

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0613335-5 A2**

(22) Data de Depósito: 07/06/2006
(43) Data da Publicação: 04/01/2011
(RPI 2087)



(51) *Int.Cl.:*
B41J 2/14
B41J 2/16

(54) Título: **CABEÇA DE IMPRESSÃO, MÉTODO DE FORMAR UMA CABEÇA DE IMPRESSÃO, E MÉTODO DE RESFRIAR UMA CABEÇA DE IMPRESSÃO**

(30) Prioridade Unionista: 16/06/2005 US 11/154,000

(73) Titular(es): Hewlett Packard Development Company, L. P.

(72) Inventor(es): Dustin W. Blair, Jeffrey R. Pollard, Matthew D. Giere, Satya Prakash

(74) Procurador(es): Antonio Mauricio Pedras Arnaud

(86) Pedido Internacional: PCT US2006022444 de 07/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/138158 de 28/12/2006

(57) Resumo: CABEÇA DE IMPRESSÃO, METODO DE FORMAR UMA CABEÇA DE IMPRESSÃO, E MÉTODO DE RESFRIAR UMA CABEÇA DE IMPRESSÃO. Uma cabeça de impressão térmica de uma impressora de jato de tinta tem elementos superficiais estendidos, similares a aletas (350) ou projeções (650), que são usados para resfriar a porção do calor dissipada pelos resistores (130), a porção que não é usada para vaporizar a tinta que é conduzida através do substrato (122). Esta cabeça é fabricada usando feixe de luz e erosão anisotrópica.



"CABEÇA DE IMPRESSÃO, MÉTODO DE FORMAR UMA CABEÇA DE IMPRESSÃO, E MÉTODO DE RESFRIAR UMA CABEÇA DE IMPRESSÃO".

Histórico da Invenção

5 Cabeças de impressão de impressoras térmicas usualmente incluem uma matriz de impressão, por exemplo formada em um substrato de silício ou similar usando um método de fabricação de semi-condutor, tal como fotolitografia. Matrizes de impressão normalmente incluem resistores e
10 um canal de alimentação de tinta que alimenta tinta aos resistores de modo que a tinta os cubra. Sinais elétricos são enviados aos resistores para energizá-los. Um resistor energizado rapidamente aquece a tinta que o cobre, fazendo a tinta se vaporizar e ser ejetada por
15 um orifício alinhado com o resistor, imprimindo um ponto em um meio de impressão, por exemplo, uma folha de papel. A porção do calor dissipada pelos resistores, que não foi usada para vaporizar a tinta, é conduzida através do substrato, e a seguir dissipada pela tinta que flui
20 através do canal de alimentação de tinta. No entanto, a matriz de impressão ainda pode sobre-aquecer, fazendo a cabeça de impressão interromper a impressão.

Descrição Resumida dos Desenhos

A figura 1 é uma vista em perspectiva em corte de uma
25 porção de uma configuração de uma cabeça de impressão, de acordo com a configuração desta especificação;
a figura 2 é uma vista em planta de topo de uma configuração de um substrato de cabeça de impressão e de componentes de ejeção de tinta, de acordo com uma
30 configuração da especificação;
as figuras 3A a 3D são vistas em corte transversal de uma porção de uma configuração de substrato de matriz de impressão em vários estágios de uma configuração, para formar uma configuração de um canal de alimentação de
35 tinta, de acordo com uma configuração desta especificação;
a figura 4 é uma vista em planta de topo de uma

configuração de um substrato de matriz de impressão,
de acordo com uma configuração desta especificação;
a figura 5 é uma vista em perspectiva tomada ao longo da
linha 5-5 da figura 4, de acordo com uma configuração
5 desta especificação;
a figura 6 é uma vista em perspectiva de uma configuração
de uma parede interna de uma ranhura de alimentação
de tinta, de acordo com uma outra configuração desta
especificação;
10 a figura 7 ilustra uma vista em planta de topo de uma
configuração de uma matriz de impressão, de acordo com
uma configuração desta especificação; e
a figura 8 é uma vista tomada ao longo da linha 8-8
da figura 7, de acordo com uma configuração desta
15 especificação.

Descrição Detalhada

Na descrição detalhada que se segue das presentes
configurações, faz-se referência aos desenhos em anexo
que fazem parte da especificação, e nos quais são
20 mostradas, para efeito de ilustração, configurações
específicas que podem ser praticadas. Estas configurações
são descritas em detalhes suficientes para permitir
àqueles habilitados na técnica praticarem a invenção, e
ainda deve ser entendido que outras configurações podem
25 ser utilizadas, e que mudanças elétricas ou mecânicas
poderão ser introduzidas à mesma sem sair de seu escopo.
Portanto, a especificação dada não deverá ser tomada
em caráter limitante, e por conseguinte o escopo da
invenção será definido somente pelas reivindicações
30 anexas e seus equivalentes.

A figura 1 é uma vista em perspectiva em corte de uma
porção de uma cabeça de impressão 120. Os componentes da
cabeça de impressão 120 são feitos em uma pastilha
(wafer) de silício 122, que inclui uma camada di-elétrica
35 124, tal como uma camada de dióxido de silício. Aqui,
"Substrato" (ou "Substrato de Cabeça de Impressão") 125
será considerado incluindo uma porção de pastilha 122 e

pelo menos uma porção de camada di-elétrica 124. Um número de substratos cabeça de impressão pode ser formado concomitantemente em uma única pastilha, cada substrato tendo uma cabeça de impressão individual.

5 Gotas de tinta são ejetadas de câmaras 126 formadas no substrato 125, e mais especificamente, em uma camada de barreira 128 que, em uma certa configuração, pode ser provida a partir de um material foto-sensível laminado no substrato de cabeça de impressão 125, e então exposto,
10 desenvolvido, e curado em uma configuração que defina câmaras 126.

O mecanismo primário para ejetar gotas de tinta a partir de uma câmara 126 é um resistor de filme fino 130. O resistor 130 é formado sobre o substrato de cabeça de
15 impressão 125. O resistor 130 é coberto com uma passivação adequada e outras camadas, como bem conhecido na técnica, e conectado a camadas condutivas que transmitem pulsos de corrente para aquecer os resistores. Um resistor é localizado em cada uma das câmaras 126.

20 As gotas de tinta são ejetadas através de orifícios 132 (um deles mostrado em corte na figura 1) formados em uma placa de orifícios 134, que cobre a maior parte da cabeça de impressão. A placa de orifícios 134 pode ser feita a partir de um material poliimida formado a laser.
25 A placa de orifícios 134 é colada à camada de barreira 128 e alinhada, de modo que cada câmara 126 seja contínua com os orifícios 132, a partir dos quais as gotas de tinta são ejetadas.

As câmaras 126 são reabastecidas com tinta após cada gota
30 ejetada. A este respeito, cada câmara é contínua com um canal 136 formado na camada de barreira 128. Os canais 136 se estendem em direção a um canal de alimentação de tinta alongado 140 (figura 2) formado através do substrato. O canal de alimentação de tinta 140 pode ser
35 disposto centralmente entre fileiras de câmaras 126 localizadas em lados opostos do canal de alimentação de tinta 140 (figura 2), de acordo com outra configuração.

Em uma certa configuração, o canal de alimentação de tinta 140 é formado depois de os componentes ejetores de tinta (exceto a placa de orifício 134) terem sido formados no substrato 125.

- 5 Os componentes acima mencionados (camada de barreira 128, resistores 130, etc.) para ejetar gotas de tinta são montados no topo 142 do substrato 125. Em uma configuração, a base da cabeça de impressão pode ser montada em uma porção de reservatório de tinta de um
- 10 cartucho de tinta ou canal de alimentação de tinta 140 pode ser acoplada a um reservatório de tinta separado (fora do eixo), por exemplo por um duto na base, de modo que o canal de alimentação de tinta 140 se comunique fluidicamente com aberturas no reservatório. Portanto,
- 15 a tinta de reabastecimento flui através do canal de alimentação de tinta 140 da base para o topo 142 do substrato 125. A tinta então flui através do topo 142 (em direção e através dos canais 136, e sob a placa de orifícios 134) para encher as câmaras 126.
- 20 As figuras 3A a 3D são vistas em corte transversal de uma porção de substrato de cabeça de impressão 125 (figuras 1_e 2) em vários estágios da formação de canal de alimentação de tinta 140, de acordo com outra configuração. Os componentes de ejeção de tinta acima
- 25 descritos, tal como camada de barreira, resistores etc., são mostrados, para efeito de clareza, como uma única camada 310. Na figura 3A, uma camada di-elétrica 320, tal como dióxido de silício na base 144 do substrato 125, foi disposta e erodida expondo a base de porção 144 do
- 30 substrato 125. Uma porção do canal de alimentação de tinta 140 é formada no substrato 125 usando um feixe laser (figura 3B), de modo que o canal de alimentação de tinta 140 se estenda parcialmente através do substrato 125 da base 144. Aqui, o termo "Luz" se refere a qualquer
- 35 comprimento de onda aplicável de energia eletromagnética. Na figura 3C, o canal de alimentação de tinta 140 é erodido, por exemplo, por erosão anisotrópica, de modo

que o canal de alimentação se estenda até o topo 142. Em uma configuração, a erosão alarga o canal de alimentação de tinta 140 e produz uma porção de derivação 330 que deriva para o topo 142, como na figura 3C.

5 Em algumas configurações, a erosão é uma erosão úmida incluindo uma erosão de limpeza, tal como erosão por óxido tamponado, para remover os óxidos que se formaram durante formação com feixe de luz. A erosão de limpeza então é seguida de uma erosão úmida anisotrópica que

10 forma uma inclinação 330, por exemplo usando Hidróxido de Tetrametil Amônio (TMAH).

Deve ser notado que usando o feixe de luz para cortar uma porção do canal de alimentação de tinta ao invés de erodir esta porção sem laser, limita o tamanho do canal

15 de alimentação de tinta, o que pode ser crítico para pequenas cabeças de impressão. Erodir a porção remanescente para abrir o canal de alimentação de tinta para superfície dianteira 142 impede destruição dos componentes de ejeção de tinta formados na superfície

20 dianteira 142, que ocorreria se fosse usado um feixe de luz para abrir o canal de alimentação de tinta para a superfície dianteira 142.

O feixe de luz então é usado para criar aletas 350 no substrato 125, como na figura 4, cortando uma

25 pluralidade de ranhuras 360 que se estendem do mesmo e que é fluidicamente acoplada ao canal de alimentação de tinta 140. Deve ser notado que a figura 3D é um corte transversal ao longo da linha 3D-3J da figura 4 mostrando que o laser alarga a seção transversal em locais

30 selecionados ao longo do comprimento do canal de alimentação de tinta 140 para formar um par de ranhuras opostas 360, para uma configuração. Também deve ser notado que uma aleta 350 de material de substrato é formado adjacente às ranhuras 360. Em uma configuração,

35 a erosão de limpeza descrita acima é feita para limpar ranhuras 360 após sua formação. Deve ser notado que as ranhuras 360 as aletas 350 se estendem continuamente

da base para o topo, sobre a, inclinação 330, ou antes dela, como mostrado na figura 5 em uma vista em perspectiva tomada ao longo da linha 5-5 da figura 4.

Em outra configuração, o feixe de luz pode ser usado
5 depois de uma erosão úmida anisotrópica para formar elementos de rugosidade 650 na parede interna do canal de alimentação de tinta 140 que servem para aumentar a área superficial da parede interna do canal de alimentação de tinta 140, como ilustrado na figura 6 em uma vista em
10 perspectiva da parede interna do canal de alimentação de tinta 140. Isto pode ser seguido por erosão de óxido tamponado para remoção de óxido. Os elementos de rugosidade 650 podem ter várias formas, tal como quadrada, redonda, oval, retangular, ou podem ser pinos
15 cilíndricos, que se estendem da superfície, etc..

Em outra configuração, ranhuras 360 ou espaços 600 entre elementos de rugosidade 650 são formados por um revestimento pulverizado no canal de alimentação 140 da configuração da figura 3C após realizada uma erosão
20 anisotrópica usando um feixe de luz formar o revestimento e remover um material de substrato exposto, por exemplo usando uma erosão úmida isotrópica para formar ranhuras 360 ou espaços 660.

Em operação, a tinta flui da base para o topo da cabeça
25 de impressão através do canal de alimentação de tinta 140, e ranhuras 360 ou espaços 6560, como mostrado pelas setas nas figuras 5 e 6. As aletas 350 ou elementos de rugosidade 650 são substancialmente perpendiculares ao fluxo de tinta, como mostrado nas figuras 5 e 6. Quando
30 a tinta flui, os resistores de camada 310 adicionam calor ao substrato 125. O calor é direcionado para o canal de alimentação de tinta 140 e aletas 350 ou elementos de rugosidade 660, e daí dissipado pelo fluxo de tinta. Deve ser notado que as aletas 350 das figuras 4 e 5 e
35 os elementos de rugosidade 650 aumentam a área de dispersão para o fluxo de calor da tinta, portanto ajuda aumentar a transferência de calor para o fluxo de tinta

e, portanto, reduzir a temperatura do substrato 125.

A figura 7 ilustra uma vista em planta de topo 742 de um substrato 725 de uma cabeça de impressão 700, de acordo com uma configuração. A cabeça de impressão 700

5 inclui resistores 710 no substrato 725. Em uma configuração, os resistores 710 são formados nos lados externos adjacentes opostos 730, 732 do substrato 725. Os resistores 710 são configurados e funcionam

10 por se localizarem em lados externos adjacentes opostos 730, 732 do substrato, ao invés de adjacentes a um canal interno que passa através do substrato, como na figura 2. Uma pluralidade de elementos superficiais estendidos 750, tal como aletas, elementos de rugosidade discretos,

15 por exemplo pinos que se estendem da superfície etc., é formada em cada um dos lados 730, 732. Em uma configuração, os elementos superficiais estendidos 750 são aletas contínuas que se estendem do topo 742 para a base 744 do substrato 725, como mostrado na figura 8,

20 que é uma vista tomada ao longo da linha 8-8 da figura 7. Em algumas configurações, o feixe de luz é usado para criar elementos superficiais estendidos 750 no substrato 725 cortando uma pluralidade de ranhuras 760 em um dos lados 730, 732, como mostrado nas figuras 7 e 8. Em uma

25 configuração, a erosão de limpeza descrita é realizada para limpar ranhuras 760 após sua formação. Em outras configurações, o feixe de luz é usado para formar elementos de rugosidade discreta nos lados 730, 732.

Em uma configuração, a cabeça de impressão 70

30 é configurada de modo que o a tinta flua ao longo dos lados 730, 732, da base 744 para o topo 742, substancialmente paralelamente aos elementos superficiais estendidos 750, como indicado pelas setas da figura 7. A tinta então é direcionada para os resistores 710,

35 por canais similares ao canal 136 da figura 1.

Conclusão

Embora as configurações específicas tenham sido

ilustradas e descritas nesta especificação, o escopo da matéria reivindicada será limitado apenas pelas reivindicações que se seguem e seus equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

- 1- Cabeça de impressão, caracterizada pelo fato de compreender:
- um substrato (125) tendo um canal de alimentação de tinta (140) que passa através do mesmo; e
 - uma pluralidade de elementos superficiais estendidos (350, 650) que se estendem a partir de uma ou mais paredes internas do canal de alimentação de tinta (140) para o canal de alimentação de tinta (140).
- 2- Cabeça de impressão, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de cada um dos elementos superficiais estendidos (350, 650) ser uma aleta (350) que se estende a partir de uma primeira superfície (144) da cabeça de impressão (120) que é oposta à segunda superfície (142) da cabeça (120), contendo componentes de ejeção de tinta (128, 130, 310), ou um elemento de rugosidade discreta (650).
- 3- Método de formar uma cabeça de impressão, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:
- formar uma primeira porção de um canal de alimentação de tinta (140), que se estende a partir de uma primeira superfície (144) de um substrato (125) até o substrato (125), usando um feixe de luz;
 - remover a porção remanescente do substrato (125) usando erosão anisotrópica para estender o canal (140), de modo que a uma segunda porção do canal (140) se estenda a partir de uma primeira porção e passe através de uma segunda superfície (142) do substrato (125), oposta à primeira superfície (144); e
 - formar elementos superficiais estendidos (350, 650) dentro do canal (140).
- 4- Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de a etapa de remover a porção remanescente do substrato (125) por erosão anisotrópica, atuar para derivar o canal (140), quando o canal (140) se estende em direção à segunda superfície (142).
- 5- Método, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 3 ou 4, caracterizado pelo fato de a etapa de formar elementos superficiais estendidos (350, 650) no canal (140) compreender formar ranhuras (360) em uma parede interna do canal (140) usando um feixe de luz.

5 6- Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 ou 4, caracterizado pelo fato de a etapa de formar elementos superficiais estendidos (350, 650) no canal (140) compreender formar ranhuras (360) na parede interna do canal (140) aplicando um revestimento
10 à parede interna, configurando o revestimento usando o feixe de luz e erosão.

7- Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de a etapa de aplicar um revestimento à parede interna compreender pulverizar
15 o revestimento.

8- Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 7, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender a etapa de formar componentes de ejeção de tinta (128, 130, 310) no segundo lado (142)
20 do substrato, antes de formar o canal (140).

9- Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 ou 4, caracterizado pelo fato de a etapa de formar superfícies estendidas (350, 650) no canal (140) compreender tornar rugosa a parte interna do canal
25 (140) após erosão anisotrópica com feixe de luz.

10- Método de resfriar uma cabeça de impressão, caracterizado pelo fato de compreender:

- conduzir calor a partir de um ou mais resistores (130) formados em uma primeira superfície (142) de um
30 substrato (125) da cabeça de impressão (120) através do substrato (125) da cabeça de impressão (120) para um ou mais elementos superficiais (350, 650) que se estendem a partir de uma parede interna de um canal de alimentação de tinta (140) passando a partir de uma segunda
35 superfície (144) do substrato (125) oposta à primeira superfície (142) através da primeira superfície (142); e
- difundir o calor a partir de um ou mais elementos

superficiais estendidos (350, 650) na tinta, enquanto a tinta flui através do canal (140), nos um ou mais elementos superficiais estendidos (350, 650).

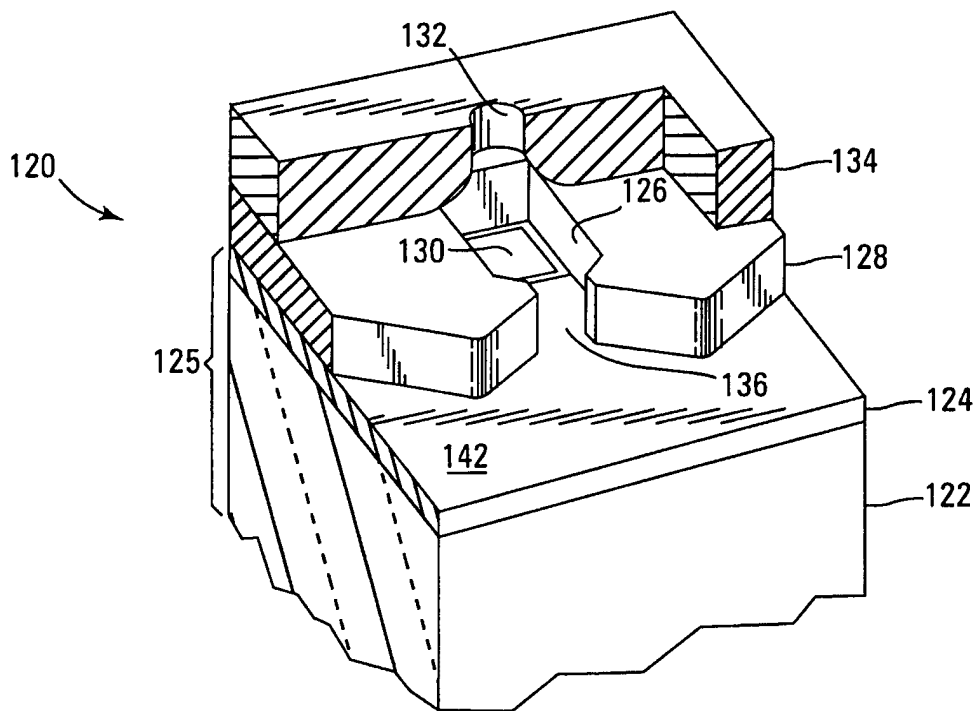


FIG. 1

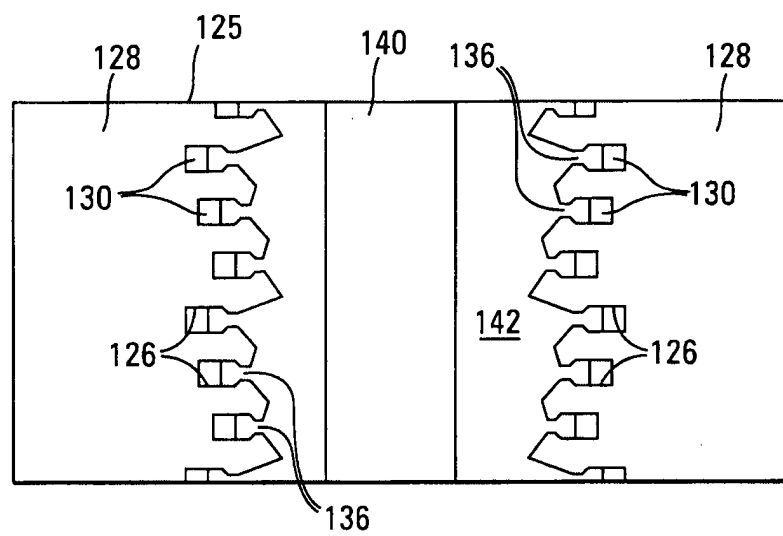


FIG. 2

2/9

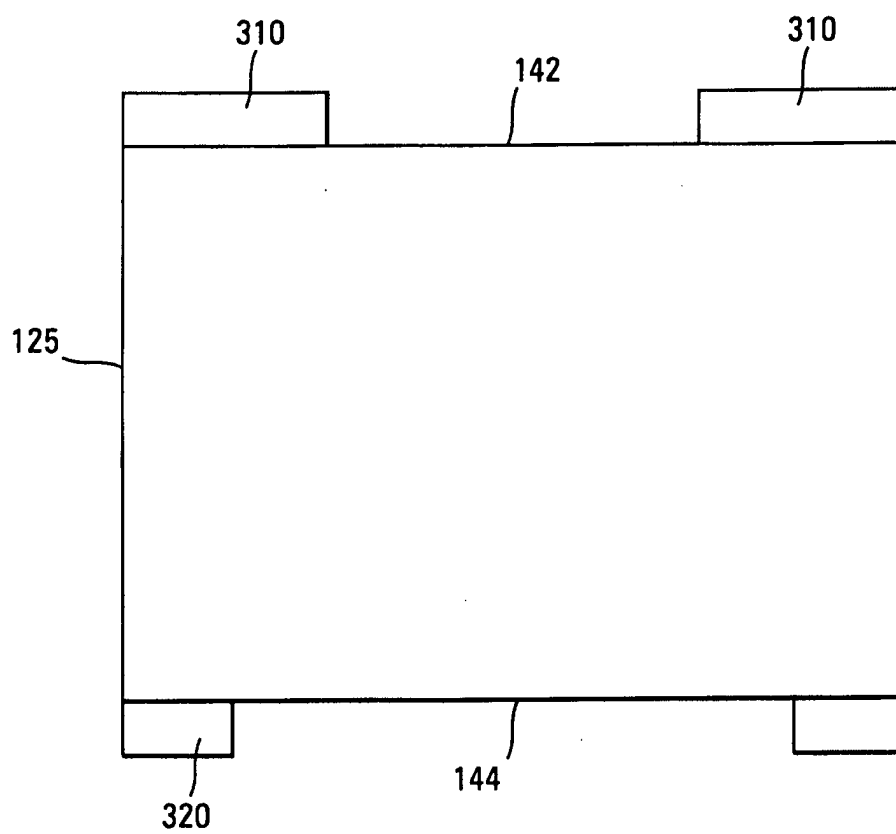


FIG.3A

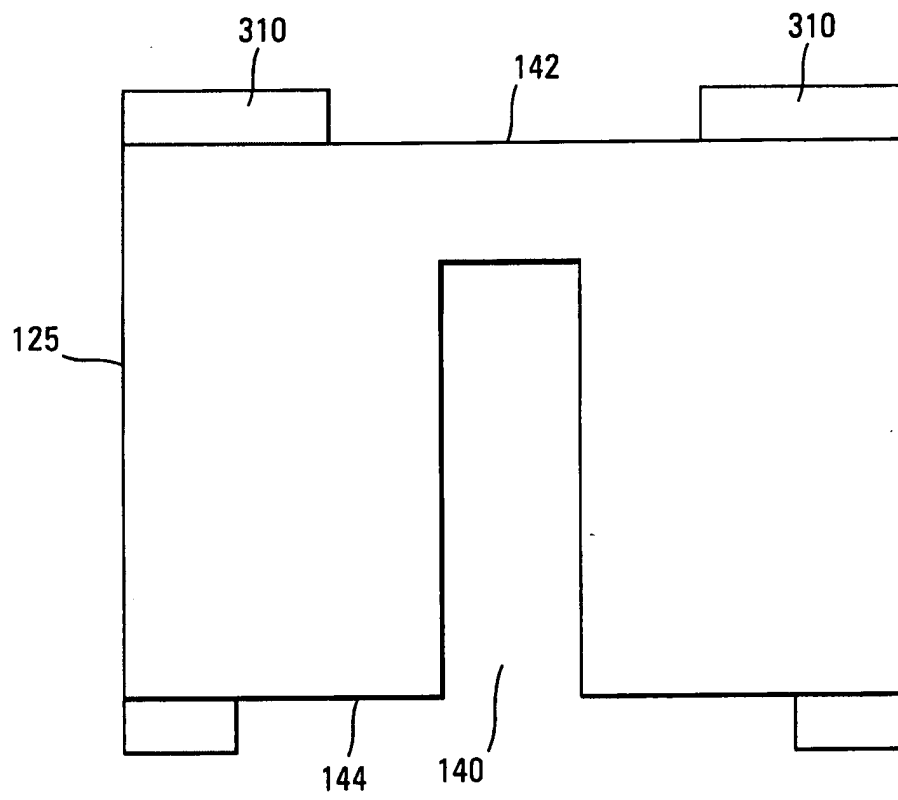


FIG.3B

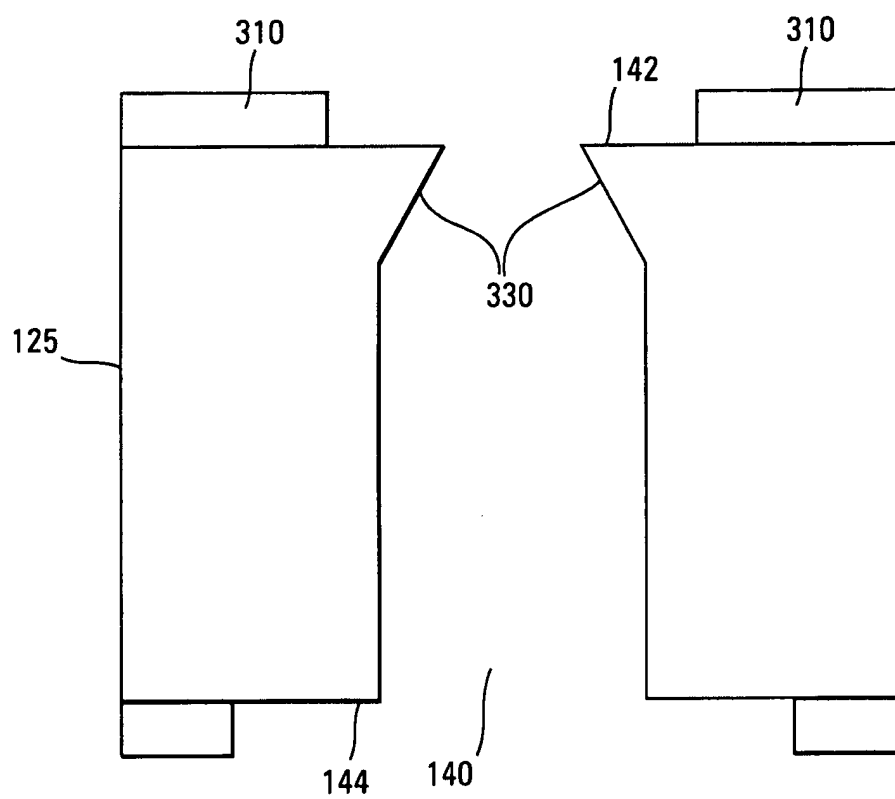


FIG.3C

5/9

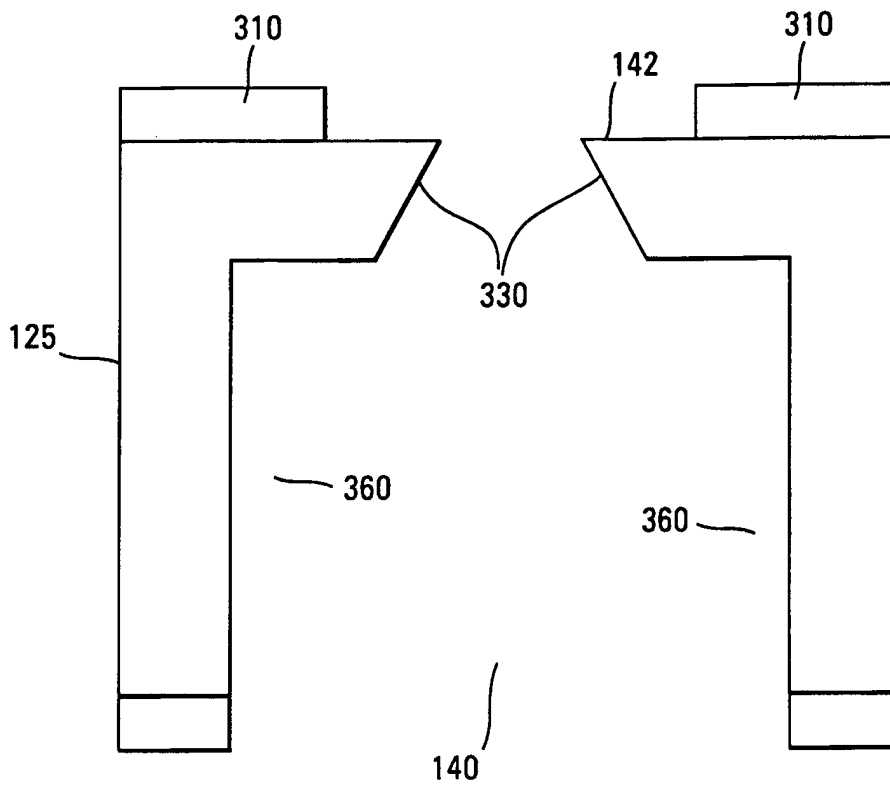


FIG. 3D

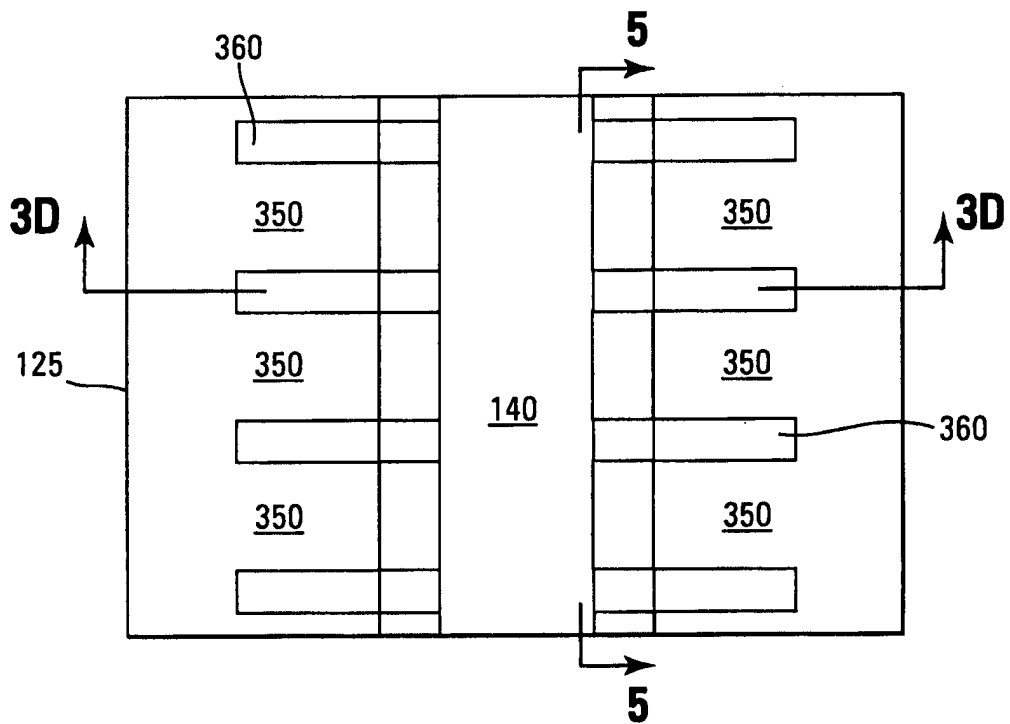


FIG. 4

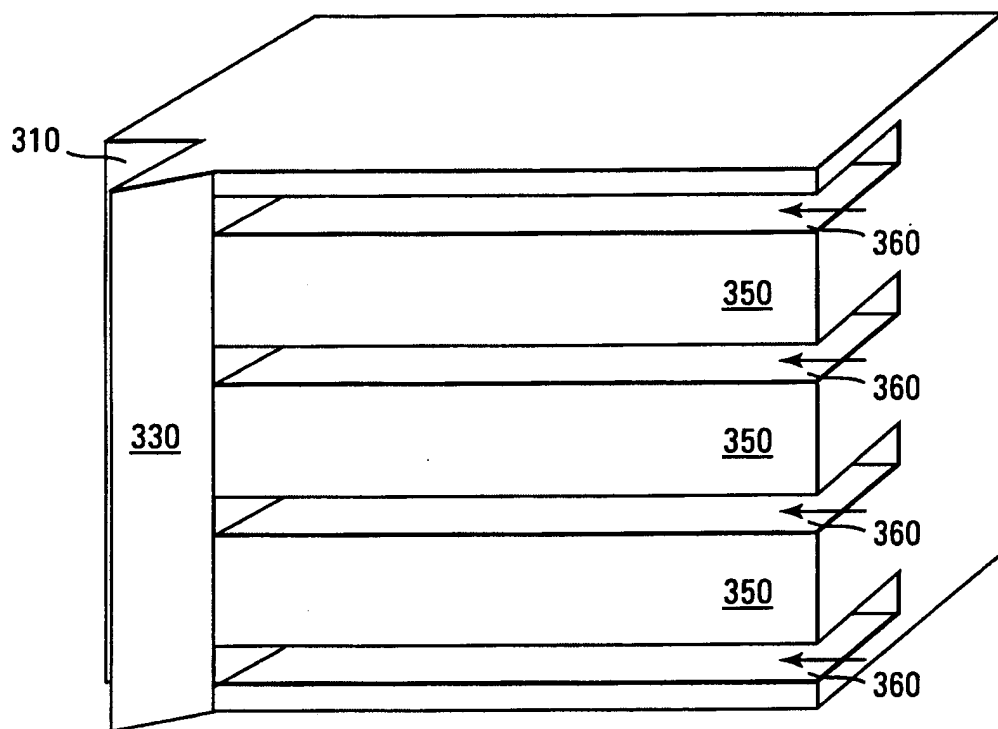


FIG.5

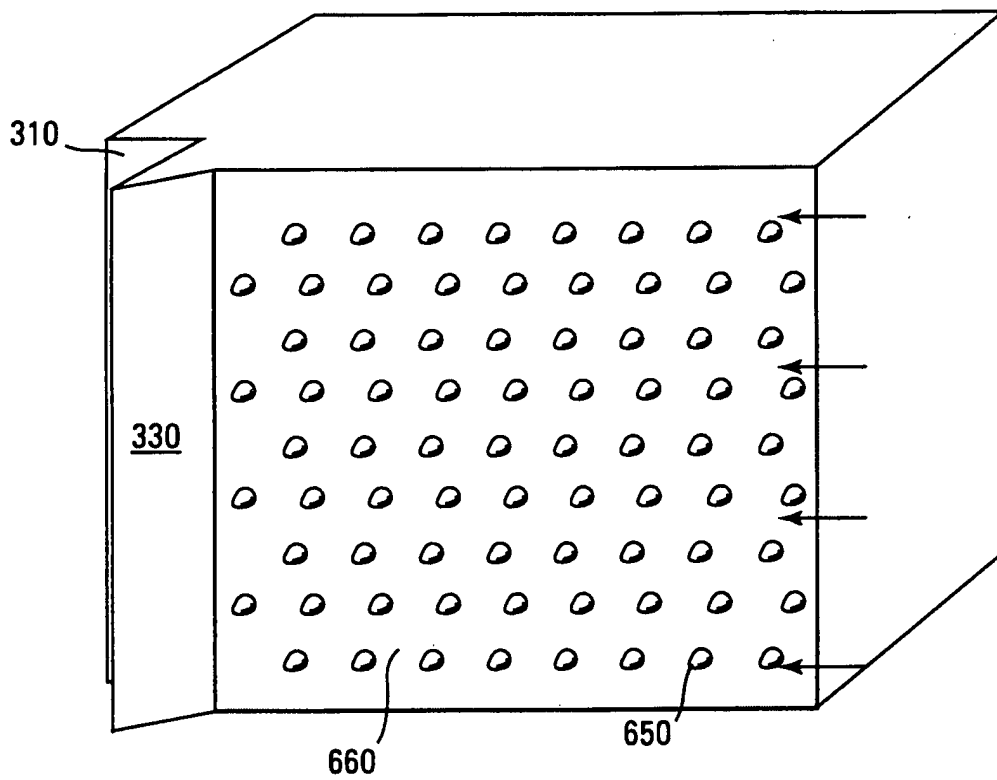


FIG.6

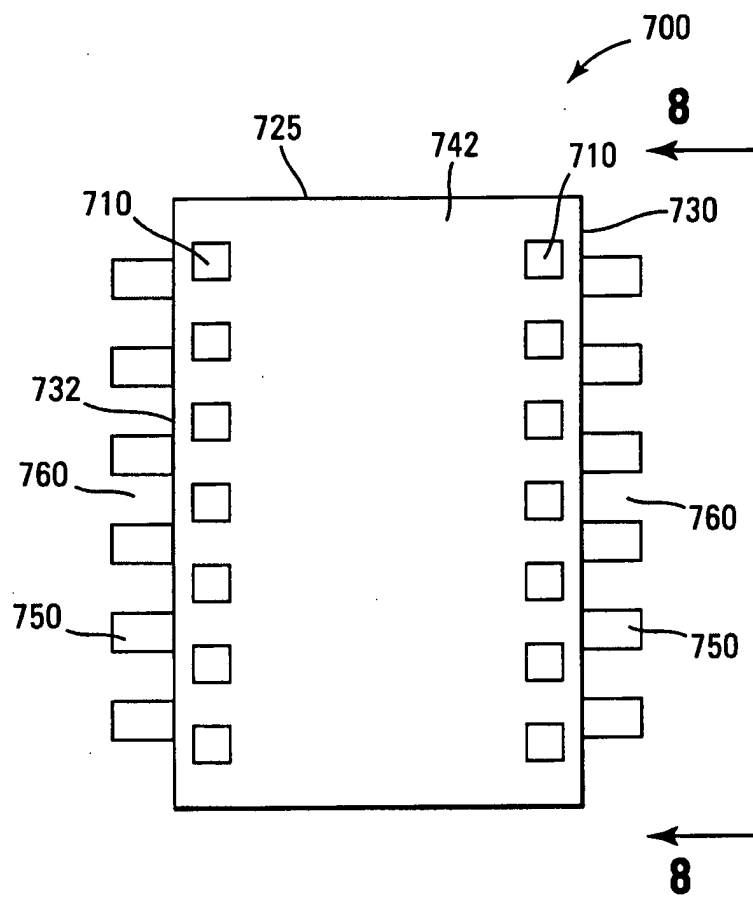


FIG.7

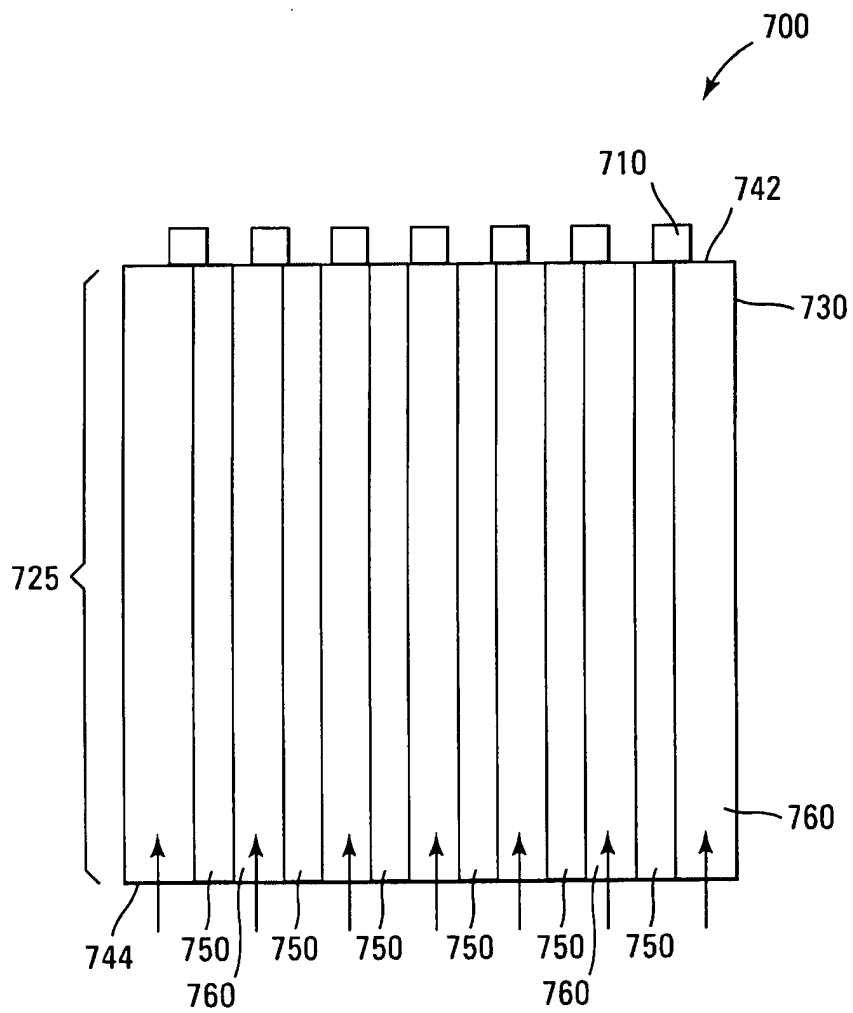


FIG.8

PI061335-5

RESUMO

"CABEÇA DE IMPRESSÃO, MÉTODO DE FORMAR UMA CABEÇA DE IMPRESSÃO, E MÉTODO DE RESFRIAR UMA CABEÇA DE IMPRESSÃO".
Uma cabeça de impressão térmica de uma impressora de jato
5 de tinta tem elementos superficiais estendidos, similares
a aletas (350) ou projeções (650), que são usados para
resfriar a porção do calor dissipada pelos resistores
(130), a porção que não é usada para vaporizar a tinta
que é conduzida através do substrato (122). Esta cabeça
10 é fabricada usando feixe de luz e erosão anisotrópica.