

(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2004-188687
(P2004-188687A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/16	B 4 1 J 3/04 1 O 3 H	2 C O 5 7
B 4 1 J 2/045	B 4 1 J 3/04 1 O 3 A	
B 4 1 J 2/055		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-357578 (P2002-357578)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成14年12月10日 (2002.12.10)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355 弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	松本 秀俊 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	中島 弘章 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

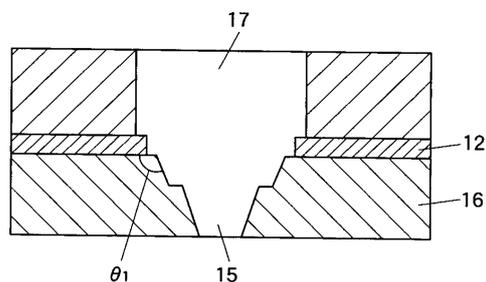
(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッドおよびインクジェット式記録装置

(57) 【要約】

【課題】 インクジェットヘッドにおいて、接着層を形成する接着剤のはみ出しに起因したノズルの目詰まりを防止する。

【解決手段】 インクが吐出される複数のノズル15が形成されたノズルプレート16と、インク流路17を介してノズル15に連通して形成されてインクを貯留する圧力室、および当該圧力室内のインクに圧力を付与してノズル15からインクを吐出させるアクチュエータが設けられたヘッド本体11と、ノズルプレート16とヘッド本体11との間に設けられ、ノズルプレート16とヘッド本体11とを接着する接着層12とを有し、インク流路17の接着層側端部と当該端部よりも内側に位置するノズル15の接着層側端部との距離pと接着層12の厚さtとが $0 < p < 2t$ の関係を有し、ノズル15の接着層側における軸方向断面の角度 θ_1 を $45^\circ < \theta_1 < 110^\circ$ とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクが吐出される複数のノズルが形成されたノズルプレートと、
 インク流路を介して前記ノズルに連通して形成されてインクを貯留する圧力室、および当
 該圧力室内のインクに圧力を付与して前記ノズルからインクを吐出させるアクチュエータ
 が設けられたヘッド本体と、
 前記ノズルプレートと前記ヘッド本体との間に設けられ、前記ノズルプレートと前記ヘッ
 ド本体とを接着する接着層とを有し、
 前記インク流路の前記接着層側端部と当該端部よりも内側に位置する前記ノズルの前記接
 着層側端部との距離を p 、前記接着層の厚さを t としたときに、距離 p と厚さ t とが $0 < p < 2t$ の関係を有し、
 前記ノズルの前記接着層側における軸方向断面の角度 θ_1 が $45^\circ < \theta_1 < 110^\circ$ である
 ことを特徴とするインクジェットヘッド。 10

【請求項 2】

前記接着層の厚さ t が、 $t = 1 \sim 5 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 記載のインクジ
 ョットヘッド。

【請求項 3】

前記インク流路の前記接着剤層側における軸方向断面の角度 θ_2 が $45^\circ < \theta_2 < 110^\circ$
 であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のインクジェットヘッド。 20

【請求項 4】

前記接着層は、接着剤をスクリーン印刷法で塗布して形成されていることを特徴とする請
 求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のインクジェットヘッドを備えたことを特徴とするイン
 クジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はインクジェットヘッドおよびインクジェット式記録装置に関する。 30

【0002】

【従来の技術】

従来より、インクジェットヘッドとして、複数のノズルが形成されたノズルプレートをヘ
 ッド本体に接合したものが知られている。この種のインクジェットヘッドでは、ヘッド本
 体には、インクを貯留する複数の圧力室と、各圧力室につながるインク流路と、圧力室内
 のインクに圧力を付与してノズルからインクを吐出させるアクチュエータとが設けられて
 いる。

【0003】

ノズルプレートは、各ノズルが各インク流路とつながるように、ヘッド本体に接合されて
 いる。そして、アクチュエータが圧力室内のインクに圧力を加えることにより、圧力室内
 のインクの一部がインク流路を流れ、ノズルからインク滴となって吐出される。 40

【0004】

ところで、ノズルプレートとヘッド本体との接合に際しては、接着剤が用いられることが
 多い。しかし、ノズルおよびインク流路は径が極めて小さいため、接着に際して課題が存
 在する。

【0005】

それは、接着剤がインク流路やノズルにはみ出し、インクの吐出不良を招くおそれがある
 ということである。すなわち、接着剤がはみ出すと、インクの流動抵抗が増加して所期の
 インク吐出性能を得ることができなくなるのみならず、はみ出した接着剤が熱硬化のとき
 にノズルに流れ込み、ノズルの目詰まりの原因になってしまう。

【0006】

そこで、上記の弊害を防止するため、種々の技術が提案されている。例えば、特開平5 - 330067号公報には、接着剤のインク流路へのはみ出しを防止するために、ヘッド本体に接着剤の逃げ溝を設けることが提案されている。特開2001 - 63052号公報には、複数の流路プレートを積層することによってヘッド本体を形成し、それら流路プレートに対し、積層方向に空気を逃がすための貫通穴を設けることが提案されている。

【0007】

【特許文献1】

特開平5 - 330067号公報(図1)

【特許文献2】

特開2001 - 63052号公報(図1)

10

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記特開平5 - 330067号公報および特開2001 - 63052号公報に開示されたインクジェットヘッドでは、ヘッド本体に逃げ溝または貫通穴を設ける必要があったため、ヘッド本体の構造が複雑になり、歩留まりの低下および製造コストの上昇を招いていた。

【0009】

また、接着剤として熱硬化性の接着剤等を用いる場合には、乾燥硬化の過程でガスや水分等の副生成物が生成されることがある。しかし、上記インクジェットヘッドでは、接着剤をヘッド本体またはノズルプレートに対してべた塗りしており、副生成物に対する配慮は

20

【0010】

そこで、本発明は、接着層を形成する接着剤のはみ出しに起因したノズルの目詰まりを防止することのできるインクジェットヘッドおよびインクジェット式記録装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために、本発明のインクジェットヘッドは、インクが吐出される複数のノズルが形成されたノズルプレートと、インク流路を介してノズルに連通して形成されてインクを貯留する圧力室、および当該圧力室内のインクに圧力を付与してノズルからインクを吐出させるアクチュエータが設けられたヘッド本体と、ノズルプレートとヘッド本体との間に設けられ、ノズルプレートとヘッド本体とを接着する接着層とを有し、インク流路の接着層側端部と当該端部よりも内側に位置するノズルの接着層側端部との距離を p 、接着層の厚さを t としたときに、距離 p と厚さ t とが $0 < p < 2t$ の関係を有し、ノズルの接着層側における軸方向断面の角度 θ が $45^\circ < \theta < 110^\circ$ としたものである。

30

【0012】

これによれば、接着層を形成する接着剤のはみ出しに起因したノズルの目詰まりを防止することが可能になることが可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、インクが吐出される複数のノズルが形成されたノズルプレートと、インク流路を介してノズルに連通して形成されてインクを貯留する圧力室、および当該圧力室内のインクに圧力を付与してノズルからインクを吐出させるアクチュエータが設けられたヘッド本体と、ノズルプレートとヘッド本体との間に設けられ、ノズルプレートとヘッド本体とを接着する接着層とを有し、インク流路の接着層側端部と当該端部よりも内側に位置するノズルの接着層側端部との距離を p 、接着層の厚さを t としたときに、距離 p と厚さ t とが $0 < p < 2t$ の関係を有し、ノズルの接着層側における軸方向断面の角度 θ が $45^\circ < \theta < 110^\circ$ であるインクジェットヘッドであり、接着層を形成する接着剤のはみ出しに起因したノズルの目詰まりを防止することが可能になるとい

40

50

う作用を有する。

【0014】

本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において、接着層の厚さ t が、 $t = 1 \sim 5 \mu m$ であるインクジェットヘッドであり、接着層を形成する接着剤のはみ出しに起因したノズルの目詰まりを防止することが可能になるという作用を有する。

【0015】

本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、インク流路の接着剤層側における軸方向断面の角度 θ が $45^\circ \leq \theta < 110^\circ$ であるインクジェットヘッドであり、接着層を形成する接着剤のはみ出しに起因したノズルの目詰まりを防止することが可能になるという作用を有する。

10

【0016】

本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1～3の何れか一項に記載の発明において、接着層は、接着剤をスクリーン印刷法で塗布して形成されているインクジェットヘッドであり、接着層を形成する接着剤のはみ出しに起因したノズルの目詰まりを防止することが可能になるという作用を有する。

【0017】

本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1～4の何れか一項に記載のインクジェットヘッドを備えたインクジェット式記録装置であり、目詰まりのない良好なインク吐出性能により高画質の印字を行うことが可能になるという作用を有する。

【0018】

以下、本発明の実施の形態について、図1から図7を用いて説明する。なお、これらの図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。

20

【0019】

図1は本発明のインクジェットヘッドを備えた記録装置の全体概略構成を示す斜視図、図2は図1の記録装置に装着された本発明の一実施の形態であるインクジェットヘッドを示す断面図、図3は本発明のインクジェットヘッドにおけるノズルの一例である軸方向断面形状を示す断面図、図4は本発明のインクジェットヘッドにおけるノズルの他の一例である軸方向断面形状を示す断面図、図5は本発明のインクジェットヘッドでのノズルの接着剤層側における軸方向断面の角度とノズルの目詰まり率との関係を示すグラフ、図6は本発明のインクジェットヘッドにおけるインク流路の一例である軸方向の断面形状を示す断面図、図7は本発明のインクジェットヘッドにおけるインク流路の他の一例である軸方向の断面形状を示す断面図である。

30

【0020】

図1に示すインクジェット式記録装置(記録装置)40は、アクチュエータを構成する強誘電体素子の圧電効果を利用して記録を行うインクジェットヘッド(インク吐出ヘッド)41を備え、インクタンク(図示せず)から供給されてインクジェットヘッド41から吐出したインク滴を紙等の記録媒体42に着弾させて、記録媒体42に記録を行うものである。インクジェットヘッド41は、主走査方向 X に配置したキャリッジ軸43に設けられたキャリッジ44に搭載されていて、キャリッジ44がキャリッジ軸43に沿って往復動するのに応じて、主走査方向 X に往復動する。さらに、インクジェット式記録装置40は、記録媒体42をインクジェットヘッド41の幅方向(すなわち、主走査方向 X)と略垂直方向の副走査方向 Y に移動させる複数個のローラ(移動手段)45を備える。

40

【0021】

図2に示すように、インクジェットヘッド41は、複数のノズル15が形成されたノズルプレート16と、このノズルプレート16が接合されたヘッド本体11とを有している。

【0022】

ここで、ヘッド本体11は、流路板19と、圧力室23を区画形成する区画部材24およびアクチュエータ25を積層してなる圧力室部材13とを備えている。

【0023】

50

そして、流路板 19 には、圧力室 23 とノズル 15 とを連通するインク流路 17 と、圧力室 23 内にインクを導入する共通インク室 18 と、共通インク室 18 と圧力室 23 とを連通するインク供給路 20 とが設けられている。流路板 19 は、複数枚の薄板を積層することによって形成されている。ここでは、流路板 19 は 5 枚の薄板によって形成されている。薄板としては、例えばステンレス等を好適に用いることができる。

【0024】

圧力室部材 13 の区画部材 24 は、感光性ガラスによって形成されている。ただし、区画部材 24 の種類は感光性ガラスに限定されるものではない。区画部材 24 には、流路板 19 のインク供給路 20 とインク流路 17 とにまたがるように圧力室 23 が形成されている。圧力室 23 は、主走査方向 X に延びるように長溝状に形成され、副走査方向 Y に互いに所定間隔をあけて配設されている。

10

【0025】

アクチュエータ 25 は、区画部材 24 の圧力室 23 を覆うように区画部材 24 の上側面（ノズルプレート 16 が設けられる側と反対側の面）に設けられている。アクチュエータ 25 は圧電素子の圧電効果を利用するいわゆるピエゾ式のアクチュエータであって、特に、たわみ振動型のアクチュエータである。このアクチュエータ 25 は、アクチュエータ 25 のたわみ変形によって圧力室 23 の容積を拡大および縮小させ、その拡大および縮小に伴う圧力室 23 内の圧力変化によって、ノズル 15 からインク滴を吐出し且つ共通インク室 18 から圧力室 23 にインクを充填する。

【0026】

図示は省略するが、アクチュエータ 25 は、圧力室 23 を覆う振動板と、振動板を振動させる薄膜の圧電素子と、個別電極とが順に積層されて構成されている。振動板は、厚さ 2 μm のクロム板からなっていて、個別電極と共に圧電素子に電圧を印加するための共通電極としての機能をも有している。圧電素子は、圧力室 23 に対応して設けられており、厚さ 0.5 μm ~ 5 μm の PZT（ジルコル酸チタン酸鉛）等を好適に用いることができる。本実施の形態では、圧電素子の厚みは 3 μm に設定されている。個別電極は厚さ 0.1 μm の白金板からなっており、アクチュエータ 25 の全体の厚さは約 5 μm となっている。

20

【0027】

ヘッド本体 11 の全体の厚みは、たとえば 480 μm に設定されている。ノズルプレート 16 は、厚さ 20 μm のポリイミド板によって形成されている。

30

【0028】

そして、アクチュエータ 25 が圧力室 23 内のインクに圧力を加えることにより、圧力室 23 内のインクの一部がインク流路 17 を流れ、ノズル 15 からインク滴となって吐出される。

【0029】

図示するように、流路板 19 とノズルプレート 16 との間には接着層 12 が介在している。つまり、ノズルプレート 16 とヘッド本体 11 とは、接着層 12 を構成する接着剤により相互に接合されている。なお、接着剤の種類は特に限定されるものではなく、例えばエポキシ系、シリコン系またはアクリル系の接着剤を好適に用いることができる。ただし、エポキシ系接着剤は耐インク性、剛性、チクソ性等に優れているので、信頼性および接着強度を向上する観点から、エポキシ系接着剤が特に好ましい。

40

【0030】

なお、接着剤は、ノズルプレート 16 またはヘッド本体 11 に対してスクリーン印刷法によって塗布するのが望ましい。

【0031】

スクリーン印刷では、ノズルプレート 16 の接着面に接着剤を所定のパターンに塗布する。ここでは、接着剤として樹脂接着剤を用い、ノズルプレート 16 に対して塗布する方法について説明する。但し、ヘッド本体 11 に対して塗布してもよい。

【0032】

50

接着剤の塗布に際しては、まず、接着剤の配置パターンに対応した形状に形成されたメッシュ（図示せず）を、ノズルプレートの接着面に対向させる。次に、メッシュの上に接着剤を載せ、スキージ（図示せず）によって、メッシュの上から接着剤をノズルプレート16に押しつける。これにより、メッシュの小孔の内部に接着剤が押し込まれ、ノズルプレート16上に接着剤が所定のパターンに配置される。

【0033】

以上のようにしてノズルプレート上に接着剤を塗布した後、ノズルプレート16とヘッド本体11との位置合わせを行い、ノズルプレート16とヘッド本体11とを互いに押し当てて接着させる。そして、ノズルプレート16とヘッド本体11と接着した後、所定時間かけて熱硬化させる。

10

【0034】

このようなスクリーン印刷法によれば、接着剤を所望のパターンに高精度に配置することができる。

【0035】

ここで、本実施の形態では、 $1\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ の厚さの接着剤を塗布し、それを加圧硬化することにより $1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ （好ましくは $1 \sim 5\ \mu\text{m}$ 程度）の接着層12を形成することとした。

【0036】

ここで、本発明者は、インクジェットヘッドにおけるノズル15の軸方向断面形状について考察を行った。すなわち、ノズル15の接着層側における軸方向断面の角度 θ_1 を図3に示すように鈍角から順次鋭角に変えてゆき、角度 θ_1 とノズル12の目詰まり率とについてのデータを採取した。

20

【0037】

この場合において、インク流路17の接着層側の端部とこの端部よりも内側に位置するノズル15の接着層側の端部との距離 p と、接着層の厚さ t とは、 $0 < p < 2t$ の関係を有するようにした。

【0038】

また、ノズル15の開口部の径は $20 \sim 50\ \mu\text{m}$ 、接着層側の径は $35\ \mu\text{m}$ とした。さらに、インク流路17の径は $40\ \mu\text{m}$ 、前述した距離 p は $2.5\ \mu\text{m}$ 、厚さ t （接着剤硬化後）は $3\ \mu\text{m}$ である。なお、本発明はこれらの数値に限定されるものではないことはもちろんである。

30

【0039】

得られたデータを図5に示す。

【0040】

図5より、角度 θ_1 が 110 度以上では目詰まり率が急激に悪化しているため、インクジェットプリンタのノズルとしては使用に適しないことがわかる。

【0041】

また、角度 θ_1 が 110 度以下ではノズルの目詰まり率の悪化が顕著になる現象は発生していない。しなしながら、角度 θ_1 が 45 度未満では、角度が浅すぎてノズル15の開口部が非常に大きくなってしまい、ノズル12の高密度化を実現することが困難になる。

40

【0042】

したがって、ノズル12の接着層側における軸方向断面の角度 θ_1 は 45 度 $< \theta_1 < 110$ 度が最適となる。

【0043】

本発明者は、インク流路17の接着剤層側における軸方向断面の角度 θ_2 についても考察を行った（図6、図7）。その結果、角度 θ_1 と同様に、 110 度以上では目詰まり率が急激に悪化した。また、角度 θ_2 が 45 度未満では、角度が浅すぎて段差に近くなってしまい、ノズル15近傍におけるインクの流動が不安定になってしまう。

【0044】

したがって、インク流路17の接着剤層側における軸方向断面の角度 θ_2 についても 45

50

度 2 110度が最適となる。

【0045】

なお、本発明では、角度 1が45～110度であればよく、角度 2はこの条件を満たしていなくてもよい。

【0046】

このように、本実施の形態のインクジェットヘッドでは、インク流路17の接着層側端部とノズル15の接着層側端部との距離pと、接着層12の厚さtとが $0 < p < 2t$ の関係を有し、ノズル15の接着層側における軸方向断面の角度 1を45度 1 110度としているので、さらにはインク流路17の接着剤層側における軸方向断面の角度 2を45度 2 110度としているので、接着層12を形成する接着剤のはみ出しに起因したノズル15の目詰まりを防止することが可能になる。

10

【0047】

したがって、このようなインクジェットヘッドを備えインクジェット式記録装置では、目詰まりのない良好なインク吐出性能により高画質の印字を行うことが可能になる。

【0048】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、接着層を形成する接着剤のはみ出しに起因したノズルの目詰まりを防止することが可能になるという有効な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェットヘッドを備えた記録装置の全体概略構成を示す斜視図

20

【図2】図1の記録装置に装着された本発明の一実施の形態であるインクジェットヘッドを示す断面図

【図3】本発明のインクジェットヘッドにおけるノズルの一例である軸方向断面形状を示す断面図

【図4】本発明のインクジェットヘッドにおけるノズルの他の一例である軸方向断面形状を示す断面図

【図5】本発明のインクジェットヘッドでのノズルの接着層側における軸方向断面の角度とノズルの目詰まり率との関係を示すグラフ

【図6】本発明のインクジェットヘッドにおけるインク流路の一例である軸方向の断面形状を示す断面図

30

【図7】本発明のインクジェットヘッドにおけるインク流路の他の一例である軸方向の断面形状を示す断面図

【符号の説明】

11 ヘッド本体

12 接着層

15 ノズル

16 ノズルプレート

23 圧力室

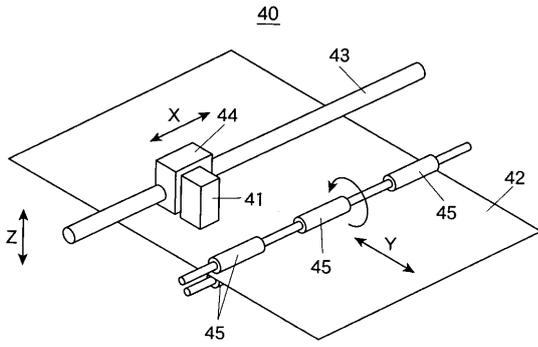
25 アクチュエータ

40 インクジェット式記録装置

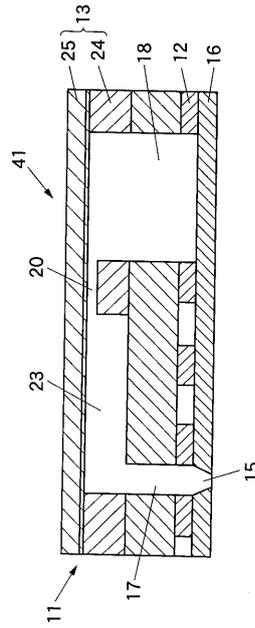
40

41 インクジェットヘッド

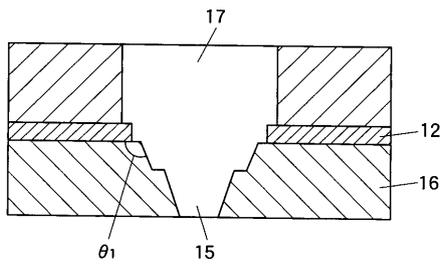
【図 1】



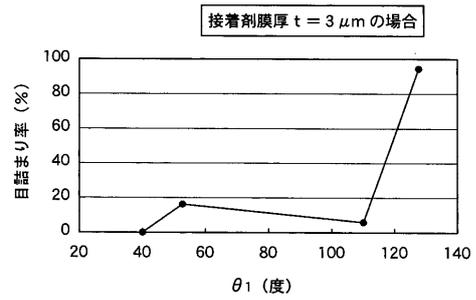
【図 2】



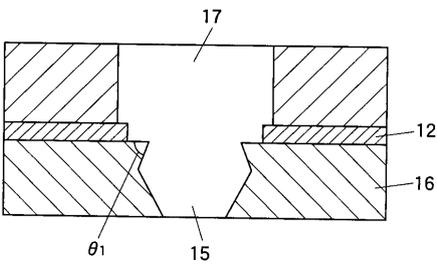
【図 3】



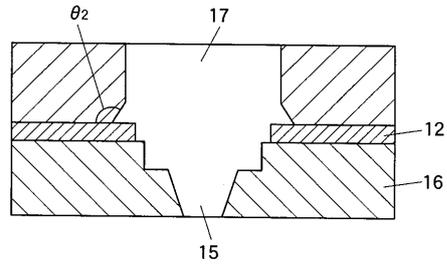
【図 5】



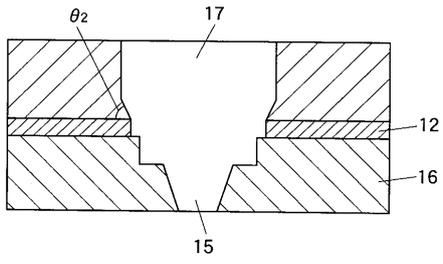
【図 4】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 高尾 重幸
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 野林 真紀夫
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 園田 康英
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- Fターム(参考) 2C057 AF72 AF93 AG02 AP12 AP13 AP25 AP72 BA04 BA14