

(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2006-224313

(P2006-224313A)

(43) 公開日 平成18年8月31日(2006.8.31)

(51) Int. Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

テーマコード (参考)

2 C O 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2005-37309 (P2005-37309)

(22) 出願日 平成17年2月15日 (2005.2.15)

(71) 出願人 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 雅誉

(74) 代理人 100107076

弁理士 藤綱 英吉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 岡沢 宣昭

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 赤瀬 崇

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

Fターム(参考) 2C056 EA15 KB26 KC01 KC22 KD02

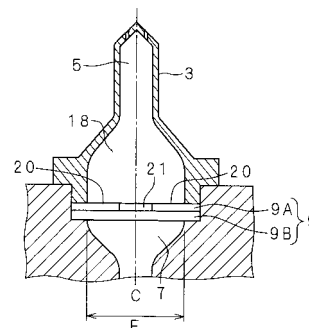
(54) 【発明の名称】 フィルタの製造方法およびフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 吸引時の気泡の排出性を向上させるフィルタの製造方法を提供する。

【解決手段】 相対的に有効孔径が小さい第1フィルタ9Aとなる第1シート31と、上記第1フィルタ9Aよりも相対的に有効孔径が大きい第2フィルタ9Bとなる第2シート32とを準備し、上記第1シート31に開口穴19を穿設する穿設工程と、上記開口穴19が穿設された第1シート31に対し、少なくとも上記開口穴19とその周辺を含む領域に第2シート32を積層して積層体33を形成する積層工程と、上記積層体33の積層部分において、上記開口穴19を含んだフィルタとなる領域Feを打ち抜く打抜工程とを行うことにより、開口穴19を有する第1フィルタ9Aと第2フィルタ9Bとが積層されたフィルタ9を得る。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 フィルタとなる第 1 シートと、第 2 フィルタとなる第 2 シートとを準備し、  
上記第 1 シートに開口穴を穿設する穿設工程と、  
上記開口穴が穿設された第 1 シートに対し、少なくとも上記開口穴とその周辺を含む領域に第 2 シートを積層して積層体を形成する積層工程と、  
上記積層体の積層部分において、上記開口穴を含んだフィルタとなる領域を打ち抜く打抜工程とを行うことにより、  
開口穴を有する第 1 フィルタと、第 2 フィルタとが積層されたフィルタを得ることを特徴とするフィルタの製造方法。

10

**【請求項 2】**

上記穿設工程は、帯状の第 1 シートを長手方向に順送りしながら一定間隔で開口穴を穿設し、  
上記積層工程は、上記開口穴が穿設された第 1 シートに帯状の第 2 シートを積層して帯状の積層体とし、  
上記打抜工程は、上記帯状の積層体を長手方向に順送りしながらフィルタとなる領域を打ち抜く請求項 1 記載のフィルタの製造方法。

**【請求項 3】**

上記穿設工程は、プレスにより開口穴を穿設し、上記プレス時に、開口穴を穿設すると同時に、帯状の第 1 シートの側端近傍に位置決め穴を穿設する請求項 2 記載のフィルタ

20

**【請求項 4】**

上記位置決め穴は、打抜き工程において順送りするための位置決め穴である請求項 3 記載のフィルタの製造方法。

**【請求項 5】**

上記位置決め穴は、打抜き工程において打抜き位置を決めるための位置決め穴である請求項 3 または 4 記載のフィルタの製造方法。

**【請求項 6】**

上記積層工程は、第 1 シートの位置決め穴が存在する側端部を避けた部分に第 2 シートを積層する請求項 3 ～ 5 のいずれか一項に記載のフィルタの製造方法。

30

**【請求項 7】**

上記第 2 シートは焼結用のグリーンシートであり、第 1 シートに対して第 2 シートを積層したのち、焼結することにより第 1 シートと第 2 シートを接合する請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載のフィルタの製造方法。

**【請求項 8】**

上記第 1 シートと第 2 シートを積層したのち、第 1 シートの開口穴の内周部を溶接することにより第 1 シートと第 2 シートを接合する請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載のフィルタの製造方法。

**【請求項 9】**

フィルタ面に開口穴を有する板状の第 1 フィルタと、板状の第 2 フィルタとが積層されて構成され、少なくとも上記第 2 フィルタが焼結フィルタであり、第 1 フィルタと第 2 フィルタが焼結により接合されていることを特徴とするフィルタ。

40

**【請求項 10】**

フィルタ面に開口穴を有する板状の第 1 フィルタと、板状の第 2 フィルタとが積層されて構成され、上記第 1 フィルタと第 2 フィルタが少なくとも上記第 1 フィルタの開口穴の内周部で溶接されることにより接合されていることを特徴とするフィルタ。

**【請求項 11】**

上記第 1 フィルタの有効孔径は、第 2 フィルタの有効孔径よりも相対的に小さくなるよう設定されている請求項 9 または 10 記載のフィルタ。

**【請求項 12】**

50

上記第１フィルタの有効孔径は、第２フィルタの有効孔径よりも相対的に大きくなるよう設定されている請求項９または１０記載のフィルタ。

【請求項１３】

上記第１フィルタの有効孔径と、第２フィルタの有効孔径とが実質的に等しくなるよう設定されている請求項９または１０記載のフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、主として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用いられるフィルタの製造方法およびフィルタに関するものである。

10

【背景技術】

【０００２】

液体噴射装置の代表例としては、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イ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ディスプレイ、面発光ディスプレイ（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。

【０００３】

上記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射出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。

20

【０００４】

そして、上記記録ヘッドは、インクをインク滴として吐出するヘッド本体と、このヘッド本体に供給するインクが貯留されるインクカートリッジとを備えている。そして、上記記録ヘッドにインク供給針が設けられるとともに、インクカートリッジにインク供給口が設けられ、上記インク供給口に挿入されたインク供給針を介してヘッド本体にインクが補給されるように構成されている。

【０００５】

30

例えば、図１９に示すように、上記記録ヘッドは、ヘッドホルダ１０の下面に、印字信号に対応してインク滴を吐出するヘッド本体１が取り付けられ、上記ヘッドホルダ１０の上部には、インクカートリッジ２が収容されるカートリッジケース１２が設けられている。上記インクカートリッジ２は、その下面に、位置決め突部１３が形成されるとともに、この位置決め突部１３の下面に、インク供給口４が形成されている。このインク供給口４の開口は、インクカートリッジ２が記録ヘッドに装着されるまでは、フィルム１４で封止されている。

【０００６】

一方、上記ヘッドホルダ１０の上面には、上記位置決め突部１３が嵌合する凹部１１が形成され、この凹部１１に、インク供給針３が立設されている。なお、図は、インクカートリッジ２を装着する前の状態を示している。

40

【０００７】

上記インク供給針３の先端部は、インク供給口４のフィルム１４を容易に突き破れるように円錐状に形成されている。そして、先端の傾斜面の部分に、上下に貫通するインク誘導孔６が穿設されている。そして、インク供給針３の内部には、上記インク誘導孔６に連通する第１インク流路５が形成され、ヘッドホルダ１０には、インク供給針３の第１インク流路５内に誘導されたインクをヘッド本体１に供給する第２インク流路７が形成されている。

【０００８】

上記第２インク流路７の入り口部分には、インクカートリッジ２から供給されたインク

50

をろ過して異物をトラップするフィルタ 9 が設けられている。

【0009】

そして、上記ヘッドホルダ 10 の下面には、上記第 2 インク流路 7 に連通する連通路 8 が形成されている。そして、この連通路 8 に導入されたインクは、ヘッド本体 1 に設けられたインク供給管 16 によってヘッド本体 1 内に供給されるようになっている。

【0010】

上記記録ヘッドにおいて、インクカートリッジ 2 を装着する際、インク供給針 3 の先端が、インクカートリッジ 2 のインク供給口 4 を封止するフィルム 14 を突き破り、インク供給口 4 内にインク供給針 3 が挿通される。そして、インク供給針 3 のインク誘導孔 6 および第 1 インク流路 5、第 2 インク流路 7、連通路 8 を通って、インクカートリッジ 2 内のインクがヘッド本体 1 に供給される。

10

【0011】

上記記録ヘッドは、インクカートリッジ 2 とともにキャリッジ（図示せず）に搭載され、上記キャリッジにより記録用紙の幅方向に往復動しながらヘッド本体 1 のノズルプレート 15 に設けられたノズル開口からインク滴を吐出して印刷を行い、印刷で消費されたインクは、インクカートリッジ 2 から第 1 および第 2 インク流路 5、7 を介してヘッド本体 1 に供給される。

【0012】

上記記録ヘッドでは、インクカートリッジ 2 等から流入する  $10\ \mu\text{m}$  以上の異物をトラップする必要から、目の細かい金属メッシュのフィルタ 9 が用いられている。このような金属メッシュのフィルタ 9 は、流路抵抗が大きいと、インク吐出時の圧力損失をできるだけ小さくする必要があるので、フィルタ面積をできるだけ大きくすることが行われ、フィルタ 9 前の第 1 インク流路 5 はラッパ状の下広がりには拡径され、フィルタ 9 後の第 2 インク流路 7 は上広がりには拡径されている。

20

【0013】

一方、図 20 に示すように、上記フィルタ 9 の上流側に位置する流路空間には、インクカートリッジ 2 等から流下してきた気泡 17 をトラップする空間としても機能している。上記のように、上記流路空間内に気泡 17 が残って大きく成長すると、吐出時のインクの流で気泡 17 がフィルタ 9 を通過してヘッド本体 1 に流れ込み、正常にインク滴が吐出されないドット抜け等の吐出不良の原因となりやすい。また、フィルタ 9 を通過しないまでも、吐出時のインクの流により気泡 17 がフィルタ 9 に貼り付いて、フィルタ 9 の圧力損失が大きくなり、印字不良の原因となるおそれもある。

30

【0014】

そこで、フィルタ 9 上流側の流路空間の気泡 17 は、定期的にノズルプレート 15 のノズル開口から強制的に吸引ポンプでインクを吸引することにより、インクとともに強制的にフィルタ 9 を通過させて吸引除去することが行われる。

【特許文献 1】特開 2001-71525 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

上記金属メッシュのフィルタ 9 は、一般に綾畳の細かい金網でほぼ均一な開口孔径のものが用いられるが、どうしても微視的な開口孔径のばらつきが避けられない。このような孔径ばらつきがあると、フィルタ 9 のフィルタ面において気泡 17 の抜ける場所がフィルタ 9 によって一定しないため、気泡 17 の排出度合いがフィルタ 9 によってばらつき、記録ヘッドごとに気泡 17 の排出性にばらつきが生じることとなり、同じ記録ヘッド内においてもフィルタ 9 ごとに気泡 17 の排出性にばらつきが生じ、同じように吸引動作を行ったとしてもフィルタ 9 上流側の流路空間に残留する気泡 17 の大きさにばらつきが生じることとなる。

40

【0016】

このような現象は、図 21 に示すように、吸引時の気泡 17 の挙動に起因するものであ

50

り、吸引時のインクの流れによってフィルタ9に張り付いた気泡17は、フィルタ面のうち最も小さな圧力差で気泡17が抜けるポイント（例えばこの例で矢印で示す）からフィルタ9を通過し、ある程度（例えば図示で破線で示したところ）まで抜けてしまうと、あとは上記ポイントからインクだけが流れてそれ以上気泡17が抜けなくなってしまう。したがって、気泡の排出性をよくしようとして吸引ポンプの吸引力を高くしたとしても、気泡17は完全に抜けず、無駄なインクの消費が増えてしまうこととなる。このように、残留する気泡17の大きさにばらつきが生じると、結果的に製品の信頼性や安定性に悪影響を及ぼすこととなる。

【0017】

一方、不織布フィルタのように圧力損失の低いフィルタを用いると、小さな圧力差でもインクがどんどん流れてしまうため、吸引で気泡を排出することがかえって困難になる。上記特許文献1記載の記録ヘッドにおいても、このようなフィルタ9の微視的な開口孔径のばらつきに起因する残留気泡のばらつきを抑えるまでには至っていない。このような事情から、フィルタ9の微視的な開口孔径のばらつきに起因する残留気泡のばらつきを解消することが強く望まれていた。

【0018】

しかしながら、フィルタ9の微視的な開口孔径のばらつきに起因する残留気泡のばらつきを解消するようなフィルタ特性を有するフィルタの製造方法は、現在のところ提供されていないのが実情である。

【0019】

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、フィルタの微視的な開口孔径のばらつきに起因する残留気泡のばらつきを解消して吸引時の気泡の排出性を向上させるフィルタの製造方法およびフィルタを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0020】

上記課題を解決するために、本発明のフィルタの製造方法は、第1フィルタとなる第1シートと、第2フィルタとなる第2シートとを準備し、上記第1シートに開口穴を穿設する穿設工程と、上記開口穴が穿設された第1シートに対し、少なくとも上記開口穴とその周辺を含む領域に第2シートを積層して積層体を形成する積層工程と、上記積層体の積層部分において、上記開口穴を含んだフィルタとなる領域を打ち抜く打抜工程とを行うことにより、開口穴を有する第1フィルタと、第2フィルタとが積層されたフィルタを得ることを要旨とする。

【0021】

また、本発明のフィルタは、フィルタ面に開口穴を有する板状の第1フィルタと、板状の第2フィルタとが積層されて構成され、少なくとも上記第2フィルタが焼結フィルタであり、第1フィルタと第2フィルタが焼結により接合されていることを第1の要旨とする。

【0022】

また、本発明のフィルタは、フィルタ面に開口穴を有する板状の第1フィルタと、板状の第2フィルタとが積層されて構成され、上記第1フィルタと第2フィルタが少なくとも上記第1フィルタの開口穴の内周部で溶接されることにより接合されていることを第2の要旨とする。

【0023】

すなわち、本発明のフィルタの製造方法は、第1シートに開口穴を穿設し、上記開口穴が穿設された第1シートに対して第2シートを積層してフィルタとなる領域を打ち抜くことにより、開口穴を有する第1フィルタと、第2フィルタとが積層されたフィルタを得ることができる。このようにして得られたフィルタは、フィルタ面に開口穴を有する板状の第1フィルタと、上記開口穴を覆う板状の第2フィルタとが積層されて構成される。

【0024】

上記フィルタは、上記第1フィルタの開口穴以外の領域が高圧損領域に、上記開口穴が

ら第2フィルタが露出した領域が低圧損領域に形成され、上記流路の上流側空間に臨むフィルタ面の周辺部に液体通過時の圧力損失が高い高圧損領域が設けられ、上記周辺部の高圧損領域に囲まれた部分に液体通過時の圧力損失が低い低圧損領域が設けられる。このため、微視的な開口孔径に多少のばらつきがあつたとしても、上流側空間に気泡が存在した状態で液体を吸引すると、気泡は優先的に低圧損領域からスムーズに排出される。すなわち、周辺部に設けられた高圧損領域とそれに囲まれるように設けられた低圧損領域との間に圧力損失に相対的な差がある。この状態から、上流側空間に気泡が存在した状態で液体を吸引すると、周囲に高圧損領域が存在することから、フィルタの上流側と下流側である程度の圧力差が生じて気泡がフィルタ側に流される。このとき、周囲の高圧損領域よりもそれに囲まれた低圧損領域において液体がよく流れることから、フィルタ側に押されてきた気泡は、低圧損領域に引き寄せられてフィルタに付着し、そのままフィルタに押し付けられる。このとき、周囲の高圧損領域よりもそれに囲まれた低圧損領域の方が低い圧力差で気泡が抜けることから、フィルタに付着した気泡は、低圧損領域からスムーズに下流側に抜けて排出される。

10

**【0025】**

このように、上記高圧損領域や低圧損領域に微視的な開口孔径に多少のばらつきがあつたとしても、気泡は低圧損領域からスムーズに抜けて排出されるのである。したがって、上流側空間に残留する気泡が小さくなってそのばらつきも少なくなり、製品の信頼性や安定性が向上する。また、小さな液流で確実に気泡を排出できるようになるため、気泡排出のための吸引動作で無駄に消費される液体量を節減し、有効に液体を使用できるようになる。さらに、廃液が少なくなる分それを貯めておく廃液タンクを小さくできるうえ、吸引動作のためのポンプ等の機器類も小さなものですむことから、装置自体の小型化にも有利である。

20

**【0026】**

そして、本発明によれば、第1フィルタと第2フィルタとを組み合わせることにより容易に上述したようなフィルタを得ることができ、極めて低コストで気泡の排出性を向上させることができる。

**【0027】**

本発明において、上記穿設工程は、帯状の第1シートを長手方向に順送りしながら一定間隔で開口穴を穿設し、上記積層工程は、上記開口穴が穿設された第1シートに帯状の第2シートを積層して帯状の積層体とし、上記打抜工程は、上記帯状の積層体を長手方向に順送りしながらフィルタとなる領域を打ち抜く場合には、開口穴の穿設工程およびフィルタの打抜工程を順送りによる連続処理で行い、優れた生産性でフィルタを得ることができる。また、上記積層工程を順送りの連続工程とすることによりさらに生産性が向上する。

30

**【0028】**

本発明において、上記穿設工程は、プレスにより開口穴を穿設し、上記プレス時に、開口穴を穿設すると同時に、帯状の第1シートの側端近傍に位置決め穴を穿設する場合には、開口穴と位置決め穴を同じプレス工程で同時に形成することから、開口穴と位置決め穴との位置精度が確保される。

**【0029】**

本発明において、上記位置決め穴は、打抜き工程において順送りするための位置決め穴である場合には、打抜き工程において上記位置決め穴で第1シートを順送りする際に、開口穴と位置決め穴との位置精度が確保されていることから、順送りの際の開口穴の位置精度が確保され、打抜き精度を確保することができる。

40

**【0030】**

本発明において、上記位置決め穴は、打抜き工程において打抜き位置を決めるための位置決め穴である場合には、打抜き工程において上記位置決め穴で打抜き位置を決める際に、開口穴と位置決め穴との位置精度が確保されていることから、打抜きの際の開口穴の位置精度が確保され、打抜き精度を確保することができる。

**【0031】**

50

本発明において、上記積層工程は、第1シートの位置決め穴が存在する側端部を避けた部分に第2シートを積層する場合には、第2シートの存在が位置決め穴の精度に影響しないため、積層体の積層部を打抜く際の打抜き精度を確保することができる。

【0032】

本発明において、上記第2シートは焼結用のグリーンシートであり、第1シートに対して第2シートを積層したのち、焼結することにより第1シートと第2シートを接合する場合には、第2シートがグリーンシートであることから、帯状の第1シートに帯状の第2シートを積層する積層工程を連続的に行うことが容易になる。このため、順送りの穿設工程と連続して積層工程を行うことにより、生産性の向上を図ることができる。しかも、グリーンシートを焼結する工程と第1シートと第2シートを接合する接合工程とを同時に行う

10

【0033】

本発明において、上記第1シートと第2シートを積層したのち、第1シートの開口穴の内周部を溶接することにより第1シートと第2シートを接合する場合には、少なくとも開口穴の内周部で第1シートと第2シートを接合することにより、必要最小限の溶接で第1フィルタと第2フィルタが接合されたフィルタを得ることができる。

【0034】

また、本発明の第1のフィルタは、少なくとも上記第2フィルタが焼結フィルタであり、第1フィルタと第2フィルタが焼結により接合されているため、上述した作用効果に加え、第2フィルタを焼結で形成する工程と第1フィルタと第2フィルタを接合する接合工程とを同時に行うことができるため、生産効率やエネルギー効率よく本発明のフィルタを得ることができる。

20

【0035】

また、本発明の第2のフィルタは、上記第1フィルタと第2フィルタが少なくとも上記第1フィルタの開口穴の内周部で溶接されることにより接合されているため、上述した作用効果に加え、必要最小限の溶接で第1フィルタと第2フィルタが接合されたフィルタを得ることができる。

【0036】

本発明のフィルタにおいて、上記第1フィルタの有効孔径は、第2フィルタの有効孔径よりも相対的に小さくなるよう設定されている場合には、有効孔径の異なる第1フィルタと第2フィルタとを組み合わせることにより容易に上述したようなフィルタを得ることができ、極めて低コストで気泡の排出性を向上させることができる。

30

【0037】

本発明のフィルタにおいて、上記第1フィルタの有効孔径は、第2フィルタの有効孔径よりも相対的に大きくなるよう設定されている場合には、有効孔径の異なる第1フィルタと第2フィルタとを組み合わせることにより容易に上述したようなフィルタを得ることができ、極めて低コストで気泡の排出性を向上させることができる。

【0038】

本発明のフィルタにおいて、上記第1フィルタの有効孔径と、第2フィルタの有効孔径とが実質的に等しくなるよう設定されている場合には、有効孔径が実質的に等しい第1フィルタと第2フィルタとを組み合わせることにより容易に上述したようなフィルタを得ることができ、極めて低コストで気泡の排出性を向上させることができる。この場合、第1フィルタと第2フィルタとして同じ材質のものをを用いることにより、コストを低下させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

つぎに、本発明の実施の形態を詳しく説明する。

【0040】

図1は、本発明が適用されるインクジェット式の記録ヘッドを利用した記録装置の周辺構造の一例を示す図である。この装置は、上部に液体供給源としてのインクカートリッジ

50

2 が搭載され、インク滴を噴射するヘッド本体 1 が下面に取り付けられたキャリッジ 2 5 と、上記ヘッド本体 1 を封止等するキャッピング装置 2 6 とを備えている。

【 0 0 4 1 】

上記キャリッジ 2 5 は、タイミングベルト 2 7 を介してステッピングモータ 2 8 に接続され、ガイドバー 2 9 に案内されて記録用紙 3 0 の紙幅方向に往復移動するようになっている。また、上記キャリッジ 2 5 には、記録用紙 3 0 と対向する面（この例では下面）に、ヘッド本体 1 が取り付けられている。そして、このヘッド本体 1 にインクカートリッジ 2 からインクが供給され、キャリッジ 2 5 を移動させながら記録用紙 3 0 上面にインク滴を吐出させて記録用紙 3 0 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。

10

【 0 0 4 2 】

上記キャッピング装置 2 6 は、キャリッジ 2 5 の移動範囲内の非印刷領域に設けられ、印刷休止中にヘッド本体 1 のノズル開口を封止することによりノズル開口の乾燥をできるだけ防ぐようになっている。また、上記キャッピング装置 2 6 でノズル開口を封止した状態で、吸引ポンプ 4 4 でキャップ内に負圧与えることにより、ノズル開口から強制的にインクを吸引し、ノズル開口の目詰まりを回復したり、後述するように気泡を排出したりするようになっている。

【 0 0 4 3 】

図 2 は、本発明の記録ヘッドの構造を示す断面図である。この記録ヘッドは、基本的には図 1 1 に示すものと同様であり、以下同様の部分には、同じ符号を用いて説明する。上記記録ヘッドは、ヘッド本体 1 と、このヘッド本体 1 に供給するインクを貯留するインクカートリッジ 2 とを備えている。そして、上記記録ヘッドにインク供給針 3 が設けられるとともに、インクカートリッジ 2 にインク供給口 4 が設けられ、上記インク供給口 4 に挿入されたインク供給針 3 を介してヘッド本体 1 にインクが補給されるようになっている。

20

【 0 0 4 4 】

より詳しく説明すると、上記記録ヘッドは、ヘッドホルダ 1 0 の下面に、印字信号に対応してインク滴を吐出するヘッド本体 1 が取り付けられ、上記ヘッドホルダ 1 0 の上部には、インクカートリッジ 2 が収容されるカートリッジケース 1 2 が設けられている。上記インクカートリッジ 2 は、その下面に、位置決め突部 1 3 が形成されるとともに、この位置決め突部 1 3 の下面に、インク供給口 4 が形成されている。このインク供給口 4 の開口は、インクカートリッジ 2 が記録ヘッドに装着されるまでは、フィルム 1 4 で封止されている。

30

【 0 0 4 5 】

一方、上記ヘッドホルダ 1 0 の上面には、上記位置決め突部 1 3 が嵌合する凹部 1 1 が形成され、この凹部 1 1 に、インク供給針 3 が立設されている。なお、図は、インクカートリッジ 2 を装着する前の状態を示している。

【 0 0 4 6 】

上記インク供給針 3 の先端部は、インク供給口 4 のフィルム 1 4 を容易に突き破れるように円錐状に形成されている。そして、先端の傾斜面の部分に、上下に貫通するインク誘導孔 6 が穿設されている。そして、インク供給針 3 の内部には、上記インク誘導孔 6 に連通する第 1 インク流路 5 が形成され、ヘッドホルダ 1 0 には、インク供給針 3 の第 1 インク流路 5 内に誘導されたインクをヘッド本体 1 に供給する第 2 インク流路 7 が形成されている。上記第 1 インク流路 5 と第 2 インク流路 7 とで、インクカートリッジ 2 からのインクをヘッド本体 1 に導く本発明の流路を形成している。

40

【 0 0 4 7 】

上記第 1 インク流路 5 はラッパ状の下広がりに拡径され、第 2 インク流路 7 は上広がりに拡径されている。そして、上記第 1 インク流路 5 の出口と第 2 インク流路 7 の入口とのつなぎ目の部分には、インクカートリッジ 2 から供給されて第 1 および第 2 インク流路 5 , 7 を通過するインクをろ過して異物をトラップするフィルタ 9 が設けられている。

【 0 0 4 8 】

50



すなわち、上記フィルタ 9 よりも上流側の第 1 インク流路 5 は、フィルタ面から上流側に向けて先ずぼまり状に縮径された上流側空間 18 を構成し、この上流側空間 18 が、インクカートリッジ 2 の着脱時にインクカートリッジ 2 や流路内に混入した気泡 17 をトラップする空間として機能している。また、上記第 1 および第 2 インク流路 5, 7 が、フィルタ 9 が設けられている部分で拡径されているため、フィルタ 9 の有効面積を大きくでき、インク吐出時の圧力損失をある程度小さくできる。

【0049】

図 3 に示すように、この例では、上記フィルタ 9 として、フィルタ面に円形の開口穴 19 を有する有効孔径が小さい円板状の第 1 フィルタ 9 A と、有効孔径が大きい円板状の第 2 フィルタ 9 B とが積層され、第 2 フィルタ 9 B 側から見ると上記第 1 フィルタ 9 A の開口穴 19 を第 2 フィルタ 9 B が覆い、第 1 フィルタ 9 A 側から見ると上記開口穴 19 から第 2 フィルタ 9 B が露出するように構成されている。上記第 1 フィルタ 9 A の有効孔径は第 2 フィルタ 9 B の有効孔径よりも相対的に大きくなるように設定されている。

10

【0050】

このように、開口穴 19 を有する円板状の第 1 フィルタ 9 A とこの第 1 フィルタ 9 A と同じ大きさの円板状に形成された開口穴のない第 2 フィルタ 9 B とが積層されることにより、第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B が重なった開口穴 19 以外の周辺部の領域は、有効孔径が小さい第 1 フィルタ 9 A の上記有効孔径が作用して液体通過時の圧力損失が高い高圧損領域 20 になっている。また、第 1 フィルタ 9 A の開口穴 19 の部分は、有効孔径が大きい第 2 フィルタ 9 B しかないので、第 2 フィルタ 9 B の上記有効孔径が作用して液体通過時の圧力損失が低い低圧損領域 21 になっている。

20

【0051】

このような構成により、上記フィルタ 9 は、上記流路の上流側空間 18 に臨むフィルタ面の周辺部に高圧損領域 20 が設けられ、上記周辺部の高圧損領域 20 に囲まれた部分に低圧損領域 21 が設けられている。そして、上記高圧損領域 20 および低圧損領域 21 は、それぞれフィルタ面にフィルタの開口孔（メッシュ孔）が複数開口するよう所定面積を有した領域として存在している。

【0052】

また、上記第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B は、第 1 フィルタ 9 A が第 2 フィルタ 9 B の上流側に位置するように、インク供給針 3 の根元部に設けられ、上流側空間 18 に露出した部分が有効なフィルタ面として機能する。この例では上記有効なフィルタ面は円形であり、その有効径は図に F で示した径である。また、上記フィルタは、少なくとも上記上流側空間 18 に露出したフィルタ面が鉛直に対して略水平になるよう配置されている。

30

【0053】

上記第 1 フィルタ 9 A としては、例えば、金属メッシュ、焼結金属、セラミックス焼結体等のフィルタに、円形の開口穴 19 を設けたものを用いることができ、インクカートリッジ 2 から流入する  $10\mu\text{m}$  以上の異物を確実にトラップできる、目の細かい金属メッシュのものが好適に用いられる。一方、上記第 2 フィルタ 9 B としては、インク中の異物をトラップしうるものであれば、特に限定するものではなく、各種のものを用いることができる。例えば、金属メッシュ、焼結金属、セラミックス焼結体、ガラスウール、ガラスウールメンブラン等各種のものを用いることができる。

40

【0054】

このように、フィルタ面に開口穴 19 を有する有効孔径が小さい板状の第 1 フィルタ 9 A と、上記開口穴 19 を覆う有効孔径が大きい板状の第 2 フィルタ 9 B とを積層することによりフィルタ 9 を構成し、上記第 1 フィルタ 9 A の開口穴 19 以外の領域を高圧損領域 20 に、上記開口穴 19 から第 2 フィルタ 9 B が露出した領域を低圧損領域 21 に形成したことから、有効孔径の異なる第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B とを組み合わせることにより容易に本発明のフィルタ 9 を得ることができ、極めて低コストで気泡の排出性を向上させることができる。

50

## 【 0 0 5 5 】

上記第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B は、積層された状態で接合されている。第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B の接合部の接合状態は、特に限定するものではなく、各種の接合態様のものを採用することができる。

## 【 0 0 5 6 】

例えば、上記第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B とを焼結により接合したものとすることができる。すなわち、上記第 2 フィルタ 9 B として焼結金属や焼結セラミックスのような焼結フィルタを用い、第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B を焼結により接合されたフィルタとすることにより、第 2 フィルタ 9 B を焼結で形成する工程と、第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B を接合する接合工程とを同時に行うことができるため、生産効率やエネルギー効率よく本発明のフィルタ 9 を得ることができる。このとき、焼結フィルタである第 2 フィルタ 9 B と焼結で接合される第 1 フィルタ 9 A としては、焼結フィルタと焼結で接合されうるものであれば、第 2 フィルタ 9 B と同様に焼結フィルタを用いてもよいし、金属メッシュフィルタを用いることもできる。

10

## 【 0 0 5 7 】

また、上記第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B とを溶接により接合したものとすることができる。すなわち、上記第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B が少なくとも上記第 1 フィルタ 9 A の開口穴 1 9 の内周部で溶接されることにより接合されたものとすることができる。また、第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B をフィルタ 9 の外周部で溶接して接合したものとすることができる。さらに、第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B をフィルタ 9 の内周部と外周部との双方で溶接して接合したものとすることもできる。

20

## 【 0 0 5 8 】

このように溶接で接合したものとするることにより、第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B とを確実に接合したフィルタ 9 とすることができる。特に、少なくともフィルタ 9 の内周部で溶接して接合したものとするることにより、必要最小限の溶接で第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B が接合されたフィルタ 9 を得ることができる。上記のように、溶接により第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B を接合する場合、開口穴 1 9 の内周部やフィルタ 9 の外周部の全周にわたって溶接してもよいし、複数箇所を部分的に溶接するようにしてもよい。

## 【 0 0 5 9 】

そして、上記ヘッドホルダ 1 0 の下面には、上記第 2 インク流路 7 に連通する連通路 8 が形成されている。そして、この連通路 8 に導入されたインクは、ヘッド本体 1 に設けられたインク供給管 1 6 によってヘッド本体 1 内に供給されるようになっている。

30

## 【 0 0 6 0 】

つぎに、インク供給針 3 の内部空間すなわち上流側空間 1 8 を含む第 1 インク流路 5 や第 2 インク流路 7 と、フィルタ 9 の低圧損領域 2 1 の位置関係について説明する。

## 【 0 0 6 1 】

図 4 は、インク供給針 3 とフィルタ 9 の配置構造の第 1 例を示す図である。この例では、インク供給針 3 およびその内部空間である上流側空間 1 8 を含む第 1 インク流路 5 がその中心軸 C に対して対称に形成されており、上流側空間 1 8 を含む第 1 インク流路 5 の中心軸 C とフィルタ 9 の有効フィルタ面の中心 C とが一致している。

40

## 【 0 0 6 2 】

この場合、上記低圧損領域 2 1 は、上流側空間 1 8 の縮径部に対面するようフィルタ面の中央部に設けられ、その中心 C が上流側空間 1 8 を含む第 1 インク流路 5 の中心軸 C とフィルタ 9 の有効フィルタ面の中心 C と一致するように配置される。これにより、上記低圧損領域 2 1 は、インクの流下によって気泡が上記フィルタ面に接触する位置の近傍に配置されることとなる。

## 【 0 0 6 3 】

図 5 および図 6 は、インク供給針 3 とフィルタ 9 の配置構造の第 2 例を示す図である。この例では、インク供給針 3 およびその内部空間である上流側空間 1 8 を含む第 1 インク

50

流路 5 がその中心軸 C に対して非対称に形成されている。そして、上流側空間 18 を含まない第 1 インク流路 5 の中心軸 C<sub>r</sub> とフィルタ 9 の有効フィルタ面の中心 C とがずれている。そして、第 2 インク流路 7 は、フィルタ 9 の中心 C から第 1 インク流路 5 の中心軸 C<sub>r</sub> がずれた方向とは反対の方向に傾斜するように延びている。

【0064】

ヘッド本体 1 のノズル開口からインク供給針 3 までの距離が遠くなると、上記フィルタ 9 の中心 C から上流側空間 18 の先すぼまりの縮径部の中心軸 C<sub>r</sub> とのずれ量が大きくなり、反対に、ヘッド本体 1 のノズル開口からインク供給針 3 までの距離が近いほど図 4 に近い構造となる。

【0065】

この第 2 例では、上記低圧損領域 21 は、上記フィルタ面の中心 C を挟んで上流側空間 18 の縮径部とは反対側に位置するように設けられ、低圧損領域 21 の中心 C<sub>f</sub> が、フィルタ 9 の有効フィルタ面の中心 C を挟んで上流側空間 18 の縮径部の中心 C<sub>r</sub> とは反対側に位置するように配置される。低圧損領域 21 の中心 C<sub>f</sub> と有効フィルタ面の中心 C とのずれ量は、有効フィルタ面の中心 C と上流側空間 18 の縮径部の中心 C<sub>r</sub> とのずれ量とほぼ等しくなるように設定される。これにより、上記低圧損領域 21 は、インクの流下によって気泡が上記フィルタ面に接触する位置の近傍に配置されることとなる。

【0066】

つぎに、上記記録ヘッドの作用について説明する。

【0067】

図 7 および図 8 は、図 4 に示す記録ヘッドの作用を説明する図である。この記録ヘッドでは、上述したように、上記フィルタ 9 の上流側空間 18 が、インクカートリッジ 2 の着脱時等に流路内に混入した気泡 17 をトラップする空間として機能する。上記気泡 17 が大きく成長してヘッド本体 1 に流れ込んだりフィルタ 9 に貼り付いたりすると印字不良の原因になるため、定期的にキャッピング装置 26 を使用してノズル開口から強制的にインクを吸引して気泡 17 も強制的に排出することが行われる。

【0068】

図 7 に示すように、吸引開始前は、気泡 17 は上流側空間の先窄まり状の縮径部に存在する。この状態から吸引を開始すると、インクの流れ（矢印で示す）が生じ、フィルタ 9 の圧力損失によりフィルタ 9 の上流側と下流側で圧力差が生じる。この圧力差とインクの流れによって、気泡 17 は縮径部からフィルタ 9 側に押されて下降を開始し、やがて図 8 に示すように、フィルタ 9 のフィルタ面の中央部（縮径部と対面する箇所である）に付着して扁平状に変形する。気泡 17 が低圧損領域 21 を覆うまで変形すると、フィルタ 9 の上流側と下流側の圧力差が急激に上昇する。このとき、高圧損領域 20 よりも低圧損領域 21 の方が、有効孔径が大きいので、上流側と下流側の圧力差が低い段階で気泡 17 が下流側に通過するのである。

【0069】

このとき、フィルタ面の中央部に低圧損領域 21 を設けたことから、フィルタ 9 の高圧損領域 20 と低圧損領域 21 とでインクの流速に差ができ、フィルタ面の中央部において液流が強くなる。このようなフィルタ面の中央部と周辺部との液流の強さの差により、上部に浮かんでいた気泡 17 は液流の強い中央部の低圧損領域 21 に引き寄せられて最初に付着する。

【0070】

このように、上記フィルタ 9 の上記フィルタ面を鉛直に対して略水平になるよう配置したことから、上流側空間 18 の気泡 17 が液流によってフィルタ 9 側に流され、周囲の高圧損領域 20 よりもそれに囲まれた低圧損領域 21 の液流が強くなって、フィルタ 9 側に押されてきた気泡 17 が、低圧損領域 21 に引き寄せられてフィルタ 9 に付着し、そのままフィルタ 9 に押し付けられ、低圧損領域 21 からスムーズに下流側に抜けて排出され、液流による気泡 17 の排出がスムーズに行われるようになる。

【0071】

10

20

30

40

50

そして、上記流路の上流側空間 18 は、上記フィルタ面から上流側に向けて先ずぼまり状に縮径された空間であり、上記低圧損領域 21 は、上流側空間 18 の縮径部に対面するよう上記フィルタ面の中央部に設けたことから、液流がほとんどない状態では気泡が上流側空間 18 で上部の縮径部近傍に存在することが多いことから、上記低圧損領域 21 を上記縮径部に対面するフィルタ面の中央部に設けることにより、吸引による液流が発生したときに縮径部近傍の気泡がスムーズにフィルタ面中央部の低圧損領域 21 に付着し、よりスムーズな気泡の排出が実現する。

【0072】

このように、上記低圧損領域 21 が、インクの流下によって気泡 17 が上記フィルタ面に接触する位置の近傍に配置されているため、吸引等によってインクの流下が開始されると、上流側空間 18 の上部に滞留していた気泡 17 が液流に押されてフィルタ面に接触するが、そこに低圧損領域 21 を設けることにより、よりスムーズな気泡の排出が実現する。

10

【0073】

また、上記記録ヘッドでは、上記フィルタ 9 は、開口穴 19 を有する第 1 フィルタ 9 A が上流側空間 18 に臨むように配置したことから、上流側空間の縮径部から液流に押されて低圧損領域 21 に付着して扁平に変形した気泡 17 が、第 1 フィルタ 9 A の開口穴 19 周縁の段差の存在により、高圧損領域 20 の方にはみ出ることがある程度防止され、低圧損領域 21 から気泡 17 がよりスムーズに排出できる。また、フィルタ 9 の下流側の第 2 インク流路 7 側に臨む面に段差を存在させないことにより、フィルタ 9 を通過した気泡 17 が崩れて小さな気泡がフィルタ 9 に引っかかって残るようなトラブルを未然に防止できる。

20

【0074】

図 9 および図 10 は、図 5 に示す記録ヘッドの作用を説明する図である。この記録ヘッドでは、図 9 に示すように、吸引開始前は、気泡 17 は上流側空間の先窄まり状の縮径部に存在する。このとき、上述したように、フィルタ面の中心 C と気泡 17 が存在する縮径部の中心 C<sub>r</sub> とにずれがある。

【0075】

この状態から吸引を開始すると、上記低圧損領域 21 の中心 C<sub>f</sub> を上記フィルタ面の中心 C を挟んで上流側空間の縮径部の中心 C<sub>r</sub> とは反対側に配置し、第 2 インク流路 7 がフィルタ 9 の中心 C から縮径部の中心軸 C<sub>r</sub> がずれた方向とは反対の方向に傾斜していることから、インクの流れ（矢印で示す）は、縮径部からフィルタ面の中心部を挟んで反対側に向かって斜め方向に流れるようになる。この状態で、高圧損領域 20 と低圧損領域 21 とでインクの流速に差ができて斜め方向の液流が強くなるため、縮径部に浮かんでいた気泡 17 は液流の強い低圧損領域 21 に引き寄せられて最初に付着する。

30

【0076】

このように、上記低圧損領域 21 は、上記フィルタ面の中心 C を挟んで上流側空間 18 の縮径部とは反対側に位置するよう設けられているため、縮径部がフィルタ面の中央と対面した位置に存在せず、フィルタ面の中心からずれた位置にある構造において、液流はフィルタ面の中心でフィルタ面に直交するように流れるのではなく、縮径部からフィルタ面の中心部を挟んだ反対側に向かう方向に流れるようになる。したがって、液流がほとんどない状態で縮径部近傍に存在した気泡 17 は、吸引による液流が発生したときに縮径部近傍から、フィルタ面の中心を挟んで縮径部とは反対側に位置する低圧損領域 21 にスムーズに付着し、よりスムーズな気泡の排出が実現する。

40

【0077】

つぎに、本発明のフィルタ 9 の製造方法について説明する。

【0078】

上記フィルタ 9 は、この例では、相対的に有効孔径が小さい第 1 フィルタ 9 A となる第 1 シート 31 と、上記第 1 フィルタ 9 A よりも相対的に有効孔径が大きい第 2 フィルタ 9 B となる第 2 シート 32 とを準備し、下記の工程 (1) ~ (4) を行うことにより、開口

50

穴を有する第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B とが積層されたフィルタ 9 を得るものである。

( 1 ) 上記第 1 シート 3 1 に開口穴 1 9 を穿設する穿設工程

( 2 ) 上記開口穴 1 9 が穿設された第 1 シート 3 1 に対し、少なくとも上記開口穴 1 9 とその周辺を含む領域に第 2 シート 3 2 を積層して積層体 3 3 を形成する積層工程

( 3 ) 上記積層体 3 3 の少なくともフィルタ 9 となる領域 F e 内において、第 1 シートと第 2 シートを接合する接合工程

( 4 ) 上記接合された積層体 3 3 の積層部分において、上記開口穴 1 9 を含んだフィルタ 9 となる領域 F e を打ち抜く打抜工程

【 0 0 7 9 】

10

図 1 1 ~ 1 3 は本発明のフィルタの製造方法の第 1 例を示す図である。

【 0 0 8 0 】

この例は、第 1 フィルタ 9 A として金属メッシュフィルタ、第 2 フィルタ 9 B として焼結フィルタを用いたものである。また、帯状の第 1 シート 3 1 と帯状の第 2 シート 3 2 とを使用し、各工程において、帯状の第 1 シート 3 1 や第 2 シート 3 2 ならびに積層体 3 3 を長手方向に順送りしながら連続的に処理する場合を説明する。

【 0 0 8 1 】

図 1 1 は、穿設工程を説明する図である。帯状の金属メッシュである第 1 シート 3 1 を準備し、この第 1 シート 3 1 を長手方向に一定のピッチで順送りしながらプレス装置 2 3 により一定間隔で開口穴 1 9 を穿設する。また、上記プレス装置 2 3 によるプレス時に、開口穴 1 9 を穿設するのと同時に、上記第 1 シート 3 1 の側端近傍に位置決め穴 3 4 を穿設する。

20

【 0 0 8 2 】

上記プレス装置 2 3 は上型 2 2 と下型 2 4 とを備えて構成されている。上型 2 2 には開口穴 1 9 を穿設するための第 1 ポンチ 2 2 A と、位置決め穴 3 4 を穿設するための 2 本 ( 図では 1 つしか見えていない ) の第 2 ポンチ 2 2 B が下向きに配置されている。下型 2 4 には、上記第 1 ポンチ 2 2 A および第 2 ポンチ 2 2 B にそれぞれ対応するダイス穴 2 4 A , 2 4 B が形成されている。

【 0 0 8 3 】

上記上型 2 2 と下型 2 4 の間に第 1 シート 3 1 を配置し、長手方向に一定ピッチで順送りしながら、上記上型 2 2 と下型 2 4 でプレス加工を行うことにより、開口穴 1 9 と 2 つの位置決め穴 3 4 とが、同じプレス装置による 1 回のプレス加工により同時に穿設加工されるようになっている。

30

【 0 0 8 4 】

この加工により、上記開口穴 1 9 は帯状の第 1 シート 3 1 の幅方向の中央部近傍に、長手方向に一定のピッチ間隔で並ぶように配置され、上記位置決め穴 3 4 は、長手方向において各開口穴 1 9 の間で、第 1 シートの幅方向における両側端部に上記一定のピッチ間隔で並ぶように配置される。また、上記開口穴 1 9 は円形に、位置決め穴 3 4 は四角形に形成される。

【 0 0 8 5 】

40

上記位置決め穴 3 4 は、後述する打抜き工程において順送りするための位置決め穴であるとともに、打抜き工程においてフィルタ 9 の打抜き位置を決めるための位置決め穴も兼ねている。

【 0 0 8 6 】

図 1 2 は、積層工程を説明する図である。この積層工程は、上記開口穴 1 9 が穿設された第 1 シート 3 1 に焼結のグリーンシートである第 2 シート 3 2 を積層して積層体 3 3 とする。すなわち、帯状の第 1 シート 3 1 を長手方向に送るとともに、帯状の第 2 シート 3 2 を長手方向に送りながら供給して上記第 1 シート 3 1 の上面に載置する。このとき、第 2 シート 3 2 は、第 1 シート 3 1 の位置決め穴 3 4 の列が存在する両側端部を避けた中央よりの部分に配置される。この状態で、第 2 シート 3 2 が、列状の各開口穴 1 9 が覆うと

50

ともに、上記開口穴 19 周辺のフィルタとなる領域 F e (図 13 参照) をカバーするようになっている。言い換えると、上記第 2 シート 32 の幅寸法は、少なくともフィルタ 9 の径よりも大きな寸法に設定され、上記第 1 シート 31 の幅寸法は、第 2 シートの幅寸法よりも位置決め穴 34 を形成させる分だけ幅広に設定されている。

【0087】

つぎに、上記積層体 33 の第 1 シート 31 と第 2 シートを接合する接合工程を行う。この例では、上記第 1 シート 31 は金属メッシュであり、上記第 2 シート 32 は焼結用のグリーンシートである。そして、第 1 シート 31 に対して第 2 シート 32 を積層した積層体 33 を、焼結炉に入れて所定時間加熱して焼結することにより、グリーンシートである第 2 シート 32 を焼結すると同時に、第 1 シート 31 と第 2 シート 32 を接合することが行われる。この接合工程における焼結は、バッチ炉で行ってもよいし、連続炉において積層体 33 を長手方向に送りながら連続的に行ってもよい。

10

【0088】

このように、上記第 2 シート 32 は焼結用のグリーンシートであり、第 1 シート 31 に対して第 2 シートを積層したのち、焼結することにより第 1 シート 31 と第 2 シート 32 を接合するため、第 2 シート 32 がグリーンシートであることから、帯状の第 1 シート 31 に帯状の第 2 シート 32 を積層する積層工程を連続的に行うことが容易になる。このため、順送りの穿設工程と連続して積層工程を行うことにより、生産性の向上を図ることができる。しかも、グリーンシートを焼結する工程と第 1 シート 31 と第 2 シート 32 を接合する接合工程とを同時に行うことができるため、生産効率やエネルギー効率がよい。

20

【0089】

図 13 は、打抜き工程を説明する図である。この打抜き工程は、上記接合工程で第 1 シート 31 と第 2 シート 32 が接合された積層体 33 を長手方向に一定のピッチで順送りしながら打抜き装置 35 によりフィルタ 9 となる領域 F e を打ち抜くことが行われる。

【0090】

上記打抜き装置 35 は上型 36 と下型 37 とを備えて構成されている。上型 36 にはフィルタ 9 を打抜くためのポンチ 36 A が下向きに配置され、下型 37 には、上記ポンチ 36 A に対応するダイス穴 37 A が形成されている。上記上型 36 と下型 37 の間に積層体 33 を配置し、長手方向に一定ピッチで順送りしながら、上記上型 36 と下型 37 でプレス加工を行って、フィルタ 9 の外周部分を打抜くことにより、フィルタ 9 を打抜き形成するようになっている。図において 39 はフィルタ 9 を打抜くことによって形成された抜き穴である。

30

【0091】

上記打抜き工程では、上記位置決め穴 34 を順送りするための位置決め穴として順送りが行われる。したがって、順送りの送りピッチは、穿設工程での送りピッチと同一になり、開口穴 19 を穿設したピッチでフィルタ 9 の打抜きを行うことができる。また、下型 37 に形成された位置決め突部 38 と上記位置決め穴 34 を嵌合させた状態で打抜きを行うことにより、上記位置決め穴 34 によりフィルタ 9 の打抜き位置を決めて打抜くようになっている。そして、この例では、打抜かれたフィルタ 9 の中心に開口穴 19 が位置するよう、開口穴 19 外側の同心円状の外周部を打抜く。

40

【0092】

このようにすることにより、図 3 に示す本発明のフィルタ 9 を得ることができる。開口穴 19 がフィルタ 9 の中心からずれた位置に配置されたフィルタ (図 5 参照) をつくる場合は、上記位置決め穴 34 に対する打ち抜き位置を調節し、開口穴 19 の中心と打抜き円の中心位置をずらせて打抜くことが行われる。

【0093】

このように、本発明の製造方法では、開口穴 19 の穿設工程およびフィルタ 9 の打抜き工程を順送りによる連続処理で行い、優れた生産性でフィルタ 9 を得ることができる。また、上記積層工程、接合工程、打抜き工程を順送りの連続工程とすることによりさらに生産性が向上する。

50

## 【0094】

また、上記穿設工程において、開口穴19と位置決め穴34を同じプレス工程で同時に形成することから、開口穴19と位置決め穴34との位置精度が確保される。このようにして形成された上記位置決め穴34を、打抜き工程において順送りするための位置決め穴とすることにより、打抜き工程において上記位置決め穴34で第1シート31を順送りする際に、開口穴19と位置決め穴34との位置精度が確保されていることから、順送りの際の開口穴19の位置精度が確保され、打抜き精度を確保することができる。さらに、上記位置決め穴34は、打抜き工程において打抜き位置を決めるための位置決め穴であるため、打抜き工程において上記位置決め穴34で打抜き位置を決める際に、開口穴19と位置決め穴34との位置精度が確保されていることから、打抜きの際のフィルタ9に対する開口穴19の位置精度が確保され、打抜き精度を確保することができる。さらに、上記積層工程は、第1シート31の位置決め穴34が存在する側端部を避けた部分に第2シート32を積層するため、第2シート32の存在が位置決め穴34の精度に影響しないため、積層体33の積層部を打抜く際の打抜き精度を確保することができる。

10

## 【0095】

なお、上述した例では、第2シート32を焼結用のグリーンシートとし、第1シート31に金属メッシュを用いた例を示したが、第2シート32に焼結用のグリーンシートを用いるとともに、第1シート31も焼結用のグリーンシートを用いることもできる。

## 【0096】

図14は、本発明のフィルタの製造方法の第2例を示す図である。

20

## 【0097】

この例は、接合工程を、焼結ではなく溶接によって第1シート31と第2シート32の接合を行う例を示し、第1シート31および第2シート32の双方に金属メッシュを用いた例である。上記穿設工程、積層工程は、上述した例と同様にして積層体33を形成することが行われる。

## 【0098】

そして、図14は接合工程を説明する図であり、積層体33の下側からレーザ溶接機40で溶接することにより第1シート31と第2シート32の接合が行われる。この例では、開口穴19の内周縁をレーザビームで溶接している。このように、少なくとも開口穴19の内周部で第1シート31と第2シート32を接合することにより、必要最小限の溶接で第1フィルタ9Aと第2フィルタ9Bが接合されたフィルタ9を得ることができる。

30

## 【0099】

なお、開口穴19の内周部をすべて溶接してもよいし、内周のうち複数箇所を断続的に溶接してもよい。また、この例では、開口穴19の内周部だけを溶接するようにしたが、打抜きが予定される外周部を溶接することもできる。それ以外は、上述した第1例と同様である。

## 【0100】

図15～18は本発明のフィルタの製造方法の第3例を示す図である。

## 【0101】

図15は、穿設工程を説明する図である。帯状の第1シート31を長手方向に一定のピッチで順送りしながらプレス装置23により一定間隔で開口穴19を穿設する。また、上記プレス装置23によるプレス時に、開口穴19を穿設するのと同時に、上記第1シート31の側端近傍に基準穴41を穿設する。上記基準穴41は、各開口穴19と第1シート31の幅方向に並ぶように両側端部に一定のピッチ間隔で並ぶように配置される。このように、開口穴19と基準穴41を同時にプレス成形することにより、開口穴19と基準穴41との位置精度が確保できる。

40

## 【0102】

図16は、積層工程を説明する図である。この例では、第1シート31および第2シート32として同じ幅のものを用いており、第1シート31と第2シート32が積層されて積層体33が形成される。

50

## 【 0 1 0 3 】

接合工程は、第 1 シート 3 1 が第 2 シート 3 2 がグリーンシートである場合は、焼結で行われ、金属メッシュ同士であれば溶接で行われる。

## 【 0 1 0 4 】

図 1 7 は、位置決め穴 3 4 の形成工程であり、上記穿設工程で開口穴 1 9 と同時に形成した基準穴 4 1 を基準として、打抜き工程での順送り搬送用の位置決め穴 3 4 を穿設する。4 3 は C C D カメラであり、上記基準穴 4 1 を撮影して画像処理し、図示しない X - Y 位置調整手段により積層体 3 3 もしくはプレス装置 4 2 の位置制御を行い、上記基準穴 4 1 に対して一定の位置精度でもって位置決め穴 3 4 をプレス穿設する。この位置決め穴 3 4 は第 1 シート 3 1 と第 2 シート 3 2 を貫通して設けられる。このように、開口穴 1 9 との位置制度が確保された基準穴 4 1 を基準として位置決め穴 3 4 を穿設するため、位置決め穴 3 4 と開口穴 1 9 との位置精度が確保される。

10

## 【 0 1 0 5 】

図 1 8 は、打抜き工程を説明する図であり、この打抜き工程は、上記のようにして形成された位置決め穴 3 4 を利用して積層体 3 3 の順送り搬送を行いながら、打抜き装置 3 5 によりフィルタ 9 となる領域 F e を打ち抜くことが行われる。このとき、上述したように、開口穴 1 9 と位置決め穴 3 4 との位置精度が確保されていることから、正確な打抜き精度でフィルタ 9 をつくることができ、フィルタ 9 での開口穴 1 9 の配置精度を確保することができる。

## 【 0 1 0 6 】

このようにすることにより、図 3 に示す本発明のフィルタ 9 を得ることができる。開口穴 1 9 がフィルタ 9 の中心からずれた位置に配置されたフィルタ ( 図 5 参照 ) をつくる場合は、上記位置決め穴 3 4 に対する打ち抜き位置を調節し、開口穴 1 9 の中心と打抜き円の中心位置をずらせて打抜くことが行われる。それ以外は、上述した第 1 例または第 2 例と同様である。

20

## 【 0 1 0 7 】

以上のように、本発明のフィルタの製造方法は、第 1 シート 3 1 に開口穴 1 9 を穿設し、上記開口穴 1 9 が穿設された第 1 シート 3 1 に対して第 2 シート 3 2 を積層してフィルタ 9 となる領域を打ち抜くことにより、開口穴 1 9 を有する第 1 フィルタ 9 A と第 2 フィルタ 9 B とが積層されたフィルタ 9 を得ることができる。このようにして得られたフィルタ 9 は、フィルタ面に開口穴 1 9 を有する有効孔径が小さい板状の第 1 フィルタ 9 A と、上記開口穴 1 9 を覆う有効孔径が大きい板状の第 2 フィルタ 9 B とが積層されて構成される。

30

## 【 0 1 0 8 】

上記フィルタ 9 は、上記第 1 フィルタ 9 A の開口穴 1 9 以外の領域が高圧損領域 2 0 に、上記開口穴 1 9 から第 2 フィルタ 9 B が露出した領域が低圧損領域 2 1 に形成され、上記流路の上流側空間 1 8 に臨むフィルタ面の周辺部に液体通過時の圧力損失が高い高圧損領域 2 0 が設けられ、上記周辺部の高圧損領域 2 0 に囲まれた部分に液体通過時の圧力損失が低い低圧損領域 2 1 が設けられる。このため、微視的な開口孔径に多少のばらつきがあったとしても、上流側空間 1 8 に気泡 1 7 が存在した状態でインクを吸引すると、気泡 1 7 は優先的に低圧損領域 2 1 からスムーズに排出される。すなわち、周辺部に設けられた高圧損領域 2 0 とそれに囲まれるように設けられた低圧損領域 2 1 との間に圧力損失に相対的な差がある。この状態から、上流側空間 1 8 に気泡 1 7 が存在した状態でインクを吸引すると、周囲に高圧損領域 2 0 が存在することから、フィルタ 9 の上流側と下流側である程度の圧力差が生じて気泡 1 7 がフィルタ 9 側に流される。このとき、周囲の高圧損領域 2 0 よりもそれに囲まれた低圧損領域 2 1 においてインクがよく流れることから、フィルタ 9 側に押されてきた気泡 1 7 は、低圧損領域 2 1 に引き寄せられてフィルタ 9 に付着し、そのままフィルタ 9 に押し付けられる。このとき、周囲の高圧損領域 2 0 よりもそれに囲まれた低圧損領域 2 1 の方が低い圧力差で気泡が抜けることから、フィルタ 9 に付着した気泡は、低圧損領域 2 1 からスムーズに下流側に抜けて排出される。

40

50



## 【0109】

このように、上記高圧損領域20や低圧損領域21に微視的な開口孔径に多少のばらつきがあったとしても、気泡は低圧損領域21からスムーズに抜けて排出されるのである。したがって、上流側空間18に残留する気泡17が小さくなってそのばらつきも少なくなり、製品の信頼性や安定性が向上する。また、小さな液流で確実に気泡17を排出できるようになるため、気泡17排出のための吸引動作で無駄に消費されるインク量を節減し、有効にインクを使用できるようになる。さらに、廃液が少なくなる分それを貯めておく廃液タンクを小さくできるうえ、吸引動作のためのポンプ等の機器類も小さなものですむことから、装置自体の小型化にも有利である。

## 【0110】

そして、本発明によれば、有効孔径の異なる第1フィルタ9Aと第2フィルタ9Bとを組み合わせることにより容易に上述したようなフィルタ9を得ることができ、極めて低コストで気泡の排出性を向上させることができる。

## 【0111】

なお、上記各実施例では、上記第1フィルタ9Aの有効孔径は、第2フィルタ9Bの有効孔径よりも相対的に小さくなるよう設定したが、第1フィルタ9Aと第2フィルタ9Bの有効孔径の組み合わせについては、これに限定するものではない。

## 【0112】

すなわち、上記第1フィルタ9Aの有効孔径を、第2フィルタ9Bの有効孔径よりも相対的に大きくなるよう設定することもでき、有効孔径の異なる第1フィルタ9Aと第2フィルタ9Bとを組み合わせることにより容易に上述したようなフィルタ9を得ることができ、極めて低コストで気泡の排出性を向上させることができる。

## 【0113】

また、上記第1フィルタ9Bの有効孔径と、第2フィルタ9Bの有効孔径とが実質的に等しくなるよう設定することもでき、有効孔径が実質的に等しい第1フィルタ9Aと第2フィルタ9Bとを組み合わせることにより容易に上述したようなフィルタ9を得ることができ、極めて低コストで気泡の排出性を向上させることができる。この場合、第1フィルタ9Aおよび第1シート31と第2フィルタ9Bおよび第2シート32として同じ材質のものをを用いることにより、コストを低下させることができる。

## 【0114】

また、上記各実施の形態では、上記フィルタ9として、第1フィルタ9Aと第2フィルタ9Bをそれぞれ1枚ずつ積層して構成した例を示したが、これに限定するものではなく、第1フィルタ9Aを2枚以上設けたり、第2フィルタ9Bを2枚以上設けたりして、合計で3枚以上を積層したフィルタ9とすることもできる。この場合も、同様の作用効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0115】

【図1】本発明が適用される記録装置の一例を示す斜視図である。

【図2】本発明の記録ヘッドを示す断面図である。

【図3】本発明のフィルタの一例を示す図である。

【図4】本発明の記録ヘッドの要部を示す断面図である。

【図5】本発明の記録ヘッドの要部を示す断面図である。

【図6】フィルタと低圧損領域とインク供給針の位置関係を示す図である。

【図7】本発明の記録ヘッドの作用を説明する図である。

【図8】本発明の記録ヘッドの作用を説明する図である。

【図9】本発明の記録ヘッドの作用を説明する図である。

【図10】本発明の記録ヘッドの作用を説明する図である。

【図11】本発明のフィルタの製造方法の第1例を示す工程図である。

【図12】本発明のフィルタの製造方法の第1例を示す工程図である。

【図13】本発明のフィルタの製造方法の第1例を示す工程図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】本発明のフィルタの製造方法の第 2 例を示す工程図である。

【図 1 5】本発明のフィルタの製造方法の第 3 例を示す工程図である。

【図 1 6】本発明のフィルタの製造方法の第 3 例を示す工程図である。

【図 1 7】本発明のフィルタの製造方法の第 3 例を示す工程図である。

【図 1 8】本発明のフィルタの製造方法の第 3 例を示す工程図である。

【図 1 9】従来の記録ヘッドを示す断面図である。

【図 2 0】上記従来の記録ヘッドの作用を示す断面図である。

【図 2 1】上記従来の記録ヘッドの作用を示す断面図である。

【符号の説明】

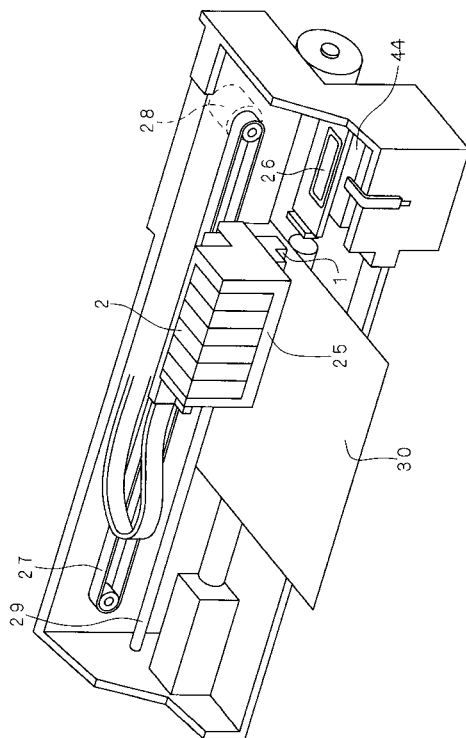
【 0 1 1 6 】

1 ヘッド本体, 2 インクカートリッジ, 3 インク供給針, 4 インク供給口, 5 第 1  
インク流路, 6 インク誘導孔, 7 第 2 インク流路, 8 連通路, 9 フィルタ, 9 A 第  
1 フィルタ, 9 B 第 2 フィルタ, 10 ヘッドホルダ, 11 凹部, 12 カートリッジケ  
ース, 13 位置決め突部, 14 フィルム, 15 ノズルプレート, 16 インク供給管,  
17 気泡, 18 上流側空間, 19 開口穴, 20 高圧損領域, 21 低圧損領域, 22  
上型, 22 A 第 1 ポンチ, 22 B 第 2 ポンチ, 23 プレス装置, 24 下型, 24 A,  
24 B ダイス穴, 25 キャリッジ, 26 キャッピング装置, 27 タイミングベルト,  
28 ステッピングモータ, 29 ガイドバー, 30 記録用紙, 31 第 1 シート, 32  
第 2 シート, 33 積層体, 34 位置決め穴, 35 打抜き装置, 36 上型, 36 A ポ  
ンチ, 37 下型, 37 A ダイス穴, 38 位置決め突部, 39 抜き穴, 40 レーザ溶  
接機, 41 基準穴, 42 プレス装置, 43 C C D カメラ, 44 吸引ポンプ,

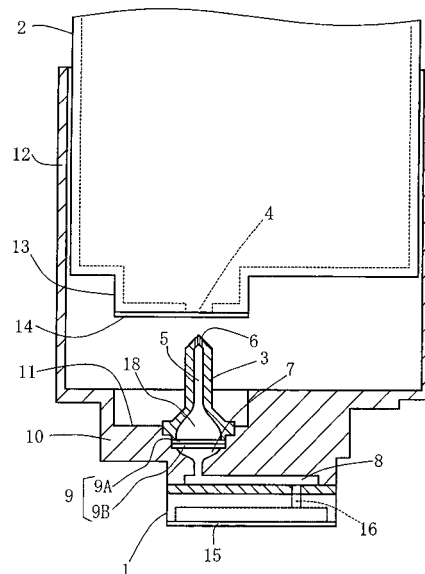
10

20

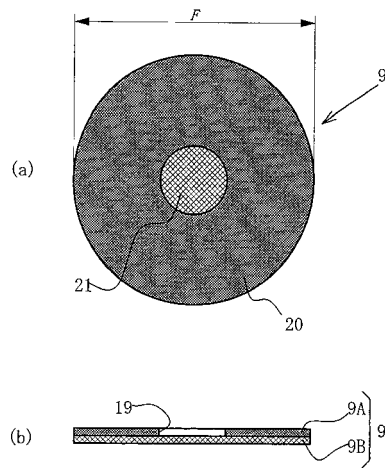
【図 1】



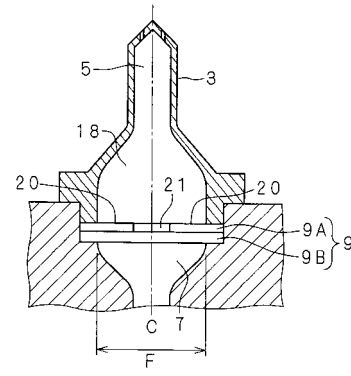
【図 2】



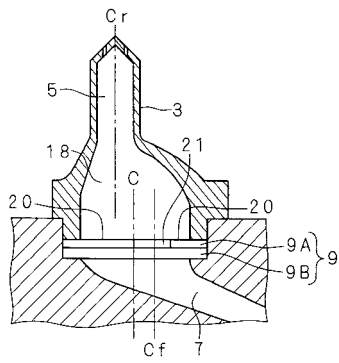
【図 3】



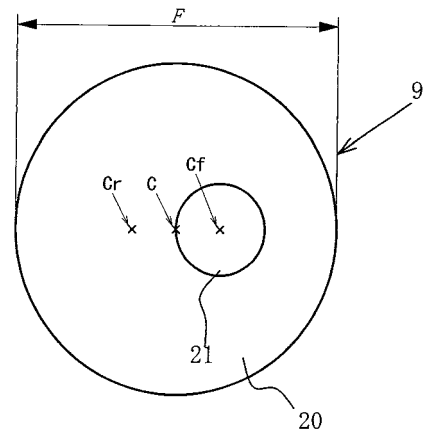
【図 4】



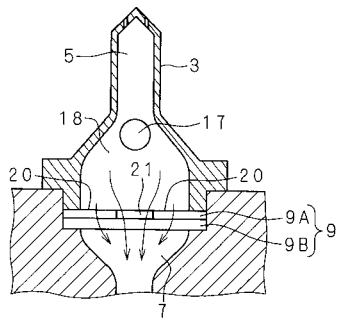
【図 5】



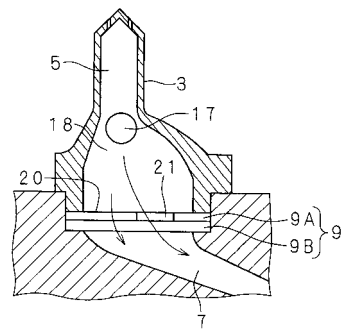
【図 6】



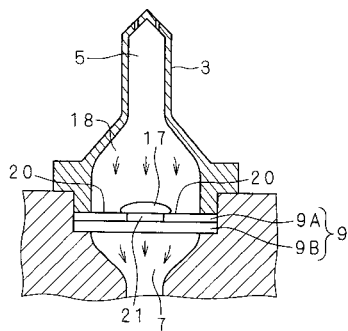
【図 7】



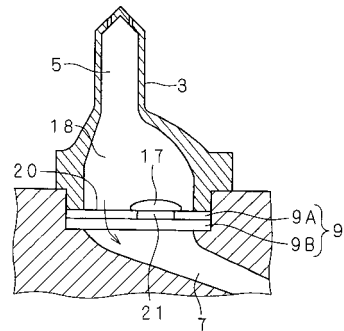
【図 9】



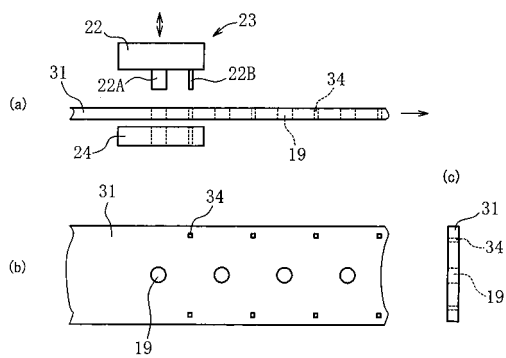
【図 8】



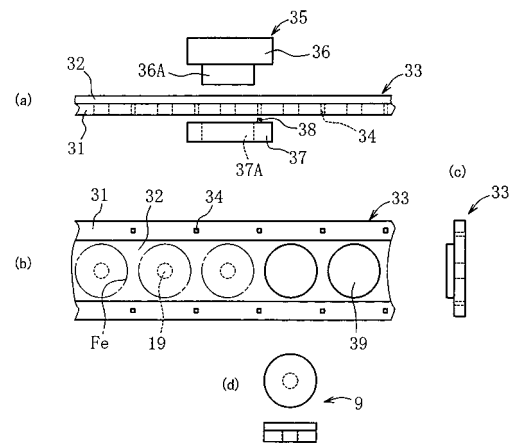
【図 10】



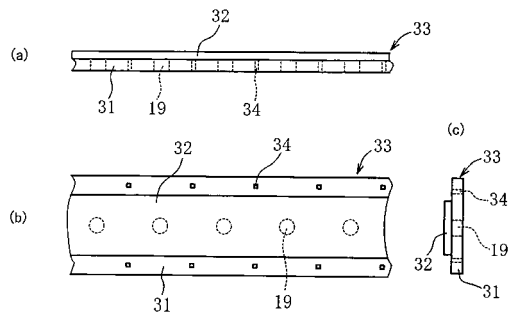
【図 11】



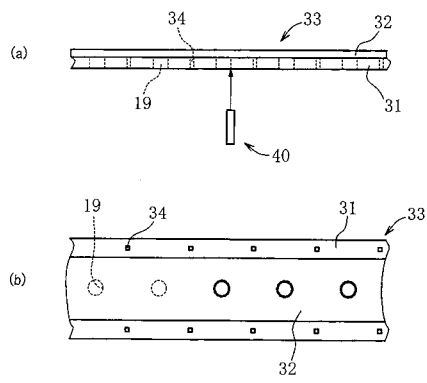
【図 13】



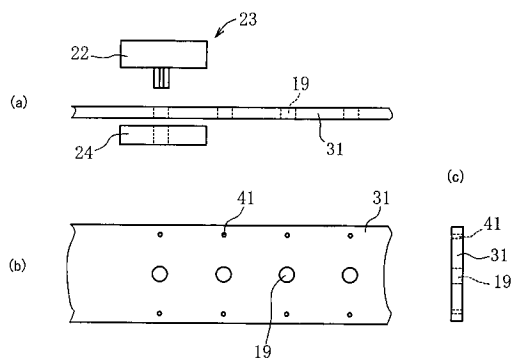
【図 12】



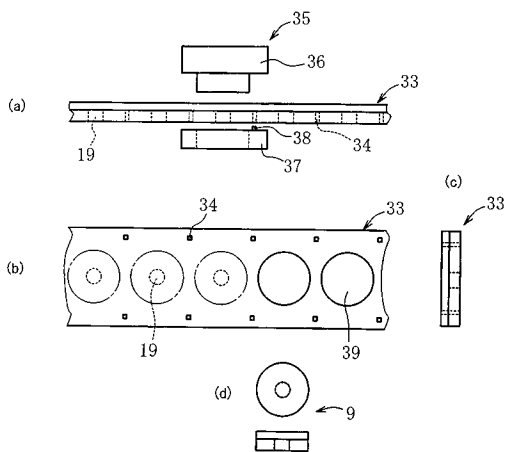
【図 14】



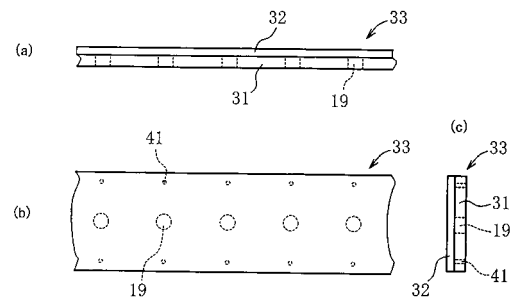
【図 15】



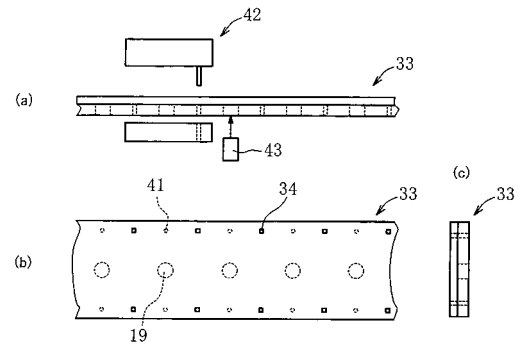
【図 18】



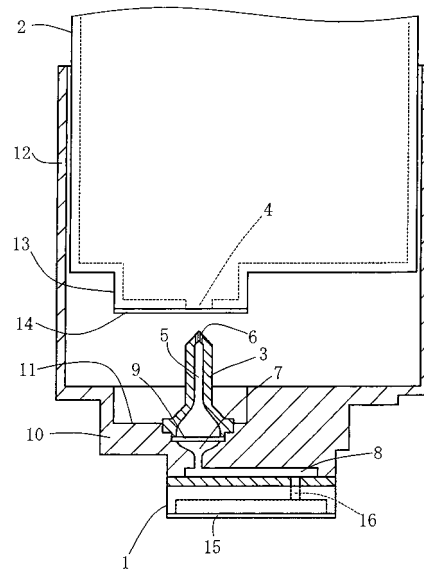
【図 16】



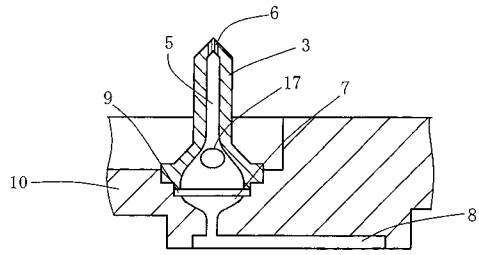
【図 17】



【図 19】



【図 20】



【図 21】

