

(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2009-1003

(P2009-1003A)

(43) 公開日 平成21年1月8日(2009.1.8)

(51) Int.Cl.
B41J 2/16 (2006.01)

F I
B41J 3/04 I03H

テーマコード(参考)
2C057

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-102817 (P2008-102817)
 (22) 出願日 平成20年4月10日 (2008. 4. 10)
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0061066
 (32) 優先日 平成19年6月21日 (2007. 6. 21)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 SAMSUNG ELECTRONICS
 CO., LTD.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do 442-742
 (KR)

(74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男

最終頁に続く

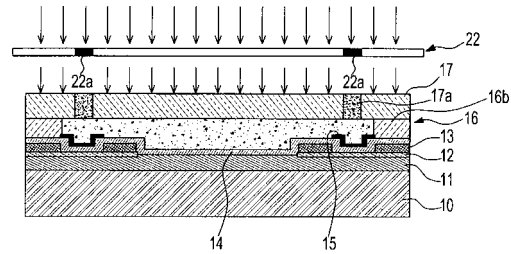
(54) 【発明の名称】 インクジェットプリントヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造工程を単純化でき、かつ、インク流路が均一に形成されるように製造することができるインクジェットプリントヘッドの製造方法を提供する。

【解決手段】 基板 10 上に低速光硬化物質でチャンバー層 16 を形成する工程と、チャンバー層を選択的に露光することによりチャンバー層のインク流路 16 a を限定する壁となる領域 16 b を硬化させる工程と、チャンバー層上に低速光硬化物質よりも光反応の速い高速光硬化物質でノズル層 17 を形成する工程と、ノズル層を選択的に露光することによりノズル層のノズル 17 a 以外の領域を硬化させる工程と、チャンバー層及びノズル層の非露光領域を現像により除去してインク流路及びノズルを形成する工程とを含むようにした。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に低速光硬化物質でチャンバー層を形成する工程と、

前記チャンバー層を選択的に露光することにより、前記チャンバー層のインク流路を限定する壁となる領域を硬化させる工程と、

前記チャンバー層上に、前記低速光硬化物質よりも光反応の速い高速光硬化物質でノズル層を形成する工程と、

前記ノズル層を選択的に露光することにより、前記ノズル層のノズル以外の領域を硬化させる工程と、

前記チャンバー層及び前記ノズル層の非露光領域を現像により除去して、前記インク流路及び前記ノズルを形成する工程と、

を含むことを特徴とするインクジェットプリントヘッドの製造方法。

10

【請求項 2】

前記チャンバー層は、液状の前記低速光硬化物質を用いてスピンコーティング方式により形成され、

前記ノズル層は、固体薄膜の前記高速光硬化物質を前記チャンバー層の上に付着することにより形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項 3】

前記低速光硬化物質は、 $1\ \mu\text{m}$ の厚さが感光されるのに $100\sim 400\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光を要するようにする光感応剤を含み、

前記高速光硬化物質は、 $1\ \mu\text{m}$ の厚さが感光されるのに $8\sim 23\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光を要するようにする光感応剤を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

20

【請求項 4】

前記低速光硬化物質は、感光性ポリイミド、感光性ポリアミドまたは感光性エポキシのいずれか一つを含む液状の物質であり、

前記高速光硬化物質は、感光性ポリイミド、感光性ポリアミドまたは感光性エポキシのいずれか一つを含む固状の物質であり、

前記低速光硬化物質と前記高速光硬化物質は、光感応剤の含量が異なることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

30

【請求項 5】

前記基板の背面側をエッチングしてインク供給口を形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項 6】

前記基板上に絶縁層を形成する工程と、

前記絶縁層上にヒーター層及び導線層を形成する工程と

前記ヒーター層と前記導線層を保護する保護層を形成する工程とをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項 7】

前記低速光硬化物質は、第 1 厚さを有する前記低速光硬化物質が感光されるために必要な露光量が第 1 露光量となるように第 1 光感応剤を含み、

前記高速光硬化物質は、第 2 厚さを有する前記高速光硬化物質が感光されるために必要な露光量が前記第 1 露光量よりも小さい第 2 露光量となるように第 2 光感応剤を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

40

【請求項 8】

前記第 1 厚さと前記第 2 厚さは、実質的に同一であることを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項 9】

前記低速光硬化物質は、第 1 厚さを有する前記低速光硬化物質が感光されるのに第 1 工

50

エネルギーの供給を要し、

前記高速光硬化物質は、第2厚さを有する前記高速光硬化物質が感光されるのに前記第1エネルギーよりも小さい第2エネルギーの供給を要することを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項10】

前記第1厚さと前記第2厚さは、実質的に同一であることを特徴とする請求項9に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項11】

前記インク流路及び前記ノズルは、前記チャンバー層上に犠牲層を形成することなく形成されることを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

10

【請求項12】

前記チャンバー層の選択的な露光と前記ノズル層の選択的な露光は、前記低速光硬化物質及び前記高速光硬化物質がそれぞれ有する特性により、互いの光反応が干渉されないように保護されることを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項13】

前記チャンバー層の光反応は、前記ノズル層が露光されるときには起こらないことを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項14】

基板上に低速光硬化物質でチャンバー層を形成する工程と、
前記チャンバー層上に、前記低速光硬化物質よりも光反応の速い高速光硬化物質でノズル層を形成する工程と、
前記チャンバー層にインク流路を形成し、前記ノズル層にノズルを形成する工程と、
を含むことを特徴とするインクジェットプリントヘッドの製造方法。

20

【請求項15】

前記チャンバー層を選択的に露光することにより、前記チャンバー層のインク流路を限定する壁となる領域を硬化させる工程をさらに含むことを特徴とする請求項14に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項16】

前記インク流路の形成は、前記チャンバー層を現像して前記インク流路となる非露光領域を除去する工程を含むことを特徴とする請求項15に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

30

【請求項17】

前記ノズル層を選択的に露光することにより、前記ノズル層のノズル以外の領域を硬化させる工程をさらに含むことを特徴とする請求項14に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項18】

前記ノズルの形成は、前記ノズル層を現像して前記ノズルとなる非露光領域を除去する工程を含むことを特徴とする請求項17に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

40

【請求項19】

前記インク流路は、前記チャンバー層上に犠牲層を形成することなく且つ犠牲層の表面を研磨することなく形成されることを特徴とする請求項14に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項20】

前記チャンバー層を選択的に露光することにより、前記チャンバー層のインク流路を限定する壁となる領域を硬化させる工程と、

前記ノズル層を選択的に露光することにより、前記ノズル層のノズル以外の領域を硬化させる工程とをさらに含み、

前記チャンバー層の選択的な露光または前記ノズル層の選択的な露光のいずれか一方は

50

、前記チャンパー層の選択的な露光または前記ノズル層の選択的な露光のいずれか他方による光反応に干渉しないことを特徴とする請求項14に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェットプリントヘッドの製造方法に係り、特に、製造工程を単純化でき、かつ、インク流路を均一に形成することができるインクジェットプリントヘッドの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリントヘッドは、画像を印刷するインクジェット記録装置に設けられて、記録用紙に微小なインク液滴を吐出することができる。インクジェットプリントヘッドの動作方法の一つとして、インクを加熱して気泡を発生させ、気泡の膨張力を用いてチャンパー内のインクをノズルから記録用紙に吐出する方式が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

このようなインクジェットプリントヘッドは、基板上に積層されてインクチャンパーを形成するチャンパー層と、チャンパー層上に形成されたノズル層とを備える。ノズル層には、インクが吐出されるノズルが形成される。基板には、インクチャンパーのインクを加熱するヒーターと、ヒーターに電流を供給する導線層が形成される。このようなプリントヘッドの製造方法は以下の通りである。

【0004】

まず、チャンパー層を形成するために、ヒーターと電極が形成されている基板上にネガティブフォトリソグロフを塗布する。そして、フォトリソグラフィにより、インク流路が形成されるようにチャンパー層に隔壁を形成することによって、インクチャンパーを形成する。次に、インクチャンパーが形成されたチャンパー層を覆うようにチャンパー層に犠牲層を塗布する。そして、犠牲層及びチャンパー層の上面を、化学的機械的研磨（CMP：Chemical Mechanical Polishing）によって平坦化することにより、これらの上に形成されるノズル層が基板から所望の距離だけ離隔されて基板に対して平行に形成されるようにする。続いて、ノズル層を形成するために、平坦化されたチャンパー層及び犠牲層の上にネガティブフォトリソグロフを塗布し、フォトリソグラフィによりノズル層にノズルを形成する。

【0005】

【特許文献1】大韓民国特許第517515号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記のようなインクジェットプリントヘッドの製造方法においては、チャンパー層の上部を覆うように犠牲層を塗布しなければならない上に、化学的機械的研磨によって犠牲層及びチャンパー層の上面を平坦化する処理を行わなければならない、製造工程が複雑になるという問題があった。そして更に、このような複雑な製造工程により、不良要因が増加したり、生産性が低下するという問題があった。

【0007】

また、このような製造方法では、化学的機械的研磨を行う際に、犠牲層だけでなくチャンパー層の上面も同時に研磨するが、このとき、チャンパー層と犠牲層との硬度差によってチャンパー層と犠牲層の厚さにばらつきが生じ、チャンパー層及びノズル層を均一に製造し難いという問題があった。すなわち、チャンパー層の上面を平坦化する際には、チャンパー層のうちインクチャンパの隔壁となる領域と、チャンパ層のインク流路となる領域に埋め込まれた犠牲層とを同時に研磨しなければならない。このとき、チャンパー層及び

10

20

30

40

50

犠牲層を組成するそれぞれの材質の硬度の差などにより、全領域において基板からの距離が均一、すなわちチャンパー層の厚さが均一となるように研磨を行うことは困難であった。更に、犠牲層とノズル層の化学的または光学的反応により、ノズルの入口にバー（Burr、出っ張り）ができて、ノズルの表面が滑らかに形成されないという問題があった。これらの問題は、結局、均一なインク流路の形成を妨げるという恐れがあった。

【0008】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、製造工程を単純化でき、かつ、インク流路が均一に形成されるように製造することができるインクジェットプリントヘッドの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、基板上に低速光硬化物質でチャンパー層を形成する工程と、上記チャンパー層を選択的に露光することにより、上記チャンパー層のインク流路を限定する壁となる領域を硬化させる工程と、上記チャンパー層上に、上記低速光硬化物質よりも光反応の速い高速光硬化物質でノズル層を形成する工程と、上記ノズル層を選択的に露光することにより、上記ノズル層のノズル以外の領域を硬化させる工程と、上記チャンパー層及び上記ノズル層の非露光領域を現像により除去して、上記インク流路及び上記ノズルを形成する工程と、を含むことを特徴とするインクジェットプリントヘッドの製造方法が提供される。

【0010】

このような本発明にかかるインクジェットプリントヘッドの製造方法によれば、チャンパー層を低速光硬化性物質で形成し、ノズル層を高速光硬化性物質で形成することにより、ノズル層を選択的に露光する際に、ノズル層の下のチャンパー層に光反応がほとんど生じないようにすることができる。これにより、インクチャンパー及びノズルを均一に製造することが可能になる。また、従来技術によるインクジェットプリントヘッドの製造方法における、犠牲層を塗布する工程や、犠牲層に化学的機械的研磨を施す工程などを省略することができるので、従来と比較して製造工程を単純化することができる。

【0011】

このとき、上記チャンパー層は、液状の上記低速光硬化物質を用いてスピンコーティング方式により形成され、上記ノズル層は、固体薄膜の上記高速光硬化物質を上記チャンパー層の上に付着することにより形成されるようにするのがよい。このように、ノズル層を固体薄膜とすることにより、チャンパー層とノズル層が製造工程において混合されるのを防止することができる。

【0012】

また、上記低速光硬化物質は、 $1\mu\text{m}$ の厚さが感光されるのに $100\sim 400\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光を要するようにする光感応剤を含み、上記高速光硬化物質は、 $1\mu\text{m}$ の厚さが感光されるのに $8\sim 23\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光を要するようにする光感応剤を含むようにするのがよい。このように、上記チャンパー層を形成する上記低速光硬化物質を感光させるのに、上記ノズル層を形成する上記高速光硬化物質を感光させるよりも多くの露光を要するように構成することにより、上記ノズル層を露光してノズル孔となる領域以外の領域を感光させる際に、上記ノズル層の下の層である上記チャンパー層が感光されるのを防止することができる。

【0013】

あるいは、上記低速光硬化物質は、感光性ポリイミド、感光性ポリアミドまたは感光性エポキシのいずれか一つを含む液状の物質であり、上記高速光硬化物質は、感光性ポリイミド、感光性ポリアミドまたは感光性エポキシのいずれか一つを含む固状の物質であり、上記低速光硬化物質と上記高速光硬化物質の光感応剤の含量を異なるようにすることもできる。

【0014】

また、上記インクジェットプリントヘッドの製造方法は、上記基板の背面側をエッチン

10

20

30

40

50

グしてインク供給口を形成する工程をさらに含むことができる。また、上記インクジェットプリントヘッドの製造方法は、上記基板上に絶縁層を形成する工程と、上記絶縁層上にヒーター層及び導線層を形成する工程と、上記ヒーター層と上記導線層を保護する保護層を形成する工程とをさらに含むことができる。

【0015】

あるいは、上記低速光硬化物質は、第1厚さを有する上記低速光硬化物質が感光されるために必要な露光量が第1露光量となるように第1光感応剤を含み、上記高速光硬化物質は、第2厚さを有する上記高速光硬化物質が感光されるために必要な露光量が上記第1露光量よりも小さい第2露光量となるように第2光感応剤を含むようにすることもできる。このように、上記チャンパー層を形成する上記低速光硬化物質を感光させるのに、上記ノズル層を形成する上記高速光硬化物質を感光させる上記第2露光量よりも大きい上記第1露光量を要するように構成することにより、上記ノズル層を露光してノズル孔となる領域以外の領域を感光させる際に、上記ノズル層の下の層である上記チャンパー層が感光されるのを防止することができる。このとき、上記第1厚さと上記第2厚さは、実質的に同一であるのがよい。

10

【0016】

あるいは、上記低速光硬化物質は、第1厚さを有する上記低速光硬化物質が感光されるのに第1エネルギーの供給を要し、上記高速光硬化物質は、第2厚さを有する上記高速光硬化物質が感光されるのに上記第1エネルギーよりも小さい第2エネルギーの供給を要するようにすることもできる。このように、上記チャンパー層を形成する上記低速光硬化物質を感光させるのに、上記ノズル層を形成する上記高速光硬化物質を感光させる上記第2エネルギーよりも大きい上記第1エネルギーを要するように構成することにより、上記ノズル層を露光してノズル孔となる領域以外の領域を感光させる際に、上記ノズル層の下の層である上記チャンパー層が感光されるのを防止することができる。このとき、上記第1厚さと上記第2厚さは、実質的に同一であるのがよい。

20

【0017】

また、上記インクジェットプリントヘッドの製造方法においては、上記インク流路及び上記ノズルは、上記チャンパー層上に犠牲層を形成することなく形成することができる。そして、上記チャンパー層の選択的な露光と上記ノズル層の選択的な露光は、上記低速光硬化物質及び上記高速光硬化物質がそれぞれ有する特性により、互いの光反応が干渉されないように保護されるようにするのがよい。あるいは、上記インクジェットプリントヘッドの製造方法においては、上記チャンパー層の光反応は、上記ノズル層が露光されるときには起こらないようにするのがよい。

30

【0018】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、基板上に低速光硬化物質でチャンパー層を形成する工程と、上記チャンパー層上に、上記低速光硬化物質よりも光反応の速い高速光硬化物質でノズル層を形成する工程と、上記チャンパー層にインク流路を形成し、上記ノズル層にノズルを形成する工程と、を含むことを特徴とするインクジェットプリントヘッドの製造方法が提供される。

【0019】

このような本発明にかかるインクジェットプリントヘッドの製造方法によれば、チャンパー層を低速光硬化性物質で形成し、ノズル層を高速光硬化性物質で形成することにより、チャンパー層を光により硬化させるよりも少ない光または時間でノズル層を硬化させることができるので、ノズル層を硬化させる際にノズル層の下のチャンパー層が硬化されるのを防止することができる。これにより、インクチャンパー及びノズルを均一に製造することが可能になる。また、従来技術によるインクジェットプリントヘッドの製造方法における、犠牲層を塗布する工程や、犠牲層に化学的機械的研磨を施す工程などを省略することができるので、従来と比較して製造工程を単純化することができる。

40

【0020】

このとき、上記インクジェットプリントヘッドの製造方法は、上記チャンパー層を選択

50

的に露光することにより、上記チャンパー層のインク流路を限定する壁となる領域を硬化させる工程をさらに含むことができる。このとき、上記インクジェットプリントヘッドの製造方法における上記インク流路の形成は、上記チャンパー層を現像して上記インク流路となる非露光領域を除去する工程を含むようにすることができる。

【0021】

また、上記インクジェットプリントヘッドの製造方法は、上記ノズル層を選択的に露光することにより、上記ノズル層のノズル以外の領域を硬化させる工程をさらに含むことができる。このとき、上記インクジェットプリントヘッドの製造方法における上記ノズルの形成は、上記ノズル層を現像して上記ノズルとなる非露光領域を除去する工程を含むようにすることができる。

10

【0022】

また、上記インクジェットプリントヘッドの製造方法においては、上記インク流路は、上記チャンパー層上に犠牲層を形成することなく且つ犠牲層の表面を研磨することなく形成されることができる。

【0023】

また、上記インクジェットプリントヘッドの製造方法は、上記チャンパー層を選択的に露光することにより、上記チャンパー層のインク流路を限定する壁となる領域を硬化させる工程と、上記ノズル層を選択的に露光することにより、上記ノズル層のノズル以外の領域を硬化させる工程とをさらに含み、上記チャンパー層の選択的な露光または上記ノズル層の選択的な露光のいずれか一方は、上記チャンパー層の選択的な露光または上記ノズル層の選択的な露光のいずれか他方による光反応に干渉しないようにするのがよい。

20

【発明の効果】

【0024】

以上説明したように本発明によれば、チャンパー層を低速光硬化性物質で形成し、ノズル層を高速光硬化性物質で形成することによって、ノズル層の露光を行う過程で、低速光硬化性物質からなるチャンパー層には光反応がほとんど生じないようにすることができる。インクジェットプリントヘッドの製造方法を提供できるものである。その結果、インクチャンパー及びノズルを均一に製造することが可能になる。

【0025】

また、本発明によれば、従来技術における犠牲層塗布工程、化学的機械的研磨工程などを省略することができるので、従来と比べて製造工程を単純化することができ、その結果、製品の不良要因を低減でき且つ生産性を高めることができるインクジェットプリントヘッドの製造方法を提供できるものである。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0027】

図1は、本発明の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの構成を概略的に示す断面図である。図1を参照すると、プリントヘッドは、基板10と、基板10の上に積層されてチャンパー壁16bによってインクチャンパー16aを限定するチャンパー層16と、チャンパー層16の上に積層されたノズル層17とを含んで構成される。また、プリントヘッドは、ヒーター層12、絶縁層11、導線層13、及び、保護層14を更にも含むことができる。ヒーター層12は、チャンパー層16と基板10との間に設けられて、基板10に形成されたインク供給口(マニホール)18を通してインクチャンパー16a内に供給されるインクを加熱する。絶縁層11は、ヒーター層12と基板10との間を断熱及び/または電氣的に絶縁する機能を有する。導線層13は、ヒーター層12の上部に設けられる。保護層14は、導線層13の上面を覆うように設けられる。

40

【0028】

50

ヒーター層 12 は、例えばタンタリウム窒化物 (Ta₂N₅) またはタンタリウム - アルミニウム合金などからなる発熱抵抗物質を、絶縁層 11 の上面に蒸着して形成することができる。ヒーター層 12 は、電源が印加されると、インクチャンパー 16 a の下部の発熱領域 12 a を介してインクチャンパー 16 a 内のインクを加熱する。このような加熱により、インクチャンパー 16 a 内のインクには気泡ができる。そして、上記気泡が膨張することにより、インクチャンパー 16 a 内のインクはノズル層 17 のノズル 17 a を通じて吐出される。

【0029】

導線層 13 には、電気的な接続がなされるように配線が形成されて、導線層 13 はヒーター層 12 の発熱領域 12 a に電源を印加する。導線層 13 は、例えばアルミニウム (Al) などのような導電性に優れた金属物質からなることができる。導線層 13 は、上記導電性に優れた金属物質をヒーター層 12 に蒸着し、上記蒸着された金属物質が所定の配線を形成するようにフォトリソグラフィ及びエッチングを行うことにより形成されること

10

【0030】

保護層 14 は、ヒーター層 12 と導線層 13 が酸化したりインクと直接接触するのを防止して、ヒーター層 12 及び導線層 13 を保護する役割を果たす。保護層 14 は、ヒーター層 12 及び導線層 13 の上部に蒸着されて、例えばシリコン窒化物 (SiN_x) などからなることができる。

【0031】

ヒーター層 12 の発熱領域 12 a の上部に位置する保護層 14 には、キャビテーション防止層 15 が更に形成されること

20

【0032】

図 2 ~ 図 5 は、本発明の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの製造方法を示す図である。

30

【0033】

図 2 は、基板 10 の上面に、絶縁層 11、ヒーター層 12、導線層 13、保護層 14、及びキャビテーション防止層 15 が形成された状態を示す。

【0034】

基板 10 には、半導体素子の製造に広く使用されて、大量生産に適するシリコンウエハを使用することができる。絶縁層 11 は、基板 10 の上面に、例えばシリコン酸化物 (SiO₂) など

40

【0035】

導線層 13 は、導電性に優れた、例えばアルミニウム (Al) などのような金属を、真空蒸着法によってヒーター層 12 の上面に蒸着した後、フォトリソグラフィ及びエッチングによってパターンニング (Patterning) して形成することができる。保護層 14 は、ヒーター層 12、導線層 13 及び絶縁層 11 の一部の上に、シリコン窒化物 (SiN_x) をプラズマ化学気相蒸着法 (PECVD: Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) によって蒸着して形成することができる。キャビテーション防止層 15 は、保護層 14 の上面のヒーター層 12 の発熱領域 12 a の上部に該当する領域に、例えばタンタリウム (Ta) などを蒸着した後、フォトリソグラフィ及びエッチングを用いてヒーター層 12 の発熱領域 12 a の上部のみが残るよ

50

うにパターンニングして形成することができる。

【0036】

次に、チャンパー層16を形成する。図3には、チャンパー層16を形成する方法が示されている。

【0037】

図3に示されたように、チャンパー層16は、保護層14及びキャビテーション防止層15の上部に形成される。チャンパー層16を組成する物質は、低速光硬化物質であるのがよい。ここで、低速光硬化物質は、光を照射すると低速で硬化する光硬化性を有する物質のことをいう。

【0038】

チャンパー層16を形成するには、先ず、保護層14及びキャビテーション防止層15の上部に、液体状態の低速光硬化物質をスピンコーティング法により5~30 μm の厚さに塗布する。次に、低速光硬化性物質に含まれている溶剤(solvent)を除去するために、低温でソフトベキング(Baking)(低温で加熱処理)を行う。次に、低温で加熱処理されたチャンパー層16を選択的に露光して、インクチャンパー層16の領域のうち、インクチャンパー16aを限定するインクチャンパー壁16bとなる領域を硬化させる。このとき、インクチャンパー壁16bが選択的に露光されるようにするために、インクチャンパー16aの領域に照射される光を遮断する流路パターン21aを備えたフォトマスク21を用いることができる。フォトマスク21を用いることにより、チャンパー層16の領域のうち、インクチャンパー16aとなる領域は露光されないため硬化されず、インクチャンパー壁16bとなる領域のみが露光されて硬化される。

【0039】

チャンパー層16を構成する低速光硬化物質は、後述するノズル層17を構成する光硬化物質に比べて感光速度が遅いため、感光するのに相対的に多くのエネルギーを必要とする。低速光硬化物質は、感光性ポリイミド(Polyimide)、感光性ポリアミド(Polyamide)及び感光性エポキシ(Epoxy)より選択されるいずれか一つを含むことができる。また、低速光硬化物質は、一般的な液状のネガティブフォトレジスト(photo-resist)と同様に、光感応剤(sensitizer)、溶剤(solvent)、その他の添加物(additive)を含むことができる。光感応剤は、光と反応して光化学的反応(photo-chemical reaction)を起こすことによって物質の構造を変化させる働きを有する。光硬化物質の感光速度は、この光感応剤の含量によって異なることができる。

【0040】

本発明の実施の形態においては、低速光硬化物質は、1 μm の厚さを感光するのに略100~400 mJ/cm^2 の露光が要求されるようにする。すなわち、チャンパー層16は、1 μm の厚さを感光させるのに必要な単位面積あたりのエネルギーが、100~400 mJ/cm^2 の範囲である組成物によって組成されるのがよい。このような感光速度の調節は、上記光感応剤の含量を調節することによって達成可能であるが、必ずしもかかる方法に限定されるものではない。

【0041】

次に、ノズル層17を形成する。図4には、ノズル層17を形成する方法が示されている。

【0042】

図4に示されたように、ノズル層17は、チャンパー層16の上に形成される。ノズル層17を組成する物質は、高速光硬化物質であるのがよい。ここで、高速光硬化物質は、光が照射された際に、チャンパー層16を組成する低速光硬化物質よりも速い速度で硬化する光硬化性物質のことをいう。

【0043】

ノズル層17を形成するには、先ず、チャンパー層16の上に、低速光硬化物質よりも光反応の速い高速光硬化物質を積層する。続いて、ノズル層17を選択的に露光し、ノズ

10

20

30

40

50

ル17a以外の領域を硬化させる。このとき、ノズル17a以外の領域が選択的に露光されるようにするために、ノズル17aの領域に照射される光を遮断する流路パターン22aを備えたフォトマスク22を用いることができる。フォトマスク22を用いることにより、ノズル層17の領域のうち、ノズル17aとなる領域は露光されないため硬化されず、それ以外の領域のみが露光されて硬化される。

【0044】

ノズル層17を形成するためにチャンバー層16の上面に付着される高速光硬化物質は、例えばDFR(Dry Film Resist)などのような固体薄膜形態の高速光硬化物質であることができる。固体薄膜形態の高速光硬化物質は、感光性ポリイミド(Polyimide)、感光性ポリアミド(Polyamide)または感光性エポキシ(Epoxy)のいずれかの物質を含むことができる。また、高速光硬化物質は、光反応を制御することができる光感応剤(sensitizer)をさらに含むことができる。

10

【0045】

本発明の実施の形態においては、高速光硬化物質は、 $1\mu\text{m}$ の厚さを感光するのに略 $8\sim 23\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光が要求されるようにする。すなわち、ノズル層17は、 $1\mu\text{m}$ の厚さを感光させるのに必要な単位面積あたりのエネルギーが、 $8\sim 23\text{mJ}/\text{cm}^2$ の範囲である組成物によって組成されるのがよい。このような感光速度の調節は、上記光感応剤の含量を調節することによって達成可能である。

【0046】

ノズル層17は、固状の光硬化物質をチャンバー層16の上面に付着する方式で形成されるのが良い。ノズル層17は、チャンバー層16と同様に、液状の光硬化物質をスピンコーティング法で塗布して形成されるようにすることも可能である。しかし、このような方式でノズル層17を形成すると、高速光硬化物質に含まれる溶剤の影響によって、チャンバー層16の物質とノズル層17の物質とが混合されて、チャンバー層16とノズル層17との境界が崩れ、インクチャンバー16a及びノズル17aが正確に形成されなくなる恐れがある。したがって、ノズル層17は、固体状態の光硬化物質をチャンバー層16の上面に付着する方式で形成されるのが良い。

20

【0047】

本発明の実施の形態においては、上記のように、チャンバー層16に含まれる低速光硬化物質を、 $1\mu\text{m}$ の厚さを感光するのに略 $100\sim 400\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光が要求されるように組成し、ノズル層17に含まれる高速光硬化物質を、 $1\mu\text{m}$ の厚さを感光するのに略 $8\sim 23\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光が要求されるように組成した。これにより、チャンバー層16を感光するのに必要なエネルギーが、ノズル層17を感光するのに必要なエネルギーの約 $5\sim 54$ 倍となる。このとき、チャンバー層16を感光するのに必要なエネルギーが、ノズル層17を感光するのに必要なエネルギーの $5\sim 20$ 倍となるようにするのがより好ましい。このように、チャンバー層16を感光させるには、ノズル層17を感光させる場合と比較して、より多くのエネルギー及び時間が必要となる。したがって、図4に示されたように、ノズル層17が露光されても、チャンバー層16には光反応がほとんど生じない。すなわち、ノズル層17を露光する段階においてチャンバー層16の非露光部分が露光されても、チャンバー層16は低速光硬化物質からなるため、実質的に感光されない。これは、低速光硬化物質が感光されるには、高速光硬化物質が感光される場合と比較して数十倍のエネルギーがさらに必要となるからである。

30

40

【0048】

上記のように、本発明の実施の形態においては、チャンバー層16またはノズル層17を選択的に露光する際に他方の層に光反応が生じて上記他方の層が干渉されるのを保護することができるように、チャンバー層16に低速光硬化物質を用い、ノズル層17に高速光硬化物質を用いた。具体的には、チャンバー層16及びノズル層17を感光させて硬化させる際に必要となるエネルギー量または露光量が互いに異なるようにチャンバー層16及びノズル層17を形成した。

【0049】

50

すなわち、第1厚さを有する低速光硬化物質からなるチャンパー層16を感光させるために必要な露光量を第1露光量とすると、第2厚さを有する高速光硬化物質からなるノズル層17を感光させるために必要な第2露光量は、上記第1露光量よりも小さくなるようにするのがよい。あるいは、第1厚さを有する低速光硬化物質からなるチャンパー層16を感光させるために必要なエネルギーを第1エネルギーとすると、第2厚さを有する高速光硬化物質からなるノズル層17を感光させるために必要な第2エネルギーは、上記第1エネルギーよりも小さくなるようにするのがよい。このとき、上記第1厚さの低速光硬化物質を感光させるために必要な露光量が第1露光量となるように調整するために、上記低速光硬化物質には第1感応剤を含むようにするのがよい。同様に、上記第2厚さの高速光硬化物質を感光させるために必要な露光量が第2露光量となるように調整するために、上記高速光硬化物質には第2感応剤を含むようにするのがよい。ここで、上記第1厚さと上記第2厚さは実質的に同一であり、チャンパー層16とノズル層17はほぼ同一の厚さに形成されることができる。

10

20

30

40

50

【0050】

上記のような工程でチャンパー層16及びノズル層17を形成することにより、インクチャンパー16a及びノズル17aが均一に形成されることができる。なお、チャンパー層16の厚さ及びノズル層17の厚さも、それぞれ均一にすることができる。また、ノズル17aにバーができてノズル17aの表面が粗くなる現象も防止することができる。更に、従来技術における、犠牲層を塗布する工程、化学的機械的研磨により犠牲層の上部を研磨する工程などが省かれるため、従来と比較すると製造工程を著しく減らすことが可能になる。

【0051】

次に、インクチャンパー16aとノズル17aを形成する。図5には、インクチャンパー16aとノズル17aが形成された状態が示されている。インクチャンパー16a及びノズル17aは、チャンパー層16及びノズル層17の非露光部分を現像液で除去することにより形成することができる。

【0052】

そして最後に、図1に示されたように、基板10の背面側をエッチングしてインク供給口18を形成する。これにより、図1に示されたインクジェットプリントヘッドが完成する。

【0053】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明は、インクジェットプリントヘッドの製造方法に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの構成の概略を示す断面図である。

【図2】本発明の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの製造方法を示す断面図である。

【図3】本発明の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの製造方法を示す断面図である。

【図4】本発明の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの製造方法を示す断面図である。

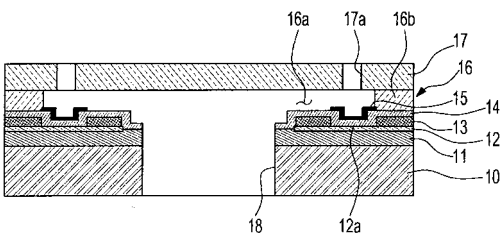
【図5】本発明の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの製造方法を示す断面図である。

【符号の説明】

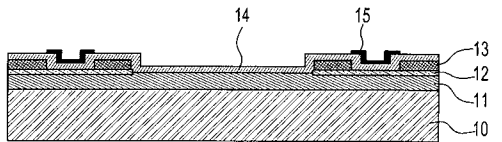
【0056】

- 10 基板
- 11 絶縁層
- 12 ヒーター層
- 12 a 発熱領域
- 13 導線層
- 14 保護層
- 15 キャピテーション防止層
- 16 チャンバー層
- 16 a インクチャンバー
- 16 b チャンバー壁
- 17 ノズル層
- 17 a ノズル
- 18 インク供給口
- 21、22 フォトマスク
- 21 a、22 a 流路パターン

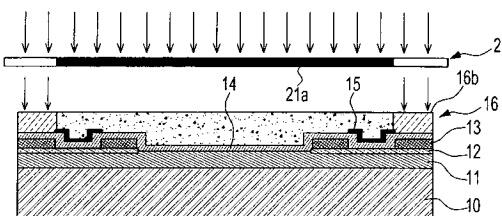
【図1】



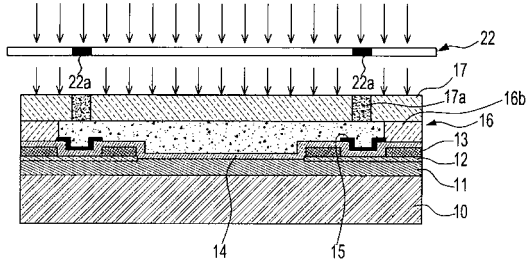
【図2】



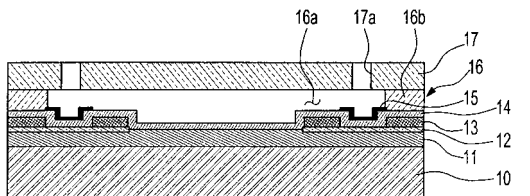
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 権 明鐘

大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞 ビョンクジョクゴル9団地アパート915 - 1604

(72)発明者 朴 性俊

大韓民国京畿道水原市八達区忘浦洞 683番地 マンボマウル現代2次アイパーク204 - 604

(72)発明者 李 鎮郁

大韓民国ソウル市永登浦区堂山洞 2街147 - 1

Fターム(参考) 2C057 AF93 AG46 AP02 AP54 AP57 AQ02 AQ04