

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5832743号
(P5832743)

(45) 発行日 平成27年12月16日(2015.12.16)

(24) 登録日 平成27年11月6日(2015.11.6)

(51) Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/335 (2006.01)
 B 4 1 J 2/335 1 O 1 H
 B 4 1 J 2/335 1 O 1 C

請求項の数 4 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2010-280486 (P2010-280486)	(73) 特許権者	000116024
(22) 出願日	平成22年12月16日(2010.12.16)		ローム株式会社
(65) 公開番号	特開2012-126048 (P2012-126048A)		京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
(43) 公開日	平成24年7月5日(2012.7.5)	(74) 代理人	100086380
審査請求日	平成25年12月13日(2013.12.13)		弁理士 吉田 稔
		(74) 代理人	100103078
			弁理士 田中 達也
		(74) 代理人	100115369
			弁理士 仙波 司
		(74) 代理人	100130650
			弁理士 鈴木 泰光
		(74) 代理人	100135389
			弁理士 臼井 尚

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サーマルプリントヘッドの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 方向に互いに離間し且つ上記第 1 方向に交差する第 2 方向に各々が延びるとともに、上記第 1 方向および上記第 2 方向に平行な平坦面と該平坦面を挟む発熱する側の第 1 傾斜面およびワイヤボンディングされる側の第 2 傾斜面を各々が有する複数の溝を基材に形成することにより、上記基材の表面を、各々が上記第 2 方向に延びる複数の主面に区画し、

上記複数の主面と、各々が、上記複数の主面のいずれかの上記第 1 方向の一方側における端縁につながる、複数の上記第 1 傾斜面と、各々が、上記複数の主面のいずれかの上記第 1 方向の他方側における端縁につながる、複数の上記第 2 傾斜面とに、電極層を積層し

10

、少なくとも上記複数の第 1 傾斜面に抵抗体層を積層し、

上記電極層にレジスト層を積層し、

上記レジスト層のうち、上記複数の第 1 傾斜面、上記複数の第 2 傾斜面、および、上記複数の主面に積層された部位に対し同時に露光し、

上記露光した後に、上記電極層をエッチングし、

上記溝の上記平坦面を除去するように上記基材を切断し、かつ上記第 1 方向に沿って上記基材を切断することにより、複数の固片を生成する、各工程を備える、サーマルプリントヘッドの製造方法。

【請求項 2】

20

上記電極層を形成する前に、上記各第1傾斜面に第1グレーズ層を形成し、上記各第2傾斜面に第2グレーズ層を形成する工程を更に備える、請求項1に記載のサーマルプリントヘッドの製造方法。

【請求項3】

上記電極層を積層する工程は、上記抵抗体層を積層する工程の後に行い、

上記電極層をエッチングする工程においては、上記電極層および上記抵抗体層を一括してエッチングする、請求項2に記載のサーマルプリントヘッドの製造方法。

【請求項4】

上記露光する工程は、上記電極層を積層する工程の後、上記電極層が上記抵抗体層に積層された状態にて行う、請求項3に記載のサーマルプリントヘッドの製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、サーマルプリントヘッドおよびサーマルプリントヘッドの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

図51は、従来のサーマルプリントヘッドを示す側面図である（たとえば、特許文献1参照）。同図に示すサーマルプリントヘッド900は、基板91と、グレーズ層92と、発熱部94と、駆動IC95とを備える。基板91は、たとえば、 Al_2O_3 よりなる。基板91は、面911、912と、傾斜面913とを有する。面911には、駆動IC95が配置されている。面912は、面911と傾斜面913との間に位置し、且つ、面911と面一となっている。傾斜面913は、面911、912に対し傾斜している。グレーズ層92は、傾斜面913に形成されている。発熱部94は、グレーズ層92に積層されている。駆動IC95は、発熱部94の発熱状態を制御する。

20

【0003】

通常、サーマルプリントヘッド900は更に、電極層と、複数のワイヤと、保護樹脂とを備える（いずれも図示せず）ことが多い。上記電極層は、面911、912および傾斜面913に積層される。上記ワイヤは、駆動IC95と上記電極層とにボンディングされる。上記電極層および上記ワイヤを介して、駆動IC95は発熱部94と導通する。上記保護樹脂は、駆動IC95および上記ワイヤを覆っている。サーマルプリントヘッド900はプリンタに組み込まれ、発熱部94が適宜発熱することにより、印刷媒体901に対し印刷が行われる。

30

【0004】

近年、印刷媒体901が折れ曲がりにくい材質よりなる場合がある。たとえば、印刷媒体901がプラスチック製のカードである場合である。このような場合、印刷媒体901の送給経路は直線状になる。印刷媒体901の送給をスムーズに行うためには、印刷媒体901の送給が上記ワイヤ（もしくは上記保護樹脂）に障害されないことが好ましい。このためには、サーマルプリントヘッド900のように、発熱部94が形成される傾斜面913が、上記ワイヤがボンディングされる面911に対し傾斜していることが好ましい。そのため、サーマルプリントヘッド900は、印刷媒体901が折れ曲がりにくい材質よりなる場合であってもスムーズに印刷媒体901をスムーズに送給できる。

40

【0005】

このようなサーマルプリントヘッド900を製造する際、サーマルプリントヘッド900における電極層を形成するためのレジスト層のうち面911、912に形成された部位と、当該レジスト層のうち傾斜面913に形成された部位と、をそれぞれ別個の露光工程で、露光する必要がある。これは、サーマルプリントヘッド900の製造効率化を図るうえで好ましくない。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開平 0 4 - 3 4 7 6 6 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、製造の効率化を図るのに適するサーマルプリントヘッドを提供することを主たる課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の第 1 の側面によって提供されるサーマルプリントヘッドは、第 1 方向および上記第 1 方向に交差する第 2 方向に広がる第 1 主面、上記第 1 主面よりも上記第 1 方向の一方側に位置し且つ上記第 1 主面から離れるほど上記第 1 主面が向く方向の反対側に向かうように上記第 1 主面に対し傾斜する第 1 傾斜面、並びに、上記第 1 主面よりも上記第 1 方向の他方側に位置し且つ上記第 1 主面から離れるほど上記第 1 主面が向く方向の反対側に向かうように上記第 1 主面に対し傾斜する第 2 傾斜面、を有する第 1 基板と、上記第 1 主面、上記第 1 傾斜面、および、上記第 2 傾斜面に積層された電極層と、上記第 1 傾斜面に各々が積層され且つ上記電極層のうち互いに離間した部位に各々が跨る複数の発熱部を含む抵抗体層と、上記各発熱部に流す電流を制御する駆動 IC と、各々が、上記駆動 IC にボンディングされ且つ上記電極層を介して上記第 2 傾斜面にボンディングされている、複数のワイヤと、を備える。

【 0 0 0 9 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数の発熱部と上記第 1 傾斜面との間に介在する第 1 グレーズ層と、上記電極層と上記第 2 傾斜面との間に介在する第 2 グレーズ層と、を更に備える。

【 0 0 1 0 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 1 主面、上記第 1 傾斜面、および、上記第 2 傾斜面に積層され、且つ、上記第 1 グレーズ層および上記第 2 グレーズ層に跨る中間ガラス層を更に備える。

【 0 0 1 1 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記駆動 IC が配置された第 2 主面を有する第 2 基板を更に備え、上記第 2 傾斜面は、上記第 2 基板の厚さ方向において、上記第 2 主面よりも、上記第 2 主面から上記駆動 IC に向かう側に位置する。

【 0 0 1 2 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記駆動 IC および上記複数のワイヤを覆う封止樹脂を更に備える。

【 0 0 1 3 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 1 基板および上記第 2 基板が取り付けられた放熱板を更に備え、上記第 1 基板は、上記第 1 主面の反対側を向く裏面を更に有し、上記裏面は、上記第 2 基板の厚さ方向視において上記第 2 傾斜面と重なり且つ上記放熱板と当接する部位を有する。

【 0 0 1 4 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数の発熱部を覆い且つ絶縁性を有する保護部を更に備え、上記保護部はすべて、上記第 1 方向において、上記第 1 基板と重なる。

【 0 0 1 5 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 1 基板は、上記第 1 方向の他方を向く基板側面を更に有し、上記第 2 グレーズ層は、上記基板側面と面一である端面を有する。

【 0 0 1 6 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 2 グレーズ層は、上記電極層と上記第 1 主面との間に介在する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 1 傾斜面および上記第 2 傾斜面はいずれも、上記第 1 主面に対し、1 ~ 15 度の角度で傾斜する。

【 0 0 1 8 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 1 方向および上記第 2 方向に直交する第 3 方向において、上記第 1 傾斜面の上記第 1 方向の一方側の端部、および、上記第 2 傾斜面の上記第 1 方向の他方側の端部は、いずれも、上記第 1 主面から、150 ~ 200 μ m 離間する。

【 0 0 1 9 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記抗体層は、上記電極層と上記第 1 基板との間に介在する。

10

【 0 0 2 0 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記抗体層は、上記電極層と上記第 1 主面との間、および、上記電極層と上記第 2 傾斜面との間に介在する。

【 0 0 2 1 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記中間ガラス層は、上記第 1 主面の向く方向を向き、且つ、上記第 1 主面と上記第 1 傾斜面との境界に重なる第 1 曲面を有する。

【 0 0 2 2 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記中間ガラス層は、上記第 1 主面の向く方向を向き、且つ、上記第 1 主面と上記第 2 傾斜面との境界に重なる第 2 曲面を有する。

20

【 0 0 2 3 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 2 傾斜面は、上記第 2 主面に対し、0 度 ~ 5 度の角度をなす。

【 0 0 2 4 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 2 傾斜面は、上記第 2 主面と平行である。

【 0 0 2 5 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記電極層は、上記抗体層と上記第 1 基板との間に介在する。

【 0 0 2 6 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記電極層は、共通電極と、複数の中継電極と、複数の個別電極とを含み、上記共通電極は、上記第 2 方向に互いに離間し且つ互いに導通する複数の共通電極帯状部を有し、上記各中継電極は、上記第 2 方向に互いに離間する 2 つの中継電極帯状部と、上記 2 つの中継電極帯状部につながる中継電極連結部とを有し、上記各個別電極は、個別電極帯状部を有し、上記各共通電極帯状部は、上記 2 つの中継電極帯状部の一方と上記第 1 方向に上記複数の発熱部のいずれかを挟んで離間し、上記各個別電極帯状部は、上記複数の共通電極帯状部のいずれかと上記第 2 方向に離間し且つ上記 2 つの中継電極帯状部の他方と上記第 1 方向に上記複数の発熱部のいずれかを挟んで離間する。

30

【 0 0 2 7 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記共通電極は、上記複数の共通電極帯状部のうち互いに隣接するものどうしにつながり且つ上記第 1 方向に延びる分岐部を更に有する。

40

【 0 0 2 8 】

本発明の第 2 の側面によって提供されるサーマルプリントヘッドの製造方法は、第 1 方向に互いに離間し且つ上記第 1 方向に交差する第 2 方向に各々が延びる複数の溝を基材に形成することにより、上記基材の表面を、各々が上記第 2 方向に延びる複数の主面に区画し、上記複数の主面と、各々が、上記複数の主面のいずれかの上記第 1 方向の一方側における端縁につながり且つ上記複数の溝のいずれかを規定する、複数の第 1 傾斜面と、各々が、上記複数の主面のいずれかの上記第 1 方向の他方側における端縁につながり且つ上記

50

複数の溝のいずれかを規定する、複数の第2傾斜面とに、電極層を積層し、少なくとも上記複数の第1傾斜面に抵抗体層を積層し、上記電極層にレジスト層を積層し、上記レジスト層のうち、上記複数の第1傾斜面、上記複数の第2傾斜面、および、上記複数の主面に積層された部位に対し同時に露光し、上記露光した後に、上記電極層をエッチングし、上記溝および上記第1方向に沿って上記基材を切断することにより、複数の固片を生成する、各工程を備える。

【0029】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記電極層を形成する前に、上記各第1傾斜面に第1グレーズ層を形成し、上記各第2傾斜面に第2グレーズ層を形成する工程を更に備える。

10

【0030】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記電極層を積層する工程は、上記抵抗体層を積層する工程の後に行い、上記電極層をエッチングする工程においては、上記電極層および上記抵抗体層を一括してエッチングする。

【0031】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記露光する工程は、上記電極層を積層する工程の後に、上記電極層が上記抵抗体層に積層された状態にて行う。

【0032】

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなる。

20

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の第1実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの平面図である。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】図1に示すサーマルプリントヘッドの要部平面図である。

【図4】図3に示すサーマルプリントヘッドの構成を一部省略した要部平面図である。

【図5】図3のV-V線に沿う要部断面図、および、サーマルプリントヘッドの変形例の部分拡大図である。

【図6】図5に示すサーマルプリントヘッドの部分拡大図である。

【図7】図2に示すサーマルプリントヘッドの部分拡大図である。

30

【図8】本発明の第1実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程のうち、基材に溝を形成した状態を示す平面図である。

【図9】図8のIX-IX線に沿う要部断面図である。

【図10】本発明の第1実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、第1グレーズ層および第2グレーズ層を形成した状態を示す要部断面図である。

【図11】本発明の第1実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、中間ガラス層を形成した状態を示す要部断面図である。

【図12】本発明の第1実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、抵抗体層を形成した状態を示す要部断面図である。

【図13】本発明の第1実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、電極層を形成した状態を示す要部断面図である。

40

【図14】本発明の第1実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、レジスト層を形成した状態を示す要部断面図である。

【図15】本発明の第1実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、レジスト層の一部を除去した状態を示す要部断面図である。

【図16】本発明の第1実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、抵抗体層と電極層とをエッチングした状態を示す要部断面図である。

【図17】本発明の第1実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、レジスト層を除去した状態を示す要部平面図である。

【図18】図17のXVIIII-XVIIII線に沿う要部断面図である。

50

【図 19】本発明の第 1 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、レジスト層を形成した状態を示す要部断面図である。

【図 20】本発明の第 1 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、レジスト層の一部を除去した状態を示す要部断面図である。

【図 21】本発明の第 1 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、電極層をエッチングした状態を示す要部断面図である。

【図 22】本発明の第 1 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、レジスト層を除去した状態を示す要部断面図である。

【図 23】本発明の第 1 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、第 1 保護部と第 2 保護部とを形成した状態を示す要部断面図である。

10

【図 24】本発明の第 1 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、基材を切断した状態を示す要部断面図である。

【図 25】本発明の第 1 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、固片と第 2 基板とを放熱板に接合した状態を示す要部断面図である。

【図 26】本発明の第 1 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、駆動 IC とワイヤを配置した状態を示す要部断面図である。

【図 27】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの要部平面図である。

【図 28】図 27 に示すサーマルプリントヘッドの構成を一部省略した要部平面図である。

。

【図 29】図 27 の X X I X - X X I X 線に沿う要部断面図である。

20

【図 30】図 29 に示すサーマルプリントヘッドの部分拡大図である。

【図 31】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

【図 32】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、本体 A u 層の下層を形成した状態を示す要部断面図である。

【図 33】図 32 の領域 X X X I I I の部分拡大図である。

【図 34】図 32 の領域 X X X I V の部分拡大図である。

【図 35】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、本体 A u 層の上層を形成した状態を示す要部断面図である。

【図 36】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、本体 A u 層の上層を形成した状態を示す要部断面図である。

30

【図 37】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、補助 A u 層を形成した状態を示す要部断面図である。

【図 38】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、本体 A u 層および補助 A u 層に対してエッチングを施した状態を示す要部平面図である。

【図 39】図 38 の X X X I X - X X X I X 線に沿う要部断面図である。

【図 40】図 38 の X X X I X - X X X I X 線に沿う要部断面図である。

【図 41】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、帯状部を沈降させた状態を示す要部断面図である。

【図 42】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、抵抗体層を形成した状態を示す要部平面図である。

40

【図 43】図 42 の X L I I I - X L I I I 線に沿う要部断面図である。

【図 44】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、抵抗体層にエッチングを施した状態を示す要部平面図である。

【図 45】図 44 の X L I V - X L I V 線に沿う要部断面図である。

【図 46】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、保護層の下層を形成した状態を示す要部断面図である。

【図 47】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、保護層の上層を形成した状態を示す要部断面図である。

【図 48】本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、

50

第2樹脂部を形成した状態を示す要部断面図である。

【図49】本発明の第2実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、基材を切断した状態を示す要部断面図である。

【図50】本発明の第2実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの製造工程において、駆動ICとワイヤを配置した状態を示す要部断面図である。

【図51】従来のサーマルプリントヘッドの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

[第1実施形態]

図1～図26を用いて、本発明の第1実施形態について説明する。

10

【0035】

図1は、本発明の第1実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの平面図である。図2は、図1のII-II線に沿う断面図である。図3は、図1に示すサーマルプリントヘッドの要部平面図である。図4は、図3に示すサーマルプリントヘッドから、電極層、駆動IC、ワイヤを省略した要部平面図である。図5は、図3のV-V線に沿う要部断面図である。図5には、本実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの変形例の部分拡大図も示している。図6は、図5に示すサーマルプリントヘッドの部分拡大図である。図7は、図2に示すサーマルプリントヘッドの部分拡大図である。

【0036】

これらの図に示すサーマルプリントヘッド101は、支持部1と、ガラス層2と、電極層3と、抵抗層4と、保護層5と、駆動IC7と、複数のワイヤ81と、封止樹脂82と、コネクタ83とを備える。サーマルプリントヘッド101は、印刷媒体801に印刷を施すプリンタに組み込まれるものである。このような印刷媒体801としては、たとえばバーコードシートやレシートを作成するための感熱紙が挙げられる。本実施形態では更に、印刷媒体801としては、たとえば、折れ曲がりにくい、プラスチック製のカードが挙げられる。なお、理解の便宜上、図1では、保護層5を省略している。図3では、保護層5、および、封止樹脂82を省略している。

20

【0037】

図1、図2、図7に示す支持部1は、サーマルプリントヘッド101の土台となっている部位である。支持部1は、第1基板11と、第2基板12と、放熱板13とを含む。第1基板11は、たとえば Al_2O_3 などのセラミックよりなる。第1基板11の厚さはたとえば0.6～1.0mm程度である。図1に示すように、第1基板11は、方向Yに長く伸びる平板状である。図5～図7に示すように、第1基板11は、第1主面110と、第1傾斜面111と、第2傾斜面112と、基板側面113、114と、裏面115とを有する。第1基板11の幅(第1基板11の方向Xにおける寸法)は、たとえば、3～20mmである。第1基板11の方向Yにおける寸法は、たとえば、10～300mmである。第1基板11の厚さ(第1主面110と裏面115との離間寸法)は、たとえば、0.6～1.0mmである。

30

【0038】

第1主面110は、第1方向である方向Xと、第1方向に交差する第2方向である方向Yとに広がる平面状である。第1主面110は、方向Yに沿って長手状に伸びる。第1主面110は、第1基板11の厚さ方向Zの一方(以下、方向Zaと言う。図5、図6では上方)を向く。第1主面110の幅(方向Xにおける寸法)は、たとえば、2～18mmである。

40

【0039】

第1傾斜面111は、第1主面110よりも、方向Xの一方(以下、方向Xaと言う)側に位置する。第1傾斜面111は、方向Yに沿って長手状に伸びる平面状である。第1傾斜面111は、境界116を介して、第1主面110につながる。第1傾斜面111は、第1主面110から離れるほど、第1主面110が向く方向の反対側(以下、方向Zbと言う。図5、図6では下方)に向かうように、第1主面110に対し傾斜する。第1傾

50

斜面 111 は、第 1 主面 110 に対し、たとえば、1 ~ 15 度の角度で傾斜する。図 5 に示すように、本実施形態では、第 1 主面 110 に対する第 1 傾斜面 111 の傾斜角を、傾斜角 2 としている。第 1 傾斜面 111 における方向 X a 側の端部 118 と、第 1 主面 110 とは、方向 Z において、たとえば、150 ~ 200 μm 離間する。すなわち、第 1 傾斜面 111 の方向 Z における寸法が、150 ~ 200 μm である。

【0040】

第 2 傾斜面 112 は、第 1 主面 110 よりも方向 X の他方（以下、方向 X b という）側に位置する。第 2 傾斜面 112 と第 1 傾斜面 111 との間に、第 1 主面 110 が位置する。第 2 傾斜面 112 は、方向 Y に沿って長手状に延びる平面状である。第 2 傾斜面 112 は、境界 117 を介して、第 1 主面 110 につながる。第 2 傾斜面 112 は、第 1 主面 110 が向く方向の反対側（方向 Z b）に向かうように、第 1 主面 110 に対し傾斜する。第 2 傾斜面 112 は、第 1 主面 110 に対し、たとえば、1 ~ 15 度の角度で傾斜する。図 5 に示すように、本実施形態では、第 1 主面 110 に対する第 2 傾斜面 112 の傾斜角を、傾斜角 3 としている。第 2 傾斜面 112 における方向 X b 側の端部 119 と、第 1 主面 110 とは、方向 Z において、たとえば、150 ~ 200 μm 離間する。すなわち、第 2 傾斜面 112 の方向 Z における寸法が、150 ~ 200 μm である。

【0041】

基板側面 113 は、方向 X a を向く平面状である。本実施形態においては、基板側面 113 は、方向 Y および方向 Z に広がる平面状である。基板側面 113 は、第 1 傾斜面 111 の端部 118 とつながる。基板側面 113 には後述の保護層 5 等が形成されておらず、基板側面 113 の全面が露出している。基板側面 114 は、方向 X b を向く平面状である。本実施形態においては、基板側面 114 は、方向 Y および方向 Z に広がる平面状である。基板側面 114 は、第 2 傾斜面 112 の端部 119 とつながる。裏面 115 は、第 1 主面 110 が向く方向と反対側（方向 Z b）を向く。本実施形態において、裏面 115 は、方向 X および方向 Y に広がる平面状である。すなわち、裏面 115 は、第 1 主面 110 と平行である。裏面 115 は、基板側面 113 および基板側面 114 のいずれにもつながる。

【0042】

図 2、図 7 に示す第 2 基板 12 は、たとえば、プリント配線基板である。第 2 基板 12 は、基材層と図示しない配線層とが積層された構造を有する。基材層は、たとえばガラスポキシ樹脂よりなる。配線層は、たとえば Cu よりなる。第 2 基板 12 は、第 1 基板 11 における、基板側面 114 と裏面 115 との境界に当接している。第 2 基板 12 は、第 2 主面 121 と裏面 122 とを有する。第 2 主面 121 および裏面 122 は、互いに反対側を向く。第 2 主面 121 は、第 2 傾斜面 112 と略平行であることが好ましい。すなわち、好ましくは、第 2 主面 121 は、第 2 傾斜面 112 に対し、たとえば、0 度 ~ 5 度の角度をなす。第 2 主面 121 は、第 2 傾斜面 112 と完全に平行であることがより好ましい。すなわち、より好ましくは、第 2 主面 121 と第 2 傾斜面 112 とのなす角は 0 度である。本実施形態においては、図 7 に示すように、第 2 主面 121 は、境界 117 よりも同図にて下位に位置する。すなわち、第 2 基板 12 の厚さ方向において、第 2 主面 121 よりも、第 2 主面 121 から後述の駆動 IC 7 に向かう側に、境界 117 が位置する。本実施形態においては更に、第 2 基板 12 の厚さ方向において、第 2 主面 121 よりも、第 2 主面 121 から駆動 IC 7（後述）に向かう側に、第 2 傾斜面 112 の全体が位置する。なお、本実施形態と異なり、第 2 主面 121 は、第 2 傾斜面 112 と面一となる位置にあってもよい。

【0043】

図 2、図 7 に示す放熱板 13 は、第 1 基板 11 からの熱を放散させるためのものである。放熱板 13 は、たとえば Al などの金属よりなる。放熱板 13 には第 1 基板 11 および第 2 基板 12 が取り付けられている。放熱板 13 は、面 131、132 を有する。面 131 は、面 132 に対し傾斜する。面 131 は、第 1 基板 11 の裏面 115 に当接している。裏面 115 は、第 2 基板 12 の厚さ方向視において、第 2 傾斜面 112 と重なり且つ放

10

20

30

40

50

熱板 13 と当接している部位を有する。面 132 は、第 2 基板 12 の裏面 122 に当接している。放熱板 13 には、面 131 と面 132 との間に位置する凹部 133 が形成されている。凹部 133 は、第 1 基板 11 と第 2 基板 12 とが接している部分に臨む。

【 0044 】

図 5 ~ 図 7 に示すように、ガラス層 2 は、第 1 基板 11 に形成されている。ガラス層 2 は、第 1 主面 110 と、第 1 傾斜面 111 と、第 2 傾斜面 112 とに積層されている。ガラス層 2 は、第 1 グレーズ層 21 と、第 2 グレーズ層 22 と、中間ガラス層 25 とを含む。

【 0045 】

第 1 グレーズ層 21 は、第 1 傾斜面 111 に積層されている。第 1 グレーズ層 21 は、発熱部 41 (後述) にて発生した熱を蓄えるためのものである。また、第 1 グレーズ層 21 は、抵抗体層 4 を形成するのに適した平滑面を提供するためのものである。第 1 グレーズ層 21 は、第 1 傾斜面 111 に直接接する。第 1 グレーズ層 21 は、方向 Y に沿って延びる。第 1 グレーズ層 21 の方向 Y に垂直な平面による断面は、第 1 傾斜面 111 が向く方向 (図 5、図 6 の左斜め上方向) に、第 1 傾斜面 111 から膨らむ形状である。これにより、第 1 グレーズ層 21 は、保護層 5 のうち発熱部 41 を覆う部分を、印刷媒体 801 に対し適切に当接させることができる。第 1 グレーズ層 21 は、たとえば、非晶質ガラスなどのガラス材料よりなる。このガラス材料の軟化点は、たとえば、800 ~ 850 である。第 1 グレーズ層 21 の厚さ (第 1 グレーズ層 21 の頂部と第 1 傾斜面 111 との離間距離) は、たとえば、10 ~ 80 μm である。

【 0046 】

第 2 グレーズ層 22 は、第 2 傾斜面 112 に積層されている。第 2 グレーズ層 22 は、抵抗体層 4 を形成するのに適した平滑面を提供するためのものである。第 2 グレーズ層 22 は、第 2 傾斜面 112 に直接接する。第 2 グレーズ層 22 は、方向 Y に沿って延びる。第 2 グレーズ層 22 は、たとえば、非晶質ガラスなどのガラス材料よりなる。このガラス材料の軟化点は、たとえば、800 ~ 850 である。第 2 グレーズ層 22 の厚さは、たとえば、40 ~ 60 μm である。第 2 グレーズ層 22 は、端面 221 を有する。端面 221 は、基板側面 114 と面一の平面状である。

【 0047 】

中間ガラス層 25 は、第 1 傾斜面 111 と、第 1 主面 110 と、第 2 傾斜面 112 と、に積層されている。中間ガラス層 25 は、抵抗体層 4 を形成するのに適した平滑面を提供するためのものである。中間ガラス層 25 は、第 1 傾斜面 111 と、第 1 主面 110 と、第 2 傾斜面 112 とに直接接する。中間ガラス層 25 は、第 1 グレーズ層 21 と第 2 グレーズ層 22 とに跨る。中間ガラス層 25 は、第 1 基板 11 のうち第 1 グレーズ層 21 と第 2 グレーズ層 22 とに挟まれた領域を覆っている。中間ガラス層 25 は、方向 Y に沿って延びる。中間ガラス層 25 は、ガラス材料よりなる。中間ガラス層 25 を構成するガラス材料の軟化点は、第 1 グレーズ層 21 や第 2 グレーズ層 22 を構成するガラス材料の軟化点より低い。中間ガラス層 25 を構成するガラス材料の軟化点は、たとえば、680 程度である。中間ガラス層 25 の厚さは、たとえば、2 μm 程度である。

【 0048 】

図 5、図 6 に示すように、本実施形態において中間ガラス層 25 は、曲面 251, 252 を有する。曲面 251 は、中間ガラス層 25 の面のうち方向 Z a を向く面であり、且つ、境界 116 と重なる。曲面 251 は、中間ガラス層 25 のうち第 1 主面 110 を覆う面と、中間ガラス層 25 のうち第 1 傾斜面 111 を覆う面とを、なめらかにつないでいる。そのため、中間ガラス層 25 の方向 Z a を向く面のうち境界 116 を覆う部分に、段差が形成されていないことが多い。曲面 252 は、中間ガラス層 25 の面のうち方向 Z a を向く面であり、且つ、境界 117 と重なる。曲面 252 は、中間ガラス層 25 のうち第 1 主面 110 を覆う面と、中間ガラス層 25 のうち第 2 傾斜面 112 を覆う面とを、なめらかにつないでいる。そのため、中間ガラス層 25 の方向 Z a を向く面のうち境界 117 を覆う部分に、段差が形成されていないことが多い。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態とは異なり、ガラス層 2 は、第 1 グレーズ層 2 1 と、第 2 グレーズ層 2 2 と、中間ガラス層 2 5 とが同一材料よりなる一層構造であってもよい。

【 0 0 5 0 】

図 5 ~ 図 7 に示す電極層 3 は、抵抗体層 4 に通電するための経路を構成している。電極層 3 は、たとえば、A 1 などの導電体よりなる。電極層 3 は、第 1 主面 1 1 0 と、第 1 傾斜面 1 1 1 と、第 2 傾斜面 1 1 2 とに積層されている。また、電極層 3 は、ガラス層 2 (第 1 グレーズ層 2 1、第 2 グレーズ層 2 2、および、中間ガラス層 2 5) に積層されている。電極層 3 と第 1 傾斜面 1 1 1 との間には、第 1 グレーズ層 2 1 が介在し、電極層 3 と第 2 傾斜面 1 1 2 との間には、第 2 グレーズ層 2 2 が介在する。電極層 3 と、第 1 傾斜面 1 1 1、第 1 主面 1 1 0、ないし第 2 傾斜面 1 1 2 との間には、中間ガラス層 2 5 が介在する。なお、電極層 3 と第 1 主面 1 1 0 との間に、第 2 グレーズ層 2 2 が介在していてもよい (図 5 の部分拡大図参照)。本実施形態において、電極層 3 は、抵抗体層 4 に積層されている。図 3 における電極層 3 には、理解の便宜上、ハッチを付している。本実施形態においては、図 3 に示すように、電極層 3 は、複数の個別電極 3 3 (同図には 6 つ示す) と、一つの共通電極 3 5 と、複数の中継電極 3 7 (同図には 6 つ示す) とを含む。より具体的には、次のとおりである。

10

【 0 0 5 1 】

複数の個別電極 3 3 は、互いに導通していない。そのため、各個別電極 3 3 には、サーマルプリントヘッド 1 0 1 の組み込まれたプリンタが使用される際に、個別に、互いに異なる電位が付与されうる。各個別電極 3 3 は、個別電極帯状部 3 3 1 と、屈曲部 3 3 3 と、直行部 3 3 4 と、斜行部 3 3 5 と、ボンディング部 3 3 6 とを有する。各個別電極帯状部 3 3 1 は、方向 X に沿って延びる帯状である。各個別電極帯状部 3 3 1 は、第 1 グレーズ層 2 1 に積層されている。各個別電極帯状部 3 3 1 の対向縁 3 3 2 は、方向 Y に沿っている。屈曲部 3 3 3 は、個別電極帯状部 3 3 1 につながり、方向 Y および方向 X のいずれに対しても傾斜している。本実施形態においては、屈曲部 3 3 3 は、第 1 グレーズ層 2 1 上に形成されている。直行部 3 3 4 は、方向 X に平行にまっすぐ延びている。直行部 3 3 4 は、その大部分が中間ガラス層 2 5 上に積層されており、一端側部分が第 1 グレーズ層 2 1 に、他端側部分が第 2 グレーズ層 2 2 に積層されている。斜行部 3 3 5 は、方向 Y および方向 X のいずれに対しても傾斜した方向に延びており、第 2 グレーズ層 2 2 上に積層されている。ボンディング部 3 3 6 は、ワイヤ 8 1 1 がボンディングされる部分であり、第 2 グレーズ層 2 2 に積層されている。本実施形態においては、個別電極帯状部 3 3 1、屈曲部 3 3 3、直行部 3 3 4、および斜行部 3 3 5 の幅が、たとえば 4 7 . 5 μm 程度であり、ボンディング部 3 3 6 の幅がたとえば 8 0 μm 程度である。

20

30

【 0 0 5 2 】

共通電極 3 5 は、サーマルプリントヘッド 1 0 1 の組み込まれたプリンタが使用される際に複数の個別電極 3 3 に対して電氣的に逆極性となる部位である。共通電極 3 5 は、複数の共通電極帯状部 3 5 1 と、複数の分岐部 3 5 3 と、複数の直行部 3 5 4 と、複数の斜行部 3 5 5 と、複数の延出部 3 5 6 と、一つの基幹部 3 5 7 とを有する。各共通電極帯状部 3 5 1 は、方向 X に延びる帯状である。各共通電極 3 5 において、複数の共通電極帯状部 3 5 1 は、方向 Y に互いに離間し、且つ、互いに導通している。各共通電極帯状部 3 5 1 は、第 1 グレーズ層 2 1 に積層されている。共通電極帯状部 3 5 1 の対向縁 3 5 2 は、方向 Y に沿っている。各共通電極帯状部 3 5 1 は、個別電極帯状部 3 3 1 と方向 Y に離間している。本実施形態においては、互いに隣接した 2 つずつの共通電極帯状部 3 5 1 が、2 つの個別電極帯状部 3 3 1 に挟まれている。複数の共通電極帯状部 3 5 1、および複数の個別電極帯状部 3 3 1 は、方向 Y に沿って配列されている。分岐部 3 5 3 は、2 つの共通電極帯状部 3 5 1 と 1 つの直行部 3 5 4 をつなぐ部分であり、Y 字状である。分岐部 3 5 3 は、第 1 グレーズ層 2 1 上に形成されている。直行部 3 5 4 は、方向 X に平行にまっすぐ延びている。直行部 3 5 4 は、その大部分が中間ガラス層 2 5 上に積層されており、一端側部分が第 1 グレーズ層 2 1 に、他端側部分が第 2 グレーズ層 2 2 に積層されている

40

50

。斜行部 355 は、方向 Y および方向 X のいずれに対しても傾斜した方向に延びており、第 2 グレーズ層 22 に積層されている。延出部 356 は、斜行部 355 につながり、方向 X に沿って延びている。基幹部 357 は、方向 Y に延びる帯状であり、複数の延出部 356 がつながっている。本実施形態においては、共通電極帯状部 351、直行部 354、斜行部 355、および延出部 356 の幅が、たとえば $47.5 \mu\text{m}$ 程度である。

【0053】

複数の中継電極 37 はそれぞれ、複数の個別電極 33 のうちのひとつと共通電極 35 との間に電氣的に介在する。各中継電極 37 は、2 つの中継電極帯状部 371 と連結部 373 とを有する。各中継電極帯状部 371 は、方向 X に延びる帯状である。複数の中継電極帯状部 371 は、方向 Y に互いに離間している。各中継電極帯状部 371 は、第 1 グレーズ層 21 に積層されている。複数の中継電極帯状部 371 は、第 1 グレーズ層 21 上において、複数の帯状部 331、351 とは方向 X において反対側に配置されている。各中継電極帯状部 371 の対向縁 372 は、方向 Y に沿っている。各中継電極 37 における 2 つの中継電極帯状部 371 の一方は、複数の共通電極帯状部 351 のいずれかひとつと、方向 X に互いに離間している。すなわち、各中継電極 37 における 2 つの中継電極帯状部 371 の一方の対向縁 372 は、複数の共通電極帯状部 351 のいずれか一つの対向縁 352 と、方向 X に隙間を隔てて対向している。各中継電極 37 における 2 つの中継電極帯状部 371 の他方は、複数の個別電極帯状部 331 のいずれかひとつと、方向 X に互いに離間している。すなわち、各中継電極 37 における 2 つの中継電極帯状部 371 の他方の対向縁 372 は、複数の個別電極帯状部 331 のいずれか一つの対向縁 332 と、方向 X に隙間を隔てて対向している。複数の連結部 373 はそれぞれ、方向 Y に沿って延びている。各連結部 373 は、各中継電極 37 における 2 つの中継電極帯状部 371 につながる。これにより、各中継電極 37 における 2 つの中継電極帯状部 371 どうしが互いに導通している。

【0054】

なお、電極層 3 は、必ずしも中継電極 37 を含む必要はなく、たとえば、複数の個別電極と、これらの個別電極に隣接する共通電極と、を含むものであってもよい。

【0055】

図 3 ~ 図 6 に示す抵抗体層 4 は、電極層 3 からの電流が流れた部分が発熱する。このように発熱することによって印字ドットが形成される。抵抗体層 4 は、電極層 3 を構成する材料よりも抵抗率が高い材料よりなる。このような材料としては、たとえば、 TaSiO_2 または TaN が挙げられる。抵抗体層 4 の厚さは、たとえば薄膜の場合は $0.05 \sim 0.2 \mu\text{m}$ 程度である。本実施形態においては、抵抗体層 4 は、電極層 3 と第 1 基板 11 との間に介在する。より具体的には、抵抗体層 4 は、電極層 3 と第 1 主面 110 との間、電極層 3 と第 1 傾斜面 111 との間、および、電極層 3 と第 2 傾斜面 112 との間に介在する。抵抗体層 4 は、複数の発熱部 41 と、複数の非発熱部 42 とを含む。

【0056】

図 4 に示すように、複数の発熱部 41 は、方向 Y に沿って配列されている。各発熱部 41 は、第 1 グレーズ層 21 に積層されている。図 6 に示すように、複数の発熱部 41 と第 1 傾斜面 111 との間には、第 1 グレーズ層 21 が介在する。各発熱部 41 は、電極層 3 のうち互いに離間した部位に跨る形状である。より具体的には、各発熱部 41 は、共通電極帯状部 351 と中継電極帯状部 371 とに、もしくは、個別電極帯状部 331 と中継電極帯状部 371 とに、跨る。各発熱部 41 は、第 1 グレーズ層 21 上において、対向縁 332 と対向縁 372 とに挟まれた隙間、もしくは、対向縁 352 と対向縁 372 とに挟まれた隙間を覆う。

【0057】

図 4 ~ 図 6 に示す各非発熱部 42 は、発熱部 41 につながっている。各非発熱部 42 は、電極層 3 とガラス層 2 (第 1 グレーズ層 21、中間ガラス層 25、ないし、第 2 グレーズ層 22) との間に介在している。本実施形態においては、各非発熱部 42 は、すべての中継電極 37 と、すべての個別電極帯状部 331 と、すべての屈曲部 333 と、すべての

10

20

30

40

50

分岐部 353 と、すべての直行部 334、354 とのいずれかに接合し、且つ、これらのいずれかに覆われている。

【0058】

図5～図7に示す保護層5は、電極層3および抵抗層4を覆っており、電極層3および抵抗層4を保護するためのものである。保護層5は、第1保護部57と、第2保護部58とを含む。第1保護部57は、絶縁性の材料よりなり、第1傾斜面111、第1主面110、および第2傾斜面112に重なる。第1保護部57と抵抗層4との間に、電極層3が位置する。第1保護部57は、たとえば、SiO₂よりなる。図5、図6に示すように、第1保護部57は基板側面113を覆っておらず、第1保護部57はすべて、方向Xにおいて、第1基板11と重なっている。すなわち、第1保護部57の方向Xaの端部は基板側面113よりも方向Xb側に位置し、且つ、第1保護部57の方向Xbの端部は基板側面114よりも方向Xa側に位置する。第2保護部58は、第1保護部57および電極層3を覆っている。第2保護部58は、たとえば、エポキシ樹脂よりなる。

10

【0059】

図2、図3、図7に示す駆動IC7は、各個別電極33にそれぞれ電位を付与し、各発熱部41に流す電流を制御するものである。各個別電極33にそれぞれ電位が付与されることにより、共通電極35と各個別電極33との間に電圧が印加され、各発熱部41に選択的に電流が流れる。駆動IC7は、第2基板12の第2主面121に配置されている。図3に示すように、駆動IC7は、複数のパッド71を含む。複数のパッド71は、たとえば、2列に形成されている。

20

【0060】

図2、図3、図5、図7に示す複数のワイヤ81は、たとえば、Auなどの導体よりなる。複数のワイヤ81のうちワイヤ811はそれぞれ、駆動IC7にボンディングされ、且つ、電極層3を介して第2傾斜面112にボンディングされている。より具体的には、各ワイヤ811は、駆動IC7におけるパッド71にボンディングされ、且つ、ボンディング部336にボンディングされている。これにより、駆動IC7と各個別電極33とが導通している。図3に示すように、複数のワイヤ81のうちワイヤ812は、それぞれ、駆動IC7におけるパッド71にボンディングされ、且つ、第2基板12における配線層にボンディングされている。これにより、当該配線層を介して、駆動IC7とコネクタ83とが導通している。同図に示すように、複数のワイヤ81のうちワイヤ813は、共通電極35における基幹部357にボンディングされ、且つ、第2基板12における配線層にボンディングされている。これにより、共通電極35と上記配線層とが導通している。

30

【0061】

図2、図5、図7に示す封止樹脂82は、たとえば、黒色の樹脂よりなる。封止樹脂82は、駆動IC7、複数のワイヤ81、および、保護層5の第2保護部58を覆っており、駆動IC7および複数のワイヤ81を保護している。封止樹脂82は、第2傾斜面112と第2主面121と重なる。基板側面114には保護層5などが形成されていないため、封止樹脂82は基板側面114に直接接する。封止樹脂82は、第2グレース22の端面221にも直接接する。コネクタ83は、第2基板12に固定されている。コネクタ83は、サーマルプリントヘッド101の外部からサーマルプリントヘッド101へ電力を供給し、もしくは、駆動ICを制御するためのものである。

40

【0062】

次に、サーマルプリントヘッド101の使用法の一例について簡単に説明する。

【0063】

サーマルプリントヘッド101は、プリンタに組み込まれた状態で使用される。図2に示したように、当該プリンタ内において、サーマルプリントヘッド101の各発熱部41はプラテンローラ802に対向している。当該プリンタの使用時には、プラテンローラ802が回転することにより、印刷媒体801が、方向Xに沿ってプラテンローラ802と各発熱部41との間に一定速度で送給される。印刷媒体801は、プラテンローラ802によって第1保護部57のうち各発熱部41を覆う部分に押しあてられる。一方、図3に

50

示した各個別電極 3 3 には、駆動 IC 7 によって選択的に電位が付与される。これにより、共通電極 3 5 と複数の個別電極 3 3 の各々との間に電圧が印加される。そして、複数の発熱部 4 1 には選択的に電流が流れ、熱が発生する。そして、各発熱部 4 1 にて発生した熱は、第 1 保護部 5 7 を介して印刷媒体 8 0 1 に伝わる。そして、印刷媒体 8 0 1 上の方向 Y に線状に延びる第 1 ライン領域に、複数のドットが印刷される。また、各発熱部 4 1 にて発生した熱は、第 1 グレーズ層 2 1 にも伝わり、第 1 グレーズ層 2 1 にて蓄えられる。

【 0 0 6 4 】

更に、プラテンローラ 8 0 2 が回転することにより、印刷媒体 8 0 1 が、方向 X に沿って一定速度で引き続き送給される。そして、上述の第 1 ライン領域への印刷と同様に、印刷媒体 8 0 1 上の方向 Y に線状に延びる、第 1 ライン領域に隣接する第 2 ライン領域への印刷が行われる。第 2 ライン領域への印刷の際、印刷媒体 8 0 1 には、各発熱部 4 1 にて発生した熱に加え、第 1 ライン領域への印刷時に第 1 グレーズ層 2 1 にて蓄えられた熱が伝わる。このようにして、第 2 ライン領域への印刷が行われる。以上のように、印刷媒体 8 0 1 上の方向 Y に線状に延びるライン領域ごとに、複数のドットを印刷することにより、印刷媒体 8 0 1 への印刷が行われる。

【 0 0 6 5 】

次に、図 8 ~ 図 2 6 を用いて、サーマルプリントヘッド 1 0 1 の製造方法について説明する。

【 0 0 6 6 】

まず、図 8、図 9 に示すように、基材 1 1 ' を用意する。基材 1 1 ' の厚さは、たとえば 0 . 6 ~ 1 . 0 mm である。次いで、基材 1 1 ' に、複数の溝 1 8 を形成する。複数の溝 1 8 は、方向 X に互いに離間し且つ各々が方向 Y に延びる。溝 1 8 が形成されることにより、基材 1 1 ' の表面が、各々が方向 Y に延びる複数の第 1 主面 1 1 0 ' に区画される。各溝 1 8 は、第 1 傾斜面 1 1 1 ' と、第 2 傾斜面 1 1 2 ' と、平坦面 1 8 1 と、により規定される。第 1 傾斜面 1 1 1 '、第 2 傾斜面 1 1 2 '、および、平坦面 1 8 1 はいずれも、平面状であり且つ方向 Y に帯状に延びる。各第 1 傾斜面 1 1 1 ' は、複数の第 1 主面 1 1 0 ' のいずれかの方向 X における一方側の端縁につながる。一方、各第 2 傾斜面 1 1 2 ' は、複数の第 1 主面 1 1 0 ' のいずれかの方向 X における他方側の端縁につながる。各溝 1 8 において、平坦面 1 8 1 は、第 1 傾斜面 1 1 1 ' および第 2 傾斜面 1 1 2 ' の間に位置し、且つ、第 1 傾斜面 1 1 1 ' および第 2 傾斜面 1 1 2 ' とつながる。溝 1 8 は、たとえば、ほぼ 字型のブレード 9 9 1 を基材 1 1 ' に押し付けることにより形成する。

【 0 0 6 7 】

次に、図 1 0 に示すように、第 1 グレーズ層 2 1 ' を第 1 傾斜面 1 1 1 ' に、また、第 2 グレーズ層 2 2 ' を第 2 傾斜面 1 1 2 ' に、形成する。第 1 グレーズ層 2 1 ' および第 2 グレーズ層 2 2 ' はいずれも、方向 Y に延びる。より具体的には、まず、第 1 グレーズ層 2 1 ' を第 1 傾斜面 1 1 1 ' に形成する。第 1 グレーズ層 2 1 ' の形成は、たとえば、ガラスを含むペーストを第 1 傾斜面 1 1 1 ' に厚膜印刷した後に、厚膜印刷されたペーストを焼成することにより行う。当該ペーストを焼成する時の温度は、たとえば、8 0 0 ~ 8 5 0 である。そして、第 1 グレーズ層 2 1 ' を形成した後に、第 2 グレーズ層 2 2 ' を第 2 傾斜面 1 1 2 ' に形成する。第 2 グレーズ層 2 2 ' の形成は、たとえば、ガラスを含むペーストを第 2 傾斜面 1 1 2 '、あるいは、第 1 主面 1 1 0 ' 及び第 2 傾斜面 1 1 2 ' に厚膜印刷した後に、厚膜印刷されたペーストを焼成することにより行う。当該ペーストを焼成する時の温度は、たとえば、8 0 0 ~ 8 5 0 である。なお、第 1 グレーズ層 2 1 ' および第 2 グレーズ層 2 2 ' を形成する順序は、上述したのと逆でもよく、第 2 グレーズ層 2 2 ' を形成した後に第 1 グレーズ層 2 1 ' を形成してもよい。

【 0 0 6 8 】

次に、図 1 1 に示すように、中間ガラス層 2 5 ' を形成する。中間ガラス層 2 5 ' の形成においては、まず、ガラスを含むペーストを、第 1 グレーズ層 2 1 ' と第 2 グレーズ層 2 2 ' との間に厚膜印刷する。本実施形態においては、ガラスを含むペーストは、第 1 傾

斜面 1 1 1'、第 1 主面 1 1 0'、および第 2 傾斜面 1 1 2' に形成する。当該ペーストは、ある程度粘性を有する流体である。そのため、当該ペーストの露出している面は、平面もしくは曲面となり、屈曲した面となりにくい。そして、当該ペーストを厚膜印刷した後、厚膜印刷されたペーストを焼成する。ペーストを焼成する時の温度は、たとえば、790 ~ 800 である。

【0069】

次に、図 1 2 に示すように、抵抗体層 4 0 を形成する。抵抗体層 4 0 は、第 1 主面 1 1 0'、第 1 傾斜面 1 1 1'、平坦面 1 8 1、および、第 2 傾斜面 1 1 2' のすべてに重なるように、形成する。抵抗体層 4 0 の形成は、たとえば、T a S i O₂または T a N を材料としてスパッタを施すことにより行う。

10

【0070】

次に、図 1 3 に示すように、抵抗体層 4 0 上に電極層 3 0 を形成する。電極層 3 0 は、第 1 主面 1 1 0'、第 1 傾斜面 1 1 1'、平坦面 1 8 1、および、第 2 傾斜面 1 1 2' のすべてに重なるように、形成する。電極層 3 0 の形成は、たとえば、導電材料をスパッタすることにより行う。

【0071】

次に、図 1 4 に示すように、電極層 3 0 上にレジスト層 8 5 を形成する。レジスト層 8 5 は、主面 1 1 0' と第 1 傾斜面 1 1 1' と平坦面 1 8 1 と第 2 傾斜面 1 1 2' とのすべてに重なるように、形成する。レジスト層 8 5 の形成は、たとえば、ロールコーターを用いることにより行う。本実施形態では、レジスト層 8 5 のうち、発熱部積層面となりうる第 1 傾斜面 1 1 1' に形成された部位を、第 1 部位 R b 1 としている。レジスト層 8 5 のうち第 1 主面 1 1 0' に形成された部位を、第 2 部位 R b 2 としている。レジスト層 8 5 のうちワイヤボンディング面となりうる第 2 傾斜面 1 1 2' に形成された部位を、第 3 部位 R b 3 としている。

20

【0072】

次に、図 1 5 に示すように、レジスト層 8 5 に対し露光する。レジスト層 8 5 に対する露光工程では、あるパターンが形成された第 1 フォトマスク (図示略) を用いる。レジスト層 8 5 に対する露光工程では、上記第 1 フォトマスクをレジスト層 8 5 に対向させる。そして、上記第 1 フォトマスクを介して、光 (たとえば紫外線) をレジスト層 8 5 に照射する。同図では、光の照射方向を矢印で示している。レジスト層 8 5 に対する光の照射により、上記第 1 フォトマスクにおけるパターンが、レジスト層 8 5 に転写される。本実施形態では、レジスト層 8 5 のうち第 1 主面 1 1 0' と第 1 傾斜面 1 1 1' と第 2 傾斜面 1 1 2' と平坦面 1 8 1 とに重なる領域のいずれにも、光が照射され、上記第 1 フォトマスクのパターンが転写される。次に、レジスト層 8 5 のうち光が照射された領域以外の領域を、現像によって選択的に除去する。これにより、電極層 3 0 を露出させる開口 8 5 1 を有するレジスト層 8 5' が形成される。

30

【0073】

次に、図 1 6 に示すように、電極層 3 0 および抵抗体層 4 0 を一括してエッチングする。これにより、電極層 3 0 および抵抗体層 4 0 のうち開口 8 5 1 に重なる部位が、一括してエッチングされる。電極層 3 0 および抵抗体層 4 0 のエッチングの方法としては、たとえば、ドライエッチングが挙げられる。これにより、エッチングされた抵抗体層 4 0' と、エッチングされた電極層 3 0' とが形成される。

40

【0074】

次に、図 1 7、図 1 8 に示すように、レジスト層 8 5' を除去する。これにより、電極層 3 0' が露出する。

【0075】

次に、図 1 9 に示すように、電極層 3 0' 上にレジスト層 8 6 を形成する。レジスト層 8 6 は、第 1 主面 1 1 0' と第 1 傾斜面 1 1 1' と平坦面 1 8 1 と第 2 傾斜面 1 1 2' とのすべてに重なるように、形成する。レジスト層 8 6 の形成は、たとえば、ロールコーターを用いることにより行う。

50

【0076】

次に、図20に示すように、レジスト層86に対し露光する。レジスト層86に対する露光工程では、あるパターンが形成された第2フォトマスク(図示略)を用いる。レジスト層86に対する露光工程では、上記第2フォトマスクをレジスト層86に対向させる。そして、上記第2フォトマスクを介して、光(たとえば紫外線)をレジスト層86に照射する。同図では光の照射方向を矢印で示している。レジスト層86に対する光の照射により、レジスト層86のうち第1傾斜面111'に重なる領域(抵抗体層40'のうち発熱部41となる部分に重なる領域)に、当該第2フォトマスクのパターンが転写される。次に、レジスト層86のうち光が照射された領域以外の領域を、現像によって選択的に除去する。これにより、電極層30'を露出させる開口861を有するレジスト層86'が形成される。

10

【0077】

次に、図21に示すように、抵抗体層40'を残存させつつ、電極層30'のみをエッチングする。電極層30'のエッチングの方法としては、たとえば、ドライエッチングが挙げられる。これにより、エッチングされた電極層30''が形成される。

【0078】

次に、図22に示すように、レジスト層86'を除去する。これにより、電極層30''が露出する。

【0079】

次に、図23に示すように、第1保護部57'を形成する。第1保護部57'の形成は、所望の領域を露出させるマスクを形成した後に、たとえば、SiO₂を用いたスパッタ法またはCVD法を施すことによって行う。次に、第2保護部58'を形成する。第2保護部58'の形成は、たとえば、第1保護部57'の一部および電極層30''の一部に樹脂材料を塗布することによって行う。

20

【0080】

次に、図24に示すように、基材11'を、溝18および方向Xに沿って切断する(基材11'を方向Xに沿って切断する図は省略する)。これにより、複数の第1基板11に電極層3および抵抗体層4が形成された固片891が形成される。基材11'の切断工程では、第1基板11に基板側面113および基板側面114が形成される。基板側面113, 114は、基材11'を切断する際の切断面である。本実施形態においては、上述のように、基材11'を切断する前に第1保護部57'や第2保護部58'を基材11'に形成している。そのため、基板側面113および基板側面114には、第1保護部57'や第2保護部58'が形成されていない。本実施形態においては更に、基材11'を切断する際に、第2グレーズ層22'も同時に切断する。そのため、第2グレーズ層22'には、第1基板11の基板側面114と面一である端面221が形成される。

30

【0081】

次に、図25に示すように、固片891と、コネクタ83が取り付けられた第2基板12とを、放熱板13に接合する。次に、図26に示すように、第2基板12に駆動IC7を配置する。次に、複数のワイヤ81をそれぞれ、駆動IC7と第2傾斜面112にボンディングするなどしたのち、複数のワイヤ81および駆動IC7を封止樹脂82(図2参照)で覆う。以上の工程を経ることにより、サーマルプリントヘッド101が完成する。

40

【0082】

次に、本実施形態の作用効果について説明する。

【0083】

本実施形態にかかるサーマルプリントヘッド101は、製造の効率化を図るのに適する。その理由は次のとおりである。

【0084】

一般に、基板に電極層を形成する際に用いるレジスト層に対し露光する場合、一度の露光工程で、レジスト層のすべてに対し露光できるとは限らない。一度の露光工程においては、当該レジスト層のうちある露光可能領域に含まれる部位しか、露光されないからであ

50

る。露光可能領域とは、露光のための光を照射する光学系の焦点を含む、当該焦点の近傍の領域である。このような露光可能領域は、露光のための光が照射される方向に垂直な平面に沿う、比較的薄い(たとえば、 $200\ \mu\text{m}$ 以下)層状の領域である。露光可能領域の外部では光を照射する光学系の焦点から大きくずれるため、レジスト層のうち露光可能領域の外部に位置する部位は、適切に露光されない。

【0085】

従来のサーマルプリントヘッド900(図51参照)では、ワイヤボンディング面となりうる面911と、ワイヤボンディング面および発熱部積層面たる傾斜面913との間に位置する面912と、が面一となっている。このため、ワイヤボンディング面に対する発熱部積層面の傾斜角を角1とする場合には、面912に対する傾斜面913の傾斜角も角1となる。このような構成において、基板91に電極層を形成するためのレジスト層(図示せず)のうち、発熱部積層面である傾斜面913に形成された部位(第1部位Ra1、図示せず)と、当該レジスト層のうち面912に形成された部位(第2部位Ra2、図示せず)と、当該レジスト層のうちワイヤボンディング面となりうる面911に形成された部位(第3部位Ra3、図示せず)と、に露光する場合を想定する。角1は比較的大きいため、図51における傾斜面913の左下端部は、露光のための光が照射される方向(基板の厚さ方向)において面912から大きく離間している。よって、第2部位Ra2および第3部位Ra3をある露光工程における露光可能領域に位置させた場合に、同図における第1部位Ra1の左下端部が、当該露光可能領域から外れてしまうおそれが大きい。ゆえに、第1部位Ra1と第2部位Ra2と第3部位Ra3とを、一度の露光工程で露光することは非常に困難である。そのため、従来のサーマルプリントヘッドを製造するには、第2部位Ra2と第3部位Ra3とに対する露光をした後に、第1部位Ra1に対し露光するため、追加の露光工程を行う必要がある。追加の露光工程を行うためには、たとえば、レジスト層が形成された製品の姿勢を変化させるなどの工程を更に要する。

【0086】

一方、本実施形態にかかるサーマルプリントヘッド101においては、図5に示したように、第1基板11は、第1主面110よりも方向Xb側に位置し、且つ、第1主面110から離れるほど第1主面110が向く方向の反対側に向かうように第1主面110に対し傾斜する第2傾斜面112を有する。また、電極層3は第2傾斜面112に積層されている。更に、各ワイヤ811は、電極層3を介して第2傾斜面112にボンディングされている。このような構成において、ワイヤボンディング面である第2傾斜面112に対する発熱部積層面である第1傾斜面111の傾斜角を、従来のサーマルヘッド900におけるワイヤボンディング面に対する発熱部積層面の傾斜角と同一の角1にした場合を考える。この場合、ワイヤボンディング面および発熱部積層面の間に位置する第1主面110に対する第1傾斜面111の傾斜角2、および、第1主面110に対する第2傾斜面112の傾斜角3の和が、角1である。そのため、第1主面110に対する第1傾斜面111の傾斜角2、および、第1主面110に対する第2傾斜面112の傾斜角3は、各々、角1よりも小さい。

【0087】

このような構成によると、図14、図15における、第2傾斜面112'に対する第1傾斜面111'の傾斜角が比較的大きい角1(たとえば 20° 程度)であっても、第1主面110'に対する第1傾斜面111'の傾斜角(上述の傾斜角2と同一である)、および、第1主面110'に対する第2傾斜面112'の傾斜角(上述の傾斜角3と同一である)のいずれをも、たとえば、 10° 程度にするなど、角1よりも小さくすることができる。そうすると、図14における第1傾斜面111'の左下端部、および、同図における第2傾斜面112'の右下端部を、露光するための光が照射される方向(基材11'の厚さ方向、)において第1主面110'から大きく離間させる必要がない。そのため、第1部位Rb1、第2部位Rb2、および第3部位Rb3のいずれをも、一度の露光工程における露光可能領域に位置させることができる。これにより、第1部位Rb1、第2部位Rb2、および第3部位Rb3のいずれをも、一度の露光工程で露光することがで

10

20

30

40

50

きる。よって、本実施形態にかかるサーマルプリントヘッド101は、製造する際における露光回数を削減するのに適する。したがって、サーマルプリントヘッド101は、製造の効率化を図るのに適する。

【0088】

従来では、レジスト層が形成された製品の姿勢を変化させやすくするため、固片に分離した後にレジスト層に対し露光していた。一方、本実施形態では、上述のごとく、一度の露光工程で、第1部位Rb1、第2部位Rb2、および第3部位Rb3のいずれをも露光することができる。すなわち、第1部位Rb1、第2部位Rb2、および第3部位Rb3に対する露光を、レジスト層85が形成された製品の姿勢を変化させずに行うことができる。よって、図15に示したように、固片891に分離する前に、レジスト層85に対し露光できる。固片891に分離する前に露光できることは、サーマルプリントヘッド101の製造の効率化に適する。また、固片891に分離する前に露光することは、サーマルプリントヘッド101を安価に安定的に製造するのに適する。なお、固片891に分離する前に露光工程を行うことが製造の効率化等を図るうえで好ましいが、固片891に分離した後に露光工程を行ってもよい。

【0089】

サーマルプリントヘッド101は、図5に示したように、複数の発熱部41および第1傾斜面111の間に介在する第1グレース層21と、電極層3および第2傾斜面112の間に介在する第2グレース層22と、を備える。上述したように、サーマルプリントヘッド101によると、第1主面110に対する、発熱部積層面である第1傾斜面111の傾斜角2と、第1主面110に対する、ワイヤボンディング面である第2傾斜面112の傾斜角3とを、比較的小さくできる。よって、サーマルプリントヘッド101を製造する際に、図10等に示した第1主面110'を水平方向にほぼ一致させたまま第1傾斜面111'に第1グレース層21'を形成したとしても、第1グレース層21'は下方側に垂れにくい。同様に、第1主面110'を水平方向にほぼ一致させたまま第2傾斜面112'に第2グレース層22'を形成したとしても、第2グレース層22'は下方側に垂れにくい。そのため、サーマルプリントヘッド101を製造する際には、第1主面110'を水平方向にほぼ一致させたまま基材11'の姿勢を変化させずに、第1グレース層21'および第2グレース層22'を形成することができる。これは、サーマルプリントヘッド101の製造の効率化を図るのに適する。

【0090】

サーマルプリントヘッド101は、図5に示したように、第1主面110、第1傾斜面111、および、第2傾斜面112に積層され、且つ、第1グレース層21および第2グレース層22の間に跨る中間ガラス層25を備える。このような構成によれば、中間ガラス層25は、第1主面110および第1傾斜面111の境界116と、第1主面110および第2傾斜面112の境界117とを覆うこととなる。図11を参照して説明したように、中間ガラス層25は、第1主面110と第1傾斜面111とにある程度粘性のある流体を塗布することにより、形成される。そのため、中間ガラス層25には、曲面251、252が形成される。また、本実施形態では、電極層3と第1基板11との間に抵抗体層4が介在する。よって、電極層3は、比較的尖った境界116、117に直接接することなく、形成される。これにより、電極層3が大きな段差を覆う必要がなくなる。したがって、サーマルプリントヘッド101は、電極層3の断線を防止するのに適する。

【0091】

サーマルプリントヘッド101は、図7に示したように、駆動IC7が配置された第2主面121を有する第2基板12を備える。第2傾斜面112は、第2基板12の厚さ方向において、第2主面121よりも、第2主面121から駆動IC7に向かう側に位置する。このような構成によると、各ワイヤ811の第2傾斜面112からの高さを、低くできる。これにより、ワイヤ811（または封止樹脂82）が印刷媒体801の送給の障害となりにくくなる。よって、ワイヤ811（または封止樹脂82）が印刷媒体801の送給の障害となることを防止するため第2傾斜面112に対する第1傾斜面111の傾斜角

を過度に大きくする、といった必要がなくなる。これにより、傾斜角 2 および傾斜角 3 の各々を小さくすることができる。そうすると、上述の第 1 部位 R b 1、第 2 部位 R b 2、および第 3 部位 R b 3 のいずれをも、一度の露光工程における露光可能領域に更に確実に位置させることができる。したがって、本実施形態にかかるサーマルプリントヘッド 101 は、製造の効率化を図るのに更に適する。

【0092】

サーマルプリントヘッド 101 においては、駆動 IC 7 が第 1 基板 11 ではなく、第 2 基板 12 に配置されているため、第 1 基板 11 に駆動 IC 7 を配置するスペースを確保する必要がない。これは、第 1 基板 11 の小型化に適する。

【0093】

サーマルプリントヘッド 101 は、図 7 に示したように、第 1 基板 11 および第 2 基板 12 が取り付けられた放熱板 13 を備える。第 1 基板 11 は、第 1 主面 110 の反対側を向く裏面 115 を有する。裏面 115 は、第 2 基板 12 の厚さ方向視において第 2 傾斜面 112 と重なり且つ放熱板 13 と当接する部位を有する。このような構成は、第 2 傾斜面 112 に対しワイヤ 811 をボンディングするために超音波振動を付加するのに適する。

【0094】

第 2 傾斜面 112 と第 2 主面 121 とは略平行であることが好ましい。すなわち、サーマルプリントヘッド 101 においては、第 2 傾斜面 112 と、第 2 主面 121 とは、0 ~ 5 度の角度をなすことが好ましい。このような構成によれば、一般に広く用いられているワイヤボンディング装置で、安定して、高速にワイヤ 811 をボンディングすることができる。

【0095】

サーマルプリントヘッド 101 によれば、第 1 グレーズ層 21 を従来のサーマルプリントヘッド 900 と同程度に薄く形成できる。したがって、高速印字対応が可能である。

【0096】

[第 2 実施形態]

図 27 ~ 図 50 を用いて、本発明の第 2 実施形態について説明する。

【0097】

図 27 は、本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの要部平面図である。図 28 は、図 27 に示すサーマルプリントヘッドから、抵抗体層を省略した要部平面図である。図 29 は、図 27 の XXIX - XXIX 線に沿う要部断面図である。図 30 は、図 29 に示すサーマルプリントヘッドの部分拡大図である。図 31 は、本発明の第 2 実施形態にかかるサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

【0098】

これらの図に示すサーマルプリントヘッド 201 は、支持部 1 と、ガラス層 2 と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、保護層 5 と、駆動 IC 7 と、複数のワイヤ 81 と、封止樹脂 82 と、コネクタ 83 (本実施形態では図示略) とを備える。サーマルプリントヘッド 201 において、電極層 3 と抵抗体層 4 と保護層 5 とを除き、支持部 1、ガラス層 2、駆動 IC 7、複数のワイヤ 81、封止樹脂 82、およびコネクタ 83 の各構成は、第 1 実施形態と略同様であるから説明を省略する。ただし、本実施形態においては、ガラス層 2 (第 1 グレーズ層 21、第 2 グレーズ層 22、および中間ガラス層 25) は、電極層 3 を形成するための平滑面を提供するものである。

【0099】

図 27 ~ 図 31 に示す電極層 3 は、抵抗体層 4 に通電するための経路を構成するためのものである。図 29、図 30 に示すように、本実施形態においては、電極層 3 は、第 1 基板 11 と抵抗体層 4 との間に介在する。電極層 3 は、第 1 グレーズ層 21 と、中間ガラス層 25 と、第 2 グレーズ層 22 とに積層されている。本実施形態においては、電極層 3 は、第 1 グレーズ層 21、中間ガラス層 25、および第 2 グレーズ層 22 のいずれとも直接接する。図 27 に示すように、電極層 3 は、複数の個別電極 33 (同図には 6 つ示す) と、一つの共通電極 35 と、複数の中継電極 37 (同図には 6 つ示す) とを含む。複数の個

10

20

30

40

50

別電極 33、一つの共通電極 35、および複数の中継電極 37 の各々の平面視の形状は、第 1 実施形態と略同様であるから、説明を省略する。図 29、図 30 に示すように、個別電極 33 の個別電極帯状部 331、および中継電極 37 の中継電極帯状部 371 (共通電極 35 の共通電極帯状部 351 も同様) は、先端寄りの部分が第 1 グレーズ層 21 に対して沈降している。この沈降は、各帯状部 331, 351, 371 の先端より部分の上面が、第 1 グレーズ層 21 と面一となるかこれよりも若干上位に位置する程度である。

【0100】

本実施形態においては、図 29 に示すように、電極層 3 は、本体 Au 層 301 および補助 Au 層 304 からなる。本体 Au 層 301 は、たとえば Au 比率が 97% 程度のレジネート Au からなり、添加元素としてたとえばロジウム、バナジウム、ピスマス、シリコンなどが添加されている。本実施形態においては、本体 Au 層 301 は、下層 302 および上層 303 によって構成されている。上層 303 は下層 302 に積層されている。下層 302 および上層 303 は、それぞれの厚さがたとえば 0.3 μm 程度である。補助 Au 層 304 は、本体 Au 層 301 上に積層されており、たとえば Au 比率が 99.7% 程度のレジネート Au からなる。補助 Au 層 304 は、その厚さが 0.3 μm 程度である。なお、補助 Au 層 304 は、上述した材質のほか、たとえば Au 比率が 60% 程度であり、かつガラスフリットが混入された材質でもよい。この場合、補助 Au 層 304 の厚さは、1.1 μm 程度である。

【0101】

図 27 および図 29 に示すように、電極層 3 は、通常厚部 321、薄肉部 322、および厚肉部 323 に区分されている。通常厚部 321 は、本体 Au 層 301 によって構成されており、電極層 3 の大部分を占めている。薄肉部 322 は、下層 302 によって構成されており、各帯状部 331, 351, 371 の対向縁 332, 352, 372 側部分が該当する。厚肉部 323 は、本体 Au 層 301 と補助 Au 層 304 とが重なった部分であり、ボンディング部 336、延出部 356、および基幹部 357 が相当する。本実施形態においては、通常厚部 321 の厚さが 0.6 μm 程度、薄肉部 322 の厚さが 0.3 μm 程度、厚肉部 323 の厚さが 0.9 μm 程度である。なお、補助 Au 層 304 が上述したガラスフリットが混入された材質からなる場合、厚肉部 323 の厚さは、1.7 μm 程度である。ボンディング部 336 には、ワイヤ 811 がボンディングされている。

【0102】

抵抗体層 4 は、電極層 3 からの電流が流れた部分が発熱する。このように発熱することによって印字ドットが形成される。抵抗体層 4 は、電極層 3 を構成する材料よりも抵抗率が高い材料よりなる。このような材料としては、たとえば、 $TaSiO_2$ または TaN が挙げられる。抵抗体層 4 の厚さは、たとえば厚膜の場合は 0.05 ~ 0.2 μm 程度である。本実施形態においては、抵抗体層 4 と第 1 グレーズ層 21 との間に、電極層 3 が介在している。更に、抵抗体層 4 は、電極層 3 と保護層 5 の第 1 保護部 57 との間に介在する。

【0103】

図 27、図 29、図 30 に示すように、各発熱部 41 は、第 1 グレーズ層 21 に積層されている。各発熱部 41 は、電極層 3 のうち互いに離間した部位に跨る。より具体的には、各発熱部 41 は、共通電極帯状部 351 と中継電極帯状部 371 とに、もしくは、個別電極帯状部 331 と中継電極帯状部 371 とに、跨る。各発熱部 41 は、第 1 グレーズ層 21 上において、対向縁 332 と対向縁 372 とに挟まれた隙間、もしくは、対向縁 352 と対向縁 372 とに挟まれた隙間を覆う。複数の発熱部 41 は、方向 Y に沿って配列されている。

【0104】

図 27、図 29 に示すように、各非発熱部 42 は、発熱部 41 につながっている。各非発熱部 42 は、電極層 3 と後述の保護層 5 との間に介在している。本実施形態においては、非発熱部 42 は、すべての中継電極 37 と、すべての個別電極帯状部 331 と、すべての共通電極帯状部 351 と、すべての屈曲部 333 と、すべての分岐部 353 と、すべて

10

20

30

40

50

の直行部 3 3 4 , 3 5 4 と、を覆っている。非発熱部 4 2 は、各帯状部 3 3 1 , 3 5 1 , 3 7 1 などから幅方向において 4 μ m 程度はみ出している。

【 0 1 0 5 】

図 2 9、図 3 0 に示す保護層 5 は、第 1 保護部 5 7 と、第 2 保護部 5 8 とを含む。第 2 保護部 5 8 は、第 1 実施形態における構成と同様であるから、説明を省略する。第 1 保護部 5 7 は、互いに積層された下層 5 1 および上層 5 2 を含む。下層 5 1 は、たとえば SiO₂ からなり、その厚さが 2 μ m 程度である。上層 5 2 は、たとえば SiC を含む材料からなり、その厚さが 6 μ m 程度である。上層 5 2 は、炭素を更に含んでいてもよい。第 1 保護部 5 7 は、方向 X における一端付近から直行部 3 3 4 , 3 5 4 のうち第 2 グレーズ層 2 2 上に形成された部分にわたる領域に形成されている。第 1 保護部 5 7 と電極層 3 との間には抵抗体層 4 の非発熱部 4 2 が介在している。そのため、第 1 保護部 5 7 と電極層 3 とは接していない。なお、第 1 保護部 5 7 は、TiN よりなる一層構造であってもよい。

10

【 0 1 0 6 】

サーマルプリントヘッド 2 0 1 の使用方法は、第 1 実施形態にかかるサーマルプリントヘッド 1 0 1 と同様であるから省略する。

【 0 1 0 7 】

次に、図 3 2 ~ 図 5 0 を用いて、サーマルプリントヘッド 2 0 1 の製造方法について説明する。

【 0 1 0 8 】

まず、本実施形態においても、第 1 実施形態で述べたように、図 8 ~ 図 1 1 を参照して説明した工程と同様の工程を行う。

20

【 0 1 0 9 】

次に、図 3 2 ~ 図 3 4 に示すように、下層 3 1 2 を形成する。下層 3 1 2 の形成は、たとえば、第 1 主面 1 1 0 ' と第 1 傾斜面 1 1 1 ' と平坦面 1 8 1 と第 2 傾斜面 1 1 2 ' とのすべてに重なるように、行う。下層 3 1 2 の形成は、たとえばレジネート Au ペーストを基材 1 1 ' の全面に厚膜印刷した後に、厚膜印刷されたレジネート Au ペーストを焼成することにより行う。このときの焼成温度は、たとえば、7 9 0 ~ 8 0 0 である。下層 3 1 2 は、その厚さがたとえば 0 . 3 μ m であり、Au 比率が 9 7 % 程度である。

【 0 1 1 0 】

次に、図 3 5、図 3 6 に示すように、上層 3 1 3 を形成する。上層 3 1 3 の形成は、下層 3 1 2 にたとえばレジネート Au ペーストを厚膜印刷した後に、厚膜印刷されたレジネート Au ペーストを焼成することによって行う。レジネート Au ペーストの厚膜印刷においては、図 3 5 に示すように、下層 3 1 2 のうち第 1 グレーズ層 2 1 ' を覆う部分のほとんどを露出させる。このときの焼成温度は、たとえば 7 9 0 である。上層 3 1 3 は、その厚さがたとえば 0 . 3 μ m 程度であり、Au 比率が 9 7 % 程度である。下層 3 1 2 および上層 3 1 3 を形成することにより本体 Au 層 3 1 1 が得られる。

30

【 0 1 1 1 】

次に、図 3 7 に示すように、補助 Au 層 3 1 4 を形成する。補助 Au 層 3 1 4 の形成は、本体 Au 層 3 1 1 の一部を覆うようにたとえばレジネート Au ペーストを厚膜印刷した後に、厚膜印刷されたレジネート Au ペーストを焼成することによって行う。補助 Au 層 3 1 4 は、その厚さがたとえば 0 . 3 μ m 程度であり、Au 比率が 9 9 . 7 % 程度である。本体 Au 層 3 1 1 および補助 Au 層 3 1 4 を形成することにより、図 2 9 に示す電極層 3 になる電極層 3 8 が得られる。なお、補助 Au 層 3 1 4 の形成は、粒状のガラスと Au とを含むペーストを厚膜印刷した後に、これを焼成することによって行ってもよい。この場合に得られる補助 Au 層 3 1 4 は、その厚さが 1 . 1 μ m 程度であり、Au 比率が 6 0 % 程度である。

40

【 0 1 1 2 】

次に、図 3 8 ~ 図 4 0 に示すように、第 1 実施形態にて説明したのと同様の露光工程を経て、電極層 3 8 をエッチングする。そうすると、これらの図に示す構成が得られる。

【 0 1 1 3 】

50

次いで、上述した各要素が形成された基材 1 1 ' に対して加熱処理を施す。この加熱処理は、たとえば基材 1 1 ' 全体を 8 3 0 に昇温する工程をたとえば 2 回程度繰り返す。基材 1 1 ' に対するこの加熱処理によって、第 1 グレーズ層 2 1 ' が軟化する。そして、図 4 1 に示すように、各帯状部 3 3 1 , 3 5 1 , 3 7 1 が第 1 グレーズ層 2 1 ' に対して若干沈降する。本実施形態においては、第 1 グレーズ層 2 1 ' の厚さが 1 8 ~ 5 0 μm 程度と比較的薄い。このため、各帯状部 3 3 1 , 3 5 1 , 3 7 1 の先端寄り部分は、その上面が第 1 グレーズ層 2 1 ' の上面とほぼ面一となる程度に沈降するが、これらの根元寄り部分は、第 1 グレーズ層 2 1 ' に対してほとんど沈降しない。

【 0 1 1 4 】

次に、図 4 2、図 4 3 に示すように、抵抗体層 4 8 を形成する。抵抗体層 4 8 は、主面 1 1 0 ' と第 1 傾斜面 1 1 1 ' と平坦面 1 8 1 と第 2 傾斜面 1 1 2 ' とのすべてに重なるように、形成する。抵抗体層 4 8 の形成は、たとえば、T a S i O₂ または T a N を材料としてスパッタを施すことによる。

10

【 0 1 1 5 】

次に、図 4 4、図 4 5 に示すように、第 1 実施形態にて説明したのと同様の露光工程を経て、抵抗体層 4 8 をエッチングする。これにより、これらの図に示す構成が得られる。

【 0 1 1 6 】

次に、図 4 6 に示すように、下層 5 1 ' を形成する。下層 5 1 ' の形成は、所望の領域を露出させるマスクを形成した後に、たとえば S i O₂ を用いたスパッタ法または C V D 法を施すことによる。

20

【 0 1 1 7 】

次いで、図 4 7 に示すように、上層 5 2 ' を形成する。上層 5 2 ' の形成は、下層 5 1 ' と重なるように、たとえば S i C を用いたスパッタ法または C V D 法を施すことによる。上層 5 2 ' は、その厚さがたとえば 6 . 0 μm 程度である。下層 5 1 ' および上層 5 2 ' を形成することにより、厚さがたとえば 8 . 0 μm 程度の第 1 保護部 5 7 ' が得られる。

【 0 1 1 8 】

次に、図 4 8 に示すように、第 2 保護部 5 8 ' を形成する。第 2 保護部 5 8 ' の形成は、たとえば、第 1 保護部 5 7 ' の一部および電極層 3 0 の一部に樹脂材料を塗布することによる。

30

【 0 1 1 9 】

次に、図 4 9 に示すように、基材 1 1 ' を、溝 1 8 および方向 X に沿って切断する。これにより、複数の第 1 基板 1 1 に電極層 3 8 および抵抗体層 4 が形成された固片 8 9 2 が形成される。

【 0 1 2 0 】

次に、図 5 0 に示すように、固片 8 9 2 と、コネクタ 8 3 が取り付けられた第 2 基板 1 2 とを、放熱板 1 3 に接合する。次に、第 2 基板 1 2 に駆動 I C 7 を配置する。次に、複数のワイヤ 8 1 をそれぞれ、駆動 I C 7 と第 2 傾斜面 1 1 2 にボンディングするなどしたのち、複数のワイヤ 8 1 および駆動 I C 7 を封止樹脂 8 2 (図 3 1 参照) で覆う。以上の工程を経ることにより、サーマルプリントヘッド 2 0 1 が完成する。

40

【 0 1 2 1 】

次に、本実施形態の作用効果について説明する。

【 0 1 2 2 】

本実施形態においても、第 1 実施形態で述べた理由と同様の理由により、サーマルプリントヘッド 2 0 1 の製造する際における露光回数を削減することができる。したがって、本実施形態にかかるサーマルプリントヘッド 2 0 1 は、製造の効率化を図るのに適する。

【 0 1 2 3 】

本実施形態では、第 1 実施形態で述べた理由と同様の理由により、固片 8 9 2 に分離する前に、電極層 3 8 を形成するためのレジスト層に対し露光できる。固片 8 9 2 に分離する前に露光できることは、サーマルプリントヘッド 2 0 1 の製造の効率化に適する。また

50

、固片 892 に分離する前に露光することは、サーマルプリントヘッド 201 を安価に安定的に製造するのに適する。なお、固片 892 に分離する前に露光工程を行うことが製造の効率化等を図るうえで好ましいが、固片 892 に分離した後に露光工程を行ってもよい。

【0124】

サーマルプリントヘッド 201 によると、第 1 実施形態で述べた理由と同様の理由により、第 1 主面 110' を水平方向にほぼ一致させたまま基材 11' の姿勢を変化させずに、第 1 グレーズ層 21' および第 2 グレーズ層 22' を形成することができる。これは、サーマルプリントヘッド 201 の製造の効率化を図るのに適する。

【0125】

サーマルプリントヘッド 201 は、第 1 主面 110、第 1 傾斜面 111、および第 2 傾斜面 112 に積層され、且つ、第 1 グレーズ層 21 および第 2 グレーズ層 22 の間に跨る中間ガラス層 25 を備える。このような構成によれば、中間ガラス層 25 は、第 1 主面 110 および第 1 傾斜面 111 の境界 116 と、第 1 主面 110 および第 2 傾斜面 112 の境界 117 とを覆うこととなる。中間ガラス層 25 は、第 1 主面 110' と第 1 傾斜面 111' とに粘性のある流体を塗布することにより、形成される。そのため、中間ガラス層 25 には、曲面 251、252 が形成される。よって、電極層 3 は、比較的尖った境界 116、117 に直接接することなく、形成される。これにより、電極層 3 に大きな段差が生じにくくなる。したがって、サーマルプリントヘッド 201 は、電極層 3 の断線を防止するのに適する。

【0126】

サーマルプリントヘッド 201 は、駆動 IC 7 が配置された第 2 主面 121 を有する第 2 基板 12 を備える。第 2 傾斜面 112 は、第 2 基板 12 の厚さ方向において、第 2 主面 121 よりも、第 2 主面 121 から駆動 IC 7 に向かう側に位置する。したがって、第 1 実施形態において述べた理由と同様の理由により、本実施形態にかかるサーマルプリントヘッド 201 は、製造の効率化を図るのに更に適する。

【0127】

サーマルプリントヘッド 201 は、第 1 実施形態において述べた理由と同様の理由により、第 2 傾斜面 112 に対しワイヤ 811 をボンディングするために超音波振動を付加するのに適する。

【0128】

第 2 傾斜面 112 と第 2 主面 121 とは略平行である。すなわち、サーマルプリントヘッド 201 においては、第 2 傾斜面 112 は、第 2 主面 121 に対し、0 ~ 5 度の角度をなす。このような構成によれば、一般に広く用いられているワイヤボンディング装置で、安定して、高速にワイヤ 811 をボンディングすることができる。

【0129】

サーマルプリントヘッド 201 によれば、第 1 グレーズ層 21 を従来のサーマルプリントヘッド 900 と同程度に薄く形成できる。したがって、高速印字対応が可能である。

【0130】

本実施形態によれば、ボンディング部 336 は、厚肉部 323 によって構成されている。厚肉部 323 は、通常厚部 321 の厚さが 0.6 μm 程度であるのに対し、厚さが 0.9 μm 程度（あるいは、1.7 μm 程度）と厚い。これにより、ワイヤ 811 をボンディングする際の圧力が負荷されても、これによって損傷を受ける可能性が低い。また、ワイヤ 811 を介してボンディング部 336 に引っ張り力が作用した場合に、ワイヤ 811 とボンディング部 336 との接合部に生じる応力集中を弱める機能を果たす。これにより、ワイヤ 811 およびボンディング部 336 のはがれを抑制することができる。

【0131】

厚肉部 323 は、本体 Au 層 301 と補助 Au 層 304 からなる。補助 Au 層 304 は、本体 Au 層 301 よりも Au 比率が高いため、Au からなるワイヤ 811 との接合力を高めるのに適している。また、補助 Au 層 304 が Au およびガラスが混入された材料が

10

20

30

40

50

らなる場合、補助Au層304の表面が比較的凹凸が多い形状となりやすい。これにより、ボンディング部336とワイヤ811との接触面積を増大させることが可能である。これによっても、ワイヤ811とボンディング部336との接合力を高めることができる。

【0132】

また、本実施形態によれば、帯状部331, 351, 371の先端寄り部分は、薄肉部322によって構成されている。これにより、帯状部331, 351, 371の先端縁332, 352, 372が顕著な段差となることを抑制することが可能である。これは、抵抗体層4が顕著な段差を覆う構成となることを避けるものであり、抵抗体層4の損傷を回避するのに適している。

【0133】

帯状部331, 351, 371の根元側部分や、電極層3のうちこれらにつながる部分は、通常厚部321によって構成されている。これにより、電極層3の電気抵抗値が不当に大きくなってしまふことを防止することができる。

【0134】

帯状部331, 351, 371の先端寄り部分を第1グレーズ層21に対して沈降させることにより、第1グレーズ層21と帯状部331, 351, 371との境界に段差が生じることを更に抑制することができる。帯状部331, 351, 371の先端寄り部分と第1グレーズ層21とを面一とすれば段差の解消に好適である。

【0135】

通常厚部321を下層302および上層303からなる本体Au層301によって構成し、薄肉部322を下層302のみによって構成することは、通常厚部321と薄肉部322との境界を所望の場所に設けるのに都合がよい。この境界の位置は、厚膜印刷によって規定できるため、相応の精度を確保することができる。

【0136】

また、本実施形態によれば、保護層5には、電極層3と直接接する部分がない。Auを主成分とする電極層3とスパッタ法を用いてガラスによって形成された保護層5とは、比較的結合力が弱い。一方、たとえばTaSiO₂またはTa₂Nからなる抵抗体層4は、保護層5との結合力が比較的強い。したがって、保護層5の剥離を抑制することができる。

【0137】

また、本実施形態によれば、電極層3は中間ガラス層25上に形成されている。電極層3の中間ガラス層25上の部分は細かい帯状とされているため、下地が粗いと断線などの不具合を生じやすい。中間ガラス層25は、第1グレーズ層21を形成するガラスよりも軟化点が高いガラスからなるため、その表面を平滑に仕上げやすい。これにより、電極層3の断線を回避することができる。また、電極層3のうち中間ガラス層25上に位置するのは、直行部334, 354のみである。直行部334, 354は、直線状であるため、たとえば屈曲部に生じやすい偏った応力が作用するおそれがない。したがって、直行部334, 354が不当にずれたり曲がったりすることを防止することができる。

【0138】

複数の直行部334, 354は、互いに平行であり、方向Xに沿っている。これにより、同数の直行部334, 354を配置する場合に、互いのピッチを最大化することが可能である。これは、直行部334, 354どうしが接触してしまうと言った不具合を防止するのに適している。

【0139】

また、本実施形態においては、直行部334, 354を抵抗体層4の非発熱部42が覆っている。非発熱部42の当該部分は細い帯状とされている。直行部334, 354がずれたり曲がったりしにくいため、非発熱部42の当該部分どうしが接触してしまうことを回避することができる。

【0140】

本発明の範囲は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。たとえば、サーマルプリントヘッド101, 20

10

20

30

40

50

1 は、折れ曲がりにくい印刷媒体 8 0 1 への印刷に用いるのが好適であるが、紙などの折れ曲がりやすい印刷媒体 8 0 1 への印刷にも用いてもよい。

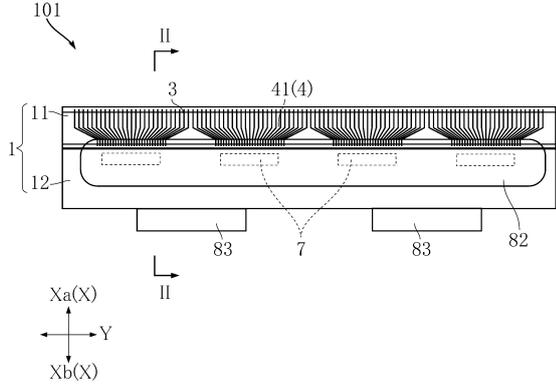
【符号の説明】

【 0 1 4 1 】

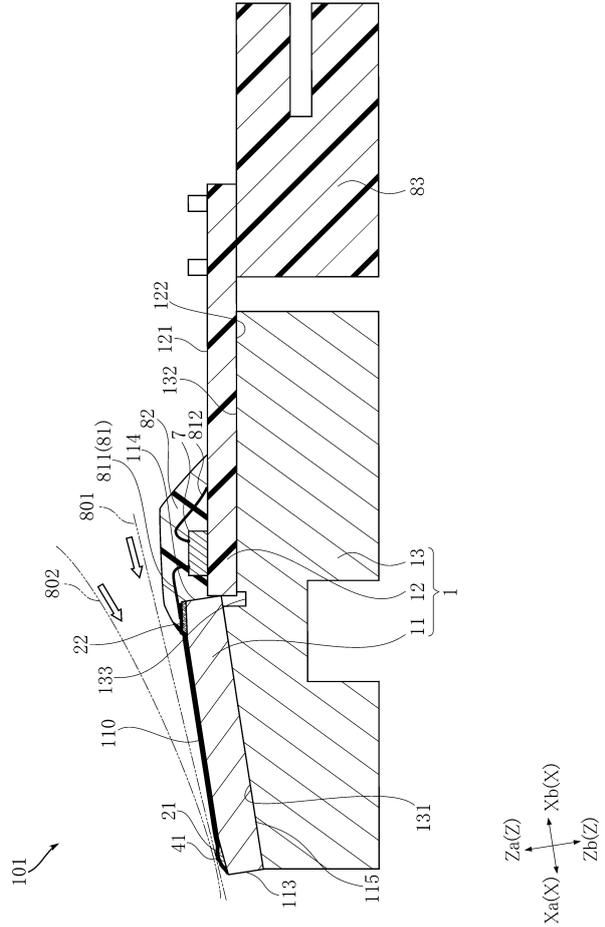
1 0 1 , 2 0 1	サーマルプリントヘッド	
1	支持部	
1 1	第 1 基板	
1 1 ' 1	基材	
1 1 0 , 1 1 0 ' 1	第 1 主面	
1 1 1 , 1 1 1 ' 1	第 1 傾斜面	10
1 1 2 , 1 1 2 ' 1	第 2 傾斜面	
1 1 3	基板側面	
1 1 4	基板側面	
1 1 5	裏面	
1 1 6 , 1 1 7	境界	
1 1 8 , 1 1 9	端部	
1 2	第 2 基板	
1 2 1	第 2 主面	
1 2 2	裏面	
1 3	放熱板	20
1 3 1 , 1 3 2	面	
1 3 3	凹部	
1 8	溝	
1 8 1	平坦面	
2	ガラス層	
2 1 , 2 1 ' 1	第 1 グレーズ層	
2 2 , 2 2 ' 1	第 2 グレーズ層	
2 2 1	端面	
2 5 , 2 5 ' 1	中間ガラス層	
2 5 1 , 2 5 2	曲面	30
3 , 3 0 ' , 3 0 ' ' 1	電極層	
3 0 1	本体 A u 層	
3 0 2	下層	
3 0 3	上層	
3 0 4	補助 A u 層	
3 1 1	本体 A u 層	
3 1 2	下層	
3 1 3	上層	
3 1 4	補助 A u 層	
3 2 1	通常厚部	40
3 2 2	薄肉部	
3 2 3	厚肉部	
3 3	個別電極	
3 3 1	個別電極帯状部	
3 3 2	対向縁	
3 3 3	屈曲部	
3 3 4	直行部	
3 3 5	斜行部	
3 3 6	ボンディング部	
3 5	共通電極	50

3 5 1	共通電極帯状部	
3 5 2	対向縁	
3 5 3	分岐部	
3 5 4	直行部	
3 5 5	斜行部	
3 5 6	延出部	
3 5 7	基幹部	
3 7	中継電極	
3 7 1	中継電極帯状部	
3 7 2	対向縁	10
3 7 3	連結部	
3 8	電極層	
4 , 4 0 '	抵抗体層	
4 1	発熱部	
4 2	非発熱部	
4 8	抵抗体層	
5	保護層	
5 1	下層	
5 2	上層	
5 3	保護層	20
5 7 , 5 7 '	第 1 保護部	
5 8 , 5 8 '	第 2 保護部	
7	駆動 I C	
7 1	パッド	
8 1 , 8 1 1 , 8 1 2 , 8 1 3	ワイヤ	
8 2	封止樹脂	
8 3	コネクタ	
8 5 , 8 5 ' , 8 6 , 8 6 '	レジスト層	
8 5 1 , 8 6 1	開口	
8 0 1	印刷媒体	30
8 0 2	プラテンローラ	
8 9 1 , 8 9 2	固片	

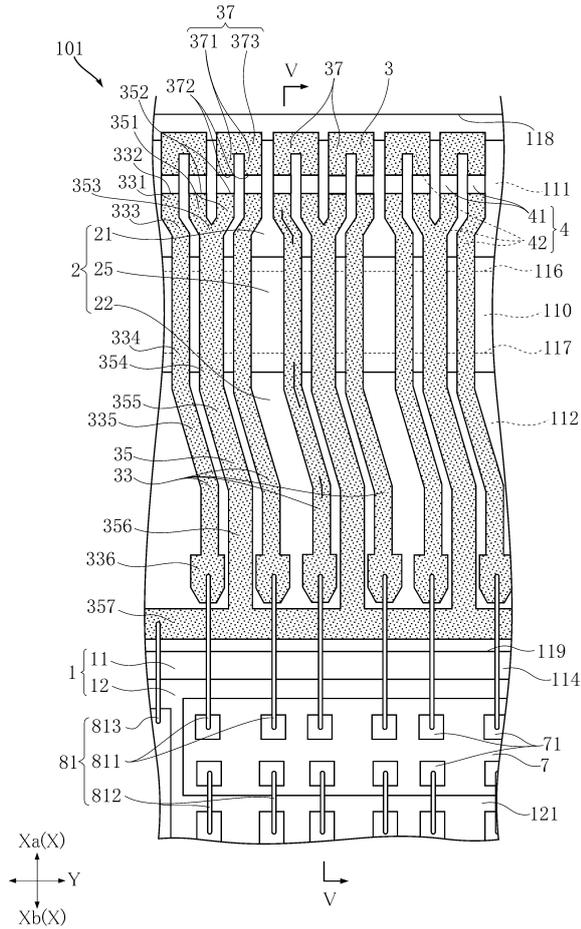
【図1】



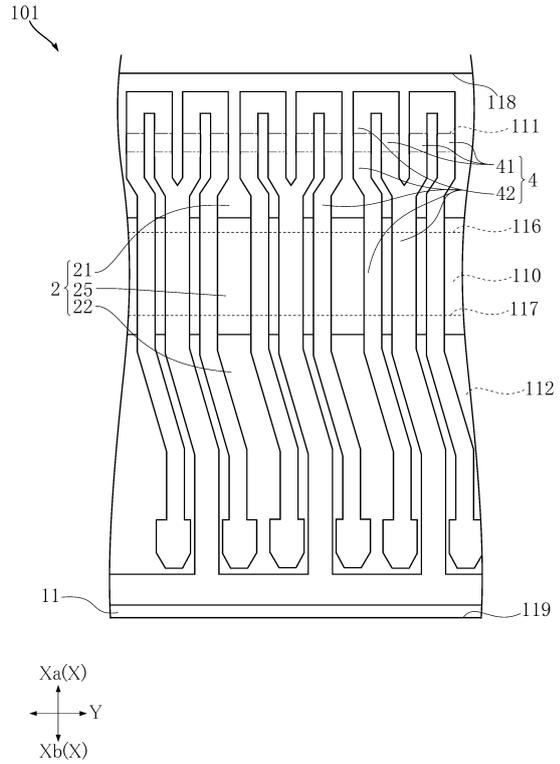
【図2】



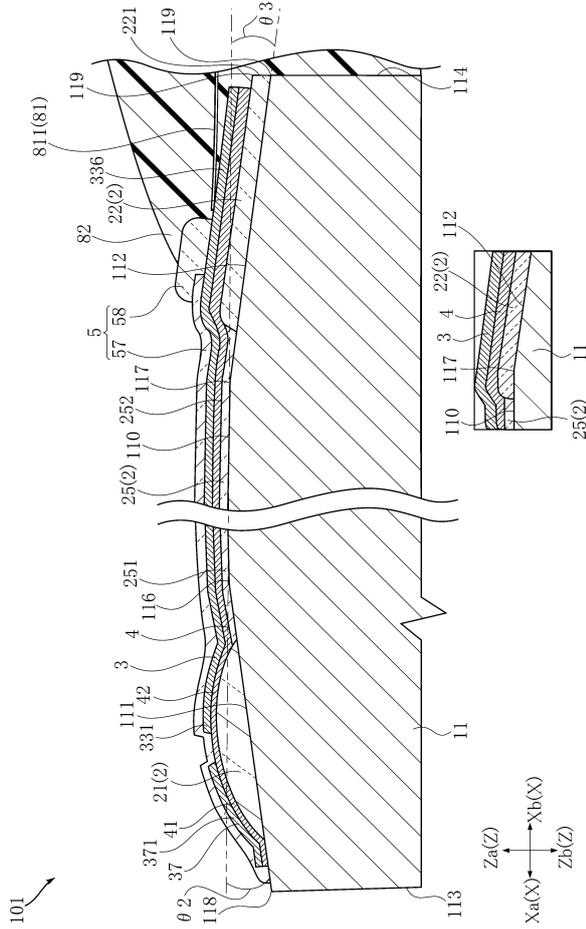
【図3】



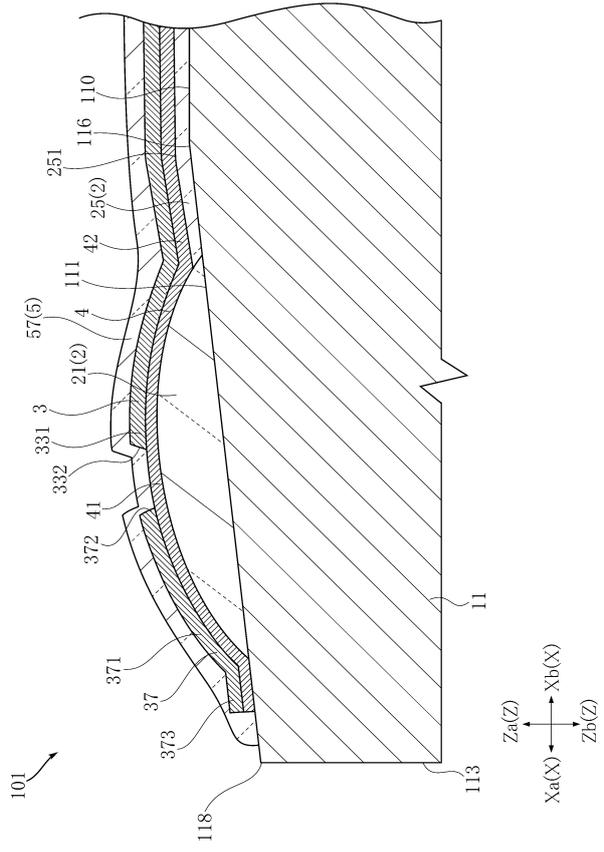
【図4】



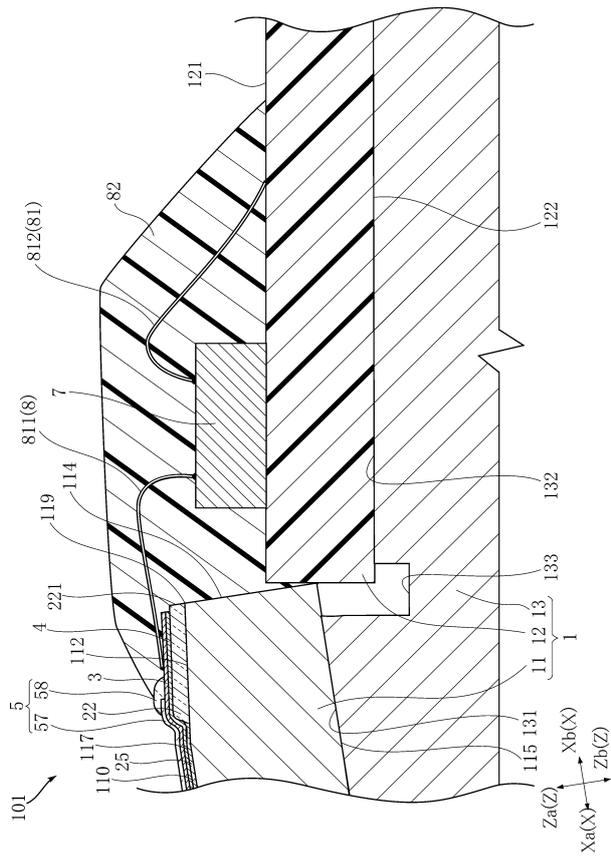
【図5】



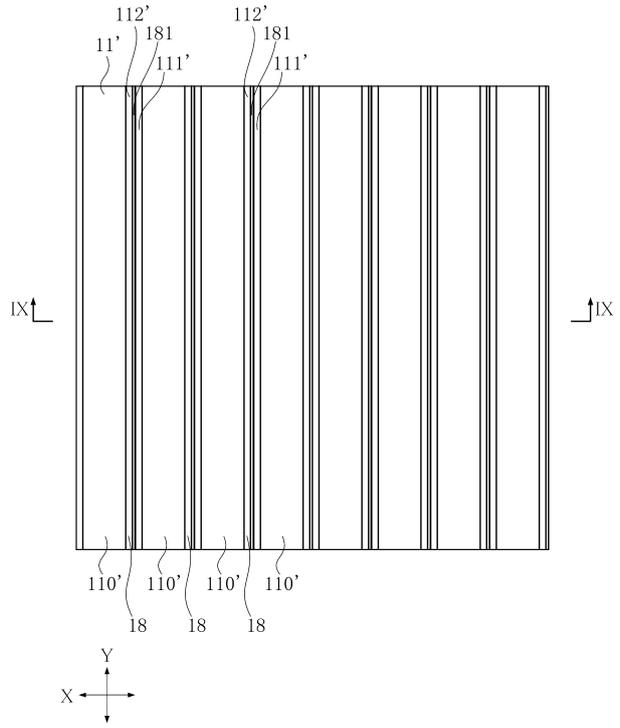
【図6】



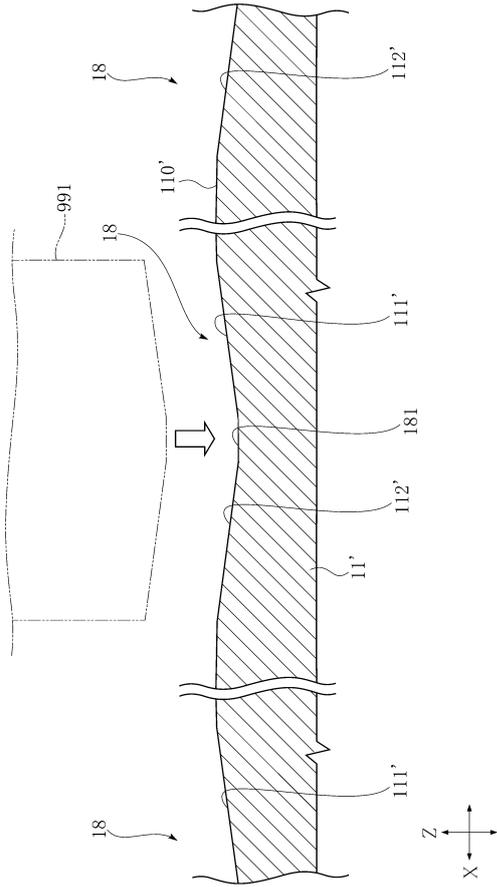
【図7】



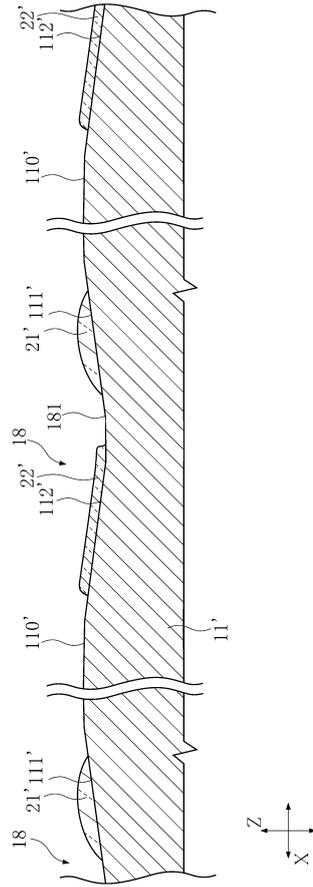
【図8】



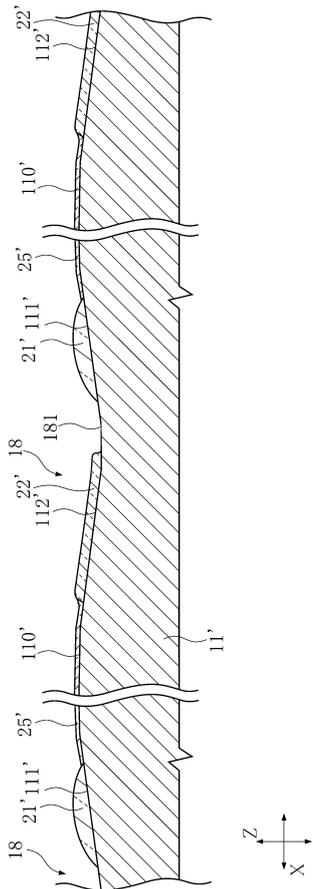
【図 9】



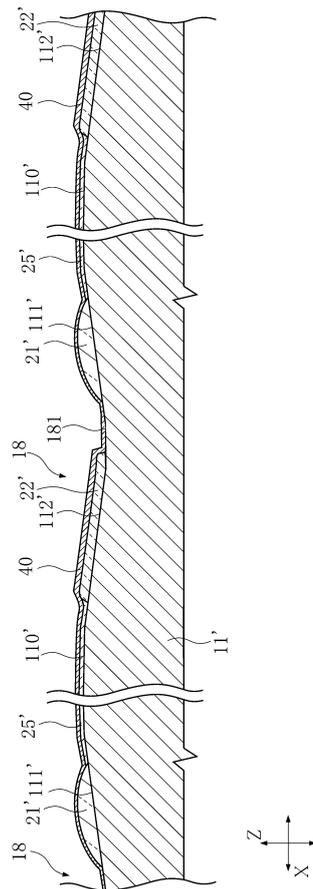
【図 10】



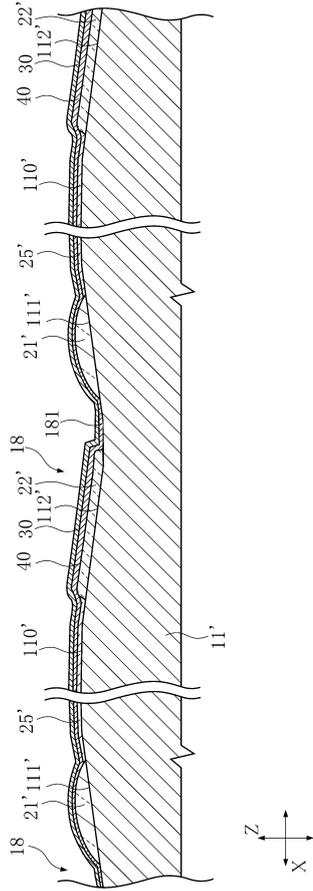
【図 11】



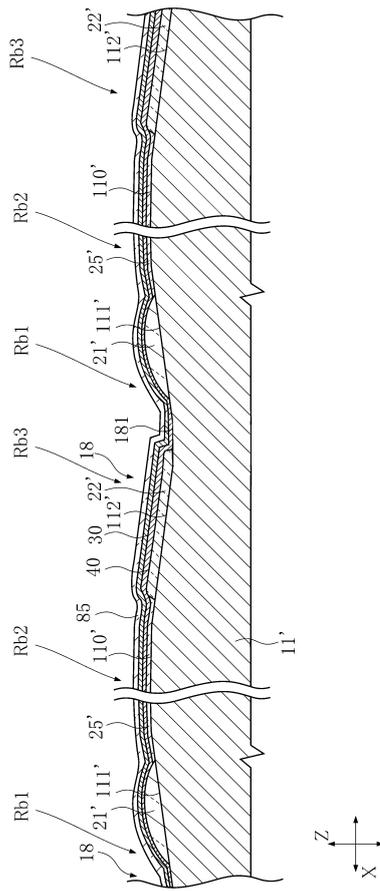
【図 12】



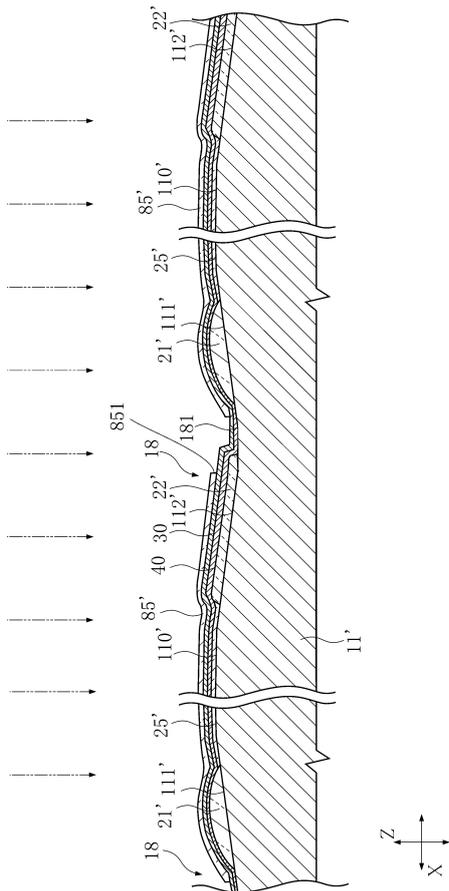
【図 13】



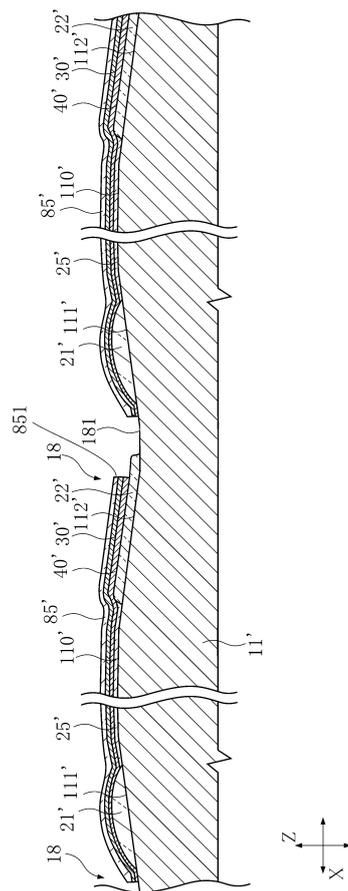
【図 14】



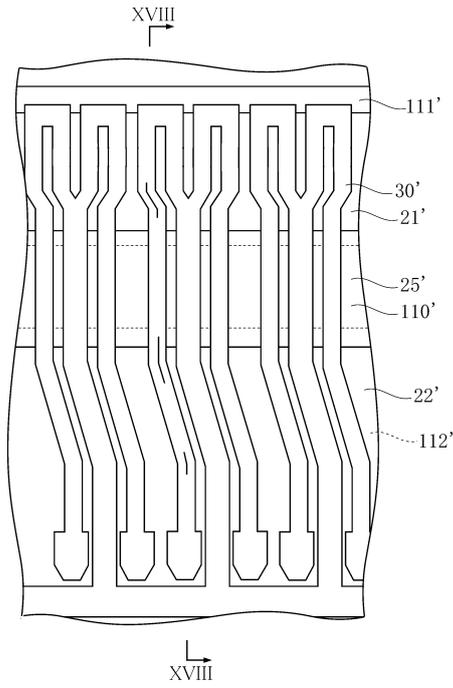
【図 15】



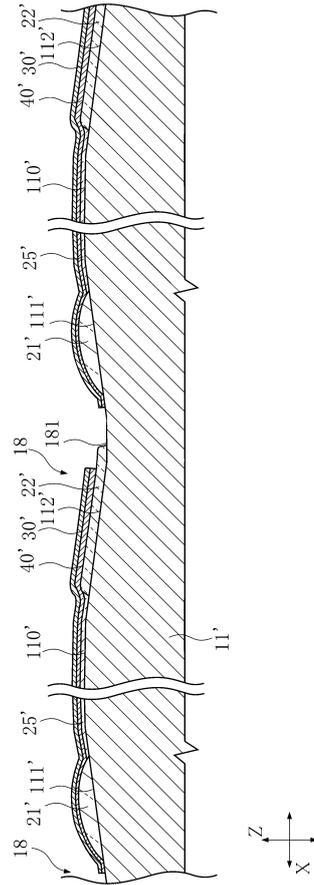
【図 16】



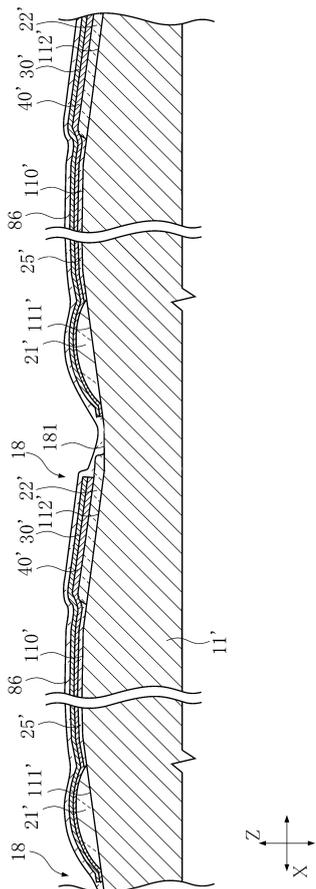
【図 17】



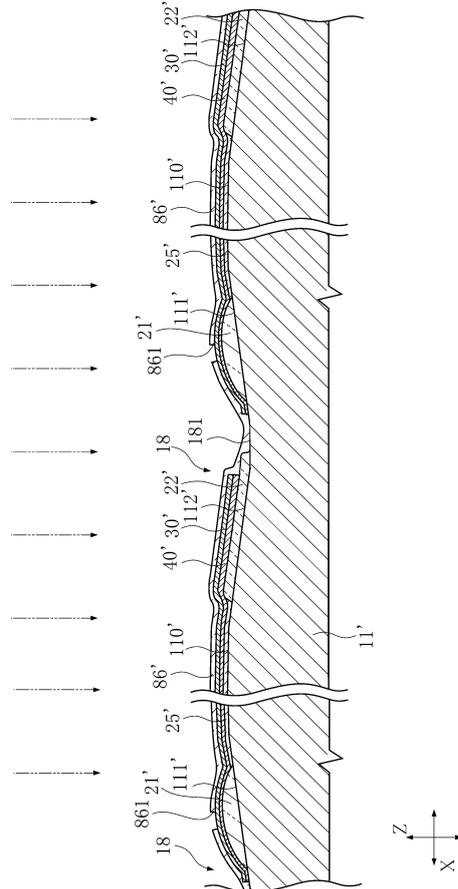
【図 18】



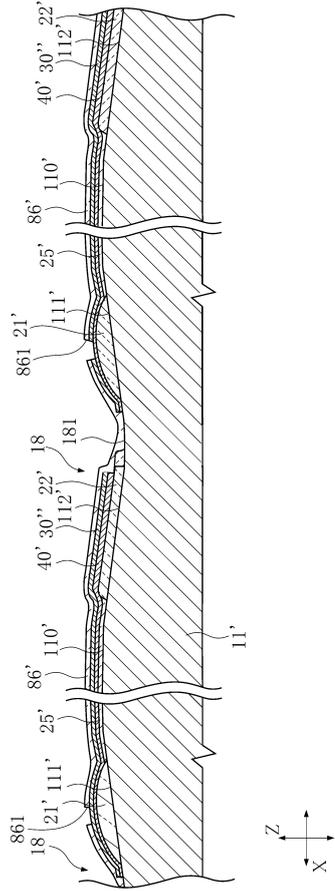
【図 19】



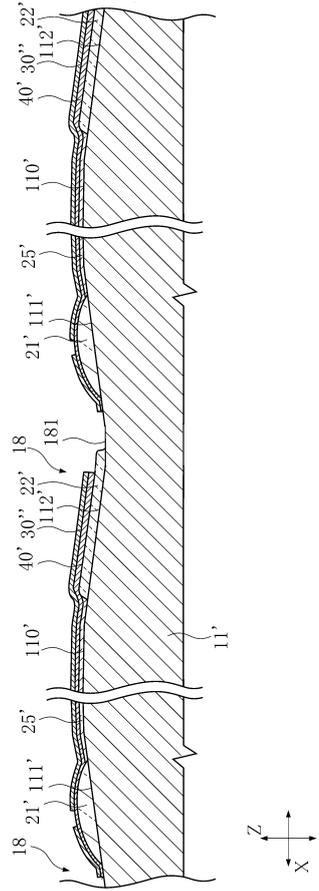
【図 20】



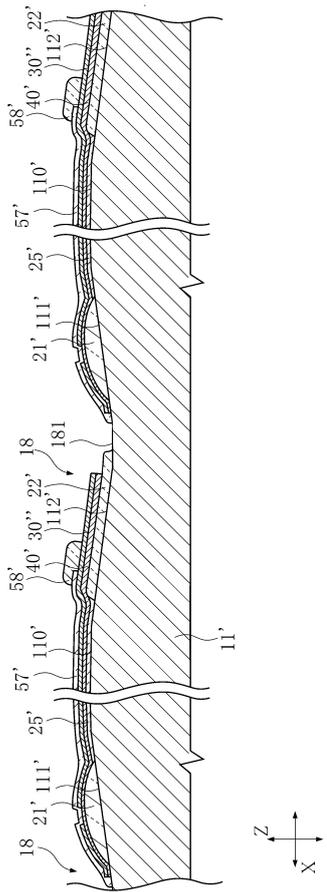
【図 2 1】



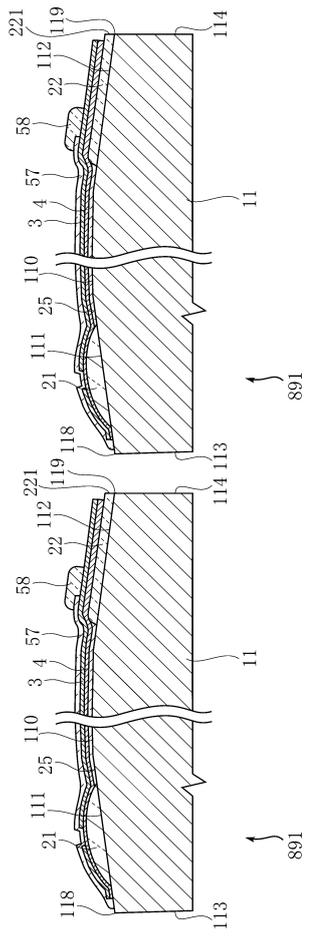
【図 2 2】



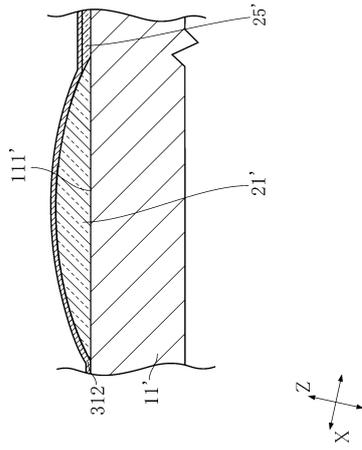
【図 2 3】



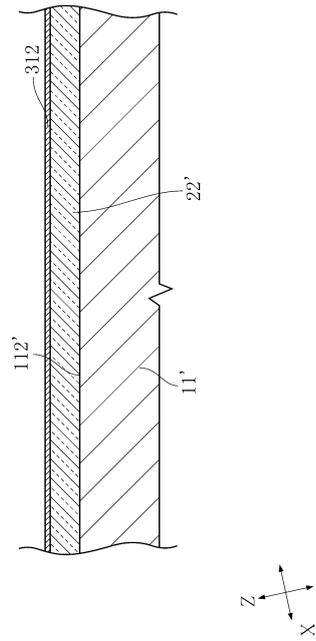
【図 2 4】



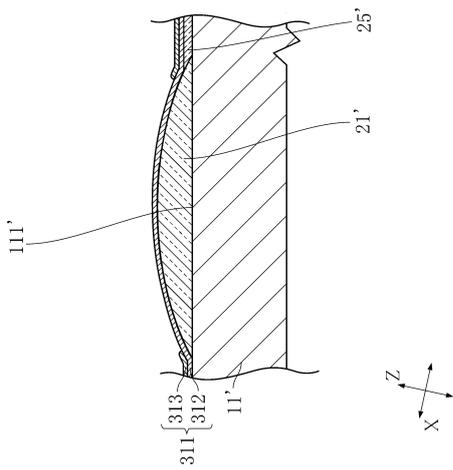
【図 3 3】



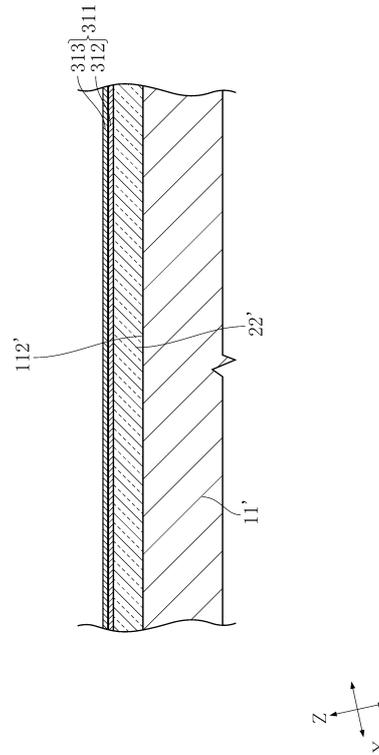
【図 3 4】



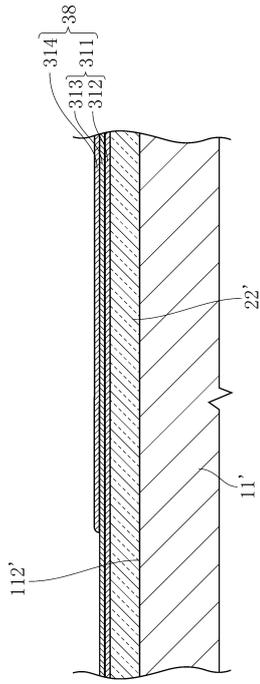
【図 3 5】



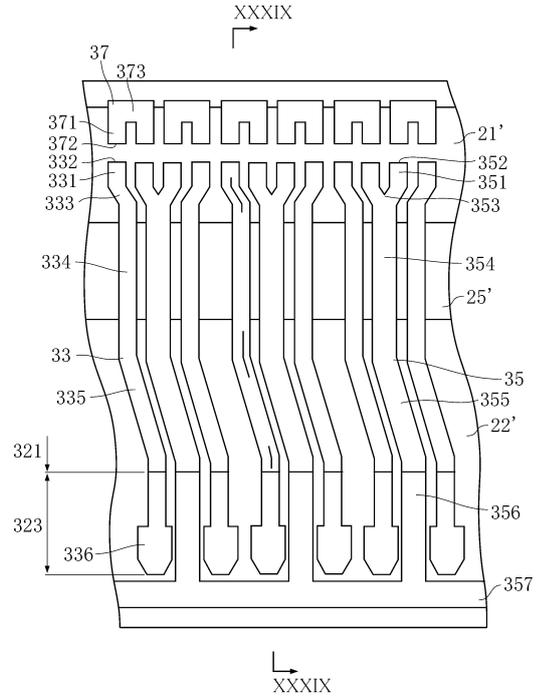
【図 3 6】



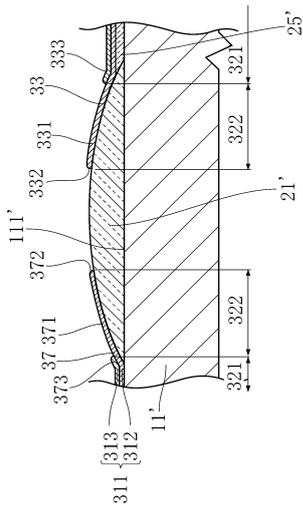
【図 37】



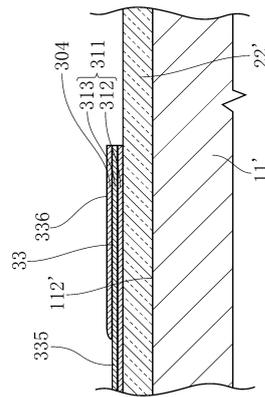
【図 38】



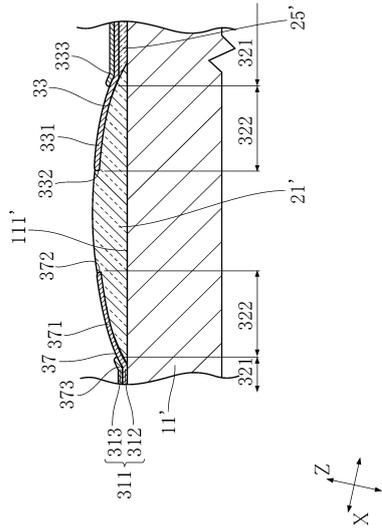
【図 39】



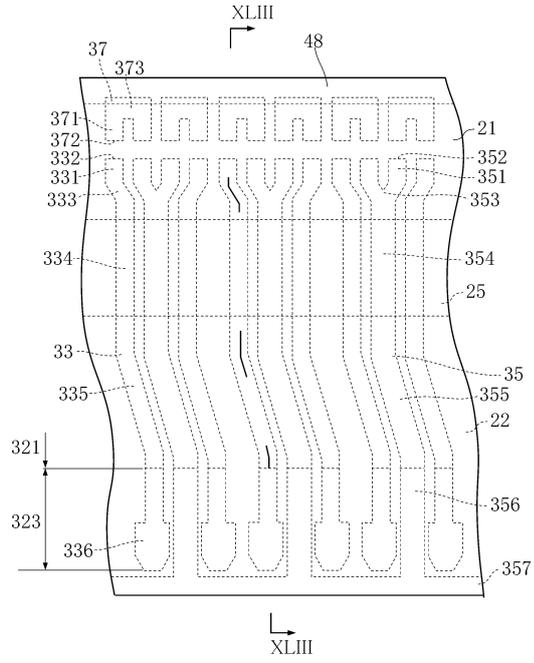
【図 40】



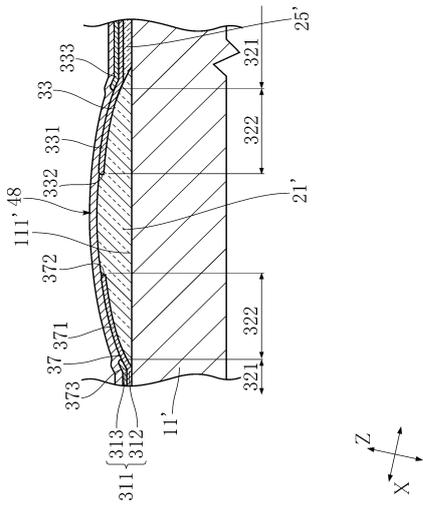
【 図 4 1 】



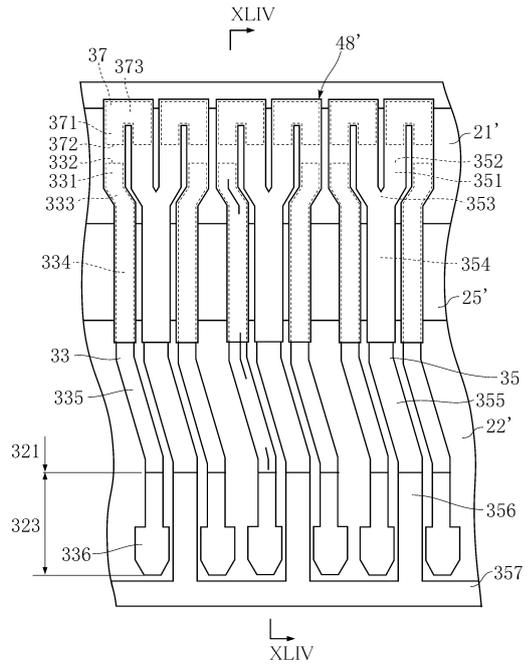
【 図 4 2 】



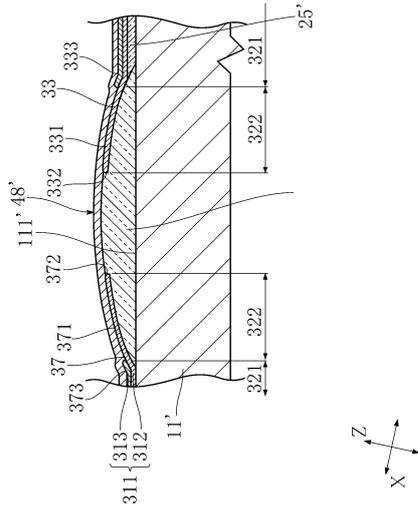
【 図 4 3 】



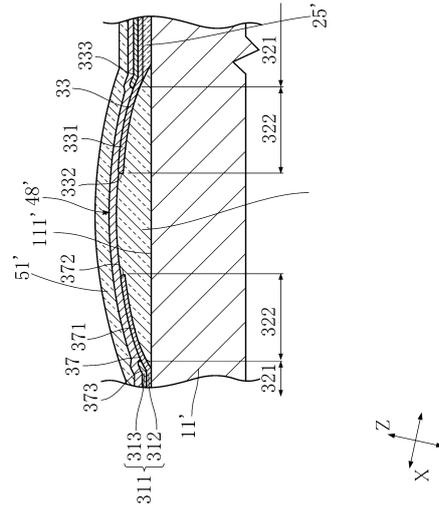
【 図 4 4 】



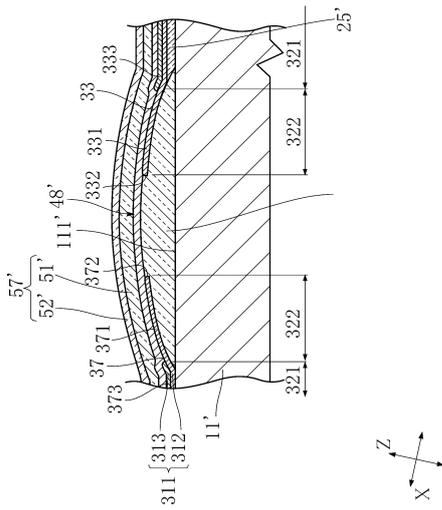
【 図 4 5 】



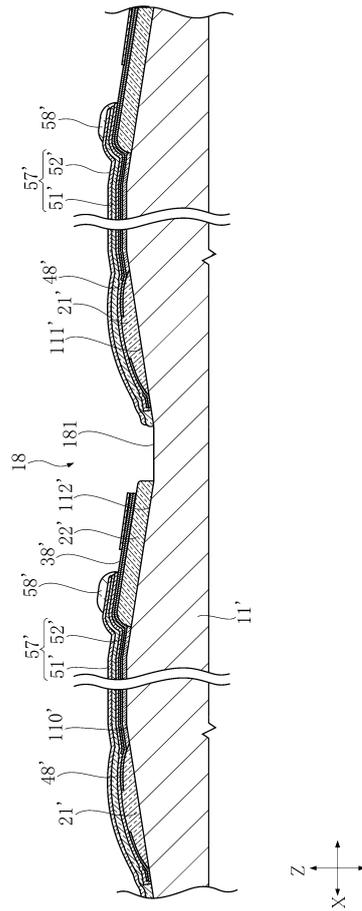
【 図 4 6 】



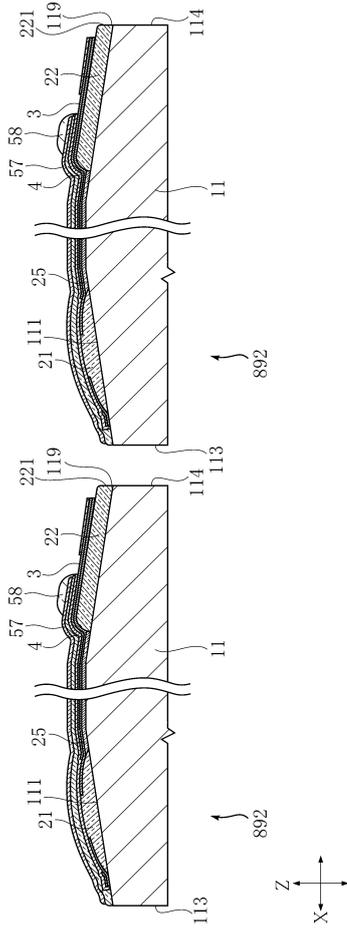
【 図 4 7 】



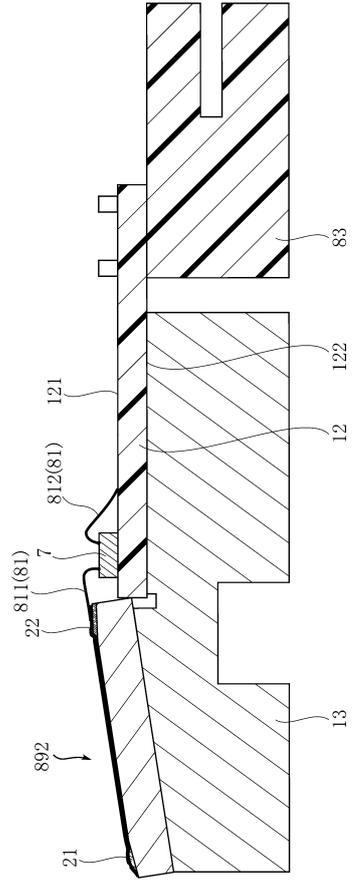
【 図 4 8 】



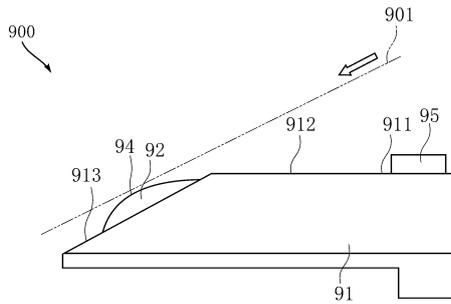
【図49】



【図50】



【図51】



フロントページの続き

- (72)発明者 大野 茂美
京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
- (72)発明者 吉川 泰弘
京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

審査官 嵯峨根 多美

- (56)参考文献 特開平08-336996(JP,A)
特開平10-034993(JP,A)
特開2008-265145(JP,A)
特開平03-199055(JP,A)
特開平07-329332(JP,A)
特開平11-034377(JP,A)
特開平05-077465(JP,A)
特開2004-188872(JP,A)
特開2005-319680(JP,A)
特開2009-107121(JP,A)
再公表特許第96/041722(JP,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/335
B41J 2/345