には複数のヒータ103と、これらヒータに電力を供給する(通電する)ための配線部および回路が設けられている。なお、領域R1とR2とは互いに略左右対称の構成を有し、領域R3とR4も互いに略左右対称の構成を有している。さらに、領域R3、R4はインク供給口102を挟んでそれぞれ領域R2、R1と略対称に構成されている。

30

【0037】

記録ヘッド用基板100内には、インク供給口102を挟んで2列にヒータが配置されている。各ヒータ列には、大きさの異なるインク吐出エネルギーを発生する複数種(ここでは、2種類)の吐出エネルギー発生素子が設けられている。すなわち、相対的に大きなサイズ(大きなインク量)のインク滴を大吐出口122Bから吐出させる第1のヒータ103Bと、相対的に小さなサイズ(小さなインク量)のインク滴を吐出口122Aから吐出させる第2のヒータ103Aとが交互に配置されている。これらのヒータは、複数個(2n個(nは整数))のヒータを1グループとする複数のグループ(ここではグループG1~G16)に分けられている。なお、図では1つのグループに第1のヒータおよび第2のヒータからなる組が2組設けられている場合を示しているが、1つのグループ内に第1のヒータ及び第2のヒータからなる組を他の組数だけ設けるようにすることも可能である。

40

【0038】

また基板1の各領域には、図4に示すように、第1の配線層321(斜線領域で図示)とその下方に形成される第2の配線層322(白抜きで示す領域)とが設けられ、さらに、第2の配線層322の下方には、不図示の第3の配線層が設けられている。このうち、第1の配線層321は、最も吐出口122に近い位置に配置された配線層である。この第1の配線層321には、第1のヒータ103Aと第2のヒータ103Bとの全てが形成されている。また、第1の配線層321には、第1のヒータ103Aの両端部に接続される配線部の一部と、第2のヒータ103Bの両端部に接続される配線の一部が形成され、第

50



2の配線層322には、第2のヒータ103Bに接続される配線の中の一部が形成される。具体的には、各配線層321、322に対する各ヒータの配線は以下のように形成されている。

【0039】

すなわち、第1のヒータ103Aの一端部は、図3ないし図5に示すように、第1の配線層321に形成された一方の配線部103A1を介して第1の配線層321に形成された電源側配線部304A1～304A4のいずれかと電氣的に接続されている。また、第1のヒータ103Aの他端部は、第1の配線層321に形成された他方の配線部103A2を介してスイッチング素子としてのトランジスタなどからなる駆動素子308と電氣的に接続される。また、駆動素子308は第1の配線層321に形成された接地側配線部305A1～305A4に接続される。さらに第1の配線層321に形成された電源側配線部304A1～304A4および接地側配線部305A1～305A4は、電極パッド307Aと電極パッド308Aとにそれぞれ接続されている。これにより電源装置は電極パッド307A、電源側配線部304A1～304A4、配線103A1、ヒータ103A、配線部103A2、駆動素子308、接地側配線部305A1～305A4及び電極パッド308Aを介して接地回路（接地部）に接続される。この電源装置から接地回路に至る配線のうち、電極パッド307、電源側配線部304A1～304A4、配線部103A1、ヒータ103A、配線部103A2および接地側配線部305A1～305A4が、第1の配線層321上に形成されることとなる。

【0040】

一方、第2のヒータ103Bの一端部には、一方の配線部103B1が接続されている。この一方の配線部103B1の一部は、スルーホール323を通過して第2の配線層322に形成された電源側配線部304B1～304B4のいずれかと電氣的に接続されている。これにより第2のヒータ103Bの一端部と電源側配線部304B1～304B4とが電氣的に接続される。また、第2の配線層321に形成された電源側配線部304B1～304B4および接地側配線部305B1～305B4は、電極パッド307Bおよび308Bにそれぞれ接続されている。これにより電源装置は電極パッド307B、電源側配線部304B1～304B4、スルーホール323、第2の配線部103B1、ヒータ103B、配線部103B2、駆動素子308、接地側配線部305B1～305B4及び電極パッド308Bを介して接地回路に接続される。この電源装置から接地回路に至る配線のうち、電極パッド307Bおよび電源側配線部304B1～304B4が、第2の配線層322上に形成され、配線103B1、ヒータ103B、および配線103B2が、第1の配線層321上に形成されることとなる。

【0041】

また、駆動素子308は、各ヒータ103A、103Bを選択的に駆動するための選択回路309と接続されるが、その接続には第2の配線層322のさらに下方に配設される第3の配線層（図示せず）を用いる。

【0042】

このとき各ヒータに接続される配線部の電気抵抗は、互いに等しくなるように定められている。これは、各配線部の線路幅を調整することによって行うことができる。例えば、図4において、各グループG1～G4の電極側配線部304A1～304A4および304B1～304B4は、その端部（ヒータ103Aおよび103Bとの接続位置）から電極パッド307A、308Aまでの線路長が異なる。このため本実施形態では、線路長の長い電極側配線部ほど線路幅を広く設定し、これによって各グループにおける各電極側配線部を同一の電気抵抗に定めている。これは、接地側配線部305A1～305A4および305B1～305B4においても同様である。

【0043】

なお、本実施形態における駆動素子、および駆動回路は、各ヒータ103を記録データに応じて選択的に駆動可能なものであれば、図17に示したものをはじめとして種々のものが適用可能である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

以上のように、本実施形態におけるインクジェット記録ヘッドでは、第1のヒータと第2のヒータがそれぞれ異なる配線層に形成されているため、両ヒータが同時に駆動されても互いの電流が影響し合うことはない。また各線路の電気抵抗が同一であるため各配線に生じる電圧降下は同一となる。このため、各グループ毎に任意に第1、第2のヒータを個別にあるいは同時に駆動させる場合にも、各グループ間で電圧降下に差が生じることはなく、各ヒータに常に適正な電気エネルギーを印加することが可能になる。

## 【 0 0 4 5 】

ここで、本実施形態におけるインクジェット記録ヘッド用基板の断面構造を図6および図7を参照しつつ説明する。なお、図6および図7は、図5のV I - V I 及びV I I - V I I 断面を示す図である。

10

図6に示すように、基材101を構成するシリコン上には絶縁膜530が配設されている。絶縁膜530は駆動素子や駆動回路と上部の配線層との間にある絶縁膜を複数含んでいる。また、321は第1の配線層、533は第1の配線321とともに形成されるヒータ層である。第1の配線層321を選択的に除去することでヒータ層533を露出させることにより、前述の第1のヒータ103A、および第2のヒータ103Bが形成される。また、531は後述する第2の配線層322の上に形成される層間絶縁膜、534は第1の配線層321の上に形成される保護膜層である。

## 【 0 0 4 6 】

また、図7において、322は第2の配線層である。この第2の配線層は、層間絶縁膜531により、スルーホール323以外の部分は第1の配線層321と絶縁されており、スルーホール323では、第1の配線層321と接続される。このように、第2のヒータ103Bを含む配線に流れる電流は、スルーホール323で第1の配線層321から第2の配線層322へと移るため、第1のヒータ103Aを含む配線に流れる電流とは分離される。この結果、第1のヒータ103Aと第2のヒータ103Bが同時に駆動される場合、あるいは片方のヒータのみが駆動される場合のいずれにおいても、各ヒータに接続される配線部に発生する電圧降下が互いに影響を及ぼし合うことはない。このため、各グループ毎に任意に第1、第2のヒータを個別あるいは同時駆動させる場合にも、各グループ間で電圧降下に差を生じることはなく、常に安定した電気エネルギーを各ヒータに印加することが可能となる。従って、大インク滴のみ、あるいは小インク滴のみを吐出させる記録モードや、異なるサイズのインク滴を同時に吐出させて高階調の画像を形成するモードなどにおいても、各吐出口から適正なサイズのインク滴を吐出することが可能になる。このため、いずれの記録モードにおいても、その記録モードに応じた画像を形成することができ、高い信頼性を得ることができる。

20

30

## 【 0 0 4 7 】

また本実施形態では、第1のヒータに接続される配線部と、第2のヒータに接続される配線部の殆どの部分とを上下に重ねるような立体的な配置にした。このため、本実施形態によれば、各ヒータに接続される配線部を同一平面上に配置する構造の従来に比べ、基板の平面上のサイズを大幅に削減することが可能になり、記録ヘッドの小型化を図ることも可能になる。

40

## 【 0 0 4 8 】

さらに、本実施形態ではヒータ層533を第1の配線層321と同時に形成することにより、ヒータ層533を第2の配線層322よりも上層（インク吐出側）に形成した形態を示した。この形態によれば、ヒータ層533から吐出インク滴への熱伝導効率を高くすることが可能となるため、本実施形態は、最も好適な形態であるということが出来る。

## 【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態では、同一のヒータ列内に、第1および第2のヒータを1つずつ交互に配置したが、各ヒータを複数個毎に配置することも可能であり、この場合にも上記実施形態と同様の効果が期待できる。

## 【 0 0 5 0 】

50

## (第2の実施形態)

次に本発明に係るインクジェット記録ヘッド用基板の第2の実施形態を図8ないし図10を参照しつつ説明する。図8は本実施形態におけるインクジェット記録ヘッド用基板の平面図、図9は図8中のI X - I X線断面図、図10は図8中のX - X線断面図である。なお、図8において、図4に示す部分と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、その説明の詳細は省く。

## 【0051】

図8に示す基板110は、ヒータ部103A, 103Bを第2の配線層322に形成し、第1の配線層321をスルーホール323を介して第1のヒータ103Aに接続したものである。

10

## 【0052】

図9および図10の断面図に示すように、533は第2の配線層322とともに形成されるヒータ層であり、第2の配線層322を選択的に除去することでヒータ層を露出させヒータ部103A, 103Bを形成している。この場合は、電極パッド307Aから第1の配線層321に形成された電源側配線部304A1~304A4を流れる電流が、スルーホール323を介して第1のヒータ103Aを含む配線へと流れる。これにより、ヒータ103Aに接続される電源側配線部304A1~304A4に流れる電流と、ヒータ103Bに流れる電流とを、第1の配線層と第2の配線層とで分離することができる。従って、本実施形態においても、上記第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

## 【0053】

20

## (第3の実施形態)

次に本発明に係るインクジェット記録ヘッド用基板120の第3の実施形態を図11に示す平面図と、図11のX I I - X I I線断面図である図12とを参照しつつ説明する。なお、図11において、図4と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、その説明の詳細は省く。

## 【0054】

本実施形態の記録ヘッド用基板120では、第1、第2のヒータ103A, 103Bの一方の配線部103A2, 103B2をそれぞれ駆動素子308と接続するため第1の配線層321が第1のスルーホール327を介して第2の配線層322に接続されている。また、第2の配線層322は、第2のスルーホール328を介して第2の配線層322の下方に配設される第3の配線層326へ接続される。このとき第3の配線層326は駆動素子308に直接接続される配線層となる。

30

## 【0055】

各ヒータに電流を流すためには各ヒータの一方の端部(電極)に駆動素子308を接続する必要がある。但し、駆動素子308に直接接続される層は第3の配線層326である。このため、ヒータの一方の端子と駆動素子308との接続は、第1の配線層321から第3の配線層326までの接続を行うことが必要になる。ここでは、第1の配線層321を第3の配線層326へと直接接続する方法はとらず、まず第1の配線層321を第2の配線層322へ接続し、次に第2の配線層322を第3の配線層326へ接続する、というように段階的に接続する。このとき第2の配線層322を第3の配線層326へ接続するための第2のスルーホール328を、第1の配線層321を第2の配線層322へ接続するための第1のスルーホールより、駆動素子308に対して近い位置に配置する。

40

## 【0056】

さらに、駆動素子308の接地側の端部(電極)に接続される第1および第2の配線層(図12中、右側の配線層)321および322に対しても同様に接続する。まず第1の配線層321から第2の配線層322へ接続し、次に第2の配線層322から第3の配線層326へ接続するということのように段階的に接続する。さらに、第2のスルーホール329を、第1のスルーホール331より駆動素子308に近い位置に配置する。

## 【0057】

図12において、531は第1の配線層321と第2の配線層322の間に配設される

50

第1の層間絶縁膜、535は第2の配線層322と第3の配線層326の間に配設される第2の層間絶縁膜である。また、駆動素子308はシリコン基材101中に作られるトランジスタ等で構成されるが、第3の配線層326は駆動素子108にコンタクトホール332を介して直接接続される。

#### 【0058】

前述のように、第2のスルーホール328および329を、第1のスルーホール327および331より、駆動素子に対して近い位置に配置することで、配線の接続を段階的に行なう際に最も配線の長さを短くすることが可能になる。その結果、基板サイズを縮小する上で、効率の良いレイアウトを得ることができる。また第1の配線層321から駆動素子308までの膜構成が階段状になるため、膜の縦構造の段差を軽減した配置をとることができる。本実施形態ではヒータ層533を第1の配線層と同時に形成し、第2の配線層322に対して上層に形成する形態を示した。このように、ヒータ層533を含む配線層を第2層よりも上層（吐出口に近い層）に配置すれば、ヒータ層533から吐出インク滴への熱伝導効率を高くすることが可能となるため、本実施形態は、熱伝導効率において最も好適な形態であるということが出来る。また第1の配線層から駆動素子間までの膜構成が順次、階段状になるため膜の縦構造の段差が軽減され、製造工程上のエッチング残りなどによる歩留りの低下を防ぐことができ、結果としてより安価な基板を提供することが可能になる。

10

#### 【0059】

（第4の実施形態）

20

次に本発明に係るインクジェット記録ヘッド用基板130の第4の実施形態を、図13に示す平面図と、図14のXIV-XIV線断面図である図14とを参照しつつ説明する。なお、図13において、図4と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、その説明の詳細は省く。

#### 【0060】

本実施形態における記録ヘッド用基板では、第1、第2のヒータ103A、103Bの一方の配線部103A2、103B2が駆動素子308に接続される。このため、第2の配線層322は、スルーホール328を介して第2の配線層322の下方に配設される第3の配線層326へ接続される。この第3の配線層326には駆動素子308が直接接続される。

30

#### 【0061】

上記のように、本実施形態ではヒータ層533を第2の配線層322と同時に形成し、第1の配線層321よりも下層に形成する形態をとる。このようにヒータ層を第2の配線層とともに形成しても上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

#### 【0062】

（他の実施形態）

インクジェット記録ヘッドでは、ドットの形成密度を高め、高精細な画像を形成するためには、ヒータとの配列方向における間隔を短縮したり、第1のヒータと第2のヒータとを千鳥状に配置したりすることが考えられる。ヒータを千鳥状に配置する場合にも上記各実施形態と同様に、第1の配線層と第2の配線層、第1のスルーホールと第2のスルーホールの関係を定めることが可能である。これによれば、ヒータを千鳥状に配置することによる高精細な画像形成を可能にするという効果に加え、上記実施形態と同様に高階調の画像を形成できるという効果も期待でき、より優れた品質の画像を形成することができる。

40

#### 【0063】

また上記実施形態の各平面図では第1の配線層を第2の配線層の内側に包含した形態を示したが、これに限定されるものではなく第1の配線層が第2の配線層の外側に延出している形態でも同様の効果が得られる。

#### 【0064】

さらに、本発明は、異なるインク吐出量を得ることが可能な2種類のヒータを用いる場

50

合を例に挙げて説明した。しかし、本発明は、異なるインク吐出量が得られる3種類以上のヒータを用いることも可能である。すなわち、3種類以上のヒータを用いる場合には、上下に重なる配線層をヒータの種類数に応じた数だけ形成し、各種のヒータそれぞれに接続される配線の少なくとも一部を、異なる配線層に接続するようにすれば良い。これによれば、全てのヒータの配線を一平面上に形成する従来の記録ヘッドに比べ、記録ヘッドの占有面積を大幅に削減することが可能となる。また、各層によって各ヒータに流れる電流が互いに影響を及ぼすことがないため、各ヒータをいかなる組み合わせで駆動しても、各ヒータに接続される配線部に電圧降下の変動を生じることがなくなり、信頼性の高い安定した吐出を実現することが可能になる。

【0065】

10

さらにまた、上記実施形態では、サイドシュータ型のインクジェット記録ヘッド用基板を例に挙げて説明した。しかし本発明はこれに限定されるものではなく、インク滴をヒータの形成された面と交差する方向に形成された面に吐出口が形成され、その吐出口からインク滴を吐出するようにした、いわゆるエッジシュータ型の記録ヘッドにも適用可能である。

【0066】

[インクジェット記録ヘッド]

次に、本発明に係るインクジェット記録ヘッドの実施形態を説明する。

【0067】

図15は、以上説明したインクジェット記録ヘッド用基板(以下、単に記録ヘッド用基板と称す)52を組み込んだインクジェット記録ヘッドの構造を示している。図15において、記録ヘッド用基板52は、枠体58に固定されている。記録ヘッド用基板52上には、吐出口122や流路を構成する部材56(図1参照)が取り付けられている。また、装置側からの電気信号を受け取るためのコンタクトパッド59を有するフレキシブルプリント配線基板60が枠体58に固定されている。このフレキシブル基板60は、装置本体の制御装置から送られた駆動信号等を含む電気信号を記録ヘッド用基板52に入力する。電気信号を受けた記録ヘッド用基板52は、内部に設けられた前述の各ヒータを駆動して、吐出口から大インク滴、小インク滴などのインク滴を吐出させ、記録媒体上に画像を記録する。

20

【図面の簡単な説明】

30

【0068】

【図1】インクジェット記録ヘッド用基板の第1の実施形態の構造を説明するために一部を切断して模式的に示す斜視図である。

【図2】第1の実施形態に係る記録ヘッドの吐出口の配列を示す図である。

【図3】インクジェット記録ヘッド用基板の第1の実施形態を示す平面図である。

【図4】図3の一部の領域を拡大した平面図である。

【図5】図4に含まれる複数のグループの中の一つのグループをさらに拡大して示す平面図である。

【図6】図5のVI-VI線断面図である。

【図7】図5のVII-VII線断面図である。

40

【図8】本発明に係るインクジェット記録ヘッド用基板の第2の実施形態を示す平面図である。

【図9】図8のIX-IX線断面図である。

【図10】図8のX-X線断面図である。

【図11】インクジェット記録ヘッド用基板の第3の実施形態を示す平面図である。

【図12】図11のXII-XII線断面図である。

【図13】インクジェット記録ヘッド用基板の第4の実施形態を示す平面図である。

【図14】図13のXIV-XIV線断面図である。

【図15】インクジェット記録ヘッドの実施形態を示す斜視図である。

【図16】従来のインクジェットヘッド用基板を示す平面図である。

50

【図17】従来のインクジェットヘッド用基板の一例を示す回路ブロック図である。

【符号の説明】

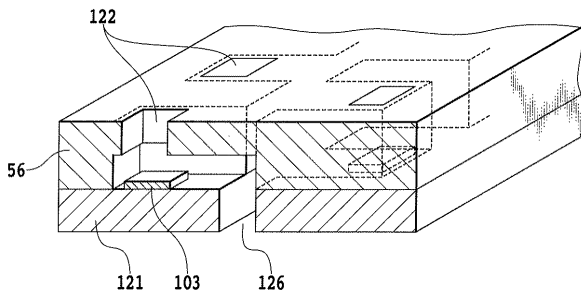
【0069】

- 100 インクジェット記録ヘッド用基板
- 102 インク供給口
- 103 A 第1のヒータ
- 103 B 第2のヒータ
- 304 A 1 ~ 304 A 4 第1の配線層の電源側配線部
- 304 B 1 ~ 304 B 4 第2の配線層の電源側配線部
- 305 A 1 ~ 305 A 4 第1の配線層の接地側配線部
- 305 B 1 ~ 305 B 4 第2の配線層の接地側配線部
- 307 A、308 A 電極パッド
- 307 B、308 B 電極パッド
- 103 A 1 一方の配線部
- 103 A 2 他方の配線部
- 308 駆動素子
- 309 選択回路
- 321 第1の配線層
- 322 第2の配線層
- 323 スルーホール
- 530 絶縁膜

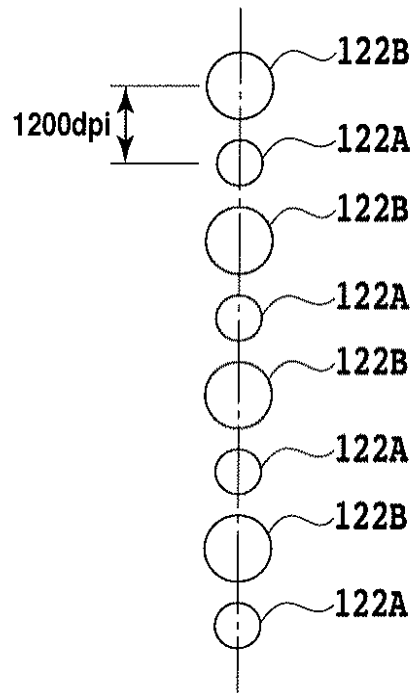
10

20

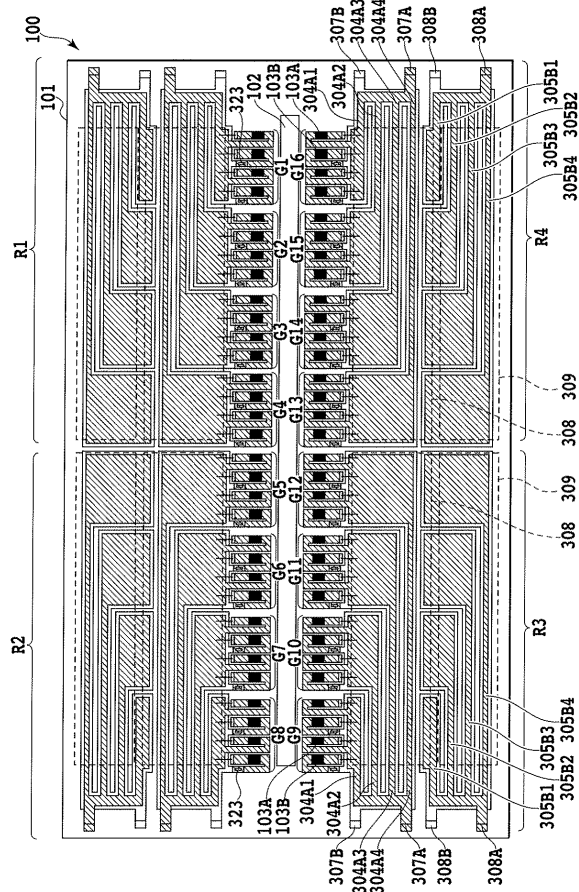
【図1】



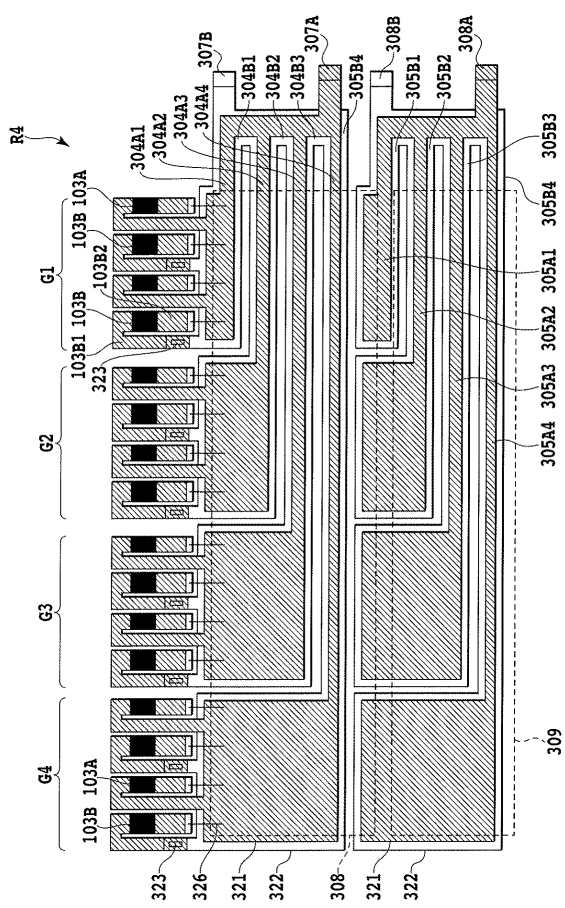
【図2】



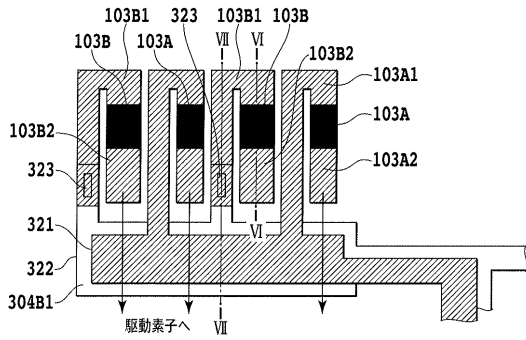
【 図 3 】



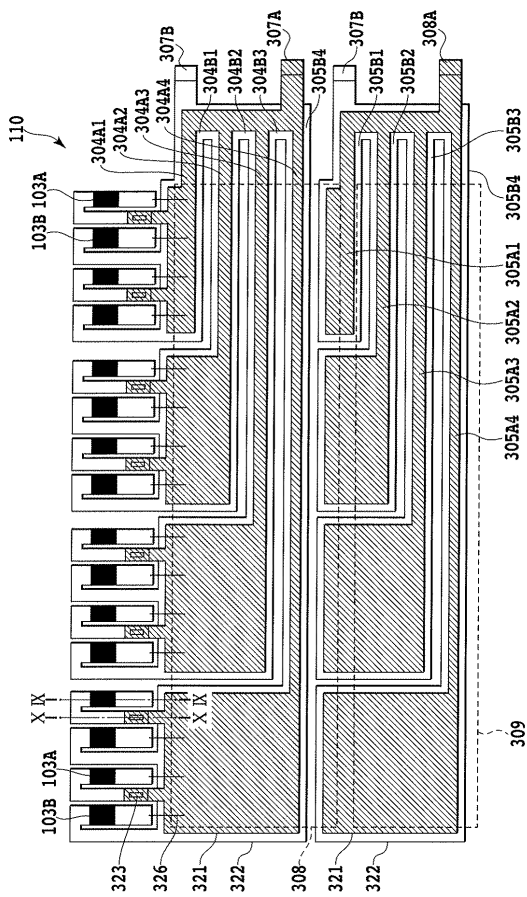
【 図 4 】



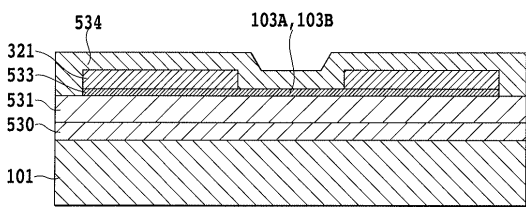
【 図 5 】



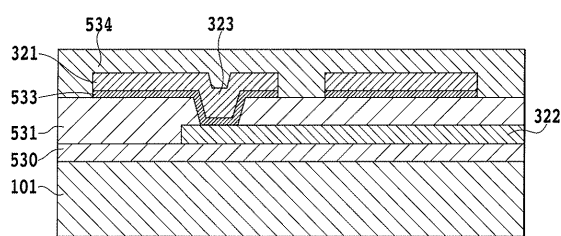
【 図 8 】



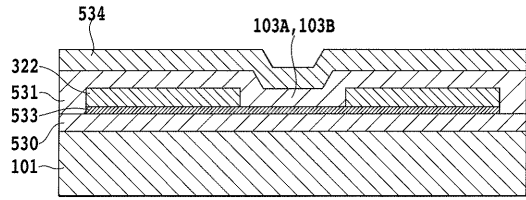
【 図 6 】



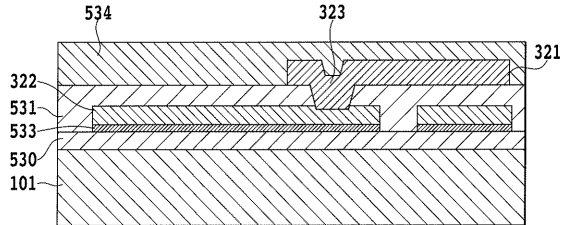
【 図 7 】



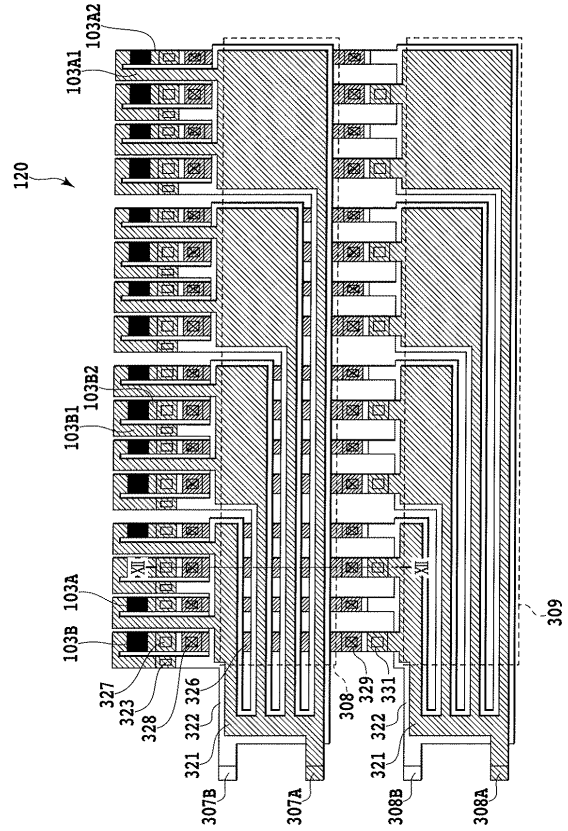
【図9】



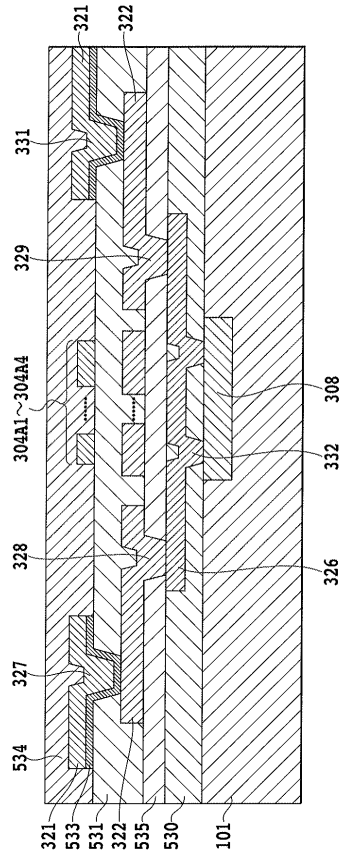
【図10】



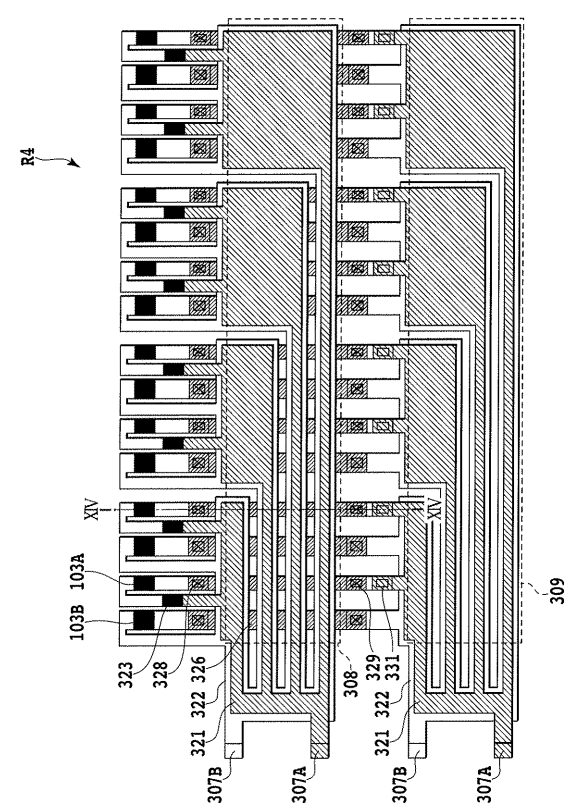
【図11】



【図12】

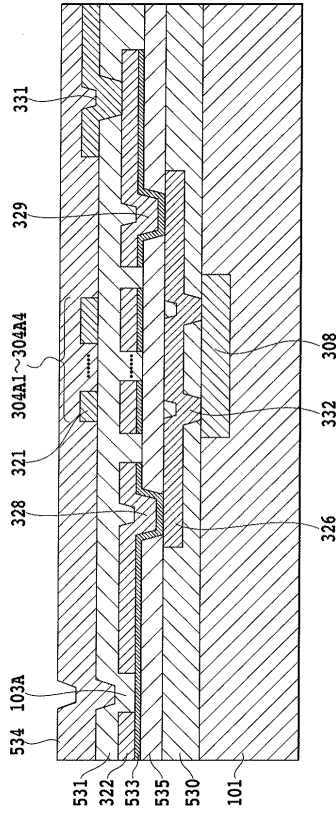


【図13】

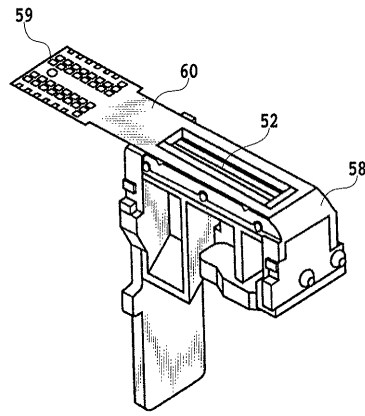




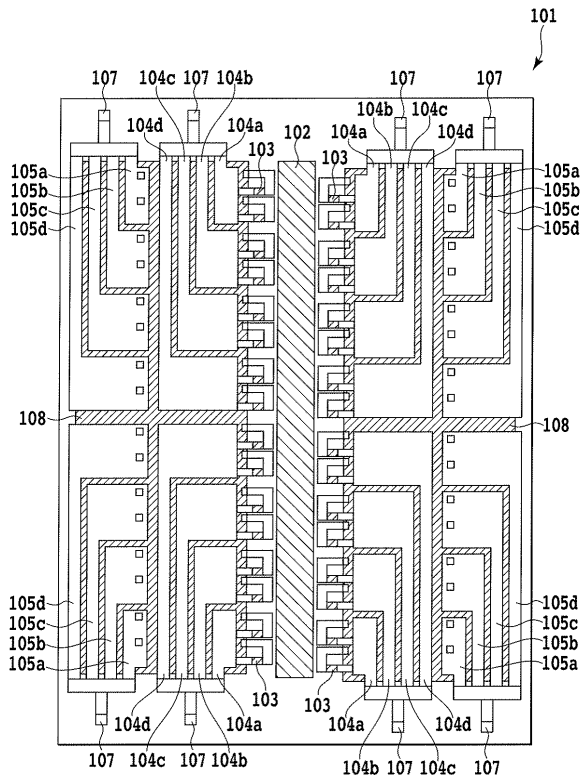
【図14】



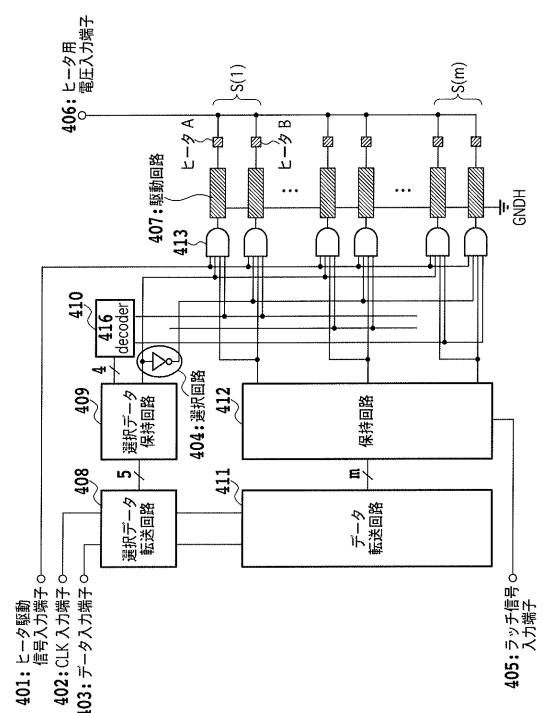
【図15】



【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 平山 信之  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 葛西 亮  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 黒川 智子  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 小宮山 文男

- (56)参考文献 特開2006-327208(JP,A)  
特開2005-104142(JP,A)  
特開2004-042533(JP,A)  
特開平01-238943(JP,A)  
特開2005-212483(JP,A)  
特開平06-008441(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/05  
B41J 2/205