

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4506528号  
(P4506528)

(45) 発行日 平成22年7月21日(2010.7.21)

(24) 登録日 平成22年5月14日(2010.5.14)

(51) Int.Cl.

F 1

B 41 J 2/135 (2006.01)  
B 41 J 2/01 (2006.01)B 41 J 3/04 103N  
B 41 J 3/04 101Z

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2005-79345 (P2005-79345)  
 (22) 出願日 平成17年3月18日 (2005.3.18)  
 (65) 公開番号 特開2006-256231 (P2006-256231A)  
 (43) 公開日 平成18年9月28日 (2006.9.28)  
 審査請求日 平成19年1月16日 (2007.1.16)

(73) 特許権者 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100095728  
 弁理士 上柳 雅善  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修  
 (72) 発明者 高 岳  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 エプソン株式会社内  
 (72) 発明者 岡沢 宣昭  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 エプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体噴射ヘッドおよびその製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ノズルプレートのノズル開口から圧力発生手段によって加圧された液体を噴射する流路ユニットと、上記流路ユニットが固着されるヘッドケースと、上記ノズル開口を露出させるヘッドカバーとを備え、

上記ノズルプレートは導電性母材のノズル開口面側に絶縁性被膜が形成され、上記ノズル開口面には、上記絶縁性被膜が除去されて導電性母材が露出した母材露出部が形成され、上記母材露出部を介して導電性材料から形成されたヘッドカバーとノズルプレートの導電性母材とが導通し、

上記ノズルプレートのノズル開口面側に導電性母材が突出した突出部が形成され、上記突出部の頂部近傍領域が上記母材露出部に形成されており、

上記突出部は導電性母材のノズル開口面側に形成された凹部の周辺部が盛り上がって形成され、

上記ノズルプレートのノズル開口面に対するレーザーマーキングにより上記凹部とその周辺が盛り上がった突出部とが形成されていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

## 【請求項 2】

ノズルプレートのノズル開口から圧力発生手段によって加圧された液体を噴射する流路ユニットと、上記流路ユニットが固着されるヘッドケースと、上記ノズル開口を露出させるヘッドカバーとを備え、

上記ノズルプレートは導電性母材のノズル開口面側に絶縁性被膜が形成され、上記ノズ

10

20

ル開口面には、上記絶縁性被膜が除去されて導電性母材が露出した母材露出部が形成され、上記母材露出部を介して導電性材料から形成されたヘッドカバーとノズルプレートの導電性母材とが導通し、

上記ノズルプレートのノズル開口面側に導電性母材が突出した突出部が形成され、上記突出部の頂部近傍領域が上記母材露出部に形成されており、

上記導電性母材の突出部は上記絶縁性被膜の膜厚よりも大きい突出高さであり、

上記突出部は導電性母材のノズル開口面側に形成された凹部の周辺部が盛り上がって形成され、

上記ノズルプレートのノズル開口面に対するレーザーマーキングにより上記凹部とその周辺が盛り上がった突出部とが形成されていることを特徴とする液体噴射ヘッド。 10

### 【請求項3】

ノズルプレートのノズル開口から圧力発生手段によって加圧された液体を噴射する流路ユニットと、上記流路ユニットが固着されるヘッドケースと、上記ノズル開口を露出させるヘッドカバーとを準備し、

導電性母材のノズル開口面側に絶縁性被膜を形成してノズルプレートを形成し、上記絶縁性被膜を除去してノズル面に導電性母材を露出させた母材露出部を形成し、上記母材露出部を介して導電性材料から形成されたヘッドカバーとノズルプレートの導電性母材とを導通させ、

上記ノズルプレートのノズル開口面側に導電性母材が突出した突出部を形成し、上記突出部の頂部近傍領域を上記母材露出部に形成し、 20

上記突出部は、導電性母材のノズル開口面側に凹部を形成することによりその凹部の周辺部を盛り上げ形成することにより形成し、

上記ノズルプレートのノズル開口面に対してレーザーマーキングを行うことにより、上記凹部とその周辺を盛り上げた突出部とを形成することを特徴とする液体噴射ヘッドの製造方法。

### 【請求項4】

ノズルプレートのノズル開口から圧力発生手段によって加圧された液体を噴射する流路ユニットと、上記流路ユニットが固着されるヘッドケースと、上記ノズル開口を露出させるヘッドカバーとを準備し、

導電性母材のノズル開口面側に絶縁性被膜を形成してノズルプレートを形成し、上記絶縁性被膜を除去してノズル面に導電性母材を露出させた母材露出部を形成し、上記母材露出部を介して導電性材料から形成されたヘッドカバーとノズルプレートの導電性母材とを導通させ、 30

上記ノズルプレートのノズル開口面側に導電性母材が突出した突出部を形成し、上記突出部の頂部近傍領域を上記母材露出部に形成し、

上記導電性母材の突出部を上記絶縁性被膜の膜厚よりも大きい突出高さとし、

上記突出部は、導電性母材のノズル開口面側に凹部を形成することによりその凹部の周辺部を盛り上げ形成することにより形成し、

上記ノズルプレートのノズル開口面に対してレーザーマーキングを行うことにより、上記凹部とその周辺を盛り上げた突出部とを形成することを特徴とする液体噴射ヘッドの製造方法。 40

### 【請求項5】

ノズルプレートのノズル開口から圧力発生手段によって加圧された液体を噴射する流路ユニットと、上記流路ユニットが固着されるヘッドケースと、上記ノズル開口を露出させるヘッドカバーとを準備し、

導電性母材のノズル開口面側に絶縁性被膜を形成してノズルプレートを形成し、上記絶縁性被膜を除去してノズル面に導電性母材を露出させた母材露出部を形成し、上記母材露出部を介して導電性材料から形成されたヘッドカバーとノズルプレートの導電性母材とを導通させ、

上記ノズルプレートのノズル開口面側に導電性母材が突出した突出部を形成し、上記突 50

出部の頂部近傍領域を上記母材露出部に形成し、  
上記ノズルプレートを基材プレートから複数のノズルプレートを取り出して形成する際、  
上記突出部を、少なくとも上記基材プレートから取り出されるノズルプレートの数を2進数にしたときの桁数だけ形成した突出部形成予定領域に形成し、  
上記桁数の各突出部形成予定領域に突出部を形成するかしないかにより、基材プレートにおけるそのノズルプレートの配置アドレスを表示することを特徴とする液体噴射ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、液体カートリッジ等から供給された液体を液滴として噴射する液体噴射ヘッドに係るものであり、詳しくはノズル面に絶縁性被覆がなされたノズルプレートから静電気や帯電の除去を有効に行い得るようにした液体噴射ヘッドおよびその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

20

液体噴射装置の代表例であるインクジェット式記録装置においては、圧力発生室を加圧する圧力発生手段と、加圧されたインクをインク滴として噴射するノズル開口とを有するインクジェット式の記録ヘッド（液体噴射ヘッド）がキャリッジに搭載されて構成されている。

【0003】

そして、マルチノズル型のインクジェット式記録ヘッドは、複数のノズル開口が穿設されたノズルプレートと、圧力発生室やインク供給流路となる空間が形成された流路形成基板と、他方の面を封止する振動板とが積層されて接合されることにより流路ユニットが形成され、この流路ユニットをヘッドケースの表面に接着するとともに、上記ヘッドケース内に、先端が上記振動板に当接するよう圧電振動子が収容されて構成されている。そして、上記圧電振動子の振動による振動板の変形応力により圧力発生室に圧力を発生させ、ノズル開口からインク滴を噴射するように構成されている。

【0004】

30

上記のような記録ヘッドは、ノズルプレートがステンレス等の導電性の金属板から構成されており、シリコン単結晶製の流路形成基板、樹脂フィルムの振動板が積層され、そこにインクが充填されたものとなっている。そして、上記記録ヘッドにおいて、ノズルプレートが帯電すると、紙粉がノズル面に付着して紙面汚れや吐出不良を引き起こす原因となり、紙に発生した静電気がノズルプレートに飛ぶと、それがインクや圧電振動子を伝わって、圧電振動子を駆動する駆動回路のトランジスタの破壊につながるおそれがある。

【0005】

このため、ノズル開口を露出させる窓が形成された導電性のヘッドカバーを取り付けて接地し、流路ユニットを保護するとともに、導電性のノズルプレートの帯電を防止し、紙からの静電気を逃がしてトランジスタの破壊を防止するようになっている。（例えば下記の特許文献1）

40

【特許文献1】特開2000-190513号

【特許文献2】特開2004-351923号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、上記ノズルプレートのノズル面は、ワイピングで払拭した後にインクが残らないように、撥水性の被膜を形成することがある。このような撥水性の被膜は、従来、ニッケルを含む共析めつき被膜が施されており、被膜にニッケルを含むことから被膜自体が導電性を有し、被膜を通して静電気や帯電をヘッドカバーに逃がすことができていた。

【0007】

50

ところが、最近では撥水性能を向上させた撥水性被膜として、上記特許文献2に示すように、ガラス質で絶縁性の被膜を使用することが検討され始めている。このような絶縁性の被膜をノズルプレートのノズル面に形成すると、従来の記録ヘッドのように単にヘッドカバーを取り付けただけでは、ノズルプレートとヘッドカバーが絶縁性被膜を介して対面することとなり、紙からノズルプレートに飛んできた静電気やノズルプレートの帯電を、ヘッドカバーを介して逃がすことができなくなるという問題があった。そこで、ノズルプレートに絶縁性の被膜を形成した場合でもノズルプレートから有効に静電気や帯電を逃がすことができる記録ヘッドの開発が急務となっていた。

【0008】

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、ノズル面に絶縁性被覆がなされたノズルプレートから静電気や帯電を有効に行い得るようにした液体噴射ヘッドおよびその製造方法を提供することを目的とする。 10

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明の液体噴射ヘッドは、ノズルプレートのノズル開口から圧力発生手段によって加圧された液体を噴射する流路ユニットと、上記流路ユニットが固着されるヘッドケースと、上記ノズル開口を露出させる窓を備えたヘッドカバーとを備え、上記ノズルプレートは導電性母材のノズル面側に絶縁性被膜が形成され、上記ノズル面には、上記絶縁性被膜が除去されて導電性母材が露出した母材露出部が形成され、上記母材露出部を介して導電性材料から形成されたヘッドカバーとノズルプレートの導電性母材とが導通していることを要旨とする。 20

【0010】

また、上記課題を解決するため、本発明の液体噴射ヘッドの製造方法は、ノズルプレートのノズル開口から圧力発生手段によって加圧された液体を噴射する流路ユニットと、上記流路ユニットが固着されるヘッドケースと、上記ノズル開口を露出させる窓を備えたヘッドカバーとを準備し、導電性母材のノズル面側に絶縁性被膜を形成してノズルプレートを形成し、上記絶縁性被膜を除去してノズル面に導電性母材を露出させた母材露出部を形成し、上記母材露出部を介して導電性材料から形成されたヘッドカバーとノズルプレートの導電性母材とを導通させることを要旨とする。

【0011】

すなわち、本発明の液体噴射ヘッドは、上記ノズルプレートは導電性母材のノズル面側に絶縁性被膜が形成され、上記ノズル面には、上記絶縁性被膜が除去されて導電性母材が露出した母材露出部が形成され、上記母材露出部を介して導電性材料から形成されたヘッドカバーとノズルプレートの導電性母材とが導通している。 30

このようにして、ノズルプレートの導電性母材がヘッドカバーと導通していることから、例えは撥水性被膜や親水性被膜として絶縁性被膜を形成したノズルプレートであっても、紙からノズルプレートに飛んできた静電気やノズルプレートの帯電を、ヘッドカバーを介して有効に逃がすことができ、ノズル面の汚れに伴う噴射不良やICの損傷等を有効に防止することができる。

【0012】

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記ノズルプレートのノズル面に導電性母材が突出した突出部が形成され、上記突出部の頂部近傍領域が上記母材露出部に形成されている場合には、 40

ノズル面に形成された突出部の頂部近傍領域において、より確実にヘッドカバーとの導通を図ることができる。

【0013】

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記導電性母材の突出部は絶縁性被膜の膜厚よりも大きい突出高さである場合には、

絶縁性被膜の表面より突出した位置に母材露出部が形成され、より確実にヘッドカバーとの導通を図ることができる。 50

## 【0014】

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記突出部は導電性母材のノズル面側に形成された凹部の周辺部が盛り上がって形成されている場合には、

ノズルプレートのノズル面に凹部を形成することにより凹部の周辺部を盛り上げて突出部を形成すればよいことから、突出部の形成が容易で不必要に製造コストをあげるのを防止し、突出部を形成させる位置精度も向上させることができて信頼性を確保できる。

## 【0015】

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記ノズルプレートのノズル面に対するレーザーマーキングにより上記凹部とその周辺が盛り上がった突出部とが形成されている場合には、

ノズルプレートのノズル面にレーザーマーキングで凹部を形成することにより凹部の周辺部を盛り上げて突出部を形成すればよいことから、突出部の形成が容易で不必要に製造コストをあげるのを防止し、突出部を形成させる位置精度も向上させることができて信頼性を確保できる。

10

## 【0016】

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記突出部はノズルプレートの端辺に沿った領域に形成されている場合には、

ノズルプレートの端辺に沿った領域でヘッドカバーとの導通を確保できることから、ヘッドカバーの窓から露出させるノズル面の有効面積を必要以上に狭くすることができないため、ヘッド自体の大型化を防ぐことができる。

## 【0017】

20

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記突出部はノズルプレートの端辺に沿って複数形成されている場合には、

複数の突出部のうちの1つででもヘッドカバーとの導通を確保できることから、導通不良によるトラブルの発生率が大幅に減少し、信頼性を確保することができる。

## 【0018】

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記突出部はノズルプレートのノズル面から端縁までにわたって形成されている場合には、

ノズルプレートの端縁部分が最もヘッドカバーと接触しやすいことから、ヘッドカバーと導電性母材との導通を確保しやすくなり、信頼性を向上させることができる。

## 【0019】

30

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記ヘッドカバーは、ノズル面を覆うカバー部と、上記カバー部から屈曲形成されてヘッドケースの側面を覆う側面部と、上記側面部から屈曲形成されてヘッドカバーをネジ止めするためのネジ止め部とを含み、ノズル面とヘッドケースを覆ってネジ止めされるように構成され、上記突出部は、ノズルプレートのノズル面における上記ヘッドカバーのネジ止め部に近い領域に形成されている場合には、

ヘッドカバーのネジ止めによって、ヘッドカバーのカバー部をノズル面に対して押し付ける方向の力が加わることから、上記突出部をネジ止め部に近い領域に形成することにより、カバー部を突出部に対して押し付ける方向の力が加わりやすくなり、導通の確保がより確実に行われ、信頼性を向上させることができる。

## 【0020】

40

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記突出部は、ヘッドケースをネジ止めする際の締め付けトルクにより、カバー部が側面部を介してノズル面に押し付けられる領域に形成されている場合には、

ヘッドカバーのネジ止めによって、ヘッドカバーのカバー部がノズル面に対して押し付ける方向の力が加わる領域に突出部を形成することにより、導通の確保がより確実に行われ、信頼性を向上させることができる。

## 【0021】

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記ノズルプレートは基材プレートから複数のノズルプレートが取り出されて形成されるものであり、上記突出部は、少なくとも上記基材プレートから取り出されるノズルプレートの数を2進数にしたときの桁数だけ形成された突

50

出部形成予定領域に形成されている場合には、

上記突出部を、基材プレートから複数のノズルプレートを取り出して形成する場合の取出したノズルプレートの不良解析のため、基材プレートにおけるそのノズルプレートの配置アドレスの表示を行うのに利用することができ、わざわざ突出部を形成させるためだけの工程を設ける必要が無く、工程効率やコスト面で極めて優れている。

【0022】

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記絶縁性被膜は撥水性被膜である場合には、

例えば、ガラス質やセラミック質の撥水効果の高い撥水性被膜を適用することができるようになり、ワイピングによる払拭後のノズル面の清浄度を向上させることができ、ノズル面の汚れにともなう噴射対象面の汚れや噴射不良を、安全に低減させることができる。

10

【0023】

本発明の液体噴射ヘッドにおいて、上記ヘッドカバーを介してノズルプレートの導電性母材が接地されている場合には、

紙からノズルプレートに飛んできた静電気やノズルプレートの帯電を、ヘッドカバーを介して有効に逃がすことができ、ノズル面の汚れに伴う噴射不良やICの損傷等を有効に防止することができる。

【0024】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法は、導電性母材のノズル面側に絶縁性被膜を形成してノズルプレートを形成し、上記絶縁性被膜を除去してノズル面に導電性母材を露出させた母材露出部を形成し、上記母材露出部を介して導電性材料から形成されたヘッドカバーとノズルプレートの導電性母材とを導通させる。

20

このようにして、ノズルプレートの導電性母材がヘッドカバーと導通していることから、例えば撥水性被膜や親水性被膜として絶縁性被膜を形成したノズルプレートであっても、紙からノズルプレートに飛んできた静電気やノズルプレートの帯電を、ヘッドカバーを介して有効に逃がすことができ、ノズル面の汚れに伴う噴射不良やICの損傷等を有効に防止することができる。

【0025】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記ノズルプレートのノズル面に導電性母材が突出した突出部を形成し、上記突出部の頂部近傍領域を上記母材露出部に形成する場合には、

30

ノズル面に形成された突出部の頂部近傍領域において、より確実にヘッドカバーとの導通を図ることができる。

【0026】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記導電性母材の突出部を絶縁性被膜の膜厚よりも大きい突出高さとする場合には、

絶縁性被膜の表面より突出した位置に母材露出部が形成され、より確実にヘッドカバーとの導通を図ることができる。

【0027】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記突出部は、導電性母材のノズル面側に凹部を形成することによりその凹部の周辺部を盛り上げ形成することにより形成する場合には、

40

ノズルプレートのノズル面に凹部を形成することにより凹部の周辺部を盛り上げて突出部を形成すればよいことから、突出部の形成が容易で必要に製造コストをあげるのを防止し、突出部を形成させる位置精度も向上させることができて信頼性を確保できる。

【0028】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記ノズルプレートのノズル面に対してレーザーマーキングを行うことにより、上記凹部とその周辺を盛り上げた突出部とを形成する場合には、

ノズルプレートのノズル面にレーザーマーキングで凹部を形成することにより凹部の周

50

辺部を盛り上げて突出部を形成すればよいことから、突出部の形成が容易で不必要に製造コストをあげるのを防止し、突出部を形成させる位置精度も向上させることができて信頼性を確保できる。

【0029】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記突出部をノズルプレートの端辺に沿った領域に形成する場合には、

ノズルプレートの端辺に沿った領域でヘッドカバーとの導通を確保できることから、ヘッドカバーの窓から露出させるノズル面の有効面積を必要以上に狭くすることがないため、ヘッド自体の大型化を防ぐことができる。

【0030】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記突出部をノズルプレートの端辺に沿って複数形成する場合には、

複数の突出部のうちの1つででもヘッドカバーとの導通を確保できることから、導通不良によるトラブルの発生率が大幅に減少し、信頼性を確保することができる。

【0031】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記突出部をノズルプレートのノズル面から端縁までにわたって形成する場合には、

ノズルプレートの端縁部分が最もヘッドカバーと接触しやすいことから、ヘッドカバーと導電性母材との導通を確保しやすくなり、信頼性を向上させることができる。

【0032】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記ヘッドカバーは、ノズル面を覆うカバー部と、上記カバー部から屈曲形成されてヘッドケースの側面を覆う側面部と、上記側面部から屈曲形成されてヘッドカバーをネジ止めするためのネジ止め部とを含むものであり、上記ヘッドカバーをノズル面とヘッドケースを覆ってネジ止めすることにより、上記突出部とヘッドカバーを導通させる場合には、

ヘッドカバーのネジ止めによって、ヘッドカバーのカバー部をノズル面に対して押し付ける方向の力が加わることから、カバー部を突出部に対して押し付ける方向の力が加わりやすくなり、導通の確保がより確実に行われ、信頼性を向上させることができる。

【0033】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記突出部を、ノズルプレートのノズル面における上記ヘッドカバーのネジ止め部に近い領域に形成する場合には、

上記突出部をネジ止め部に近い領域に形成することにより、カバー部を突出部に対して押し付ける方向の力が加わりやすくなり、導通の確保がより確実に行われ、信頼性を向上させることができる。

【0034】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記突出部を、ヘッドケースをネジ止めする際の締め付けトルクにより、カバー部が側面部を介してノズル面に押し付けられる領域に形成する場合には、

ヘッドカバーのネジ止めによって、ヘッドカバーのカバー部がノズル面に対して押し付ける方向の力が加わる領域に突出部を形成することにより、導通の確保がより確実に行われ、信頼性を向上させることができる。

【0035】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記ノズルプレートを基材プレートから複数のノズルプレートを取り出して形成する際、上記突出部を、少なくとも上記基材プレートから取り出されるノズルプレートの数を2進数にしたときの桁数だけ形成した突出部形成予定領域に形成する場合には、

上記突出部を、基材プレートから複数のノズルプレートを取り出して形成する場合の取出したノズルプレートの不良解析のため、基材プレートにおけるそのノズルプレートの配置アドレスの表示を行うのに利用することができ、わざわざ突出部を形成させるためだけの工程を設ける必要が無く、工程効率やコスト面で極めて優れている。

10

20

30

40

50

## 【0036】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記桁数の各突出部形成予定領域に突出部を形成するかしないかにより、基材プレートにおけるそのノズルプレートの配置アドレスを表示する場合には、

上記突出部を、基材プレートにおけるそのノズルプレートの配置アドレスの表示を行うのに利用することにより、わざわざ突出部を形成させるためだけの工程を設ける必要が無く、工程効率やコスト面で極めて優れている。

## 【0037】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、上記絶縁性被膜は撥水性被膜である場合には、

10

例えば、ガラス質やセラミック質の撥水効果の高い撥水性被膜を適用することができるようになり、ワイピングによる払拭後のノズル面の清浄度を向上させることができ、ノズル面の汚れにともなう噴射対象面の汚れや噴射不良を、安全に低減させることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0038】

つぎに、本発明の実施の形態を詳しく説明する。

## 【0039】

図1～図3は、本発明の液体噴射ヘッドを適用したインクジェット式の記録ヘッド1の構造の一例を示す図である。この記録ヘッド1は、圧力発生手段としての圧電振動子14が収容されるヘッドケース16と、このヘッドケース16のユニット固着面に接着剤等で固着される流路ユニット26と、上記流路ユニット26をカバーするヘッドカバー27とを備えている。

20

## 【0040】

上記流路ユニット26は、列設された圧力発生室19と上記各圧力発生室19に供給するインクを貯留するインク貯留室17を含む流路空間が形成された流路形成基板11と、上記流路形成基板11の一面に積層されて圧力発生室19内のインクを噴射するノズル開口15が形成されたノズルプレート10と、上記流路形成基板11の他面に積層されて圧力発生室19を含む流路空間を封止する振動板(封止板)12とが積層されて構成され、ノズルプレート10のノズル開口15から圧電振動子(圧力発生手段)14によって加圧されたインクを噴射する。

30

## 【0041】

上記ノズルプレート10は、ノズル開口15が複数列設されてノズル列25が形成され、この例では6列のノズル列25が形成されてそれぞれ異なる種類のインクを噴射するようになっている。このノズルプレート10は、主としてステンレス板等の導電性材料から形成されている。上記ノズル列25は、図3における紙面に垂直な方向に設けられている。

## 【0042】

上記流路形成基板11は、上記各ノズル開口15に連通する圧力発生室19が列設されている。また、各圧力発生室19にインク供給路18を介して連通して各圧力発生室19に対して供給するインクを貯留する共通のインク貯留室17が、上記圧力発生室19の列に沿って配置されるよう形成されている。上記流路形成基板11は、この例では、Si単結晶基板をエッティングすることにより形成されている。

40

## 【0043】

上記振動板12は、この例では、ポリフェニレンサルファイドフィルム等の樹脂フィルムからなり、ステンレス板製の島部13等がラミネートされて形成されている。

## 【0044】

そして、上記流路形成基板11の一面にノズルプレート10が積層され、他面に振動板12が島部13を外側に配置するように積層されて流路ユニット26が構成されている。上記流路形成基板11、ノズルプレート10、振動板12に接着剤が塗布されて積層され、上下方向に圧力を加えながら所定の高温に加熱保持して接合したのち室温まで冷却する

50

ことにより、上記流路ユニット26がつくられる。

【0045】

一方、上記ヘッドケース16は、この例では、熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂が射出成形されてなり、上記ヘッドケースは、圧電振動子14を収容するケース本体部24と、上記ケース本体部24のユニット固着面と反対側に形成されたフランジ部28とを備えて構成されている。

【0046】

上記ケース本体部24には、上下に貫通する収容空間21が形成され、この収容空間21に、上記各圧力発生室19に対応するよう圧電振動子14が収容されるようになっている。上記収容空間21はノズル列25の方向に延び、ノズル列25に対応して6つ設けられる（図3では1つしか示していない）。上記圧電振動子14は、縦振動モードの圧電振動子14であり、後端側が固定板20に固着されている。

【0047】

上記フランジ部28は、ケース本体部24のユニット固着面と反対側において、ケース本体部24の外周部から外方向に延びて張り出すように形成されている。

【0048】

そして、上記ヘッドケース16のユニット固着面に、流路ユニット26の振動板12側が接着剤で接合された状態で、圧電振動子14の先端面が振動板12の島部13に固着されるとともに、固定板20がヘッドケース16に接着固定されている。

【0049】

上記ヘッドカバー27は、この例ではステンレス板等のような導電性の金属板が屈曲形成されたものであり、ヘッドケース16に流路ユニット26が固着されたヘッド本体2に取り付けられ、上記流路ユニット26を覆ってカバーするようになっている。

【0050】

上記ヘッドカバー27は、上記ヘッド本体2の外周部分を覆う大略枠状に形成されており、ノズル面30のノズル開口15を露出させる窓31を備えており、上記窓31の周辺部でノズル面30を覆うカバー部32と、上記カバー部32から屈曲形成されてヘッドケース16の側面を覆う側面部33と、上記側面部33から屈曲形成されてヘッドカバー27をネジ止めするためのネジ止め部34とを含んで構成されている。

【0051】

上記ヘッドカバー27は、カバー部32がノズル面30のノズル列25と直交する方向の両端部を覆い、側面部が流路ユニット26の当該両端部ならびにヘッドケース16の側面を覆い、ネジ止め部34がヘッドケース16のフランジ部28に対してネジ35によりネジ止めされている。

【0052】

上記ネジ止め部34は、ヘッドカバー27のノズル列25と直交する方向（記録ヘッド1がキャリッジで移動する方向である主走査方向である）の両側に形成されるとともに、ノズル列25方向（上記主走査方向に直行する副走査方向である）の一方の側部に形成され、3箇所でヘッドカバー27をネジ止めするようになっている。

【0053】

上記ネジ止め部34にら着されたネジ35は、ヘッドカバー27をヘッドケース16に取り付けるとともに、ヘッド本体2を図示しないキャリッジに取り付けるようになっている。上記主走査方向の両側に形成されたネジ止め部34は、副走査方向の片側に形成されたもう1つのネジ止め部とは反対側寄りに形成され、平面視四角形のヘッド本体を3点で支持するようになっている。

【0054】

上記構成の記録ヘッド1は、駆動回路23で発生させた駆動信号をフレキシブル回路板22を介して圧電振動子14に入力することにより、圧電振動子14が長手方向に伸縮される。この圧電振動子14の伸縮により、振動板12の島部13を振動させて圧力発生室19内の圧力を変化させ、圧力発生室19内のインクをノズル開口15からインク滴とし

10

20

30

40

50

て吐出させるようになっている。

【0055】

上記記録ヘッド1は、記録用紙の紙幅方向に往復移動するキャリッジに取り付けられ、キャリッジを移動させながら記録用紙上にインク滴を吐出させ、記録用紙に画像や文字をドットマトリックスにより印刷するようになっている。

【0056】

図4～図5は上記記録ヘッド1の要部を示す図であり、図4(a)は記録ヘッド1の断面図、図4(b)はノズルプレート10のA-A断面図、図4(c)はノズルプレート10の平面図、図5はノズルプレート10の要部を示す斜視図である。

【0057】

上記ノズルプレート10は、ステンレス等から形成された導電性母材36のノズル面30側に、絶縁性被膜37が形成されて構成されている。上記導電性母材の厚みは、特に限定するものではないが、噴射特性との兼ね合いで例えば30～120μm程度に設定される。上記絶縁性被膜37の厚みは、特に限定するものではないが、導電性母材36の厚みよりはかなり薄く設定され、例えば0.1～1μm程度に設定される。

【0058】

上記絶縁性被膜37は、例えば撥水性を発揮するガラス質の被膜であり、例えば、導電性母材36のノズル面30側に、シリコーン材料をプラズマ重合することによりプラズマ重合膜を成膜し、このプラズマ重合膜の表面に撥液性を有する金属アルコキシドの分子膜を成膜したもの等をあげることができる。

【0059】

上記プラズマ重合膜の原料としては、シリコーン油、アルコキシラン、具体的には、ジメチルポリシロキサン等が挙げられ、製品としては、TSF451(ジーイー東芝シリコーン社製)、SH200(東レ・ダウコーニング・シリコーン社製)等を用いることができる。上記プラズマ重合膜は、例えば、所定の負圧に吸引したチャンバ内にノズルプレート10を配置し、原料のシリコーンを気化させて供給しながらチャンバ内にアルゴンプラズマを精製することにより形成させることができる。

【0060】

上記金属アルコキシドの分子膜は、撥水性および撥油性を有していればいかなるものでもよいが、好ましくはフッ素を含む長鎖高分子基(以下、長鎖RF基という)を有する金属アルコキシドのまたは撥液基を有する金属酸塩の単分子膜である。前記金属アルコキシドとしては、例えばTi、Li、Si、Na、K、Mg、Ca、Sr、Ba、Al、In、Ge、Bi、Fe、Cu、Y、Zr、Ta等を使用する様なものがあるが、ケイ素、チタン、アルミニウム、ジルコニウム等が一般的に用いられる。本実施形態ではケイ素を用いた物を使用し、好ましくはフッ素を含む長鎖RF基を有するアルコキシラン、または撥液基を有する金属酸塩がよい。

【0061】

長鎖RF基としては、分子量は1000以上であり、例えば、パーフルオロアルキル鎖、パーフルオポリエーテル鎖等が挙げられる。この長鎖RF基を有するアルコキシランとして、例えば、長鎖RF基を有するシランカップリング剤等が挙げられる。本発明の撥液膜として適している長鎖RF基を有するシランカップリング剤としては、例えば、ヘプタトリアコンタフルオロイコシルトリメトキシシランなどが挙げられるが、製品としてはオプツールDSX(商標、ダイキン工業社製)、KY-130(商標、信越化学工業社製)が挙げられる。フッ化炭素基(RF基)はアルキル基より表面自由エネルギーが小さいため、金属アルコキシドにRF基を含有させることにより、形成する撥液膜の撥液性を向上させることができると共に、耐薬品性、耐候性、耐摩擦性等の特性も向上させることができる。また、RF基としては、長鎖構造が長いものが、より撥液性を持続させることができる。また撥液基を有する金属酸塩として、例えばアルミネートおよびチタネート等が挙げられる。

【0062】

10

20

30

40

50

上記金属アルコキシドの分子膜は、例えば、上記プラズマ重合膜が成膜されたノズルプレート10を200～400の範囲に加熱し、金属アルコキシドをシンナー等の溶媒と混合して例えば0.1wt%の濃度に調整した溶液に浸漬することにより形成することができる。

【0063】

なお、撥水性被膜としては上述したものに限定するものではなく、フッ素樹脂被膜等、各種の被膜を適用することができる。

【0064】

そして、上記ノズルプレート10のノズル面30には、上記絶縁性被膜37が除去されて導電性母材36がノズル面30に露出した母材露出部38が形成され、上記母材露出部38を介して導電性材料から形成されたヘッドカバー27とノズルプレート10の導電性母材36とが導通している。

10

【0065】

この例では、上記母材露出部38は、つぎのようにして形成されている。すなわち、上記ノズルプレート10のノズル面30に対してレーザーマーキングを行うことにより、導電性母材36のノズル面30側に凹部39が形成され、上記凹部39の周辺部分が、レーザーマーキングの際に生じる熱や応力で盛り上がって、上記ノズルプレート10のノズル面30に導電性母材36が突出した突出部40が盛り上げ形成され、上記突出部40の頂部近傍領域が上記母材露出部38に形成されている。

【0066】

20

上記導電性母材36の突出部40は、絶縁性被膜37の膜厚よりも大きい突出高さとすることにより、突出部40の頂部近傍が絶縁性被膜37の表面よりもノズル面30側に突出し、導電性母材36がノズル面30に露出する。すなわち、上記絶縁性被膜37の膜厚は0.1～1μm程度に設定されるのに対し、上記突出部40の導電性母材36のノズル面30側表面からの突出高さは例えば約3～6μmに設定される。上記突出部40の突出高さは、母材の材質が同じであればレーザーマーキングの際のレーザー強度によって変わるので、レーザー強度を調節することによって制御ならびに管理を行うことができる。

【0067】

図4(c)および図5に示すように、上記突出部40はノズルプレート10のノズル面30から端縁までにわたって形成され、レーザーマーキングによって形成された溝状の凹部39がノズルプレート10の端部に開放し、その周囲に略U字状の突出部40が形成されている。

30

【0068】

図6(a)は、上記突出部40が形成されたノズルプレート10の平面図である。上記突出部40は、ノズルプレート10の端辺に沿った領域において、ノズルプレート10の端辺に沿って複数形成されている。この例では、主走査方向の両端のうち一方のノズル列25と平行な端辺において、ノズルプレート10の略端から端までにわたって突出部40が列設されている。

【0069】

図6(b)は、上記複数の突出部40を形成する場合の詳細について説明する図である。

40

【0070】

図7に示すように、上記ノズルプレート10は1つの基材プレート41から複数のノズルプレート10が取り出されて形成されるものである。この例では、1枚の基材プレート41から6枚のノズルプレート10がプレスによる打抜きによって取出されるようになっている。43は打抜かれたときにノズルプレート10の外形線となる打抜き予定線43である。

【0071】

そして、このようにして1つの基材プレート41から複数のノズルプレート10を取出す場合、各ノズルプレート10に対して、基材プレート41におけるそのノズルプレート

50

10の配置を配置アドレスとして刻印等することにより、取出したノズルプレート10の不良解析等に使用することが行われている。本発明では、このような配置アドレスの刻印と、ヘッドカバー27とノズルプレート10との導通用の突出部40を兼用するようにしたのである。

【0072】

この例では、1枚の基材プレート41から6枚のノズルプレート10を取り出し、基材プレート41における配置によってそれぞれNo.1, No.2, No.3, No.4, No.5, No.6のナンバー（配置アドレス）が割り当てられている。この配置アドレスを突出部40を形成することにより、各ノズルプレート10に刻印し表示する。

【0073】

図6（b）は、ノズルプレート10に突出部40によって上記配置アドレスを刻印し表示したものについて説明する図である。上記ノズルプレート10には、配置アドレスを表示するための複数（この例では3つ）の突出部形成予定領域42a, 42b, 42cが形成されている。各突出部形成予定領域42a, 42b, 42cにはそれぞれ1つの突出部40を形成しうるようになっている。

【0074】

また、上記3つの突出部形成予定領域42a, 42b, 42cの両側には、2つの突出部40が隙間無く隣接して設けられた始点マーク44aと終点マーク44bとが形成され、始点マーク44aと終点マーク44bに挟まれた領域が配置アドレス表示領域であることを示している。そして、上記始点マーク44aと終点マーク44bの外側は、突出部40が一定ピッチで並んで設けられた領域になっている。

【0075】

上記突出部形成予定領域42a, 42b, 42cは、少なくとも上記基材プレート41から取り出されるノズルプレート10の数を2進数にしたときの桁数だけ形成されている。この例では、1枚の基材プレート41から6枚のノズルプレート10が取り出され、「6」を2進数にした「110」の桁数が「3」であることから、突出部形成予定領域42a, 42b, 42cは、少なくとも上記桁数の「3」だけ設けられる。なお、この例において、突出部形成予定領域42a, 42b, 42cを4つ以上設けてその内の3つだけ使用してもよい。

【0076】

そして、3つの突出部形成予定領域42a, 42b, 42cのうち、始点マーク44aに近い突出部形成予定領域42aに突出部40を形成するかしないかで2進数の1の位の「1」または「0」を表示し、次の突出部形成予定領域42bに突出部40を形成するかしないかで2進数の2の位の「1」または「0」を表示し、次の突出部形成予定領域42cに突出部40を形成するかしないかで2進数の4の位の「1」または「0」を表示することにより、配置アドレスを表示するようになっている。ここで、この例の場合、突出部40を形成したときが「1」、形成していないときが「2」になっている。

【0077】

すなわち、配置アドレスが「No.1」のノズルプレート10には、1の位の突出部形成予定領域42aに突出部40を形成し、2の位の突出部形成予定領域42bおよび4の位の突出部形成予定領域42cには突出部40を形成しないことにより、2進数の「001」すなわち配置アドレスの「1」を表示する。配置アドレスが「No.2」のノズルプレート10には、2の位の突出部形成予定領域42bに突出部40を形成し、1の位の突出部形成予定領域42aおよび4の位の突出部形成予定領域42cには突出部40を形成しないことにより、2進数の「010」すなわち配置アドレスの「2」を表示する。

【0078】

配置アドレスが「No.3」のノズルプレート10には、1の位の突出部形成予定領域42aおよび2の位の突出部形成予定領域42bに突出部40を形成し、4の位の突出部形成予定領域42cには突出部40を形成しないことにより、2進数の「011」すなわち配置アドレスの「3」を表示する。配置アドレスが「No.4」のノズルプレート10

10

20

30

40

50

には、4の位の突出部形成予定領域42cに突出部40を形成し、1の位の突出部形成予定領域42aおよび2の位の突出部形成予定領域42bには突出部40を形成しないことにより、2進数の「100」すなわち配置アドレスの「4」を表示する。

【0079】

同様にして、配置アドレスが「No.5」のノズルプレート10には、2進数の「101」すなわち配置アドレスの「5」を表示し、配置アドレスが「No.6」のノズルプレート10には、2進数の「110」すなわち配置アドレスの「6」を表示する。

【0080】

この例では、ノズルプレート10の端縁に沿って複数の突出部形成予定領域42a, 42b, 42cを設け、上記端縁を手前にした状態で、右側に始点マーク44a, 左側に終点マーク44bを配置し、始点マーク44aに近い側から順に、1の位の突出部形成予定領域42a、2の位の突出部形成予定領域42b、4の位の突出部形成予定領域42c、と位をあげるように突出部形成予定領域42a, 42b, 42cを形成している。10

【0081】

このようにして、始点マーク44aと終点マーク44bに挟まれた配置アドレス表示領域の3つの複数の突出部形成予定領域42a, 42b, 42cに、それぞれ突出部40を形成するかしないかにより、基材プレート41におけるそのノズルプレート10の配置アドレスを表示しているのである。

【0082】

そして、上記のようにして形成したノズルプレート10を用いて流路ユニット26が形成され、記録ヘッド1が形成される（図1～図3参照）。20

【0083】

この状態で、上記ヘッドカバー27は、キャリッジに形成された接点プレート、キャリッジの往復移動をガイドするガイドバーを介して記録装置の筐体に電気的に接続され、これにより、上記ヘッドカバー27を介してノズルプレート10の導電性母材36が接地されている。

【0084】

つぎに、本発明の記録ヘッド1の製造方法について説明する。

【0085】

図7は、基材プレート41の一例であり、導電性母材36の板材を準備し、まず、打抜き予定線43の内側の所定位置に、プレス加工やレーザ加工等によりノズル開口15を形成する。30

【0086】

つぎに、図9(a)および図9(b)に示すように、上記ノズル開口15を形成した基材プレート41のノズル面30側の表面に、絶縁性被膜37を形成する。

【0087】

つぎに、図8および図9(c)に示すように、上記絶縁性被膜37を形成した基材プレート41のノズル面30側にレーザーマーキングを施してレーザーマーク45を形成する。このとき、レーザーマーキングは、ノズルプレート10となる領域の主走査方向の両端のうち一方のノズル列25と平行な端辺において、打抜き予定線43を横切るようにノズル列25と直交する方向にレーザーマーク45を形成するようマーキングを行う。40

【0088】

このレーザーマーク45は、導電性母材36のノズル面30側に凹部39が形成されたものであり、上記凹部39の周辺部分が、レーザーマーキングの際に生じる熱や応力で盛り上がって、上記ノズルプレート10のノズル面30に導電性母材36が突出した突出部40が盛り上げ形成され、上記突出部40の頂部近傍領域に母材露出部38が形成される。

【0089】

さらに、各ノズルプレート10には、上述したように、始点マーク44aと終点マーク44bをレーザーマーキングにより形成するとともに、始点マーク44aと終点マーク4

4 b の外側には一定ピッチでレーザーマーク 4 5 を形成する。

【0090】

そして、上記始点マーク 4 4 a と終点マーク 4 4 b の間に複数（この例では 3 つ）設けた突出部形成予定領域 4 2 a , 4 2 b , 4 2 c に、それぞれレーザーマーク 4 5 を形成するかしないかにより、上述したように、各ノズルプレートの配置アドレスの刻印と表示が行われる。

【0091】

そして、上記打抜き予定線 4 3 を打抜いてノズルプレート 1 0 の外形を形成し、図 6 に示すようなノズルプレート 1 0 が形成される。このとき、上記レーザーマーク 4 5 を横切るよう打抜きを行うことにより、上記突出部 4 0 が、ノズルプレート 1 0 のノズル面 3 0 から端縁までにわたって形成され、略 U 字状の突出部 4 0 が形成されることとなる。

10

【0092】

ついで、図 10 ( a ) に示すように、上記のようにして形成したノズルプレート 1 0 を、流路形成基板 1 1 および振動板 1 2 と積層して接着剤で接合し、流路ユニット 2 6 を形成する。このとき、ノズルプレート 1 0 のノズル面 3 0 には、上述した突出部 4 0 が形成されているため、ノズル面 3 0 にクッションシート 4 6 を載置し、上記クッションシート 4 6 を介して押圧治具 4 7 で押圧して圧力をかけて接合することが行われる。

【0093】

つぎに、図 10 ( b ) に示すように、上記のようにして形成した流路ユニット 2 6 を、ヘッドケース 1 6 に接着剤で接合し、ヘッド本体 2 を形成する。このときも、ノズル面 3 0 にクッションシート 4 6 を載置し、上記クッションシート 4 6 を介して押圧治具 4 7 で押圧して圧力をかけて接合することが行われる。

20

【0094】

上記クッションシート 4 6 としては、例えばフッ素樹脂シート等を用いることができ、突出部 4 0 の突出高さを 3 ~ 6  $\mu\text{m}$  程度に設定していることから、上記フッ素樹脂シートで充分に突出部 4 0 を吸収してむらなく接合することができる。

【0095】

そして、図 11 に示すように、上記のようにして形成したヘッド本体 2 にヘッドカバー 2 7 を取り付ける。すなわち、ノズル面 3 0 のノズル開口 1 5 が窓 3 1 から露出するようヘッドカバー 2 7 をヘッド本体 2 に被せ、3箇所のネジ止め部 3 4 をフランジ部 2 8 にネジ 3 5 でネジ止めすることにより、ヘッドカバー 2 7 をヘッド本体 2 に取り付ける。このとき、上記ヘッドカバー 2 7 をノズル面 3 0 とヘッドケース 1 6 を覆ってネジ止めすることにより、上記突出部 4 0 の頂部の母材露出部 3 8 とヘッドカバー 2 7 が当接し、突出部 4 0 とヘッドカバー 2 7 が導通する。

30

【0096】

このように、ヘッドカバー 2 7 は、ネジ止め部 3 4 をネジ止めすることにより、ヘッドカバー 2 7 のカバー部 3 2 をノズル面 3 0 に押し付ける力が働くことから、図 12 に示すように、上記突出部 4 0 を、ノズルプレート 1 0 のノズル面 3 0 における上記ヘッドカバー 2 7 のネジ止め部 3 4 に近い領域に形成することにより、突出部 4 0 とヘッドカバー 2 7 との導通をより確実にすることができる。この例では、ネジ止め部 3 4 がヘッド本体 2 の主操作方向の両側部に形成されていることから、突出部 4 0 の列は、ノズルプレート 1 0 の主操作方向の一方の端部近傍の領域に列設している。

40

【0097】

上記 3 つのネジ止め部 3 4 には、通常の右ネジをら着させたときに右回りのトルクが働く。したがって、3つのネジ止め部 3 4 のうち図示の右側のネジ止め部 3 4 a においては、ヘッドカバー 2 7 をネジ止めする際の締め付けトルクにより、カバー部 3 2 が側面部 3 3 を介してノズル面 3 0 に押し付けられる力が作用することとなる（図 11 ( b ) ( c ) 参照）。したがって、図 12 に示すように、上記突出部 4 0 を、ヘッドカバー 2 7 をネジ止めする際の締め付けトルクにより、カバー部 3 2 が側面部 3 3 を介してノズル面 3 0 に押し付けられる領域に形成するのが導通を確実にするうえでより好ましい。この例では、

50

図12の鎖線で囲った領域Cである。

【0098】

以上のように、本発明によれば、ノズルプレート10の導電性母材36がヘッドカバー27と導通していることから、例えば撥水性被膜や親水性被膜として絶縁性被膜37を形成したノズルプレート10であっても、紙からノズルプレート10に飛んできた静電気やノズルプレート10の帯電を、ヘッドカバー27を介して有効に逃がすことができ、ノズル面30の汚れに伴う噴射不良やICの損傷等を有効に防止することができる。

【0099】

また、上記ノズルプレート10のノズル面30に導電性母材36が突出した突出部40が形成され、上記突出部40の頂部近傍領域が母材露出部38に形成されているため、ノズル面30に形成された突出部40の頂部近傍領域において、より確実にヘッドカバー27との導通を図ることができる。

10

【0100】

また、上記導電性母材36の突出部40は絶縁性被膜37の膜厚よりも大きい突出高さであるため、絶縁性被膜37の表面より突出した位置に母材露出部38が形成され、より確実にヘッドカバー27との導通を図ることができる。

【0101】

また、上記突出部40は導電性母材36のノズル面30側に形成された凹部39の周辺部が盛り上がって形成されているため、ノズルプレート10のノズル面30に凹部39を形成することにより凹部39の周辺部を盛り上げて突出部40を形成すればよいことから、突出部40の形成が容易で不必要に製造コストをあげるのを防止し、突出部40を形成させる位置精度も向上させることができて信頼性を確保できる。

20

【0102】

また、上記ノズルプレート10のノズル面30に対するレーザーマーキングにより上記凹部29とその周辺が盛り上がった突出部40とが形成されているため、ノズルプレート10のノズル面30にレーザーマーキングで凹部39を形成することにより凹部39の周辺部を盛り上げて突出部40を形成すればよいことから、突出部40の形成が容易で不必要に製造コストをあげるのを防止し、突出部40を形成させる位置精度も向上させることができて信頼性を確保できる。

30

【0103】

また、上記突出部40はノズルプレート10の端辺に沿った領域に形成されているためノズルプレート10の端辺に沿った領域でヘッドカバー27との導通を確保できることから、ヘッドカバー27の窓31から露出させるノズル面30の有効面積を必要以上に狭くすることができないため、ヘッド自体の大型化を防ぐことができる。

【0104】

また、上記突出部40はノズルプレート10の端辺に沿って複数形成されているため、複数の突出部40のうちの1つででもヘッドカバー27との導通を確保できることから、導通不良によるトラブルの発生率が大幅に減少し、信頼性を確保することができる。

【0105】

また、上記突出部40はノズルプレート10のノズル面30から端縁までにわたって形成されているため、ノズルプレート10の端縁部分が最もヘッドカバー27と接触しやすいことから、ヘッドカバー27と導電性母材36との導通を確保しやすくなり、信頼性を向上させることができる。

40

【0106】

また、上記ヘッドカバー27は、ノズル面30を覆うカバー部32と、上記カバー部32から屈曲形成されてヘッドケース16の側面を覆う側面部33と、上記側面部33から屈曲形成されてヘッドカバー27をネジ止めするためのネジ止め部34とを含み、上記ヘッドカバー27をノズル面30とヘッドケース16を覆ってネジ止めすることにより、上記突出部40とヘッドカバー27を導通させているため、ヘッドカバー27のネジ止めによって、ヘッドカバー27のカバー部32をノズル面30に対して押し付ける方向の力が

50

加わることから、カバー部 32 を突出部 40 に対して押し付ける方向の力が加わりやすくなり、導通の確保がより確実に行われ、信頼性を向上させることができる。

【0107】

また、上記突出部 40 を、ノズルプレート 10 のノズル面 30 における上記ヘッドカバー 27 のネジ止め部 34 に近い領域に形成したため、上記突出部 40 をネジ止め部 34 に近い領域に形成することにより、カバー部 32 を突出部 40 に対して押し付ける方向の力が加わりやすくなり、導通の確保がより確実に行われ、信頼性を向上させることができる。

【0108】

また、上記突出部 40 を、ヘッドカバー 27 をネジ止めする際の締め付けトルクにより 10 、カバー部 32 が側面部 33 を介してノズル面 30 に押し付けられる領域に形成したため 、ヘッドカバー 27 のネジ止めによって、ヘッドカバー 27 のカバー部 32 がノズル面 30 に対して押し付ける方向の力が加わる領域に突出部 40 を形成することにより、導通の確保がより確実に行われ、信頼性を向上させることができる。

【0109】

また、上記ノズルプレート 10 を基材プレート 41 から複数のノズルプレート 10 を取り出して形成する際、上記突出部 40 を、少なくとも上記基材プレート 41 から取り出されるノズルプレート 10 の数を 2 進数にしたときの桁数だけ形成した突出部形成予定領域 42a, 42b, 42c に形成するため、上記突出部 40 を、基材プレート 41 から複数のノズルプレート 10 を取り出して形成する場合の取出したノズルプレート 10 の不良解析のため、基材プレート 41 におけるそのノズルプレート 10 の配置アドレスの表示を行うのに利用することができ、わざわざ突出部 40 を形成させるためだけの工程を設ける必要が無く、工程効率やコスト面で極めて優れている。

【0110】

また、上記桁数の各突出部形成予定領域 42a, 42b, 42c に突出部 40 を形成するかしないことにより、基材プレート 41 におけるそのノズルプレート 10 の配置アドレスを表示するため、上記突出部 40 を、基材プレート 41 におけるそのノズルプレート 10 の配置アドレスの表示を行うのに利用することにより、わざわざ突出部 40 を形成させるためだけの工程を設ける必要が無く、工程効率やコスト面で極めて優れている。

【0111】

また、上記絶縁性被膜 37 は撥水性被膜であるため、例えば、ガラス質やセラミック質の撥水効果の高い撥水性被膜を適用することができるようになり、ワイピングによる払拭後のノズル面の清浄度を向上させることができ、ノズル面の汚れにともなう噴射対象面の汚れや噴射不良を、安全に低減させることができる。

【0112】

また、上記ヘッドカバー 27 を介してノズルプレート 10 の導電性母材 36 が接地されているため、紙からノズルプレート 10 に飛んできた静電気やノズルプレートの帯電を、ヘッドカバー 27 を介して有効に逃がすことができ、ノズル面 30 の汚れに伴う噴射不良や I C の損傷等を有効に防止することができる。

【0113】

図 13 は、本発明の第 2 例のノズルプレート 10 を示す。この例では、突出部 40 の列がノズルプレート 10 における主操作方向の両端縁近傍領域に形成されている。それ以外は上記実施例と同様であり、同様の部分には同じ符号を付している。また、この例でも上記実施例と同様の作用効果を奏する。

【0114】

なお、上述した説明は、絶縁性被膜 37 が撥水性被膜である例を説明したが、これに限定するものではなく、上記絶縁性被膜 37 として浸水性被膜等、ノズルプレート 10 のノズル面 30 に適する特性の被膜であれば、各種の絶縁性被膜 37 を適用することができる。

【0115】

10

20

30

40

50

また、上述した説明は、基材プレート41から複数のノズルプレート10をプレスにより打抜いて取り出す例を説明したが、これに限定するものではなく、レーザ切断等、プレス以外の方法で取り出すものも含む趣旨である。

【0116】

上記各実施例では、縦振動モードの圧電振動子14を備えた記録ヘッド1について説明したが、これに限定するものではなく、本発明は撓み振動モードの圧電振動子を備えた記録ヘッド1に適用することもできるし、圧力発生手段として圧電振動子ではなく、圧力発生室内部の液体を加熱して気泡を発生させるバブルジェット（登録商標）タイプの記録ヘッド1に適用することも可能である。

【0117】

本発明は、液体噴射装置に適用可能であり、その代表例としては、画像記録用のインクジェット式記録ヘッド1を備えたインクジェット式記録装置がある。その他の液体噴射装置としては、例えば液晶ディスプレー等のカラーフィルタ製造に用いられる色材噴射ヘッドを備えた装置、有機ELディスプレー、面発光ディスプレー（FED）等の電極形成に用いられる電極材（導電ペースト）噴射ヘッドを備えた装置、バイオチップ製造に用いられる生体有機物噴射ヘッドを備えた装置、精密ピペットとしての試料噴射ヘッドを備えた装置等があげられる。

【図面の簡単な説明】

【0118】

【図1】本発明が適用される記録ヘッドの一例を示す斜視図である。

20

【図2】上記記録ヘッドを示す分解斜視図である。

【図3】上記記録ヘッドを示す断面図である。

【図4】上記記録ヘッドの要部を示す図である。

【図5】ノズルプレートの要部を示す斜視図である。

【図6】ノズルプレートを示す図である。

【図7】ノズルプレートの製造工程を説明する図である。

【図8】ノズルプレートの製造工程を説明する図である。

【図9】ノズルプレートの製造工程を説明する図である。

【図10】ノズルプレートの製造工程を説明する図である。

【図11】ノズルプレートの製造工程を説明する図である。

30

【図12】上記記録ヘッドの作用を説明する図である。

【図13】ノズルプレートの第2例を示す図である。

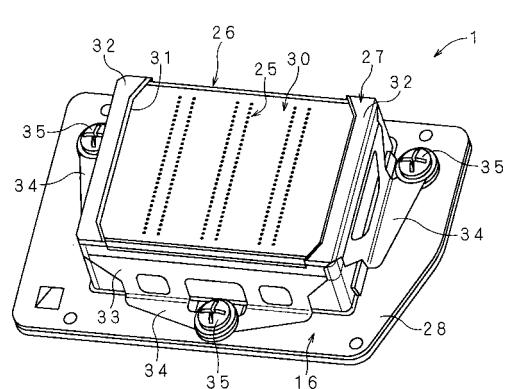
【符号の説明】

【0119】

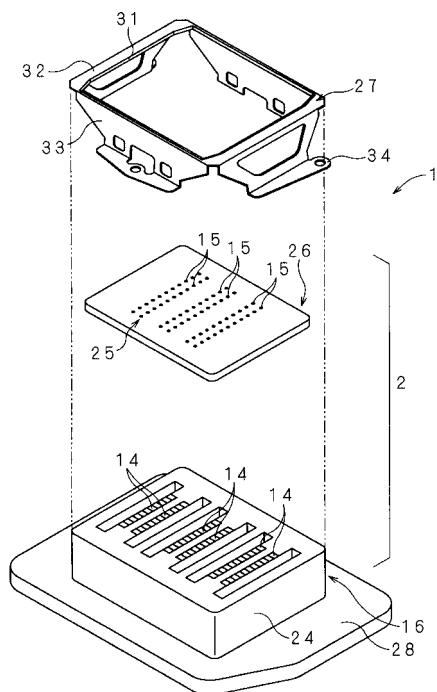
1 記録ヘッド, 2 ヘッド本体, 10 ノズルプレート, 11 流路形成基板, 12 振動板, 13 島部, 14 圧電振動子, 15 ノズル開口, 16 ヘッドケース, 17 インク貯留室, 18 インク供給路, 19 圧力発生室, 20 固定板, 21 収容空間, 22 フレキシブル回路板, 23 駆動回路, 24 ケース本体部, 25 ノズル列, 26 流路ユニット, 27 ヘッドカバー, 28 フランジ部, 30 ノズル面, 31 窓, 32 カバー部, 33 側面部, 34 ネジ止め部, 35 ネジ, 36 導電性母材, 37 絶縁性被膜, 38 母材露出部, 39 凹部, 40 突出部, 41 基材プレート, 42a, 42b, 42c 突出部形成予定領域, 43 打抜き予定線, 44a 始点マーク, 44b 終点マーク, 45 レーザーマーク, 46 クッションシート, 47 押圧治具

40

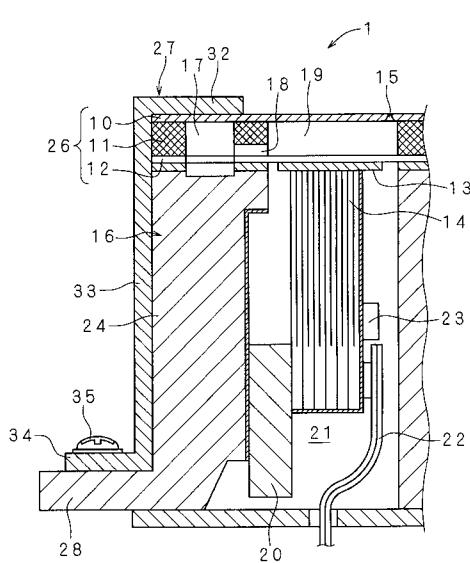
【図1】



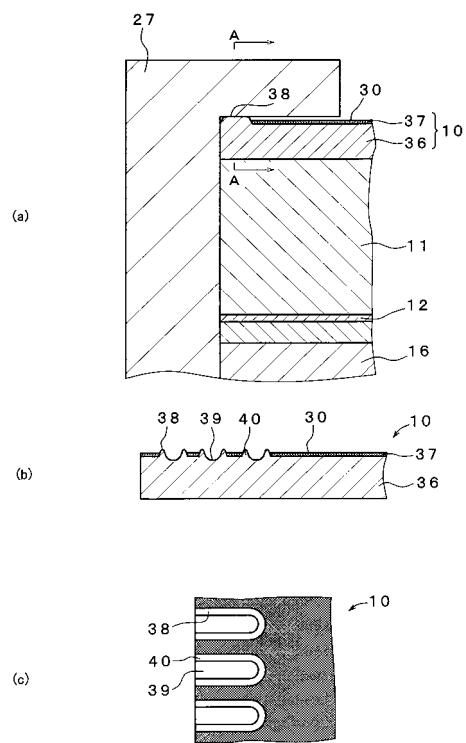
【図2】



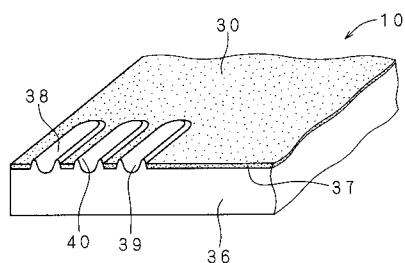
【図3】



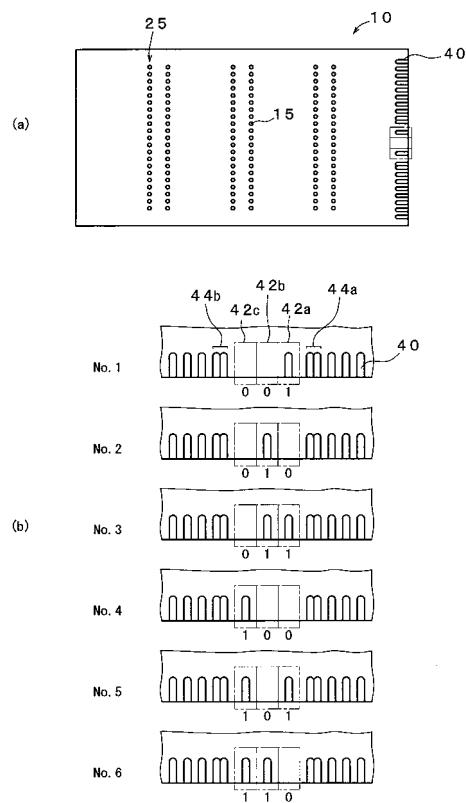
【図4】



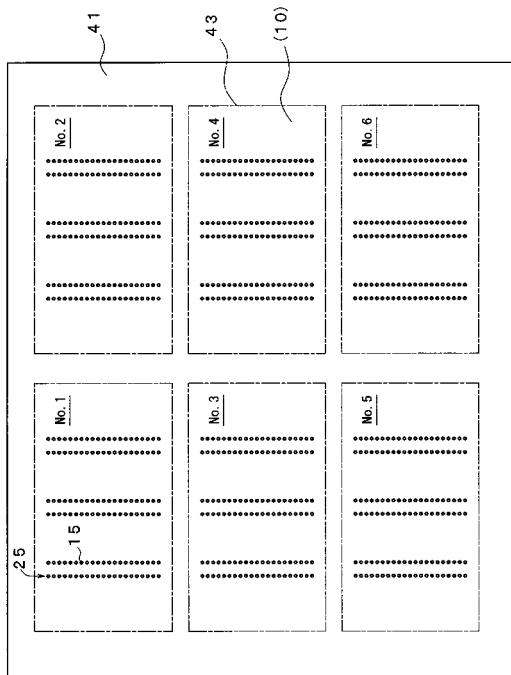
【図5】



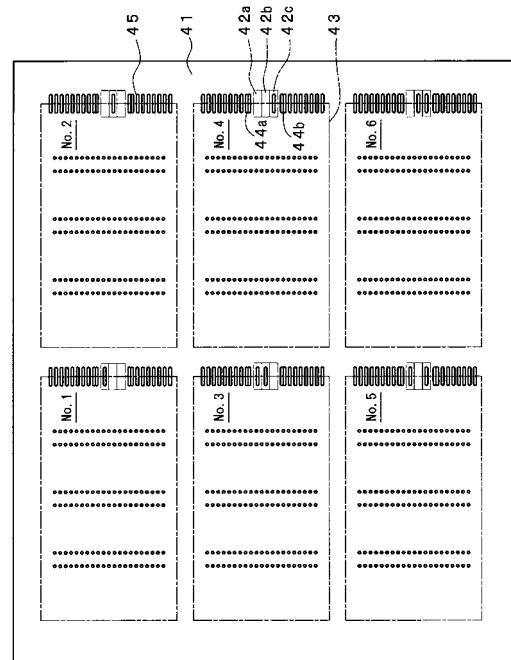
【図6】



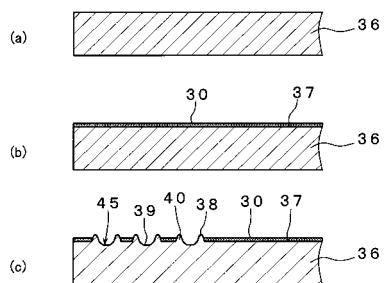
【図7】



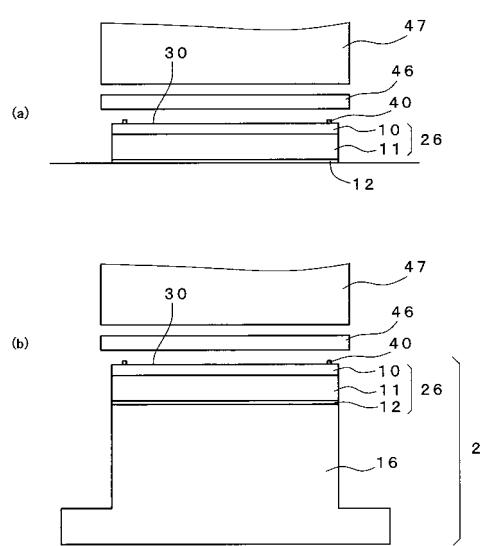
【図8】



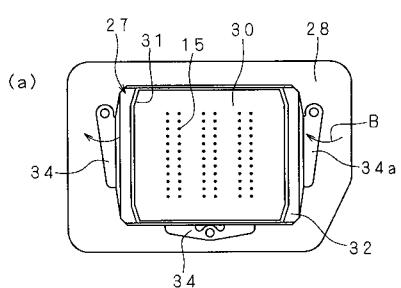
【図9】



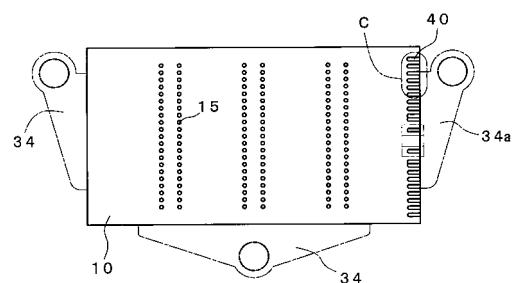
【図10】



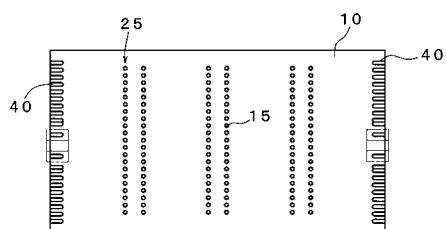
【図11】



【図12】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 赤津 竜男  
山形県酒田市十里塚166番地3 東北エプソン株式会社内  
(72)発明者 山下 卓晃  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 下村 輝秋

(56)参考文献 特開平11-034324 (JP, A)  
特開平05-201000 (JP, A)  
特開2004-074676 (JP, A)  
特開平11-291465 (JP, A)  
特開平06-210859 (JP, A)  
特開2000-243674 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J2/01-2/215