

(11) Número de Publicação: **PT 1125747 E**

(51) Classificação Internacional:  
**B41J 2/175** (2006.01)

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2001.02.16</b>	(73) Titular(es): <b>SEIKO EPSON CORPORATION</b> <b>4-1 NISHISHINJUKU 2-CHOME SHINJUKU-KU,</b> <b>TOKYO</b> <b>JP</b>
(30) Prioridade(s): <b>2000.02.16 JP 2000037410</b> <b>2000.03.27 JP 2000085791</b> <b>2000.03.27 JP 2000085989</b> <b>2000.03.27 JP 2000086007</b> <b>2000.03.30 JP 2000092802</b>	(72) Inventor(es): <b>MINORU USUI</b> <b>JP</b> <b>HISASHI MIYAZAWA</b> <b>JP</b>
(43) Data de publicação do pedido: <b>2001.08.22</b>	(74) Mandatário: <b>PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA</b> <b>RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA</b> <b>PT</b>
(45) Data e BPI da concessão: <b>2007.04.11</b> <b>005/2007</b>	

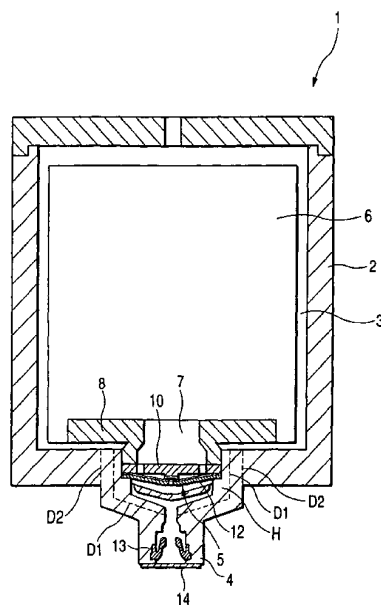
(54) Epígrafe: **CARTUCHO DE TINTA E UNIDADE DE LIGAÇÃO PARA UM APARELHO DE GRAVAÇÃO A JACTO DE TINTA**

(57) Resumo:

## RESUMO

### "CARTUCHO DE TINTA E UNIDADE DE LIGAÇÃO PARA UM APARELHO DE GRAVAÇÃO A JACTO DE TINTA"

Um cartucho (1) de tinta, para fornecimento de tinta numa câmara (3) reservatório de tinta através de uma porta (4) fornecedora de tinta para uma cabeça (21) de gravação, tem um mecanismo (5) de válvula de pressão diferencial disposto entre uma porta (7) de fluxo de tinta e a porta (4) fornecedora de tinta na câmara (3) reservatório de tinta, em que é fornecida uma quantidade adequada de tinta à cabeça (21) de gravação através da abertura ou fecho do mecanismo (5) de válvula de pressão diferencial de acordo com uma pressão de tinta da cabeça (21) de gravação. Em consequência, é possível fornecer a tinta a uma pressão substancialmente constante, à cabeça de gravação independentemente da variação na quantidade de tinta ou no movimento do carro.



## DESCRIÇÃO

### "CARTUCHO DE TINTA E UNIDADE DE LIGAÇÃO PARA UM APARELHO DE GRAVAÇÃO A JACTO DE TINTA"

#### ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

##### Área da Invenção

A presente invenção refere-se a um cartucho de tinta e a uma unidade de ligação para fornecimento de tinta a uma cabeça de gravação a jacto de tinta que ejecta gotas de tinta em resposta a um sinal de impressão.

##### Técnica Relacionada

Num tipo de aparelho de gravação em que a tinta é fornecida a uma cabeça de gravação a jacto de tinta a partir de um cartucho de tinta que é montado de um modo amovível num carro que suporta a cabeça de gravação, o cartucho é construído de maneira a que a tinta esteja contida num saco de tinta flexível e o saco de tinta seja acomodado num invólucro rígido como divulgado, por exemplo, na Patente Europeia No. 562717.

Dado que o cartucho de tinta construído deste modo não tem qualquer elemento poroso, o cartucho de tinta pode utilizar, de um modo eficiente, o volume do receptáculo do cartucho de tinta

para acomodar uma grande quantidade de tinta, melhorando deste modo, o rácio da quantidade de tinta em relação ao volume do receptáculo em comparação com um cartucho de tinta que tem a tinta impregnada num elemento poroso.

No entanto, dado que a tinta não é suportada sob uma força de capilaridade do elemento poroso, uma coluna líquida da tinta acomodada actua directamente na cabeça de gravação para alterar a pressão de tinta sobre a cabeça de gravação dependendo de uma alteração na quantidade de tinta. Além disso, a flutuação de pressão actua na cabeça de gravação, a qual é provocada pela deslocação da tinta devido ao movimento recíproco do cartucho. Consequentemente, a qualidade da impressão é degradada.

O documento EP 0803364 B1 divulga um método de recarga de tinta para um cartucho a jacto de tinta, um aparelho de gravação utilizando o método e um receptáculo de tinta. Uma cabeça do cartucho é ligada a um depósito de recarga apenas enquanto se torna a encher com tinta uma câmara reservada para a tinta. Após a conclusão da recarga, a cabeça do cartucho é separada do depósito de recarga. O interior da cabeça do cartucho comunica sempre com a atmosfera através de uma porta de comunicação, esteja ou não a cabeça do cartucho ligada ao depósito de recarga.

Consequentemente, é um primeiro objectivo da invenção proporcionar um cartucho de tinta que possa fornecer tinta a uma cabeça de gravação, a uma pressão o mais constante possível, apesar da alteração da quantidade de tinta e do movimento de um carro.

É um segundo objectivo da invenção proporcionar uma unidade de ligação que ligue um cartucho de tinta a uma cabeça de gravação, e que possa fornecer tinta a uma cabeça de gravação a uma pressão o mais constante possível, apesar da alteração da quantidade de tinta e do movimento de um carro.

Um cartucho de tinta para um aparelho de gravação a jacto de tinta, proporcionado de acordo com a presente invenção, compreende as características da reivindicação 1 ou reivindicação 6.

Uma unidade de ligação de acordo com a presente invenção compreende as características da reivindicação 17.

As características preferidas são descritas nas respectivas reivindicações dependentes.

A presente divulgação refere-se ao tema contido nos pedidos de Patente Japonesa N<sup>o</sup>s.:

2000-37410 (registado em 16 de Fevereiro de 2000);

2000-85989 (registado em 27 de Março de 2000);

2000-85791 (registado em 27 de Março de 2000);

2000-86007 (registado em 27 de Março de 2000);

2000-92892 (registado em 30 de Março de 2000);

2000-229167 (registado em 28 de Julho de 2000); e

2000-229166 (registrado em 28 de Julho de 2000).

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Várias formas de realização de cartuchos de tinta e unidades de ligação são agora descritas com referência aos desenhos. Destes, as Figuras 4 a 10 e 26A a 42B mostram formas de realização da invenção.

A Fig. 1 é uma vista que ilustra um exemplo de um cartucho de tinta (não faz parte da presente invenção).

As Figs. 2A e 2B são vistas ampliadas que ilustram, respectivamente, uma condição de válvula fechada e uma condição de válvula aberta de um mecanismo de válvula de pressão diferencial constituindo um sistema gerador de pressão negativa do cartucho de tinta.

A Fig. 3 é uma vista que ilustra um estado em que o cartucho de tinta está unido a um carro.

A Fig. 4 é uma vista em perspectiva que ilustra um exemplo do cartucho de tinta da invenção.

A Fig. 5 é uma vista em corte do cartucho de tinta.

A Fig. 6 é uma vista em perspectiva explodida do cartucho de tinta.

As Figs. 7A e 7B são vistas que ilustram como fluí a tinta no mecanismo de válvula de pressão diferencial que constitui o sistema gerador de pressão negativa do cartucho de tinta.

A Fig. 8 é uma vista em corte que ilustra uma estrutura do mecanismo de válvula de pressão diferencial e como fluí a tinta.

A Fig. 9 é uma vista em corte parcial que ilustra um exemplo de uma unidade de ligação.

A Fig. 10 é uma vista em corte parcial que ilustra um estado em que o cartucho de tinta está unido à unidade de ligação.

A Fig. 11 é uma vista que ilustra um exemplo do cartucho de tinta que não faz parte da invenção.

A Fig. 12 é uma vista em corte de um exemplo do cartucho de tinta da Fig. 11.

A Fig. 13 é uma vista em corte parcial que ilustra um exemplo de uma unidade de ligação que é apropriada para o cartucho de tinta da Fig. 12

A Fig. 14 é uma vista em corte parcial que ilustra um estado em que o cartucho de tinta está unido à unidade de ligação.

A Fig. 15 é uma vista que ilustra um exemplo de uma unidade de ligação para ligar o cartucho de tinta e uma cabeça de gravação.

A Fig. 16 é uma vista que ilustra um estado em que o cartucho de tinta está unido à unidade de ligação.

As Figs. 17A e 17B são vistas que ilustram um exemplo de um sistema de cobertura.

As Figs. 18A e 18B são vistas que ilustram, respectivamente, um estado coberto quando a tinta é sugada e um estado de repouso.

As Figs. 19A e 19B são vistas que ilustram, respectivamente, um exemplo de um sistema de cobertura num estado em que a tinta é sugada e num estado de repouso.

A Fig. 20 é uma vista em perspectiva que ilustra um exemplo de um cartucho de tinta que não faz parte da invenção.

A Fig. 21 é uma vista em corte que ilustra o exemplo do cartucho de tinta.

A Fig. 22 é uma vista em perspectiva explodida do exemplo do cartucho de tinta.

As Figs. 23A e 23B são, respectivamente, vistas que ilustram como flui a tinta num sistema gerador de pressão negativa do cartucho de tinta.

As Figs. 24A e 24B são, respectivamente, uma vista frontal e uma vista em corte que ilustram um exemplo de uma unidade de ligação.

As Figs. 25A, 25B e 25C são vistas que ilustram, respectivamente, um estado em que o cartucho de tinta está unido à unidade de ligação, um processo de injeção de tinta e uma estrutura da extremidade pontiaguda de uma seringa.

As Figs. 26A e 26B são vistas que ilustram um exemplo de um cartucho de tinta da invenção e, em ampliação, uma parte côncava do cartucho de tinta.

A Fig. 27 é uma vista que ilustra uma estrutura da face traseira do exemplo do cartucho de tinta.

A Fig. 28 é uma vista que ilustra uma estrutura em corte do exemplo do cartucho de tinta.

As Figs. 29A e 29B são vistas que ilustram, respectivamente, um exemplo de um tampão de válvula para utilização no cartucho de tinta.

A Fig. 30 é uma vista em perspectiva explodida que ilustra um exemplo de uma unidade de ligação na unidade de gravação, na qual o cartucho de tinta está unido.

A Fig. 31 é uma vista que ilustra uma estrutura em corte do exemplo da unidade de ligação.

A Fig. 32 é uma vista em corte que ilustra um estado em que o cartucho de tinta está unido à unidade de ligação.

As Figs. 33A e 33B são vistas em corte que ilustram, respectivamente, em ampliação, o estado dos tampões da válvula

numa ligação de extremidade que comunica com a atmosfera e uma porta fornecedora de tinta, na qual o cartucho de tinta está unido à unidade de ligação.

As Figs. 34A e 34B são vistas que ilustram, respectivamente, de um modo típico, a estrutura de uma passagem de fluxo num estado em que o cartucho de tinta não está unido à unidade de ligação e num estado em que o cartucho de tinta está unido à unidade de ligação.

As Figs. 35A, 35B e 35C são vistas em perspectiva que ilustram, respectivamente, de modo explodido e ampliado, a porta fornecedora de tinta.

As Figs. 36A e 36B são vistas que ilustram, respectivamente, um estado em que o cartucho de tinta está demonstrado e um estado da porta fornecedora de tinta num processo em que o cartucho de tinta está montado.

A Fig. 37 é uma vista que ilustra como a tinta é consumida na unidade de ligação e no cartucho de tinta.

A Fig. 38 é uma vista que ilustra como a tinta é consumida num outro exemplo da unidade de ligação.

A Fig. 39 é uma vista de configuração que ilustra um outro exemplo de aplicação da unidade de ligação.

A Fig. 40 é uma vista que ilustra um exemplo de um aparelho de gravação a jacto de tinta que emprega o cartucho de tinta e a unidade de ligação.

As Figs. 41A, 41B e 41C são, respectivamente, uma vista em perspectiva que ilustra um exemplo de um mecanismo de substituição do cartucho do aparelho de gravação a jacto de tinta e vistas que ilustram um estado montado e um estado desmontado.

As Figs. 42A e 42B são, respectivamente, vistas que ilustram um exemplo do cartucho de tinta que é apropriado para o aparelho de gravação.

#### **DESCRIÇÃO DA FORMA DE REALIZAÇÃO PREFERIDA**

A Fig. 1 ilustra um primeiro exemplo de um cartucho de tinta, o qual não faz parte da presente invenção. O invólucro 2 rígido que constitui o cartucho 1 de tinta inclui uma câmara 3 de armazenamento de tinta para armazenar tinta existente num saco 6 de tinta flexível. O invólucro 2 rígido é formado com uma porta 4 fornecedora de tinta passível de ser engatada numa agulha 22 fornecedora de tinta (ver Fig. 3) de um carro na extremidade inferior. Entre a câmara 3 de armazenamento de tinta e a porta 4 fornecedora de tinta, é disposto um mecanismo 5 de válvula de pressão diferencial que constitui um sistema gerador de pressão negativa, de modo a que uma porta 7 de fluxo de tinta do saco 6 de tinta comunique através do mecanismo 5 de válvula de pressão diferencial com a porta 4 fornecedora de tinta.

O saco 6 de tinta é formado por uma folha de alumínio que tem uma propriedade à prova de tinta numa face interior e que é formada com uma camada de alto polímero. O saco 6 de tinta é

previamente dobrado em ambos os lados para ficar, dependendo da diminuição da quantidade de tinta nele acomodada, ligeiramente plano. O saco 6 de tinta é vedado por um elemento 8 de vedação que tem a porta 7 de fluxo de tinta. A tinta desgaseificada obtida pelo processo de redução de pressão é acomodado no saco 9 de tinta.

O mecanismo 5 de válvula de pressão diferencial é construído de modo a que um elemento 10 de formação da sede da válvula, formado com as portas 9 de fluxo de tinta, e uma sede 10a de válvula, fiquem dispostos no lado a montante e uma válvula de diafragma ou uma válvula 12 de membrana formada com uma porta 11 de fluxo, fique disposta no lado a jusante para ser constantemente pressionada contra o elemento de formação da sede da válvula, como mostrado na Fig. 2A.

A resiliência da válvula 12 de diafragma é ajustada para que, se a pressão de tinta na porta 4 fornecedora de tinta diminuir para um valor predeterminado, a válvula 12 de diafragma seja deslocada para baixo, na figura, para se separar do elemento 10 de formação da sede da válvula, abrindo deste modo a porta 11 de fluxo de tinta, como mostrado na Fig. 2B. Na Fig. 1, a referência numérica 13 indica um elemento de junta proporcionado na extremidade pontiaguda da porta 4 fornecedora de tinta e a referência numérica 14 indica uma película de vedação através da qual pode penetrar uma agulha fornecedora de tinta.

Neste exemplo, a agulha 22 fornecedora de tinta em comunicação com a cabeça 21 de gravação montada num carro 20 é inserida na porta 4 fornecedora de tinta do cartucho 1 de tinta,

como mostrado na Fig. 3. Subsequentemente, quando a cabeça 21 de gravação está vedada por um sistema de cobertura e é exercida uma pressão negativa na cabeça 21 de gravação, a válvula 12 de diafragma é separada da sede 10a da válvula, como mostrado na Fig. 2B, de modo que a tinta no saco 6 de tinta flua através de uma passagem 23 indutora de tinta para a cabeça 21 de gravação.

Quando a cabeça 21 de gravação está, desta maneira, completamente cheia com tinta, a pressão negativa na porta 4 fornecedora de tinta é diminuída, de modo que a válvula 12 de diafragma entra em contacto com a sede 10a da válvula, devido à sua elasticidade, fechando, deste modo, uma passagem de fluxo de tinta entre o saco 6 de tinta e a cabeça 21 de gravação, como mostrado na Fig. 2A.

Se a impressão começou, a tinta é consumida pela cabeça 21 de gravação. Neste estado, dado que a passagem de fluxo de tinta entre o saco 6 de tinta e a cabeça 21 de gravação é fechada pela válvula 12 de diafragma, a cabeça 21 de gravação não é adversamente afectada pelas alterações de pressão devidas ao movimento da tinta no saco 6 de tinta provocado pelo movimento recíproco do carro 20.

Se a tinta numa câmara 15 da válvula, funcionando também como uma parte de reserva de tinta, for consumida desta maneira e a pressão negativa na porta 4 fornecedora de tinta aumentar, a válvula 12 de diafragma é movida para baixo na figura para ficar separada da sede 10a da válvula. Em consequência, a tinta no saco 6 de tinta flui para a cabeça 21 de gravação. Se a tinta fluir para a câmara 15 da válvula numa quantidade correspondente à tinta consumida pela gravação, a pressão negativa na porta 4

fornecedora de tinta é diminuída, de modo que a válvula 12 de diafragma entra novamente em contacto com a sede 10a da válvula.

Repetindo o processo acima, a tinta no saco 6 de tinta é fornecida, com sincronismo apropriado, à cabeça 21 de gravação. A quantidade de tinta no saco 6 de tinta a ser fornecida através da válvula 12 de diafragma à cabeça 21 de gravação, *i. e.*, o valor da pressão da tinta, não actua directamente na cabeça 21 de gravação. Deste modo, a alteração na quantidade de tinta não varia a qualidade da impressão.

Assim, a tinta no saco 6 de tinta é colocada num estado de comunicação com a cabeça 21 de gravação apenas durante a operação de gravação. O saco 6 de tinta está em comunicação com a atmosfera através da válvula 12 de diafragma e das aberturas do bocal da cabeça 21 de gravação durante a operação de gravação, e o saco 6 de tinta fornece a tinta numa quantidade em conformidade com uma quantidade de tinta consumida pela cabeça 21 de gravação, devido à elasticidade do saco 6 de tinta. Por outro lado, visto que, num estado de não impressão, a válvula 12 de diafragma está fechada, o saco 6 de tinta está vedado da atmosfera para evitar a evaporação do solvente da tinta ou a entrada da atmosfera no saco 6. Consequentemente, a taxa de remoção de gás da tinta pode ser mantida durante um longo período de tempo.

Se a tinta for consumida pela gravação e a quantidade de tinta do saco 6 de tinta diminuir, o saco 6 de tinta que recebe a pressão atmosférica é gradualmente espalmado de acordo com o formato da dobragem até toda a tinta do saco 6 de tinta ser fornecida à cabeça 21 de gravação.

Dado que a tinta é acomodada, de um modo vedado, no saco de tinta, é evitada a evaporação do solvente da tinta no saco de tinta e, assim, a tinta no saco de tinta pode ser utilizada para imprimir por um período de tempo superior comparativamente com um cartucho de tinta que armazena tinta num reservatório que tem um orifício de comunicação com a atmosfera.

No exemplo acima, a válvula 12 de diafragma está disposta horizontalmente, mas pode ser disposta verticalmente alterando a passagem de fluxo de tinta. Neste caso, pode ser obtido o mesmo efeito.

Neste exemplo, uma parte 123 de formação da passagem indutora de tinta definindo a passagem 23 indutora de tinta é integralmente proporcionada no invólucro 2 rígido, o elemento 8 de vedação que suporta o elemento 10 de formação da sede da válvula é proporcionado, de um modo vedado, no saco 6 de tinta por, por exemplo, união térmica, e a válvula 12 de diafragma é interposta entre, e segura pelo, elemento 10 de formação da sede da válvula e a parte do invólucro 2 rígido localizada acima da parte 123 de formação da passagem indutora de tinta quando o saco 6 de tinta com o elemento 10 de formação de sede da válvula, é montada no invólucro 2 rígido. Para construir o cartucho 1 de tinta da presente invenção podem ser adoptados vários métodos diferentes do método de montagem acima mencionado. Por exemplo, a válvula 12 de diafragma pode ser previamente fixada ao elemento 10 de formação da sede da válvula, e o saco 6 de tinta com o elemento 8 de vedação, o elemento 10 de formação da sede da válvula e a válvula 12 de diafragma podem ser fixados no local ao invólucro 2 rígido.

Alternativamente, como mostrado pela linha D1 pontuada na Fig. 1, o saco 6 de tinta pode ter uma parte H de cavidade cilíndrica que é unida ao elemento 8 de vedação e que segura o elemento 10 de formação da sede da válvula, a válvula 12 de diafragma e a parte 123 de formação da passagem indutora de tinta em cooperação com o elemento 8 de vedação, e o saco 6 de tinta pode ser fixado ao invólucro 2 rígido, de uma maneira tal, que a parte H de cavidade é colocada numa parte interna de depressão do invólucro 2 rígido para fazer comunicar a passagem 23 indutora de tinta com a porta 4 fornecedora de tinta. Alternativamente, como mostrado pela linha D2 pontuada na Fig. 1, o saco 6 de tinta pode ter o elemento 8 de vedação, o elemento 10 de formação da sede da válvula, a válvula 12 de diafragma, a parte 123 de formação da passagem indutora de tinta e a porta 4 fornecedora de tinta sob a forma de uma unidade, e o saco 6 de tinta construído deste modo pode ser fixado a uma parte de cavidade do invólucro 2 rígido.

As Figs. 4 a 6 ilustram um segundo exemplo de um cartucho de tinta, que é construído de acordo com a invenção. O cartucho 31 de tinta é formado por uma câmara 32 de armazenamento de tinta que se estende verticalmente num lado, e um sistema 33 gerador de pressão negativa no outro lado. O cartucho 31 de tinta é ainda formado por uma porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera e uma porta 35 de ligação fornecedora de tinta que estão localizadas, respectivamente, numa parte superior e numa parte inferior relativamente à câmara 32 de armazenamento de tinta. Cada uma das portas 34 e 35 tem a forma cilíndrica para serem ligadas a um sistema externo.

A porta 34, 35 de ligação tem uma janela 34a, 35a de comunicação na sua face periférica, e acomoda nela um elemento 40, 50 de válvula que se move axialmente (ver Fig. 6). O elemento 40, 50 de válvula inclui um eixo 41, 51 de deslizamento que tem uma extremidade 41a, 51a que se projecta da porta 34, 35 de ligação numa condição de válvula fechada, e outra extremidade na qual se encaixa uma junta 43, 53 feita de material elástico. A junta 43, 53 é utilizada para vedar uma abertura 42, 52 que comunica com a porta 34, 35 de ligação. O eixo 41, 51 de deslizamento é inserido na porta 34, 35 de ligação para que a junta 43, 53 seja, de um modo elástico, posta em contacto com a abertura 42, 53 pela acção de uma mola 44, 54.

Com esta estrutura, se o cartucho 31 de tinta for unido a uma unidade 80 de ligação (descrita adiante), quer a porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera quer a porta 35 de ligação fornecedora de tinta são mantidas numa condição de válvula aberta, na qual a tinta pode ser fornecida à cabeça de gravação.

Como mostrado na Fig. 6, o sistema 33 gerador de pressão negativa é construído de modo a que uma válvula de diafragma ou válvula 61 de membrana e um elemento 62 de formação de passagem de fluxo que servem, também, como um elemento de fixação que fixa a periferia externa da válvula 61 de diafragma, sejam acomodados dentro de uma câmara 60 da válvula de uma parte reentrante que em corte é circular e que está em comunicação com a câmara 32 de armazenamento de tinta. A região, incluindo um lado do sistema 33 gerador de pressão negativa e um lado da câmara 32 de armazenamento de tinta, é vedada com uma película 63 que tem a propriedade de ser impermeável ao ar. A câmara 60

da válvula é formada no seu centro com uma parte 64 saliente ou convexa e a válvula 61 de diafragma é formada com um orifício 65 de passagem numa posição oposta à parte 64 convexa.

As Figs. 7A e 7B são vistas que ilustram uma passagem de fluxo de tinta proporcionada no sistema 33 gerador de pressão negativa, respectivamente, no lado dianteiro e no lado traseiro. Como mostrado nas Figs. 7A e 7B e também na Fig. 8, a tinta na câmara 32 de armazenamento de tinta é fornecida à porta 35 de ligação fornecedora de tinta, de modo que a tinta fluí da câmara 32 de armazenamento de tinta para um filtro 66 (1), de um orifício 67 de passagem, através de uma passagem 68 de fluxo, para um orifício 69 de passagem da câmara 60 (2) da válvula, ao longo da válvula 61 (3) de diagrama, do orifício 65 de passagem através dos orifícios 70 e 71 de passagem da câmara 60 da válvula para um orifício 72 de passagem ao longo de uma passagem 73 de fluxo que liga os orifícios 70, 71 e 72 (4) de passagem, e do orifício 72 de passagem para um orifício 74 de passagem que comunica com a porta 35 de ligação fornecedora de tinta ao longo de uma passagem 75 (5) de fluxo.

A Fig. 8 ilustra uma estrutura em corte do sistema 33 gerador de pressão negativa, no qual a válvula 61 de diafragma é formada como um diafragma que tem uma parte periférica espessa, e o orifício 65 de passagem, através de uma mola 77, tem uma determinada elasticidade sobre a parte 64 convexa. A força elástica da mola 77 é configurada para que a tinta possa ser fornecida dependendo da operação de gravação, enquanto mantém uma pressão de tinta negativa na cabeça de gravação.

A Fig. 9 ilustra um primeiro exemplo de uma unidade 80 de ligação proporcionada para um corpo principal do aparelho de gravação. Um corpo 83 principal da unidade 80 de ligação tem paredes 81, 82 com formas coincidentes, respectivamente, com uma face dianteira e uma face traseira do cartucho 31 de tinta, e é formado com as partes 84, 85 reentrante para receber a porta 34 de ligação de comunicação como a atmosfera e a porta 35 de ligação fornecedora de tinta do cartucho 31 de tinta, e forçando os elementos 40, 50 de válvula a estarem, respectivamente, fechado e aberto.

A parte 84 reentrante acoplando a porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera é aberta, através de uma capilaridade 87 formada na superfície do corpo principal, para a atmosfera, e a parte 85 reentrante é ligada através de um orifício 88 de comunicação à cabeça 89 de gravação.

Com esta estrutura, se o cartucho 31 de tinta, no qual a tinta é introduzida está unido à unidade 80 de ligação para que as portas 34, 35 de ligação sejam, respectivamente, inseridas nas partes 84, 85 reentrantes, como mostrado na Fig. 10, os elementos 40, 50 de válvula são, respectivamente, premidos pelas paredes 84a, 85a das partes 84, 85 reentrantes para estabelecer a condição de válvula aberta. Consequentemente, a câmara 32 de armazenamento de tinta do cartucho 31 de tinta comunica através da capilaridade 87 com a atmosfera, para que a tinta possa ser fornecida da câmara 32 de armazenamento de tinta, através do orifício 88 de comunicação, à cabeça 89 de gravação.

Se a tinta for consumida pela cabeça 89 de gravação durante a impressão, e a pressão negativa na porta 35 de ligação

forneecedora de tinta aumentar, a válvula 61 de diafragma que recebe a pressão de tinta da câmara 32 de armazenamento de tinta é separada da parte 64 saliente contra uma força predeterminada da mola 77, visto que é aumentada a pressão diferencial entre os lados dianteiro e traseiro da válvula 61 de diafragma. Consequentemente, é aberto o orifício 65 de passagem da válvula 61 de diafragma, e os orifícios 69 e 72 de passagem comunicam entre si, para que a tinta flua para a porta 35 de ligação forneecedora de tinta.

Se a tinta fluir para a cabeça 89 de gravação para diminuir a pressão negativa da porta 35 de ligação forneecedora de tinta, a válvula 61 de diafragma é pressionada para a parte 64 saliente pela força predeterminada da mola 77, para que o orifício 65 de passagem seja vedado pela parte 64 saliente. Desta maneira, a válvula 61 de diafragma é repetidamente ligada e desligada da parte 64 saliente para manter a pressão de tinta da porta 35 de ligação forneecedora de tinta a uma pressão negativa constante.

Se o cartucho 31 de tinta for removido da unidade 80 de ligação para substituição, para alterar o modo de impressão ou similar, os elementos 40, 50 de válvula das portas 34, 35 de ligação são soltos dos suportes, e são fechados pela acção das molas 44, 54, para que a câmara 32 de armazenamento de tinta seja isolada da atmosfera. Consequentemente, mesmo no estado em que o cartucho 31 de tinta é removido do aparelho de gravação durante a utilização, é possível evitar o derrame da tinta ou a evaporação do solvente da tinta, permitindo, deste modo, o armazenamento do cartucho de tinta por um longo período de tempo.

Para que uma extremidade 41a superior do eixo 41 de deslizamento na porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera seja pressionada pela parede da parte 84 reentrante numa temporização ligeiramente anterior que a de uma extremidade 51a superior do eixo 51 de deslizamento na ligação 35 de extremidade fornecedora de tinta seja pressionada pela parede da parte 85 reentrante, prefere-se que o comprimento da saliência da extremidade 41a superior seja mais comprido que o comprimento da saliência da extremidade 51a superior ou seja formada uma projecção na parede 84a. Isto torna possível evitar quaisquer inconvenientes causados devido a uma diferença na pressão entre a câmara de tinta e a atmosfera, nomeadamente, o derramamento da tinta ou a sucção da atmosfera através da cabeça 89 de gravação.

As Figs. 11 e 12 ilustram um terceiro exemplo de um cartucho 31 de tinta, o qual não faz parte da invenção, porque a porta 35' de ligação fornecedora de tinta é formada como uma simples porta aberta. Neste exemplo, até que um cartucho 31' de tinta seja unido a uma unidade 80' de ligação, o elemento 40 de válvula da porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera mantém uma condição de válvula fechada com a ajuda da força predefinida da mola 44, e a válvula 61 de diafragma do sistema 33 de pressão negativa mantém, também, uma condição de válvula fechada. Consequentemente, a tinta na câmara 32 de armazenamento de tinta não derrama através da porta 35' de ligação fornecedora de tinta.

A unidade 80' de ligação de acoplamento é formada por uma parte 85' com uma reentrante que tem o orifício 88 de comunicação que comunica com a cabeça 89 de gravação, como mostrado na Fig. 13. Se o cartucho 31' de tinta está unido, o

elemento 40 de válvula é pressionado pela parede 84a da parte 84 reentrante para estabelecer a condição de válvula aberta. Conseqüentemente, a câmara 32 de armazenamento de tinta do cartucho 31' de tinta comunica com a atmosfera através da capilaridade 87, para que a tinta na câmara 32 de armazenamento de tinta possa ser fornecida, através do orifício 88 de comunicação, à cabeça 89 de gravação.

Neste exemplo, dado que a câmara 32 de armazenamento de tinta está, também, vedada da atmosfera pelo elemento 40 de válvula da porta 34 de ligação e pelo sistema 33 gerador de pressão negativa, é possível evitar o derrame da tinta e a evaporação do solvente da tinta, mesmo se o cartucho 31' de tinta for removido do aparelho de gravação durante a utilização, permitindo, deste modo, o armazenamento do cartucho de tinta por um longo período de tempo. Além disso, é preferido vedar a porta 35' de ligação fornecedora de tinta com uma cobertura, ou similar, a fim de evitar que a tinta que aderiu à vizinhança da porta 35' de ligação fornecedora de tinta seque.

A Fig. 15 ilustra um terceiro exemplo de uma unidade 90 de ligação adaptada ao cartucho 31 de tinta. Um corpo 93 principal da unidade 93 de ligação possui paredes 91, 92 com formas coincidentes, respectivamente, com uma face frontal e uma face inferior do cartucho 31 de tinta, e é formado com as partes 94, 95 reentrantes para receber a porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera e a porta 35 de ligação fornecedora de tinta do cartucho 31 de tinta, e para forçar os elementos 40, 50 de válvula a serem, respectivamente, retraídos para abrirem.

A parte 94 reentrante engatada na porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera comunica com a cabeça 89 de gravação através de uma capilaridade 97 formada na superfície do corpo principal. Isto é, neste exemplo, uma passagem de comunicação com a atmosfera definida pela porta 34 de ligação e pela capilaridade 97 é aberta numa superfície da cabeça 89 de gravação. A parte 95 reentrante comunica com a cabeça 89 de gravação através de um orifício 98 de comunicação.

A cabeça 89 de gravação recebe o fornecimento de tinta do cartucho 31 de tinta, e inclui aberturas 100 de bocal a partir das quais a tinta pressurizada por um sistema gerador de pressão, é ejectada como gotículas líquidas, e uma porta 102 de comunicação com a atmosfera comunica com uma parte 97a terminal da capilaridade 97.

Com esta estrutura, se o cartucho de tinta, que armazena tinta em si, for montado para que as portas 34, 35 de ligação sejam inseridas dentro das partes 94, 95 reentrante da unidade 90 de ligação, os elementos 40, 50 de válvula são, respectivamente, pressionados pelas paredes das partes 94, 95 reentrante, como mostrado na Fig. 16, para estabelecer a condição de válvula aberta, na qual a tinta pode ser fornecida da câmara 32 de armazenamento de tinta para a cabeça 89 de gravação.

A Fig. 17 ilustra um exemplo de um mecanismo 110 de cobertura, incluindo uma primeira cobertura 111 e uma segunda cobertura 112. A primeira cobertura 111 é concebida para, de um modo selectivo, vedar uma região da cabeça 89 de gravação onde estão formadas as aberturas 100 de bocal. A primeira cobertura

111 comunica com uma bomba de sucção de tinta, não ilustrada, através de uma abertura 111a. A segunda cobertura 112 é concebida para vedar quer as aberturas 100 de bocal quer a porta 102 de comunicação com a atmosfera. Neste exemplo, a segunda cobertura 112 é formada por uma parte reentrante para definir um espaço vedado quando a segunda cobertura 112 está em contacto com a cabeça 89 de gravação, mas a segunda cobertura 112 pode ser configurada com uma base saliente que tem uma superfície (113) plana que pode, de um modo elástico, contactar com a superfície de um prato 101 de bocal para vedar as aberturas 100 de bocal e a porta 102 de comunicação com a atmosfera, como mostrado na Fig. 17B. Ainda neste caso, pode ser obtido o mesmo efeito que no caso da Fig. 17A.

Como mostrado na Fig. 18A, se a primeira cobertura 111 do sistema 110 de cobertura isolar a cabeça 89 de gravação para aplicar uma pressão negativa na cabeça 89 de gravação, uma forte pressão negativa actua na porta 35 de ligação fornecedora de tinta através da cabeça 89 de gravação para abrir a válvula 61 de diafragma. Consequentemente, a tinta na câmara 32 de armazenamento de tinta flui para a cabeça 89 de gravação para que a cabeça 89 de gravação seja cheia com a tinta.

No caso em que ocorre uma falha de impressão devido à obstrução das aberturas 100 de bocal durante a operação de gravação, se a cabeça 89 de gravação for vedada pela primeira cobertura 101 e for aplicada uma pressão negativa à cabeça 89 de gravação, da mesma maneira que se enche o cartucho com tinta, como mostrado na Fig. 18A, a tinta é, de um modo forçado, descarregada através das aberturas 100 de bocal da cabeça 89 de gravação, resolvendo desse modo a obstrução.

No caso em que a operação de impressão terminou, a cabeça 89 de gravação é deslocada para a segunda cobertura 112 do sistema 110 de cobertura e vedada desse modo, as aberturas 100 de bocal e a porta 102 de comunicação com a atmosfera são ambas vedadas, como mostrado na Fig. 18B. Deste modo, mesmo se o cartucho 31 de tinta for inclinado quando o aparelho de gravação é movido e a tinta chegar à porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera e escapar através da porta 32 de comunicação com a atmosfera, a tinta pode ser recebida na cobertura 112 e impedida de escapar do aparelho de gravação.

No exemplo acima, são utilizadas coberturas separadas para vedar uma região onde estão formadas as aberturas 100 de bocal da cabeça 89 de gravação e uma região onde estão formadas as aberturas 100 de bocal e a porta 102 de comunicação com a atmosfera. Contudo, como mostrado nas Figs. 19A e 19B, a mesma cobertura 120 pode ser formada com uma parte 121 reentrante para vedar a região onde estão formadas as aberturas 100 de bocal e uma parte 122 reentrante para vedar a porta 102 de comunicação com a atmosfera. Neste caso, pode ser empregue uma válvula comutadora para fazer comunicar a parte 121 reentrante com a bomba de sucção, e a parte 122 reentrante com a atmosfera, ou para tapar a parte 122 reentrante da atmosfera no período de repouso, como mostrado na Fig. 19B, obtendo, desse modo, o mesmo efeito. No exemplo mostrado nas Figs. 19A e 19B, é proporcionada apenas uma válvula 123 comutadora para, de um modo selectivo, fazer comunicar a parte 122 reentrante com a atmosfera e vedar a parte 122 reentrante da atmosfera, e a parte 121 reentrante é mantida em comunicação com a bomba de sucção. Contudo, pode ser

proporcionada outra válvula comutadora entre a parte 121 reentrante e a bomba de sucção.

As Figs. 20, 21 e 22 ilustram um quarto exemplo de um cartucho de tinta, o qual não faz parte da invenção, no qual é adoptada a mesma estrutura que nos exemplos anteriores, excepto que, são formadas, uma porta de ligação injectora de tinta e uma porta de fluxo de tinta para fornecimento de tinta à cabeça de gravação.

Isto é, este cartucho 130 de tinta é formado, num lado, pela câmara 32 de armazenamento de tinta que se estende na vertical e, no outro lado, pelo sistema 33 gerador de pressão negativa. A porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera e a porta 131 de ligação injectora de tinta estão dispostas numa parte superior e numa parte inferior relativamente à câmara 32 de armazenamento de tinta. Cada uma das portas 34 e 131 é construída por um elemento cilíndrico que está ligado a um sistema externo. Na parte mais baixa é formada uma porta 132 de fluxo de tinta para fornecer a tinta à cabeça de gravação.

A porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera e a porta 131 de ligação injectora de tinta têm, cada uma, uma janela 34a, 131a de comunicação nas sua face periféricas e acomodam em si um elemento 40, 140 de válvula que se move axialmente. Cada um dos elementos 40, 140 de válvula inclui um eixo 41, 141 de deslizamento tendo uma extremidade 41a, 141a que se projecta da porta 34, 131 de ligação numa condição de válvula fechada, e a outra extremidade na qual se encaixa uma junta 43, 143, feita de material elástico, para vedar uma abertura 42, 142 que comunica com a porta 34, 131 de ligação. O eixo 41, 141 de

deslizamento é inserido na porta 34, 131 de ligação de uma maneira tal que a junta 43, 143 contacta, de um modo elástico, com a abertura 42, 142 pela acção de uma mola 44, 144.

Com esta estrutura, se o cartucho 130 de tinta estiver unido a uma unidade de ligação, a porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera é mantida numa condição de válvula aberta. Contudo, a porta 131 de ligação injectora de tinta é mantida numa condição de válvula fechada, e apenas aberta quando for inserido um injector de tinta (descrito adiante).

De um modo similar aos exemplos supramencionados, o sistema 33 gerador de pressão negativa é construído, como mostrado na Fig. 22, de modo a que a válvula 61 de diafragma e o elemento 62 de formação da passagem de fluxo que serve como um elemento fixador para fixar a periferia exterior da válvula 61 de diafragma fiquem acomodados dentro da câmara 60 da válvula formada na parte reentrante que em corte é circular, e que está em comunicação com a câmara 32 de armazenamento de tinta. A região que inclui um lado do sistema 33 gerador de pressão negativa e um lado da câmara 32 de armazenamento de tinta é vedada pela película 63 que tem a propriedade de impermeabilidade ao ar. A câmara 60 da válvula é formada, no seu centro, com a parte 64 saliente ou convexa, e a válvula 61 de diafragma é formada pelo orifício 65 de passagem numa posição correspondente à parte 64 saliente.

As Figs. 23A e 23B são vistas que ilustram a passagem de fluxo de tinta proporcionada no sistema 33 gerador de pressão negativa, respectivamente, no lado dianteiro e no lado traseiro. De um modo similar aos exemplos supramencionados, a tinta flui

da câmara 32 de armazenamento de tinta para o filtro 66 (1), do orifício 67 de passagem através da passagem 68 de fluxo para o orifício 69 de passagem da câmara 60 (2) da válvula, ao longo da válvula 61 (3) de diafragma, dos orifícios 70 e 71 de passagem da câmara 60 da válvula para o orifício 72 de passagem ao longo da passagem 73 de fluxo ligando os orifícios 70, 71 e 72 (4) de passagem, e do orifício 72 de passagem através da passagem 75 de fluxo para o orifício 74 de passagem comunicando com a porta 132 (5) de fluxo de tinta. A referência numérica 133 refere-se a uma junta que é encaixada na porta 132 de fluxo de tinta.

A Fig. 24 ilustra um quarto exemplo da unidade de ligação. O corpo 153 principal da unidade 150 de ligação possui as paredes 151, 152 em conformidade na forma com, respectivamente, uma face dianteira e uma face inferior do cartucho de tinta. O corpo 153 principal é formado por uma parte 154 reentrante, um orifício 155 de passagem e uma parte 156 reentrante, os quais recebem, respectivamente, a porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera, a porta 131 de ligação injectora de tinta, e a porta 132 de fluxo de tinta do cartucho 130 de tinta.

A parte 154 reentrante que acopla a porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera é aberta para a atmosfera através de uma capilaridade 157 formada na superfície do corpo principal, e é formada internamente por uma parede 154a para pressionar o elemento 40 de válvula da porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera.

O orifício 155 de passagem para receber a porta 131 de ligação injectora de tinta não tem uma tal parede para fazer contactar o elemento 140 de válvula do cartucho 130 de tinta, e por consequência, a porta 131 de ligação injectora de tinta é

mantida numa condição de válvula fechada mesmo se o cartucho 130 de tinta estiver unido à unidade 150 de ligação. A parte 156 reentrante ligada à porta 132 de fluxo de tinta comunica, através de um orifício 158 de comunicação, com a cabeça 89 de gravação.

Com esta estrutura, o cartucho 130 de tinta, que armazena a tinta em si, está ligado à unidade 130 de ligação de modo que a porta 132 de fluxo de tinta está posicionada relativamente à parte 156 reentrante, e então a parte superior do cartucho 130 é articulada em direcção à unidade 130 de ligação, como mostrado na Fig. 25A.

Uma vez que a válvula 61 de diafragma mantém a condição de válvula fechada, até o cartucho 130 de tinta ser unido à unidade 150 de ligação, a tinta na câmara 32 de armazenamento de tinta não escapa através da porta 132 de fluxo de tinta. Além disso, uma vez que o elemento 40 de válvula da porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera mantém a condição de válvula fechada, a tinta na câmara 32 de armazenamento de tinta não evapora.

No estado ligado, o eixo 41 de deslizamento da porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera no cartucho 130 de tinta é pressionado pela parede e retraído contra a força predefinida da mola, para que a válvula seja aberta. Consequentemente, a câmara 32 de armazenamento de tinta comunica, através da capilaridade 157, com a atmosfera. O elemento 20 de válvula da porta 131 de ligação injectora de tinta mantém uma condição de válvula fechada para impedir a fuga de tinta e a entrada da atmosfera.

Neste estado, se a cabeça 89 de gravação for vedada pelo sistema de cobertura e for aplicada uma pressão negativa à cabeça 89 de gravação, a porta 132 de fluxo de tinta é sujeita a uma forte pressão negativa para forçar a abertura da válvula 12 de diafragma no sistema 33 gerador de pressão negativa. Consequentemente, a tinta na câmara 32 de armazenamento de tinta flui para a cabeça 89 de gravação, e a cabeça 89 de gravação é cheia com a tinta.

Se a tinta for consumida pela cabeça 89 de gravação para provocar o aumento da pressão negativa da porta 132 de fluxo de tinta, a tinta é fornecida à cabeça 89 de gravação da mesma maneira que nos exemplos anteriores.

Isto é, a válvula 61 de diafragma que recebe a pressão de tinta da câmara 32 de armazenamento de tinta é separada da parte 64 saliente contra uma força predefinida da mola 77, devido ao aumento da diferença na pressão entre os lados dianteiro e traseiro da válvula 61 de diafragma. Consequentemente, o orifício 65 de passagem da válvula 61 de diafragma é aberto e os orifícios 69 e 72 de passagem comunicam entre si para permitir que a tinta flua para a porta 132 de fluxo de tinta. Se a tinta fluir para a cabeça 89 de gravação e a pressão negativa da porta 132 de fluxo de tinta diminuir, a válvula 61 de diafragma é pressionada para a parte 64 saliente pela acção da força predefinida da mola 77 para que o orifício de passagem seja vedado com a parte 64 saliente. Desta maneira, a válvula 61 de diafragma é contactada repetidamente com e separada da parte 64 saliente de modo a manter a pressão de tinta da porta 132 de fluxo de tinta a uma pressão negativa constante.

Quando a tinta no cartucho 130 de tinta é consumida e é necessário recarregar ou encher de tinta o cartucho 130 de tinta, é inserida uma ferramenta de recarga de tinta, tal como uma seringa 160, no orifício 155 de passagem, como mostrado na Fig. 25B, para que uma extremidade pontiaguda da seringa 160 pressione o elemento 140 de válvula e o elemento 140 de válvula seja colocado numa condição de válvula aberta. Como mostrado na Fig. 25C, a extremidade pontiaguda da seringa 160 tem uma parte 160a que pressiona, para pressionar o elemento 140 de válvula e partes 160b de comunicação para fazer comunicar um interior da seringa 160 com a porta 131 de ligação injectora de tinta. Deste modo, se a seringa 160 for inserida no orifício 155 de passagem até a parte 160a que pressiona empurrar o elemento 140 de válvula para uma condição de válvula aberta, o interior da seringa 160 comunica, através da porta 131 de ligação injectora de tinta e da abertura 142, com o interior a câmara 32 de armazenamento de tinta. Neste estado, se um pistão 161 da seringa 160 for empurrado, a câmara 32 de armazenamento de tinta é enchida com a tinta da seringa 160, através das partes 160b de comunicação (aberturas), da porta 131 de ligação injectora de tinta e da abertura 142, enquanto o ar comprimido dentro da câmara 32 de armazenamento de tinta em associação com a recarga da tinta é libertado da câmara 32 de armazenamento de tinta, através da porta 34 de ligação de comunicação com a atmosfera e da capilaridade 157, para a atmosfera.

Quando a seringa 160 é removida depois da câmara 32 de armazenamento de tinta ser recarregada com uma predeterminada quantidade de tinta, o elemento 140 de válvula é movido pela força predefinida da mola 144 para estabelecer uma condição de

válvula fechada. Por consequência, é possível eliminar o derrame de tinta.

Além disso, apesar de no exemplo acima a tinta ser simplesmente recarregada, pode ser aplicado o método que se segue. Isto é, uma seringa 160 vazia é inserida na parte 155 reentrante para colher toda a tinta remanescente na câmara 32 de armazenamento de tinta, e depois uma quantidade predeterminada de tinta é recarregada na câmara 32 de armazenamento utilizando a seringa 160. Este método é vantajoso por gerir com rigor a quantidade de tinta consumida associada com a quantidade de impressão e prever, com precisão, a quantidade de tinta remanescente.

As Figs. 26A, 26B e Fig. 27 ilustram um quinto exemplo do cartucho de tinta, o qual é construído de acordo com a invenção, considerando a estrutura nos lados dianteiro e traseiro. O cartucho 170 de tinta compreende um elemento 175 base que tem uma parte 172 reentrante aberta numa face, e as partes 173, 174 guia salientes em paralelo a esta abertura viradas para cima e numa direcção de inserção, e uma película 176 para vedar a parte 172 reentrante para definir uma câmara 177 de armazenamento de tinta entre o elemento 175 base e a película 176. A película 176 é deformável dependendo da flutuação da pressão de tinta, e é feita de um material que tem as propriedades de impermeabilidade ao ar e de aderência.

Numa posição mais baixa, quando o cartucho 170 está unido ao aparelho de gravação, é proporcionada uma porta 178 fornecedora de tinta, na qual está instalado um mecanismo de válvula. Uma porta 179 de ligação de comunicação com a atmosfera

é formada numa posição mais alta. Uma sinuosa ranhura 180 estreita é formada na superfície do elemento 175 base definindo um fundo da parte 172 reentrante. Uma extremidade 180a da ranhura 180 desemboca numa face lateral do elemento 175 base e a outra extremidade 180b daquela está ligada a uma parte 181a de maior diâmetro de uma parte 181 reentrante.

Como mostrado na Fig. 26B, a parte 181 reentrante é formada por uma parte 181b de estrutura que tem um diâmetro ligeiramente mais pequeno. Uma película 181c permeável ao ar, que tem a propriedade de repelir a tinta, é colada ou soldada a esta parte 181b de estrutura de forma a constituir uma divisória para a parte 181a reentrante de maior diâmetro funcionando como uma armadilha de tinta. A película 181c permeável ao ar é feita, por exemplo, de uma película porosa de resina fluorada, e tem, de um modo desejável, uma capacidade repelente de tinta de 3000 a 5000 Pa ou mais, a qual é superior à força que segura a tinta do menisco nas aberturas de bocal na cabeça de gravação.

A face exposta onde estão formadas a ranhura 180 estreita e a parte 181 reentrante é vedada com uma película 182 que tem a propriedade de permeabilidade ao ar e de adesão para que a ranhura 180 estreita forme a capilaridade e a parte 181 reentrante constitua a armadilha de tinta.

Esta parte 181 reentrante está ligada, através de uma parte 184 reentrante de ligação, a uma câmara 183 de comunicação formada na proximidade da porta 179 de ligação de comunicação com a atmosfera. A parte 184 reentrante de ligação e a câmara 183 de comunicação estão calibradas em corte para obter um interstício tal que a tinta não consegue alcançar, pelo menos, a

parte 181 reentrante devido a uma força de capilaridade e, de um modo desejável, a tinta retorna à câmara 183 de comunicação devido a uma diferença de pressão elevatória da superfície líquida da tinta na câmara 177 de armazenamento de tinta (a parte 172 reentrante), mesmo se a tinta fluir para a parte 181 reentrante.

A Fig. 28 ilustra uma estrutura em corte do cartucho 170 de tinta. A porta 178 fornecedora de tinta é formada por uma parte 186 tubular que tem, no seu centro, uma parte 185 receptora da mola, com forma de um cone truncado. Um elemento 188 de válvula é encaixado de uma maneira móvel na parte 186 tubular, e o elemento 188 de válvula é impulsionado contra a porta fornecedora de tinta por uma mola 187 em espiral guiada pela parte 185 receptora da mola, de modo a estar em constante contacto elástico com uma junta 189. A junta 189 que serve como elemento que evita a remoção é encaixada no lado da porta fornecedora de tinta da parte 186 tubular. Esta parte 186 tubular tem um orifício 190 de passagem (ver Fig. 27) que comunica com a câmara 177 de armazenamento de tinta num estado em que o elemento 188 de válvula é pressionado para a parte 185 receptora da mola.

Como mostrado na Fig. 29A, o elemento 188 de válvula tem uma parte 188a tubular que desliza na face interior da parte 189 tubular, e uma parede 188b divisória formada na sua parte central. Uma alavanca de accionamento do lado da cabeça de gravação e da parte 185 receptora da mola pode entrar em contacto com a parede 188b divisória.

Por outro lado, a porta 179 de ligação de comunicação com a atmosfera é formada por uma parte 193 tubular que comunica através de uma abertura 191 (ver Fig. 27), com a câmara 183 de comunicação e que também comunica, através de um orifício 192 de passagem, com uma parte superior da câmara 177 de armazenamento de tinta. Um elemento 195 de válvula é encaixado na parte 193 tubular, a qual é impulsionada para fora por uma mola 194 em espiral, e uma junta 200, que serve como um elemento que impede a remoção, é encaixada no lado da abertura da parte 193 tubular.

O elemento 195 de válvula é construído por uma haste 196 de accionamento que se insere numa abertura 192, um elemento 197 receptor de pressão, e um elemento 198 de vedação, como mostrado na Fig. 29B. O elemento de vedação é encaixado em torno de uma parte 196b de ranhura anelar formada numa parte 196a de maior diâmetro da haste 196 de accionamento, uma parte 196c de menor diâmetro é passada através da abertura 192 a partir do lado da câmara de armazenamento de tinta, uma mola 194 em espiral é encaixada em torno da parte 196c de menor diâmetro, e, depois, o elemento 197 receptor de pressão é fixado na extremidade pontiaguda da parte 196c de menor diâmetro.

Se o diâmetro interno da abertura 192 for maior que o diâmetro exterior da parte 196 de maior diâmetro, e menor que o diâmetro externo do elemento 198 de vedação, o elemento 198 de vedação pode ser encaixado na haste 196 de accionamento no lado da câmara de tinta num estado em que a haste 196 de accionamento foi inserida na abertura 192, e a mola 194 helicoidal pode ser inserida a partir do lado da porta 179 de ligação de comunicação com a atmosfera e, depois, o elemento 197 receptor de pressão pode ser fixado à haste 196 de accionamento.

As Figs. 30 e 31 ilustram um quinto exemplo de uma unidade de ligação de acordo com a invenção, apropriada para o cartucho 170 de tinta. Esta unidade 201 de ligação é concebida para ser ligada ao cartucho 170 de tinta de tal modo que um espaço superior de uma câmara 202 reservatório de tinta comunica com a atmosfera, e uma parte inferior desta recebe tinta para fornecer, a tinta recebida desta forma, através de uma porta 203 de fluxo de tinta no fundo a cabeça de gravação.

E um tubo 204 de fluxo de entrada de tinta, que tem uma incisão 204a de fluxo de entrada de tinta na parte dianteira de extremidade, e um tubo 205 de comunicação com a atmosfera, que tem uma incisão 205a de fluxo de entrada da atmosfera numa parte dianteira de extremidade, são formados nas respectivas posições opostas à porta 178 fornecedora de tinta do cartucho de tinta, e à porta 179 de ligação de comunicação com a atmosfera deste. O tubo 204 de fluxo de entrada de tinta e o tubo 205 de comunicação com a atmosfera estão em comunicação com a câmara 202 reservatório de tinta através dos orifícios 206a, 206b de passagens de um invólucro 206 que constitui a unidade 201 de ligação. Os elementos 207, 208 de válvula que têm, de um modo substancial, a mesma constituição que o elemento 195 de válvula, como descrito previamente, são, respectivamente, proporcionados ao tubo 204 de fluxo de tinta e ao tubo 205 de comunicação com a atmosfera.

Neste exemplo, para fornecer a tinta na câmara 202 reservatório de tinta para a cabeça de gravação a uma pressão negativa constante, é construída uma câmara de pressão negativa ou sistema gerador de pressão negativa, na qual são incorporados

numa parte 211 reentrante, uma válvula de diafragma ou válvula 209 de membrana e um elemento 210 de formação da passagem de fluxo, e o lado exterior da parte reentrante é vedada com uma película 212 que tem elevada impermeabilidade ao ar. Neste exemplo, o sistema gerador de pressão negativa tem, de um modo substancial, a mesma construção que o sistema gerador de pressão negativa dos exemplos anteriores.

Neste exemplo, num estado no qual o cartucho 170 de tinta não está unido ao aparelho de gravação, o orifício 190 de passagem da porta 178 fornecedora de tinta e a abertura 192 da porta 179 de ligação de comunicação com a atmosfera estão vedados, respectivamente, pelos elementos 188 e 195 de válvula para que a câmara 177 de armazenamento de tinta fique isolada da atmosfera. A unidade 201 de ligação é, também, vedada pelos elementos 207, 208 de válvula (Fig. 31 e Fig. 34A).

Durante o percurso de união do cartucho 170 de tinta à unidade 201 de ligação, o tubo 204 de entrada de fluxo de tinta e o tubo 205 de comunicação com a atmosfera são encaixados na e, de um modo relativo, movidos em relação à embalagem 189 da porta 178 fornecedora de tinta e à junta 200 da porta 179 de ligação de comunicação com a atmosfera, para que as extremidades dianteiras do tubo 204 de entrada de fluxo de tinta e do tubo 205 de comunicação com a atmosfera pressionem e movam a parede 188b divisória do elemento 188 de válvula e o elemento 197 receptor de pressão do elemento 196 de válvula para as posições predefinidas, apesar do retorno das molas 187, 194 e da fixação provocada pela tinta solidificada, (ver Figs. 32, 33a e 33b).

Consequentemente, o orifício 190 de passagem em comunicação com a câmara 177 de armazenamento de tinta é aberto, e o elemento 198 de vedação é separado da abertura 192, para que a parte 193 tubular e a câmara 197 de armazenamento de tinta comuniquem, através da parte 181 reentrante e da ranhura 180 estreita, com a atmosfera.

As posições relativas ou dimensões relativas do tubo 205 de comunicação com a atmosfera, da porta 179 de comunicação com a atmosfera, do tubo 204 de entrada de fluxo de tinta e da porta 178 fornecedora de tinta são configuradas de tal modo que uma posição onde o tubo 205 de comunicação com a atmosfera é unido à porta 179 de ligação de comunicação com a atmosfera, nomeadamente, num momento em que a válvula é aberta quando o tubo 205 é unido à porta 179, é anterior a um momento em que o elemento 188 de válvula é aberto pela porta 178 fornecedora de tinta e pelo tubo 204 de entrada de fluxo de tinta. Isto torna possível evitar a fuga de tinta que pode ocorrer quando o cartucho 170 de tinta é unido.

Isto é, no caso em que o ar na câmara 177 de armazenamento de tinta é expandido para aumentar a pressão acima da pressão atmosférica, o elemento 196 de válvula da porta 179 de ligação de comunicação com a atmosfera é aberto num estado em que o elemento 188 de válvula da porta 178 fornecedora de tinta é mantido numa condição de válvula fechada, fazendo, deste modo, com que o ar na câmara 177 de armazenamento de tinta escape para fora da câmara 177 de armazenamento de tinta. Uma vez que a tinta é mantida a uma pressão atmosférica quando a porta 178 fornecedora de tinta é aberta, subsequentemente, a tinta é impedida de escapar da porta 178 fornecedora de tinta.

Neste estado, uma vez que cada um dos elementos 207, 208 de válvula da unidade 201 de ligação é aberto, a tinta na câmara 177 de armazenamento de tinta pode ser fornecida pela unidade 201 de ligação através da porta 203 de fluxo de tinta para a cabeça de gravação, como mostrado na Fig. 34B. Neste estado, a câmara 177 de armazenamento de tinta do cartucho 170 de tinta e a câmara 202 reservatório de tinta da unidade 201 de ligação estão em comunicação com a atmosfera através da capilaridade formada pela ranhura 180 estreita e pela película 182. Por consequência, a tinta requerida pela cabeça 89 de gravação pode ser fornecida a esta de um modo seguro, e o vapor do solvente da tinta nestas câmaras 177, 202 pode ser impedido de se dispersar para a atmosfera.

Se a postura do cartucho 170 for sujeita a uma grande alteração pelo movimento do aparelho de gravação, a tinta pode alcançar a abertura 192 superior e escapar da abertura 192 para a câmara 183 de comunicação. Esta tinta flui através da parte 184 reentrante e é imobilizada num grande espaço da parte 181 reentrante. Além disso, uma vez que a parte 181 reentrante está dividida pela película 181c permeável ao ar, a tinta é impedida de fluir para a ranhura 180, e escapar para fora do cartucho 170, mesmo se o aparelho de gravação for virado de cabeça para baixo no momento do movimento ou armazenamento.

Além disso, se a película 181c permeável ao ar for proporcionada com a capacidade de repelir a tinta superior ao poder de segurar a tinta do menisco nas aberturas de bocal na cabeça 89 de gravação, a tinta pode escapar da cabeça de gravação mas não pode escapar do cartucho 170 de tinta, mesmo no

caso em que a câmara 177 de armazenamento de tinta tem uma pressão aumentada provocada pelo ar expandido na câmara 177 de armazenamento de tinta.

Mesmo se a tinta escoar das aberturas de bocal da cabeça de gravação, o aparelho de gravação é contaminado pela tinta, porque, em geral, as aberturas de bocal estão vedadas com uma cobertura para evitar a obstrução das aberturas de bocal.

A tinta que fluiu para a parte 181 reentrante retorna, por gravidade, à câmara 183 de comunicação, através da parte 184 reentrante onde o interstício é demasiado largo para exibir a forma de capilaridade, e, depois, através da abertura 192 para a câmara 177 de armazenamento de tinta, depois do cartucho 170 de tinta retornar à sua normal posição de origem.

À medida que a tinta é consumida pela cabeça de gravação, a tinta é recolhida numa pequena câmara 177a formada como uma parte reentrante no fundo da câmara 177 de armazenamento de tinta. Consequentemente, o nível de tinta é mantido acima do orifício 190 de passagem, para que a tinta possa ser fornecida à cabeça 89 de gravação, de um modo substancial, até ao fim.

No caso em que o cartucho 170 de tinta é substituído para alterar o meio de impressão ou semelhante, o cartucho 170 de tinta é removido da unidade 201 de ligação, para que o tubo 204 de entrada de fluxo de tinta e o tubo 205 de comunicação com a atmosfera sejam retirados. Como resultado, os elementos 188 e 195 de válvula da porta 178 fornecedora de tinta e da porta 179 de ligação de comunicação com a atmosfera são puxados para trás pelas molas 187, 204 para vedar o orifício 190 de passagem e a

abertura 192 que comunica com a câmara 177 de armazenamento de tinta. Consequentemente, a tinta ou o solvente da tinta na câmara 177 de armazenamento de tinta pode ser impedido de escapar ou evaporar.

No exemplo acima, o cartucho de tinta é unido à cabeça de gravação pela unidade 201 de ligação que tem o sistema gerador de pressão negativa. Contudo, será evidente que o cartucho de tinta pode ser ligado sem interposição do mecanismo de válvula de pressão diferencial que constitui o sistema gerador de pressão negativa, quando a força que segura a tinta no menisco das aberturas de bocal na cabeça de gravação é completamente elevada.

A Fig. 35 ilustra um sexto exemplo da unidade de ligação de acordo com a invenção. A unidade 201 de ligação compreende uma câmara 202 reservatório de tinta que se estende na vertical sobre um lado, uma porta 205 de ligação de comunicação com a atmosfera e uma porta 204 de ligação de entrada de fluxo de tinta, cada uma na forma de um elemento tubular a ser ligado a um sistema externo, os quais são formados, respectivamente, numa parte superior e numa parte inferior da câmara 202 reservatório de tinta, e uma porta 203 de fluxo de tinta que comunica, na parte inferior, com a cabeça 89 de gravação.

Cada uma das portas 204, 205 de ligação tem, na sua face periférica, uma janela 204a, 205a de comunicação, e acomoda em si um elemento 207, 208 de válvula que se move axialmente. Cada um dos elementos 207, 208 de válvula é acomodado de tal modo que uma extremidade 220a, 230a do eixo 220, 230 de deslizamento projecta-se da porta 204, 205 de ligação.

Cada um dos elementos 207, 208 de válvula é proporcionado com uma junta 222, 232 que é encaixada na outra extremidade do eixo 220, 230 de deslizamento e feito de um material elástico, para vedar uma abertura 204b, 205b lateral da câmara de armazenamento que comunica com a porta 204, 205 de ligação. Como mencionado acima, o elemento 207, 208 de válvula é inserido na porta 204, 205 de ligação, de uma maneira tal que, a junta 222, 232 é contactada, de um modo elástico, com a abertura 204b, 205b pela acção de uma mola.

Os detalhes dos mecanismos de válvula que utilizam os elementos 207, 208 de válvula serão descritos adiante, utilizando, como exemplo, a ligação 204 de extremidade de entrada de fluxo de tinta. Além disso, a construção do mecanismo de válvula, descrito adiante, pode ser aplicada aos exemplos anteriores.

A porta 204 de ligação com a forma de um elemento tubular tem a janela 204a de uma abertura, substancialmente, rectangular que tem o comprimento  $L_1$  e a largura  $W_1$  e estendendo-se numa direcção da linha central, como mostrado na Fig. 35B. O elemento 207 de válvula inclui o eixo 220 de deslizamento que tem um diâmetro suficientemente estreito de modo a não obstruir o fluxo de tinta, mas tem a rigidez para suportar o movimento deste, e as partes 223 de vedação, cada uma formando, em corte, um arco, e que têm o comprimento  $L_2$  e a largura  $W_2$  para vedar a janela 204a. As partes 223 de vedação são fixadas a suportes 224 que servem como uma sede de mola localizado em regiões opostas às janelas 204a quando o elemento 207 de válvula é impulsionado por uma mola.

No estado impulsionado, no lado da posição de paragem (lado esquerdo da figura) da parte 223 de vedação, está formada uma parte 223a de impedimento de desmontagem para ser, de um modo móvel, engatada na janela 204a da porta 204 de ligação de entrada de fluxo de tinta. Nos desenhos, as referências numéricas 225, 235 indicam um acessório que tem um orifício 225a, 235a de passagem, no qual é inserido o eixo 220, 230 de deslizamento, para, de um modo móvel, suportar uma extremidade 220a, 230a do eixo 220, 230 de deslizamento.

Se o cartucho 170 de tinta que tem a estrutura como mostrada na Fig. 28, estiver unido à unidade 201 de ligação assim constituída, o eixo 220, 230 de deslizamento da unidade 201 de ligação é pressionado e movido de encontro à força predefinida da mola, para que a junta 222, 232 se mova para o lado da câmara 202 reservatório de tinta para abrir a abertura 204b, 205b. De um modo similar, é também aberto o elemento 188, 196 de válvula do cartucho 170 de tinta (ver Fig. 32). Consequentemente, a tinta no cartucho de tinta flui para a unidade 201 de ligação para permitir que a tinta seja fornecida à cabeça de gravação, como descrito previamente.

Se o cartucho 170 de tinta for removido da unidade 201 de ligação, porque a tinta no cartucho 170 de tinta é completamente consumida, ou por causa da substituição da tinta, os eixos 220, 230 inclinados da unidade 201 de ligação e os elementos 188, 196 de válvula do cartucho 170 de tinta são desengatados dos seus suportes, para que as válvulas sejam fechadas pela força de impulsão das molas.

Consequentemente, a porta 205 de ligação de comunicação com a atmosfera e a porta 204 de ligação de entrada de fluxo de tinta da unidade 201 de ligação são fechadas para impedir a evaporação do solvente da tinta da porta 205 de ligação de comunicação com a atmosfera, e a fuga de tinta da porta 204 de ligação de entrada de fluxo de tinta.

Num estado em que o cartucho 170 de tinta é retirado, a porta 204 de ligação de entrada de fluxo de tinta da unidade 201 de ligação é exposta à atmosfera, para que o solvente da tinta K evapore ao aderir à janela 204a, e a tinta solidifique, como mostrado na Fig. 36A. Neste estado, se o cartucho 170 de tinta for unido outra vez, o eixo 220, 230 de deslizamento da unidade 201 de ligação e o cartucho 170 de tinta são puxados para trás no sentido da seta A, e neste processo a parte 223a que impede a remoção é movida ao longo da janela 204a para limpar a tinta solidificada na janela 204a, como mostrado na Fig. 36B.

Consequentemente, num estado em que o cartucho 170 de tinta está unido, a janela 204a está normalmente aberta, para que a tinta flua do cartucho 170 de tinta para a unidade 201 de ligação.

A Fig. 37 ilustra, em detalhe, o fluxo da tinta desde o cartucho 170 de tinta até à unidade 201 de ligação. Se a tinta no cartucho 170 de tinta (Fig. 37I) for consumida, e o nível de tinta cair para uma parte 202a estreita formada na câmara 202 reservatório de tinta da unidade 201 de ligação (Fig. 37II), o nível de tinta da câmara 202 reservatório de tinta é mantido na parte 202a estreita devido a uma força de capilaridade da parte 202a estreita.

Por outro lado, se a válvula 61 de diafragma for aberta de acordo com uma pressão negativa produzida pelo consumo de tinta pela cabeça de gravação, a pressão negativa actua no cartucho 170 de tinta para que a tinta dentro do cartucho 170 de tinta flua para a cabeça de gravação através do sistema 33 gerador de pressão negativa.

A tinta no cartucho 170 de tinta é fornecida à cabeça de gravação (Fig. 37III), enquanto o nível de tinta da câmara 202 reservatório de tinta é mantido a um nível H acima do filtro 66, com vantagem, do orifício 67 de passagem. Toda a tinta no cartucho 170 de tinta é fornecida à cabeça de gravação sem causar um esgotamento da tinta dentro da unidade de ligação, a qual é de difícil substituição (Fig. 37IV).

No exemplo acima, o nível H de tinta mais baixo da câmara 202 reservatório de tinta é mantido por uma força de capilaridade da parte estreita. Contudo, se for inserido um elemento 240 flutuante que tem uma secção circular numa parte superior da câmara 202 reservatório de tinta, como mostrado nas Figs. 38I a 38IV, a tinta pode ser mantida a um nível predeterminado sem depender da força de capilaridade da parte 202a estreita.

Isto é, num estado em que existe uma quantidade de tinta predeterminada, como mostrado na Fig. 38I, o elemento 240 flutuante está localizado acima da parte 202a estreita, por onde a tinta pode ser expelida sem impedimento. Se o nível de tinta cair para o nível H, o elemento 240 flutuante é impedido de cair pela parte 202a estreita, para que seja exibida uma força de

capilaridade. Consequentemente, da mesma maneira como descrito previamente, o nível de tinta da câmara 202 reservatório de tinta pode ser mantido a um nível H independentemente da diminuição da tinta do cartucho de tinta (Figs. 38II e 38III). Toda a tinta no cartucho 170 de tinta é fornecida para a cabeça de gravação enquanto este estado é mantido (Fig. 38IV).

No exemplo acima, o cartucho 170 de tinta é unido, directamente, à unidade 201 de ligação. Contudo, pode ser proporcionado um sensor 241 de nível na unidade 201 de ligação a uma altura, à qual o nível da câmara 202 reservatório de tinta deve ser mantido, e a unidade 201 de ligação pode ser ligada a uma porta 245 de fluxo de tinta de um elemento 244 de armazenamento de tinta, tal como um saco de tinta, por um tubo 243 através de uma bomba 242 de alimentação de líquido que é controlada pelo sensor 241 de nível, como mostrado na Fig. 39. Esta modificação proporciona, também, o mesmo efeito. Neste caso, é desejável que uma abertura 246 de comunicação com a atmosfera seja formada numa parte superior da câmara 202 reservatório de tinta, e vedada com uma membrana 247 que tem as propriedades de repelir a tinta e de permeabilidade ao ar.

A Fig. 40 ilustra um exemplo de um aparelho de gravação a jacto de tinta, ao qual se aplicam o cartucho 170 de tinta e a unidade 201 de ligação, em que um invólucro do corpo 251 principal, para acomodar um mecanismo de impressão e um mecanismo de substituição do cartucho, tem uma tampa 252 na face superior, a qual pode ser aberta ou fechada, e em que são proporcionadas uma janela 253 para inserção e extracção do cartucho e uma alavanca 254 para puxar para fora o cartucho, numa parte lateral de fácil acesso de uma face 251a dianteira.

Um alimentador 255 de folhas é proporcionado na face traseira do invólucro do corpo 251 principal, e uma gaveta 256 de entrega de papel é proporcionada no lado inferior da face dianteira.

A Fig. 41 ilustra um exemplo de um mecanismo de substituição do cartucho. Uma alavanca 254 é apoiada de modo rotativo por um ponto focal 257 rotacional. A alavanca 254 estende-se até à face traseira de um cartucho 260, que se move, de um modo recíproco, enquanto está a ser guiado por um eixo 258 guia e no qual é proporcionada uma cabeça 259 de gravação. Fixado à extremidade dianteira (o lado traseiro de extremidade) da alavanca 254 está um braço 261 que se estende paralelamente ao eixo 258 guia. A cabeça 259 de gravação é ligada às unidades 201 de ligação mostradas na Fig. 30, e fornecida com a tinta dos cartuchos 170 através das respectivas unidades 201 de ligação. Neste exemplo, a cabeça 259 de gravação comum é proporcionada às unidades 201 de ligação, mas pode ser proporcionada, respectivamente, uma pluralidade de cabeças de gravação às unidades 201 de ligação. O braço 261 é proporcionado com uma peça 263 de pressão, na forma de um rolo, que tem uma largura de forma a contactar um cartucho 170 de tinta desejado, mas não a contactar um cartucho 170 adjacente. A peça 263 de pressão está localizada numa posição oposta à janela 253 para inserção e extracção.

Com uma tal estrutura, se a alavanca 254 for pressionada para baixo (na figura, na direcção da seta B), como mostrado na Fig. 41C, a peça 263 de pressão é movida para a face dianteira e desloca um cartucho seleccionado dos cartuchos 170, o qual está oposto à janela 253, para a face dianteira (seta C na figura). Consequentemente, o cartucho 170 seleccionado é desencaixado da

cabeça 89 de gravação, e pode ser retirado através da janela 253.

Uma vez que a peça 263 de pressão é composta pelo rolo que pode rodar, é possível impedir uma força externa desnecessária provocada pela rotação da alavanca 254, *i. e.*, uma força vertical desnecessária para extrair o cartucho de tinta, de ser exercida no cartucho 170 e no carro 260.

Se a pressão na alavanca 254 terminar, a alavanca 254 desloca-se para cima por um elemento 264 predefinido, para que a peça 263 de pressão seja recolhida para a sua posição original (Fig. 41B).

As Figs. 42A e 42B ilustram um exemplo de um cartucho de tinta que é apropriado para o aparelho de gravação. O cartucho de tinta é, de um modo fundamental, constituído da mesma maneira que o cartucho 170 d tinta, excepto que uma parte 175a apertada é formada no lado da outra extremidade, em adição a uma parte 173 guia no lado traseiro, tendo em consideração a operatividade da inserção e extracção.

Neste exemplo, se o cartucho 170' de tinta for especificado num painel 270 num estágio em que a tinta do cartucho 170' de tinta é consumida, o carro 260 desloca-se para uma posição na qual o cartucho 170' de tinta especificado fica oposto à janela 253 de inserção e extracção do cartucho do invólucro do corpo 251 principal.

Neste estado, se a alavanca 254 for pressionada para baixo, a peça 263 de pressão é movida para a face dianteira para pressionar a parte 173 guia que se projecta no lado traseiro da

unidade 201 de ligação. Consequentemente, o orifício 179 de comunicação com a atmosfera e a porta 178 fornecedora de tinta do cartucho 170' de tinta são desencaixados da unidade 201 de ligação. Neste estado, se o cartucho 170' de tinta for puxado para fora segurando, com um dedo, a parte 175a apertada, o cartucho 170 pode ser extraído da unidade 201 de ligação. Uma vez que todos os elementos 188, 196, 207 e 208 de válvula estão numa condição de válvula fechada, é possível impedir que a tinta no cartucho 170 de tinta escape através da porta 178 fornecedora de tinta e que o solvente da tinta da unidade 201 de ligação evapore, ao extrair o cartucho de tinta.

Neste estado, se um cartucho 170 de tinta novo for puxado para trás através da janela 253, o orifício 179 de comunicação com a atmosfera e a porta 178 fornecedora de tinta do cartucho 170 de tinta são encaixados à porta 205 de comunicação com a atmosfera tubular e à porta 204 fornecedora de tinta da unidade 201 de ligação. Consequentemente, os elementos 198, 188, 208, 207 de válvula das aberturas ou portas 179, 178, 205, 204 são mutuamente recolhidos e abertos, para que uma secção superior da câmara 177 de armazenamento de tinta no cartucho de tinta e uma secção superior da câmara 202 de tinta na unidade 201 de ligação sejam abertas, através da ranhura 189 estreita de capilaridade, para a atmosfera, e a tinta no cartucho 170 de tinta flua para a unidade 201 de ligação.

Neste exemplo, o cartucho de tinta pode ser inserido ou extraído deslocando o cartucho na horizontal, mas se o cartucho se deslocar numa direcção não paralela à direcção do movimento do carro, por exemplo, numa direcção vertical, o carro pode ser impedido de se deslocar com a operação de inserção ou extracção.

Por consequência, a direcção de inserção ou extracção pode ser seleccionada de modo apropriado dependendo da estrutura do invólucro ou similar.

No exemplo acima, a janela 253 para inserção ou extracção do cartucho é formada no invólucro do corpo principal. Contudo, a tampa 252 pode ser formada com a janela 253 para obter o mesmo efeito, porque não é necessário abrir a tampa ao substituir o cartucho de tinta.

Além disso, no exemplo acima, o cartucho é inserido ou extraído por operação manual, mas pode ser utilizado um sistema de controlo electromagnético, tal como um solenóide electromagnético, para obter o mesmo efeito.

Lisboa, 9 de Maio de 2007

## REIVINDICAÇÕES

1. Cartucho (31) de tinta para um aparelho de gravação a jacto de tinta, compreendendo:

uma câmara (32) de armazenamento de tinta;

uma porta (34) de ligação de comunicação com a atmosfera que comunica com a câmara (32) de armazenamento de tinta, tendo a referida porta (34) de ligação de comunicação com a atmosfera um primeiro elemento (40) de válvula, o qual se fecha automaticamente quando o cartucho (31) de tinta é retirado do aparelho de gravação; e

uma porta (35) de ligação fornecedora de tinta que comunica com a câmara (32) de armazenamento de tinta, tendo a referida porta (35) de ligação fornecedora de tinta um segundo elemento (50) de válvula, o qual se fecha automaticamente quando o cartucho (31) de tinta é retirado do aparelho de gravação;

em que o cartucho (31) de tinta é formado com um sistema (33) gerador de pressão negativa, o qual fornece tinta à porta (35) de ligação fornecedora de tinta, enquanto mantém a pressão da tinta da porta (35) de ligação fornecedora de tinta num estado de pressão negativa predeterminado.

2. Cartucho (31) de tinta de acordo com a reivindicação 1, em que a porta (34) de ligação de comunicação com a atmosfera

é posta em comunicação com a atmosfera através de uma capilaridade formada num lado do aparelho de gravação, quando o cartucho (31) de tinta é unido ao aparelho de gravação.

3. Cartucho (31) de tinta de acordo com a reivindicação 1, em que a porta (34) de ligação de comunicação com a atmosfera e a porta (35) de ligação fornecedora de tinta têm, cada uma, um elemento de válvula, o qual fecha uma das portas correspondentes utilizando uma mola de impulsão quando o cartucho (31) de tinta é retirado do aparelho de gravação, e abre uma das portas correspondentes quando o cartucho (31) de tinta é unido ao aparelho de gravação.
4. Cartucho (31) de tinta de acordo com a reivindicação 1, em que a referida câmara (32) de armazenamento de tinta é definida por uma parte reentrante de um elemento base e uma película impermeável ao ar que veda uma extremidade aberta da parte reentrante e que é deformável para receber a variação de pressão da tinta.
5. Cartucho (31) de tinta de acordo com a reivindicação 1, em que a porta (34) de ligação de comunicação com a atmosfera é aberta antes da porta (35) de ligação fornecedora de tinta ser aberta durante um percurso de união do cartucho (31) de tinta ao aparelho de gravação.
6. Cartucho (170) de tinta para um aparelho de gravação a jacto de tinta, compreendendo:

uma câmara (177) de armazenamento de tinta;

uma porta (179) de ligação de comunicação com a atmosfera que comunica com a câmara (177) de armazenamento de tinta, tendo a referida porta (179) de ligação de comunicação com a atmosfera um primeiro elemento de válvula, o qual se fecha automaticamente quando o cartucho (170) de tinta é, e quando está a ser, removido do aparelho de gravação; e

uma porta (178) de ligação fornecedora de tinta que comunica com a câmara (177) de armazenamento de tinta, tendo a referida porta (179) de ligação de comunicação com a atmosfera um segundo elemento de válvula, o qual se fecha automaticamente quando o cartucho (170) de tinta é removido de uma cabeça de gravação,

em que o cartucho (170) de tinta é disposto e construído de maneira a poder ser ligado ao aparelho de gravação através de uma unidade (201) de ligação que tem um sistema (209-212) gerador de pressão negativa e que é proporcionado ao aparelho de gravação, e a tinta é fornecida desde o cartucho (170) de tinta para a cabeça de gravação através da unidade (201) de ligação.

7. Cartucho (170) de tinta de acordo com a reivindicação 6, em que a câmara (177) de armazenamento de tinta é definida por uma parte reentrante de um elemento base, e uma película que veda uma extremidade aberta da parte reentrante, a qual é deformável para receber a variação de pressão da tinta.
8. Cartucho (170) de tinta de acordo com a reivindicação 6, em que durante um percurso de união do cartucho (170) de tinta ao referido aparelho de gravação, a porta (179) de ligação

de comunicação com a atmosfera é aberta antes da porta (178) de ligação fornecedora de tinta ser aberta.

9. Cartucho (170) de tinta de acordo com a reivindicação 6, em que numa superfície de um elemento de invólucro do cartucho (170) que comunica através de uma capilaridade com a atmosfera, a capilaridade é definida por uma ranhura estreita na superfície do elemento de invólucro do cartucho (170), e uma película que veda a ranhura estreita.
10. Cartucho (170) de tinta de acordo com a reivindicação 6, compreendendo ainda uma passagem de fluxo que tem um interstício, para não guiar a tinta para uma capilaridade por uma força de capilaridade, que é formado numa região numa face superior do cartucho (170) de tinta, e que permite que a porta (179) de ligação de comunicação com a atmosfera comunique com a capilaridade.
11. Cartucho (170) de tinta de acordo com a reivindicação 10, em que é proporcionada uma armadilha de tinta entre a passagem de fluxo e a capilaridade.
12. Cartucho (170) de tinta de acordo com a reivindicação 9, compreendendo ainda uma parte reentrante na qual está ligada uma parte terminal da capilaridade, e uma película repelente de tinta e permeável ao ar que veda a parte reentrante para definir uma armadilha de tinta.
13. Cartucho (170) de tinta de acordo com a reivindicação 12, em que a película repelente de tinta tem uma capacidade de repulsão de tinta, superior à força de fixação de tinta do menisco numa abertura de bocal da cabeça de gravação.

14. Cartucho (170) de tinta de acordo com a reivindicação 6, compreendendo ainda uma parte reentrante que comunica com a porta (178) de ligação fornecedora de tinta, e que está localizada numa parte inferior do cartucho (170) de tinta quando unido ao aparelho de gravação.
15. Cartucho (170) de tinta de acordo com a reivindicação 6, em que a porta (178) de ligação fornecedora de tinta inclui uma parte tubular que tem, numa parte central desta, uma sede de mola cónica truncada; uma mola helicoidal guiada pela sede da mola; e um elemento de válvula cilíndrico que tem uma parede divisória impulsionada pela mola.
16. Cartucho (170) de tinta de acordo com a reivindicação 6, em que a porta (179) de ligação de comunicação com a atmosfera inclui uma parte tubular que tem um orifício de passagem que comunica com uma capilaridade, e que tem uma abertura que desemboca na câmara (177) de armazenamento de tinta; e um elemento de válvula impulsionado por uma mola helicoidal para fechar a abertura.
17. Unidade (201) de ligação para um aparelho de gravação a jacto de tinta, adaptado para ligar um cartucho (170) de tinta a uma cabeça de gravação, compreendendo a unidade (201) de ligação:

uma câmara (202) reservatório de tinta;

um sistema (209-212) gerador de pressão negativa;

uma porta (205) de ligação de comunicação com a atmosfera proporcionada numa parte da câmara (202) reservatório de tinta;

uma porta (204) de afluxo de tinta proporcionada para numa parte da câmara (202) reservatório de tinta; e

uma porta (203) de fluxo de tinta para fornecer tinta, na câmara (202) reservatório de tinta, à cabeça de gravação;

em que as portas (204, 205) de ligação são, respectivamente, dotadas com elementos (207, 208) de válvula, os quais mantêm, normalmente, uma condição de fecho, para impedir que o vapor do solvente da tinta na tinta na câmara (202) reservatório de tinta se disperse para a atmosfera, e os quais estabelecem uma condição de abertura quando o cartucho (170) de tinta é unido à unidade (201) de ligação.

18. Unidade (201) de ligação de acordo com a reivindicação 17, em que a câmara reservatório de tinta é formada por uma parte estreita para fixar a tinta sob a acção de uma força de capilaridade.
19. Unidade (201) de ligação de acordo com a reivindicação 18, em que o sistema (209-212) gerador de pressão negativa sobressai para uma região onde deve ser mantido um nível de tinta mínimo na câmara (202) reservatório de tinta, definindo, desse modo, a parte estreita na região.

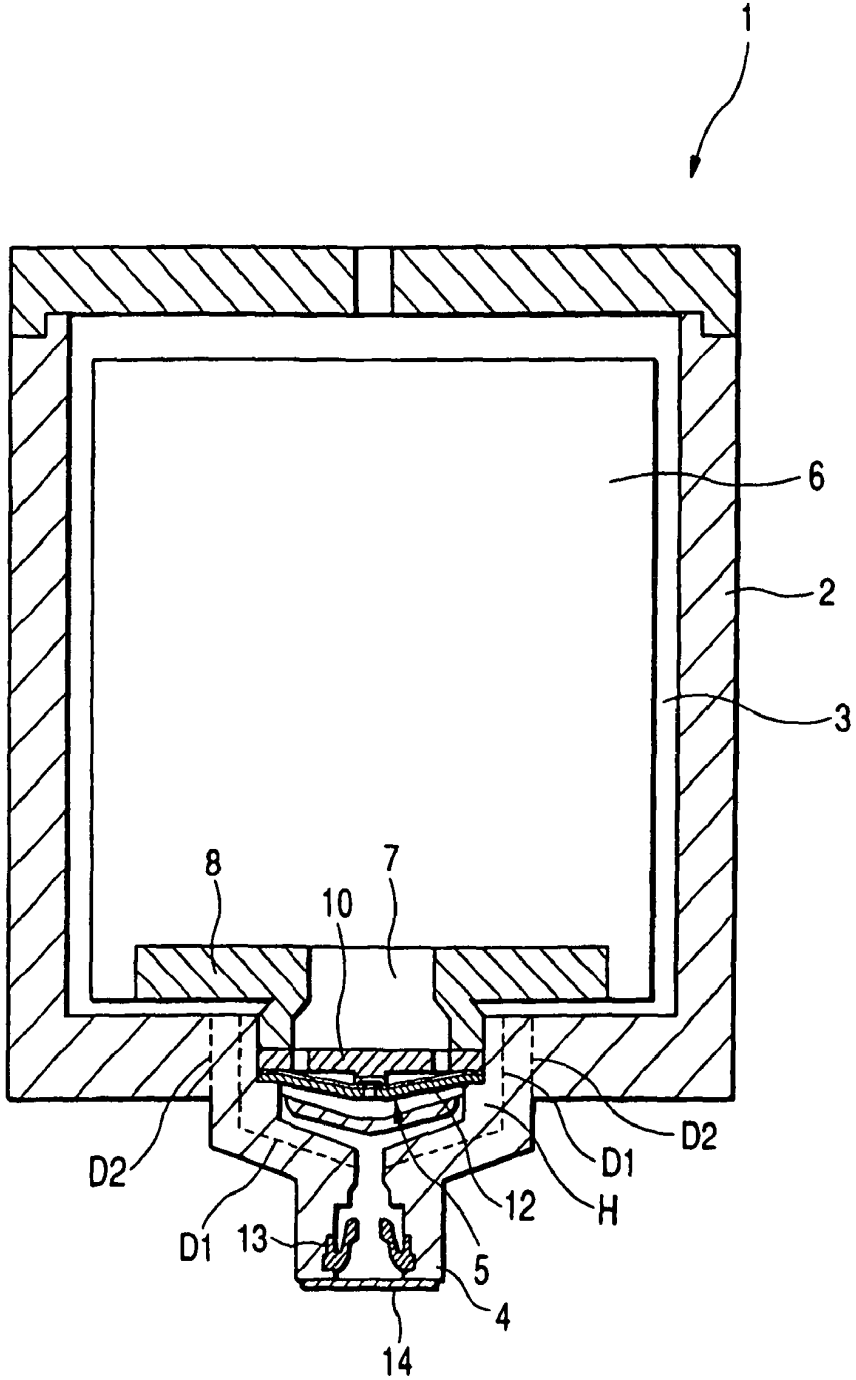
20. Unidade (201) de ligação de acordo com a reivindicação 17, em que numa parte estreita, a qual pode reter um elemento flutuante, é formada numa região onde deve ser mantido um nível de tinta mínimo na câmara (202) reservatório de tinta, e o nível de tinta mínimo na câmara (202) reservatório de tinta é mantido por uma força de capilaridade produzida, cooperativamente, pela parte estreita e pelo elemento flutuante retido pela parte estreita.
21. Unidade (201) de ligação de acordo com a reivindicação 17, em que o sistema (209-212) gerador de pressão negativa compreende uma válvula de pressão diferencial que inclui uma câmara da válvula que comunica com a câmara (202) reservatório de tinta e uma válvula (209) de diafragma acomodada na câmara da válvula, e que é aberta quando a pressão de tinta na porta de fluxo de tinta é inferior a uma pressão especificada.
22. Unidade (201) de ligação de acordo com a reivindicação 17, compreendendo ainda um filtro disposto num lado a montante relativamente ao sistema (209-212) gerador de pressão negativa.
23. Unidade (201) de ligação de acordo com a reivindicação 17, em que a porta (204) de ligação de afluxo de tinta inclui um elemento tubular que se estende numa direcção de inserção e extracção do cartucho (170), e tendo uma face periférica; uma janela (204a) de afluxo de tinta proporcionada na face periférica do elemento tubular; e o elemento de válvula, o qual é impelido para manter, normalmente, a condição fechado na porta (204) de ligação

de afluxo de tinta, e o qual tem uma parte de impedimento de desmontagem que é guiada por e movida ao longo da janela quando o cartucho (170) de tinta é unido à unidade (201) de ligação.

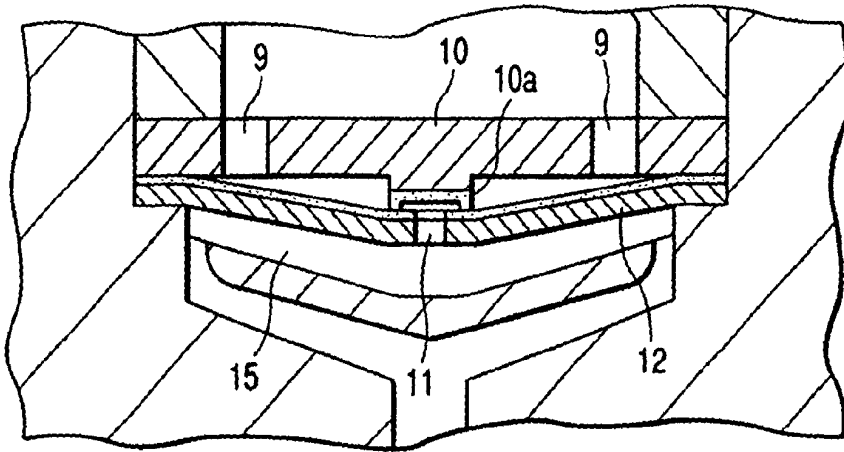
24. Unidade (201) de ligação de acordo com a reivindicação 17, em que a porta (205) de ligação de comunicação com a atmosfera inclui um elemento tubular que se estende numa direcção de inserção e extracção do cartucho e tendo uma face periférica; uma janela (205a) de afluxo de tinta proporcionada na face periférica do elemento tubular; e o elemento de válvula, o qual é impelido para manter, normalmente, a condição de fecho na porta (205) de ligação de comunicação com a atmosfera da unidade (201) de ligação, e o qual tem uma parte de impedimento de desmontagem que é guiada por e movida ao longo da janela quando o cartucho (170) de tinta é unido à unidade (201) de ligação.

Lisboa, 9 de Maio de 2007

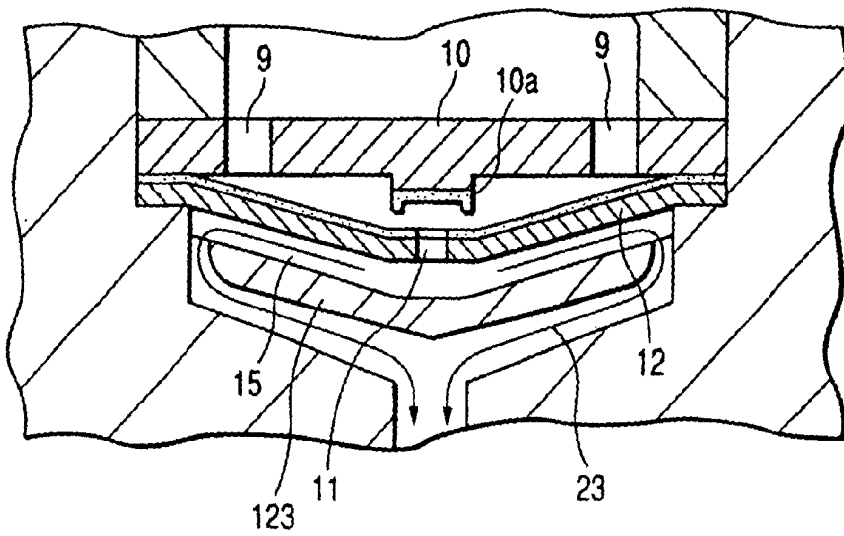
FIG. 1



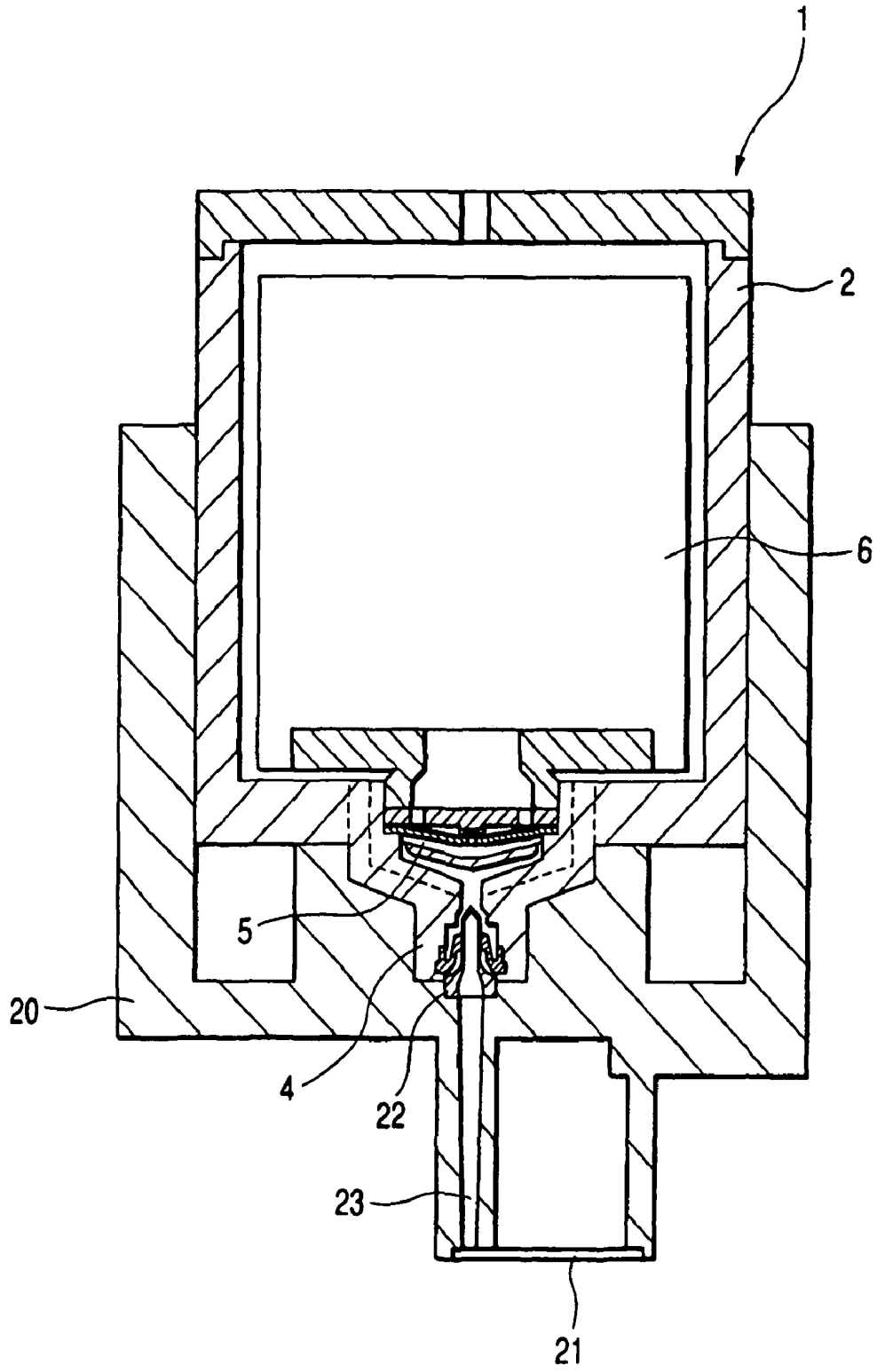
**FIG. 2A**



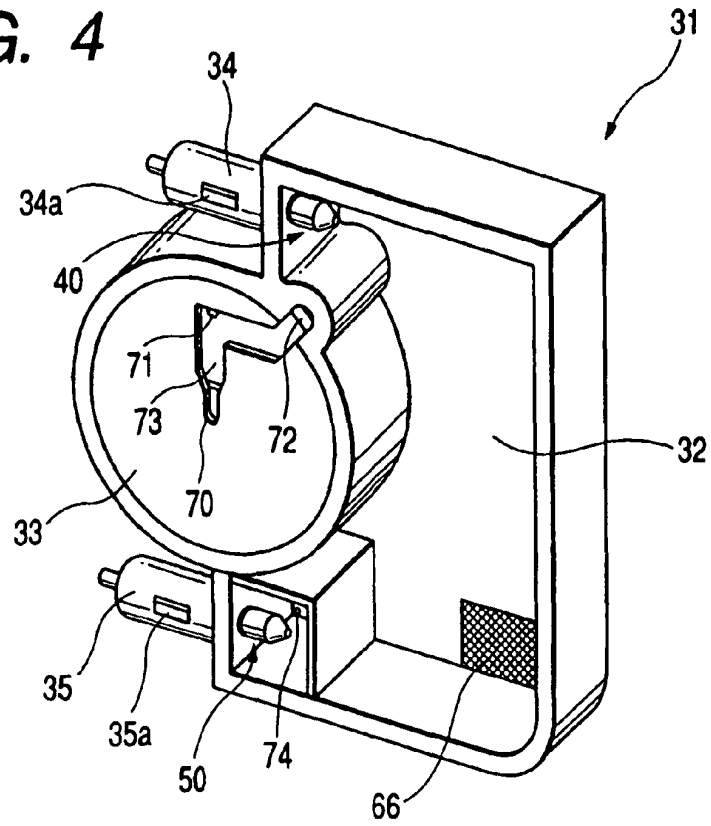
**FIG. 2B**



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**

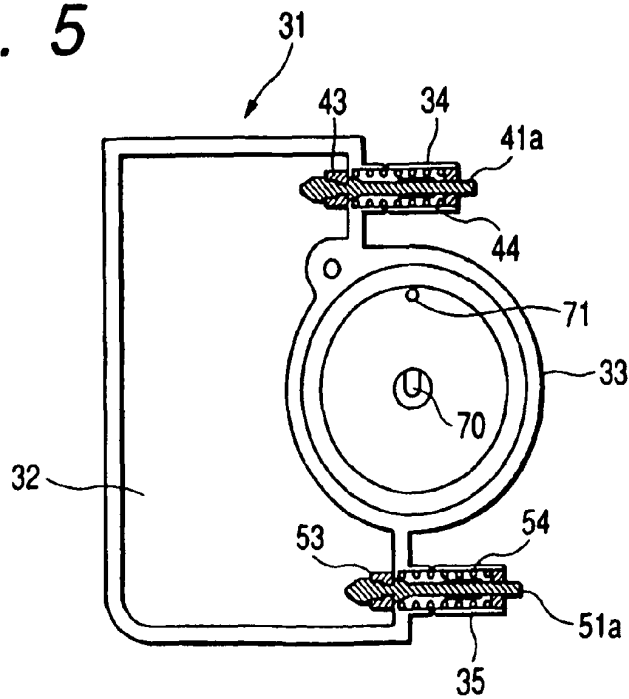
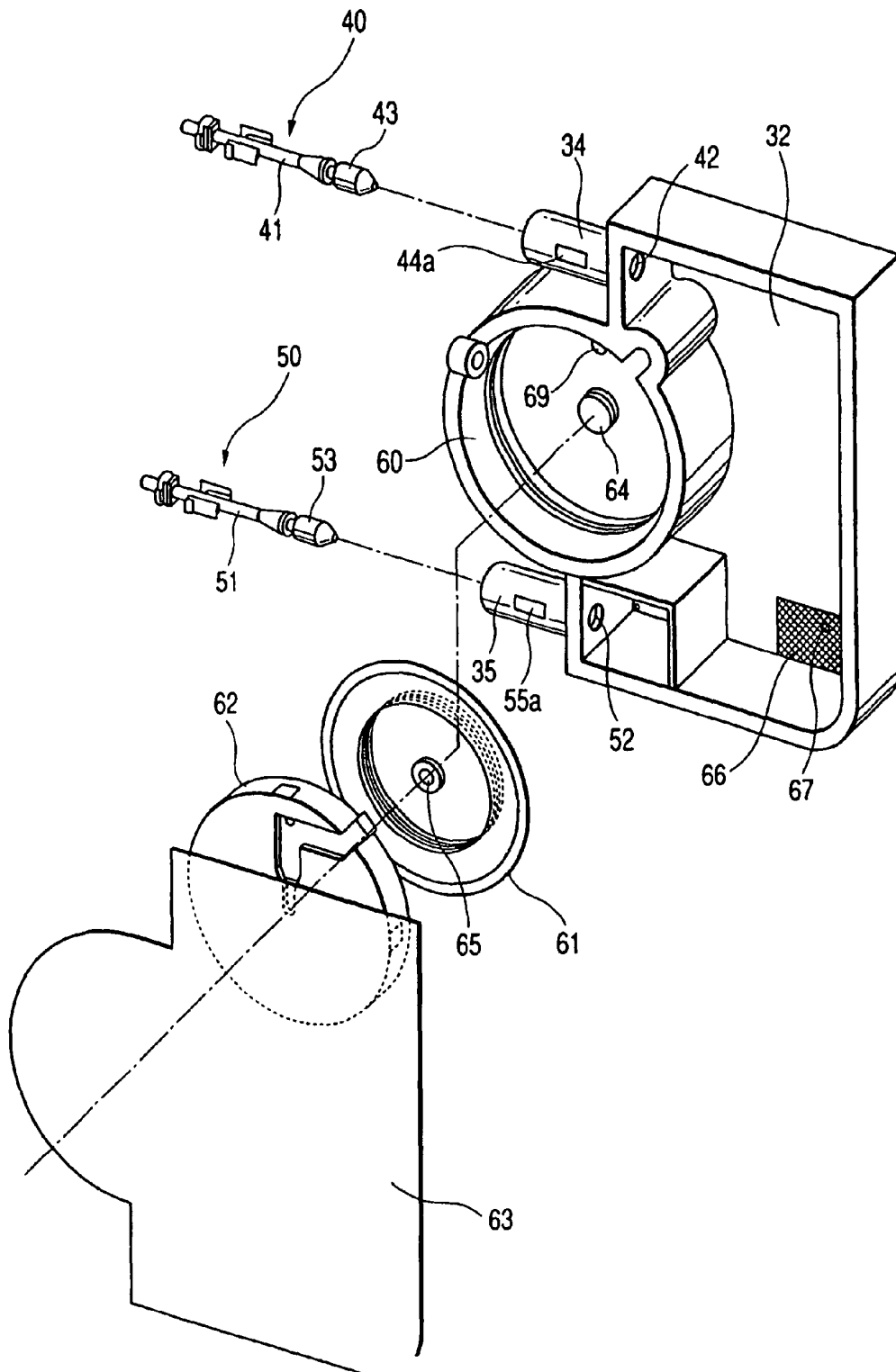
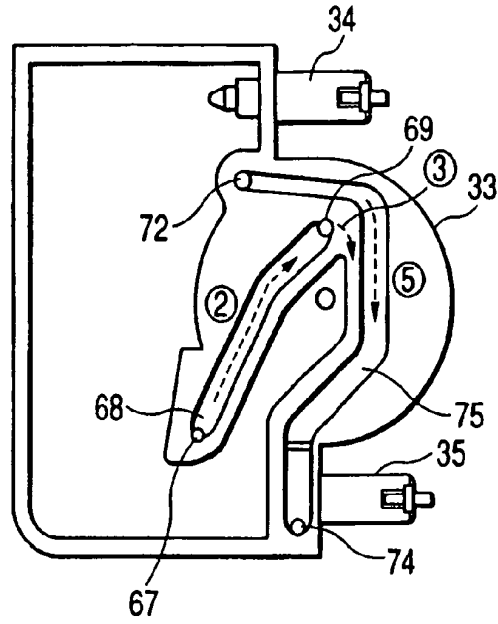


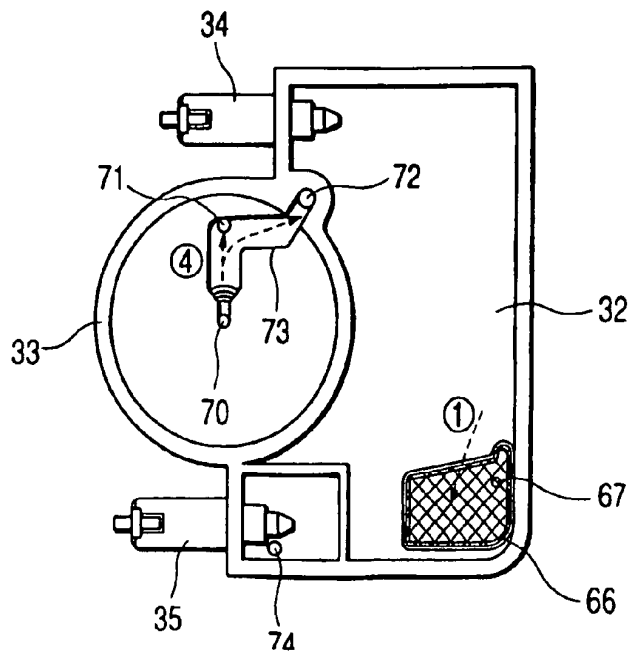
FIG. 6



**FIG. 7A**



**FIG. 7B**



**FIG. 8**

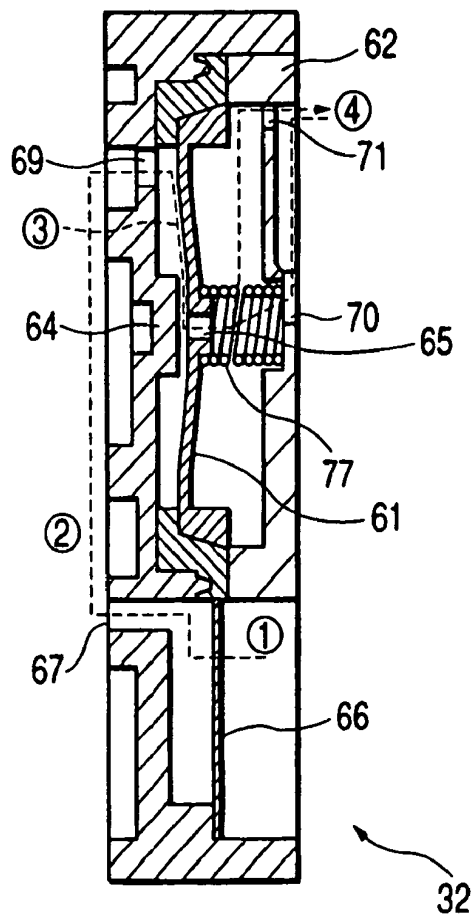


FIG. 9

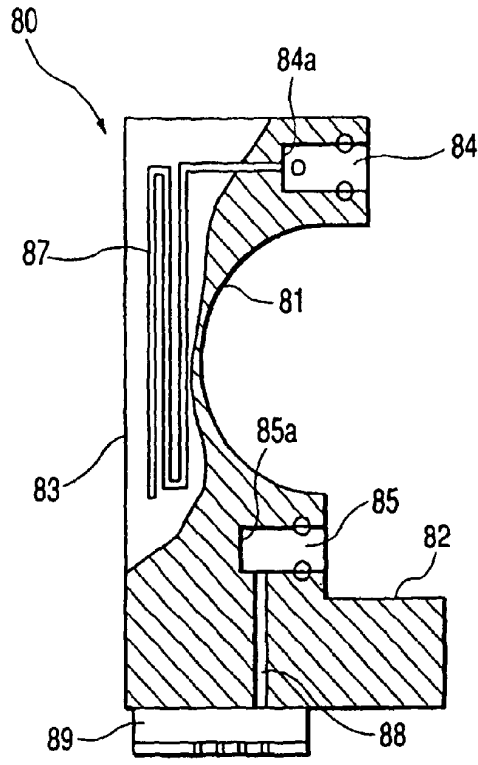


FIG. 10

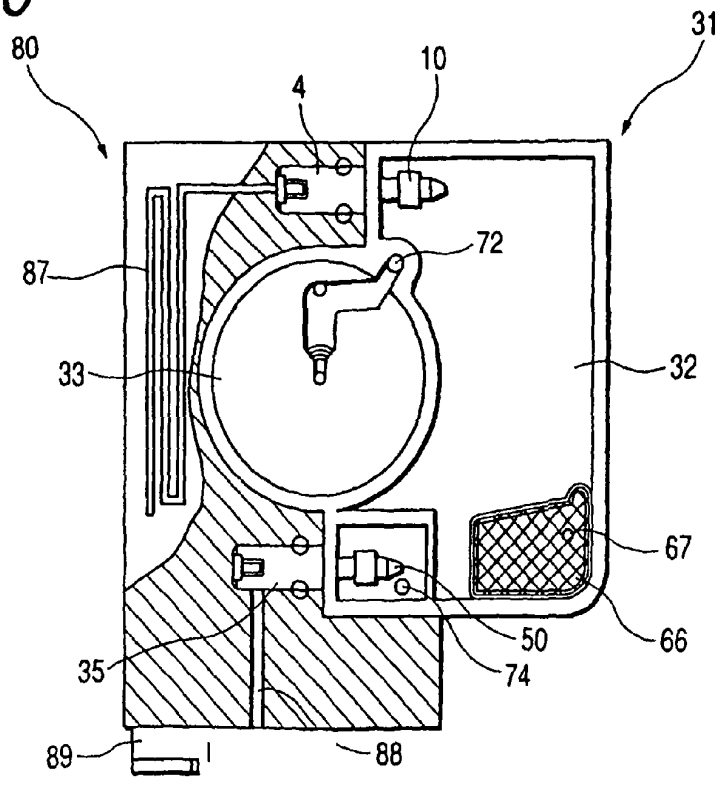


FIG. 11

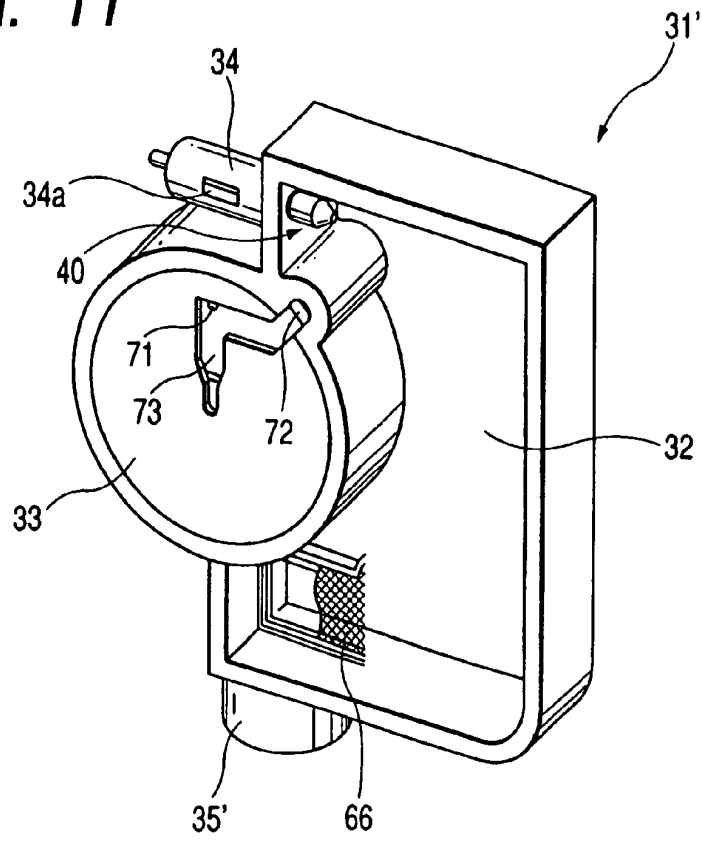
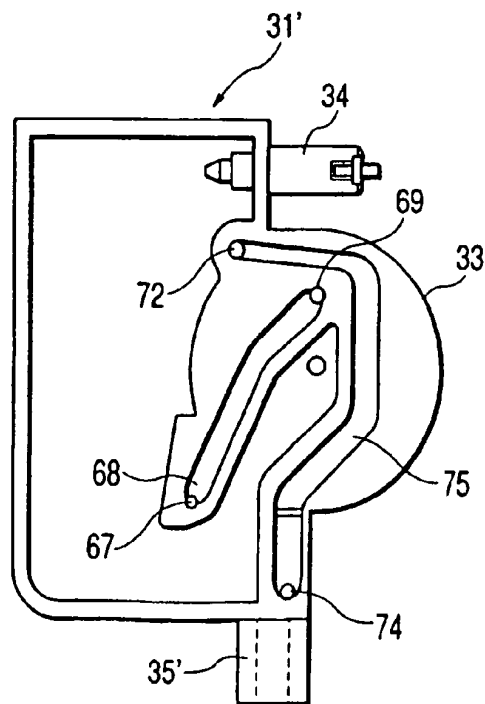
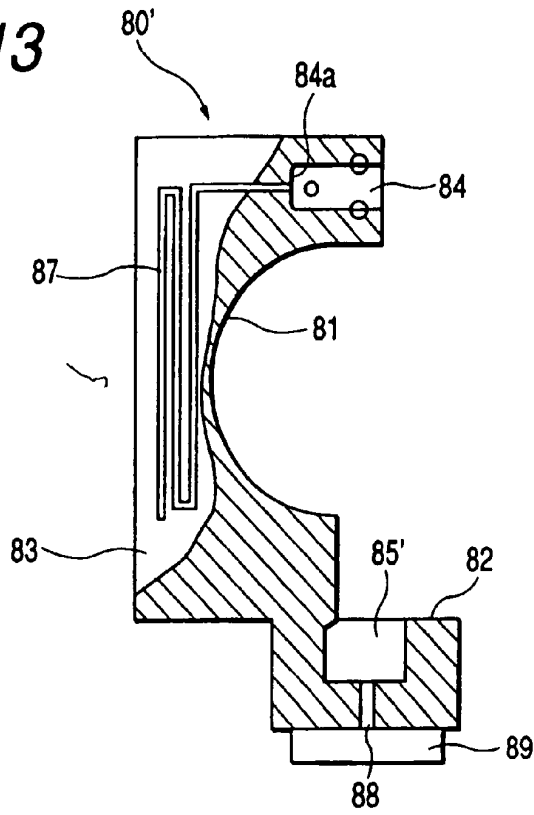


FIG. 12



**FIG. 13**



**FIG. 14**

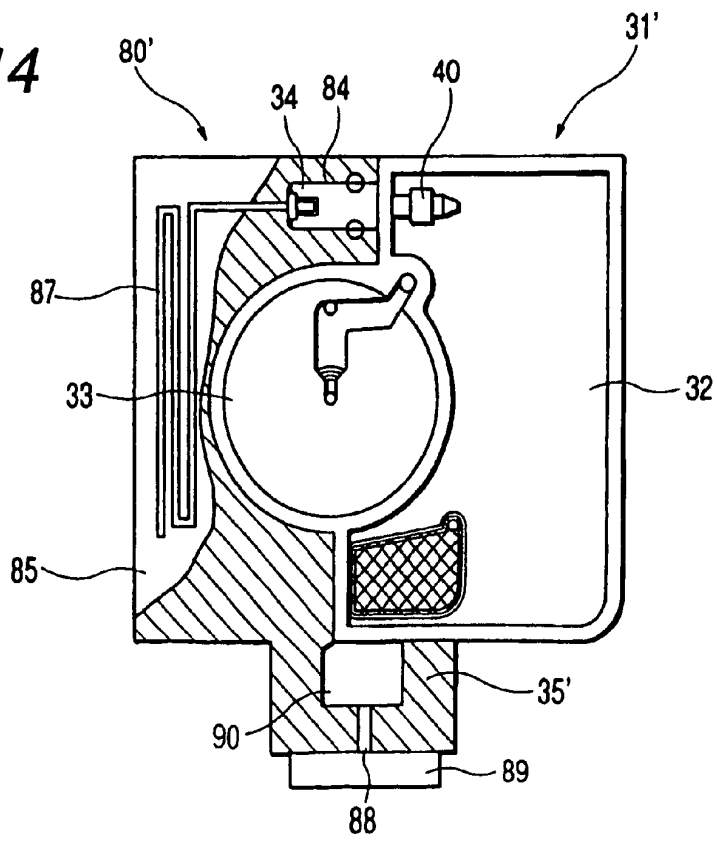


FIG. 15

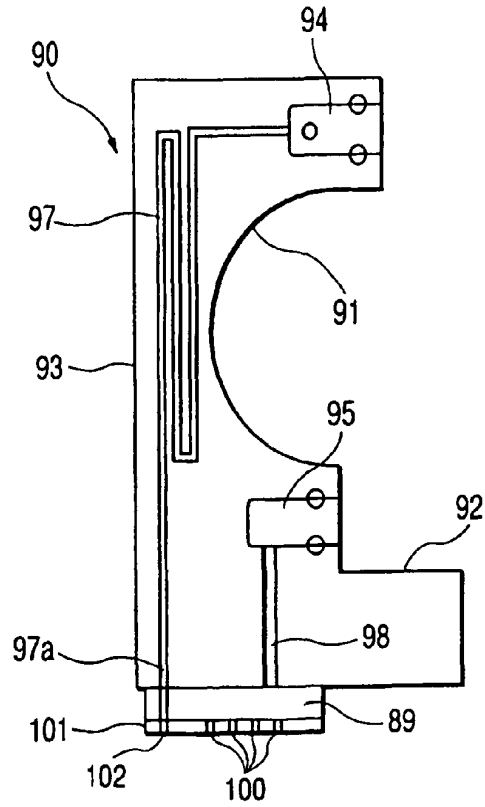
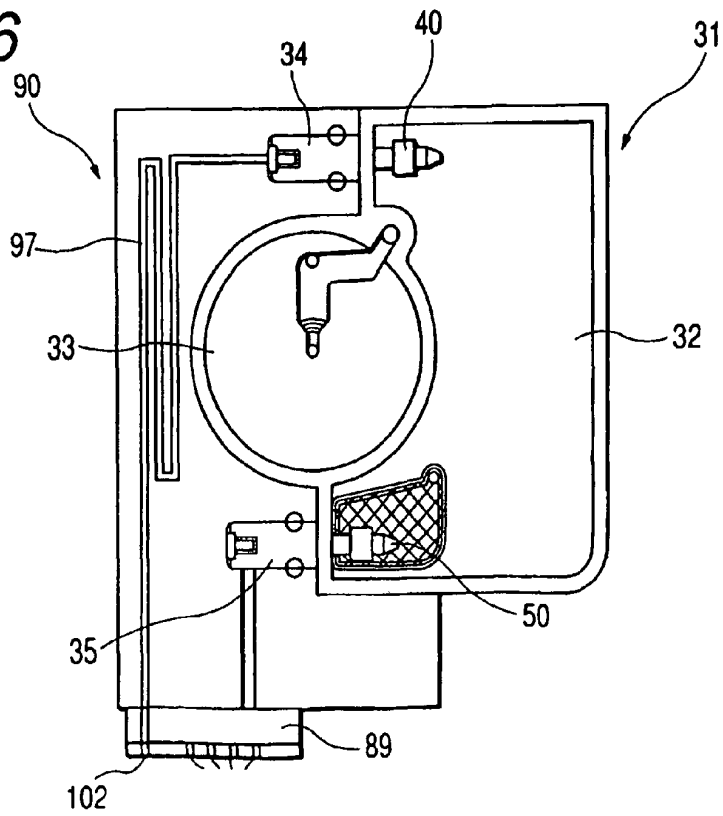
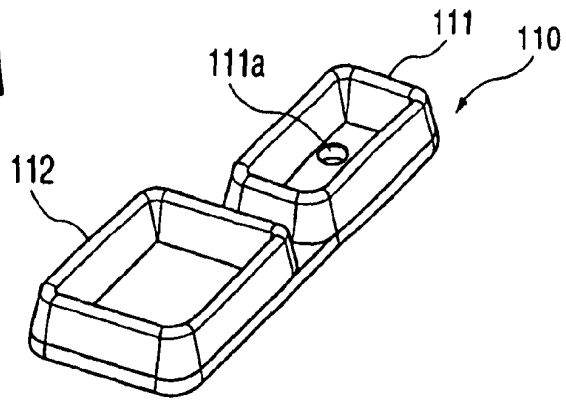


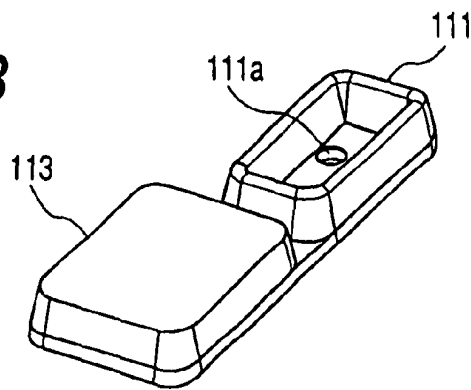
FIG. 16



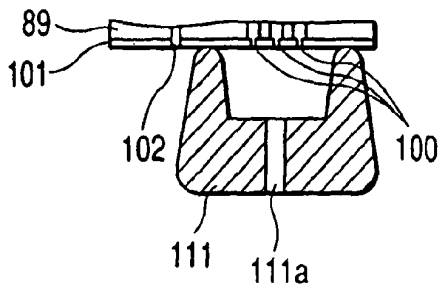
**FIG. 17A**



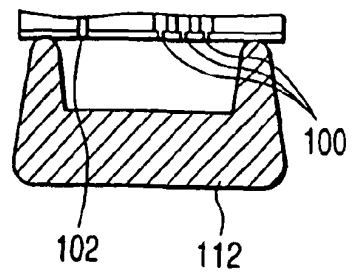
**FIG. 17B**



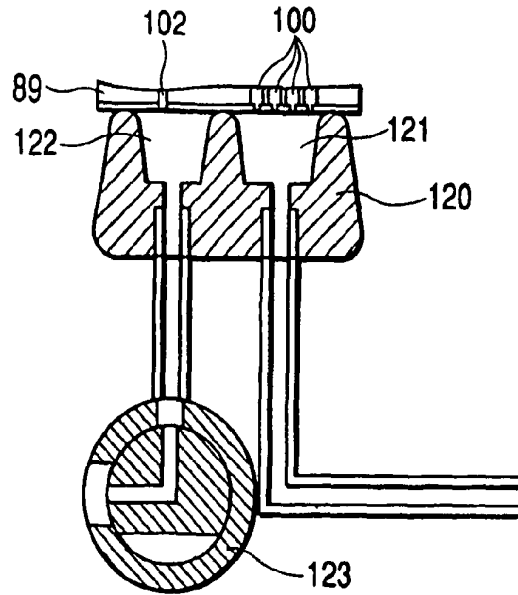
**FIG. 18A**



**FIG. 18B**



**FIG. 19A**



**FIG. 19B**

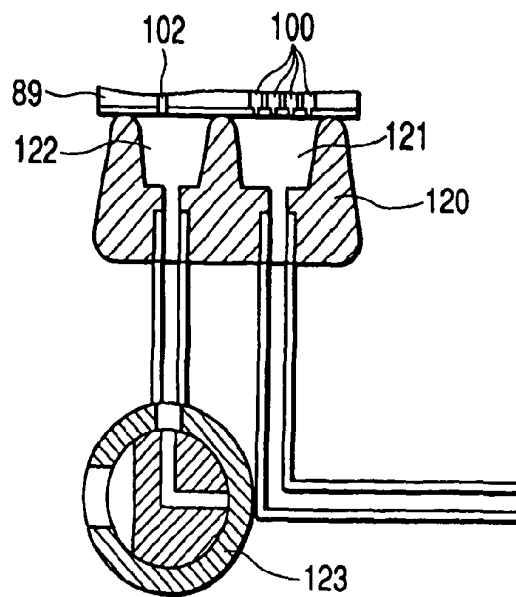


FIG. 20

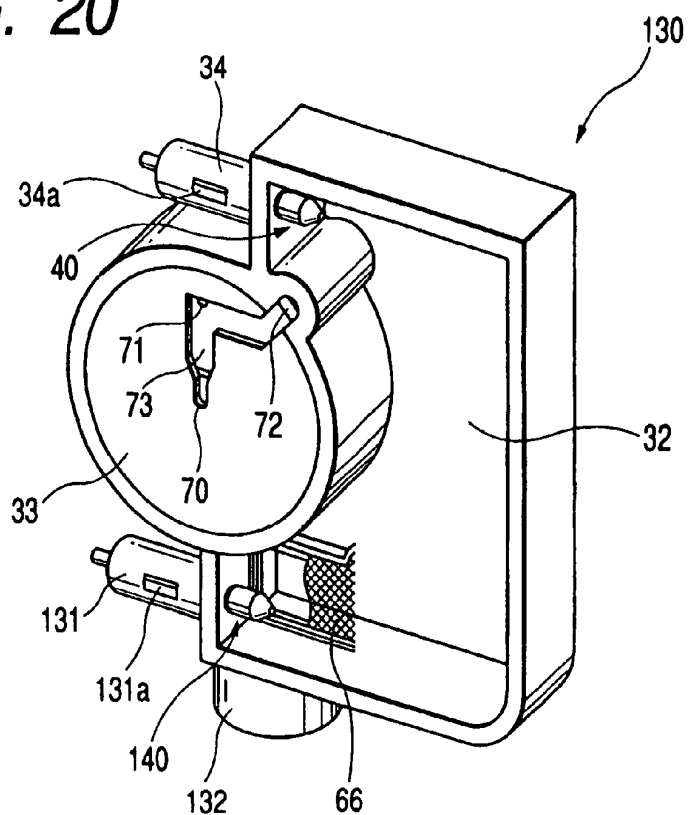


FIG. 21

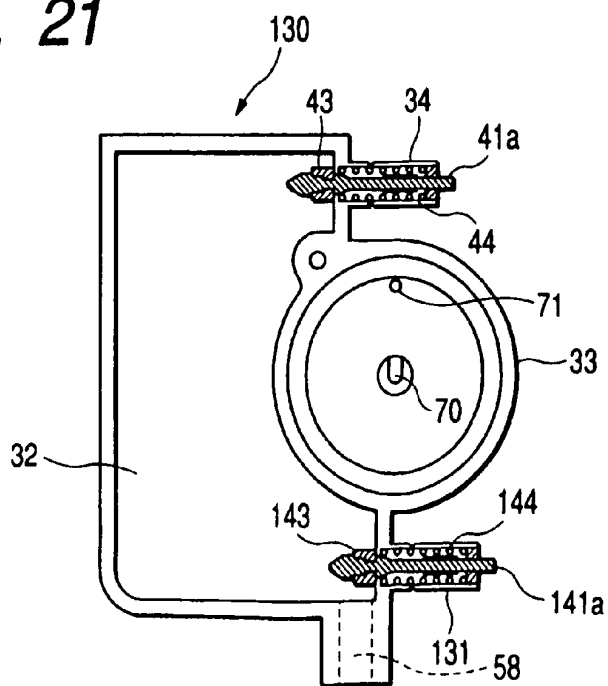


FIG. 22

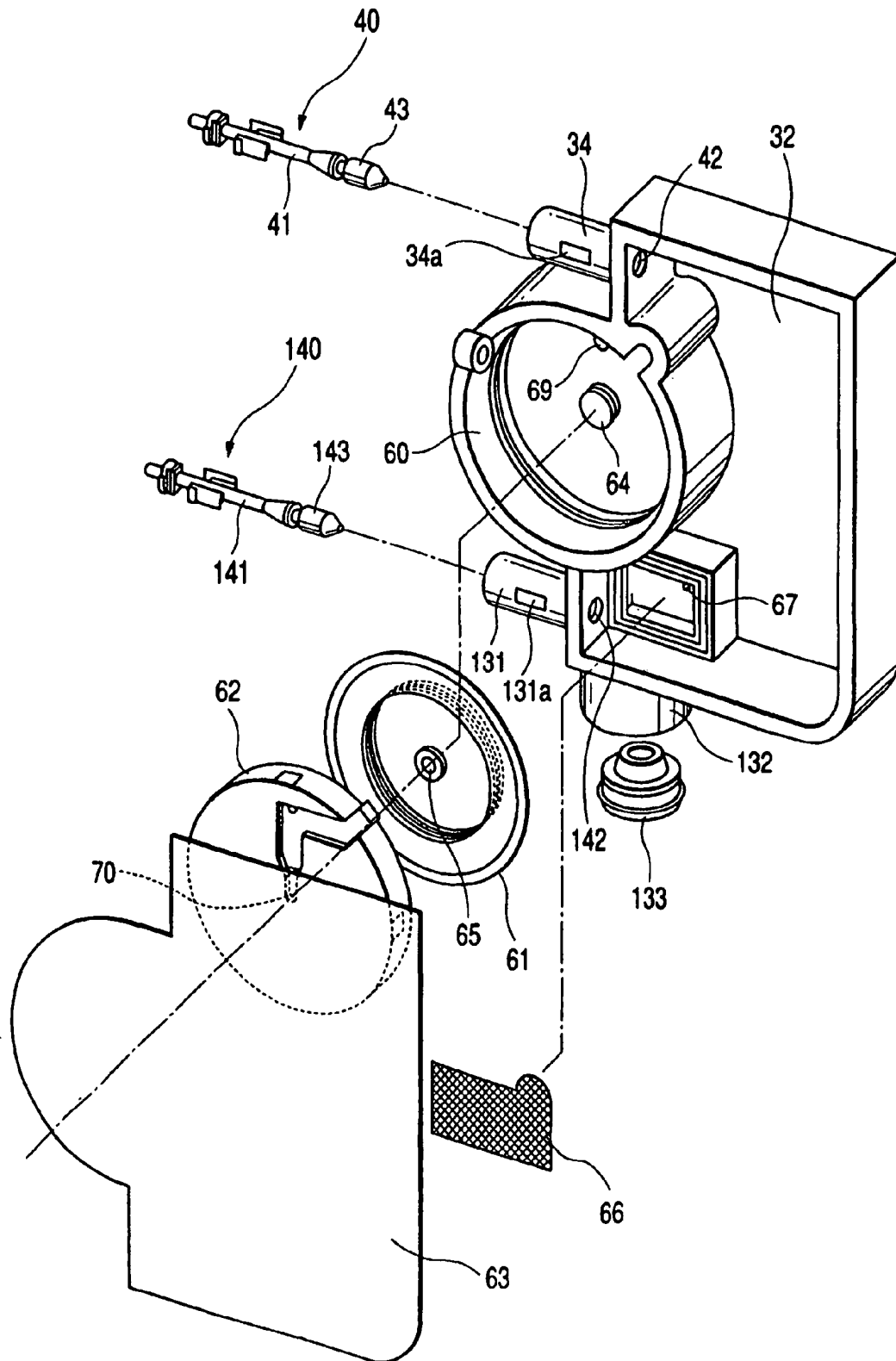


FIG. 23A

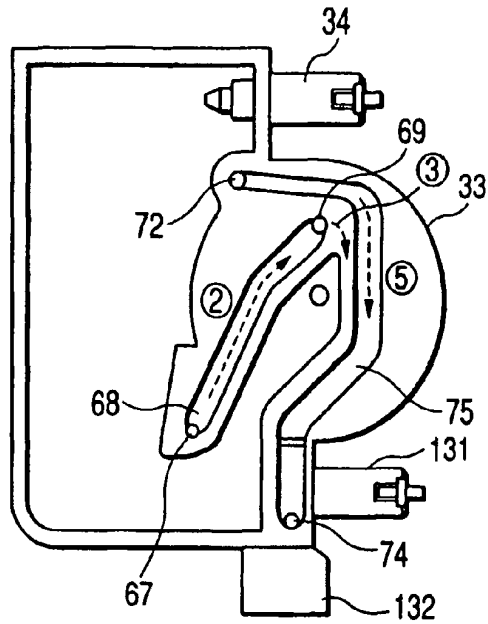
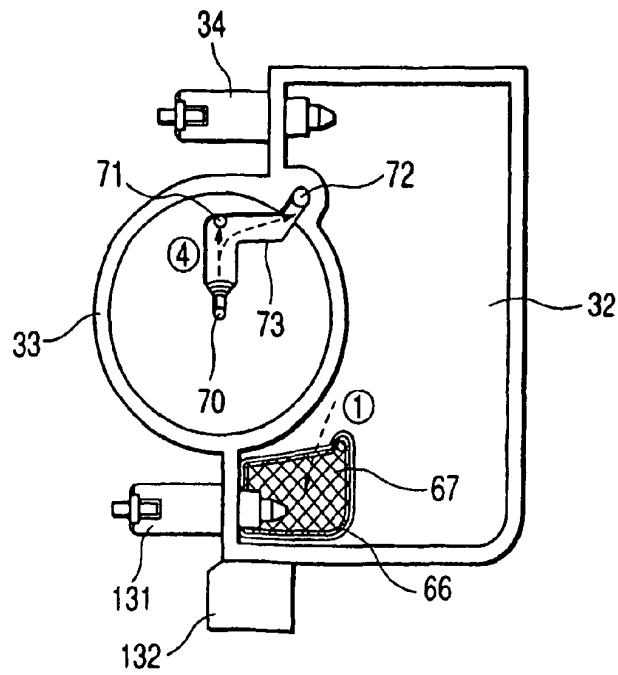


FIG. 23B



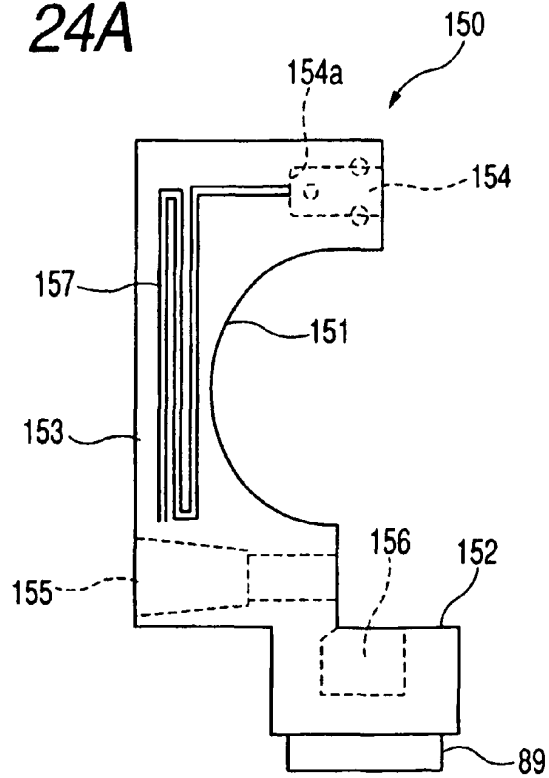
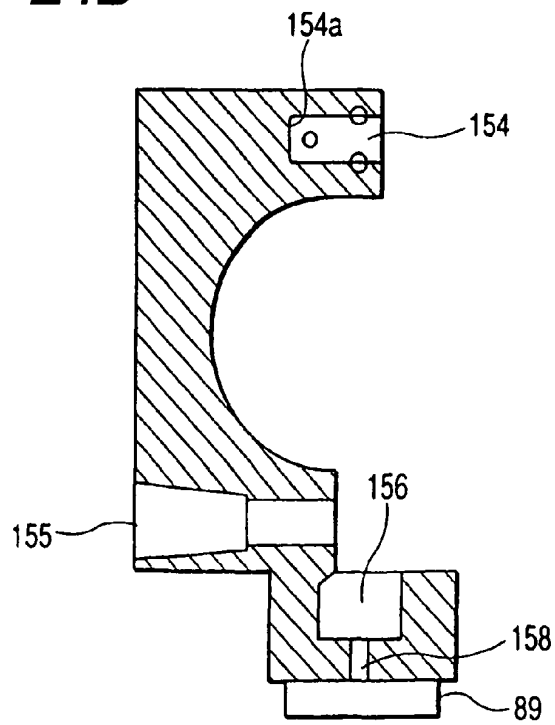
**FIG. 24A****FIG. 24B**

FIG. 25A

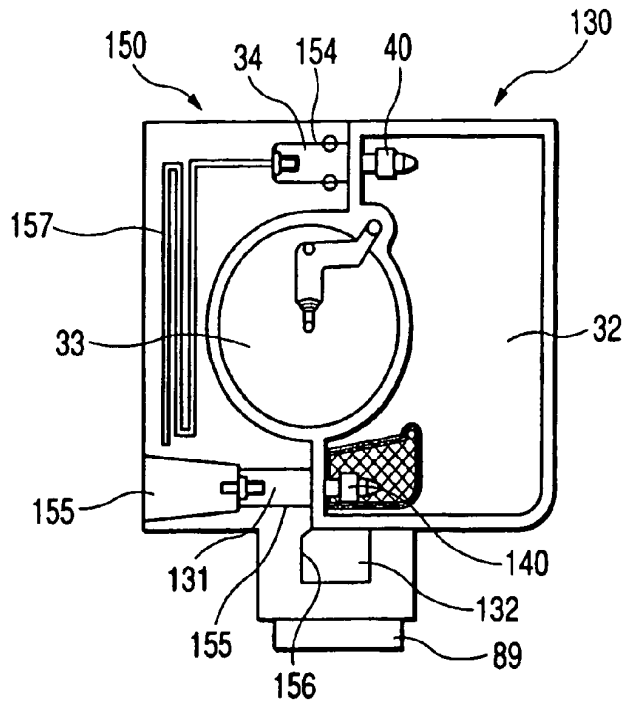


FIG. 25B

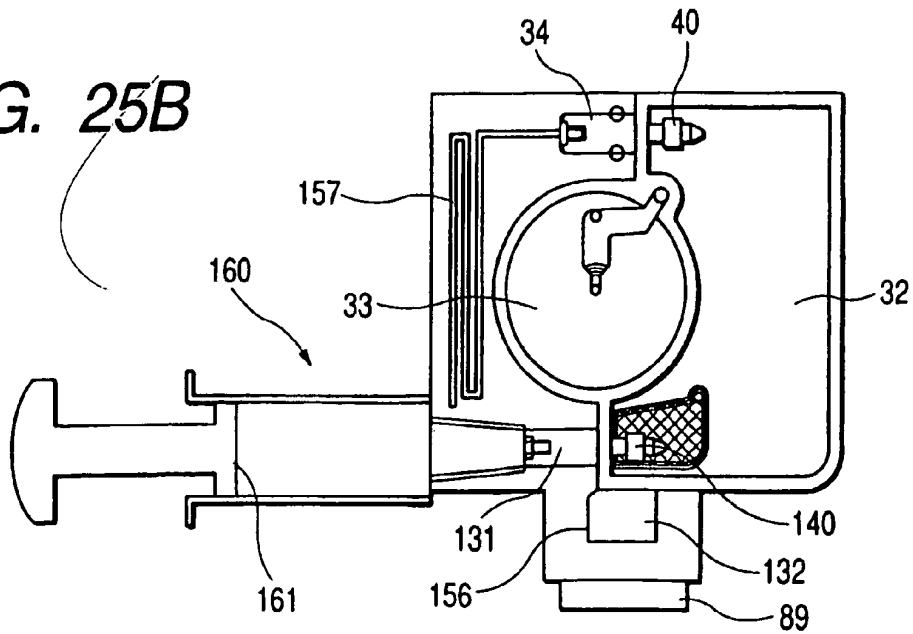
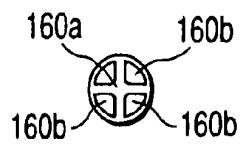
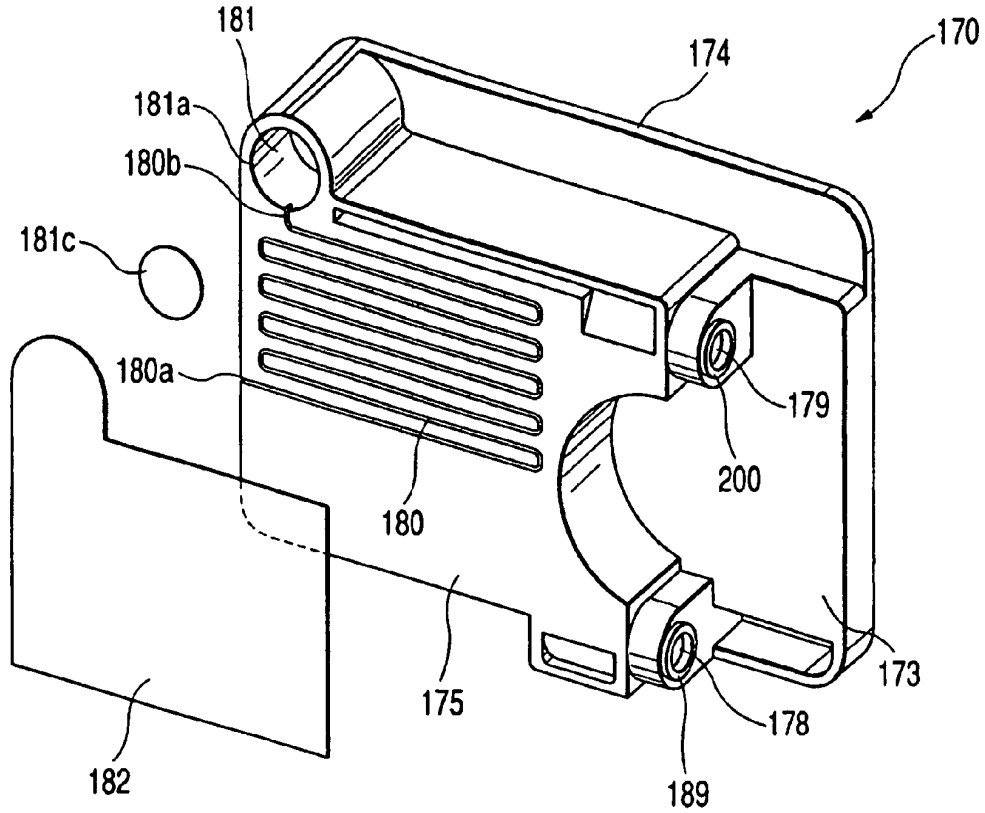


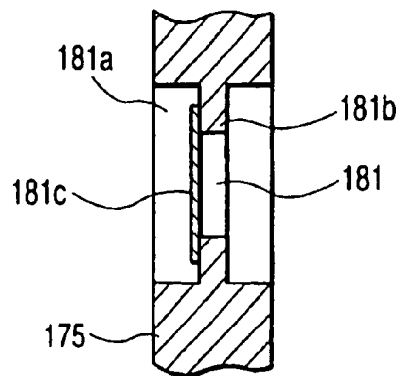
FIG. 25C



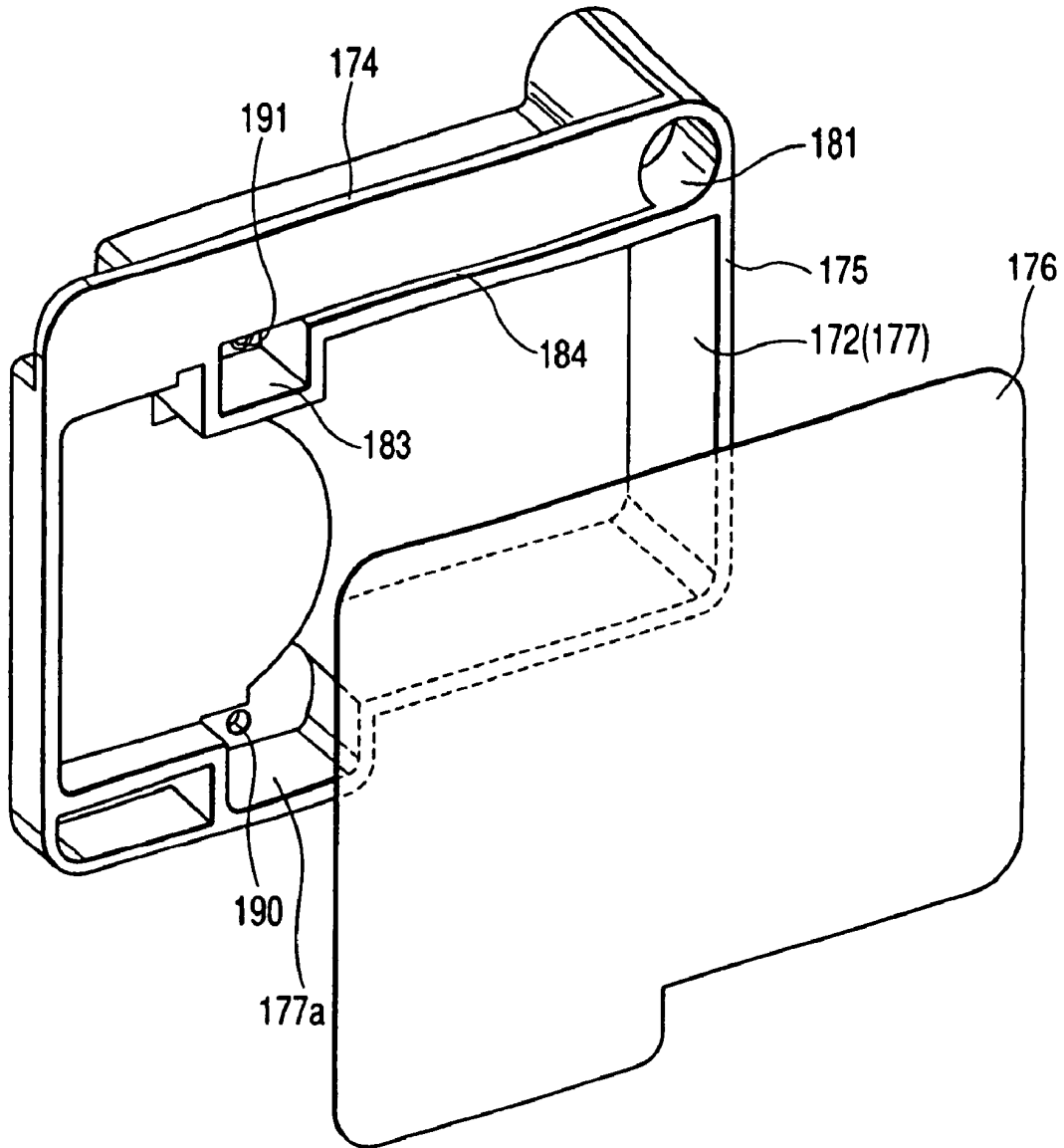
**FIG. 26A**



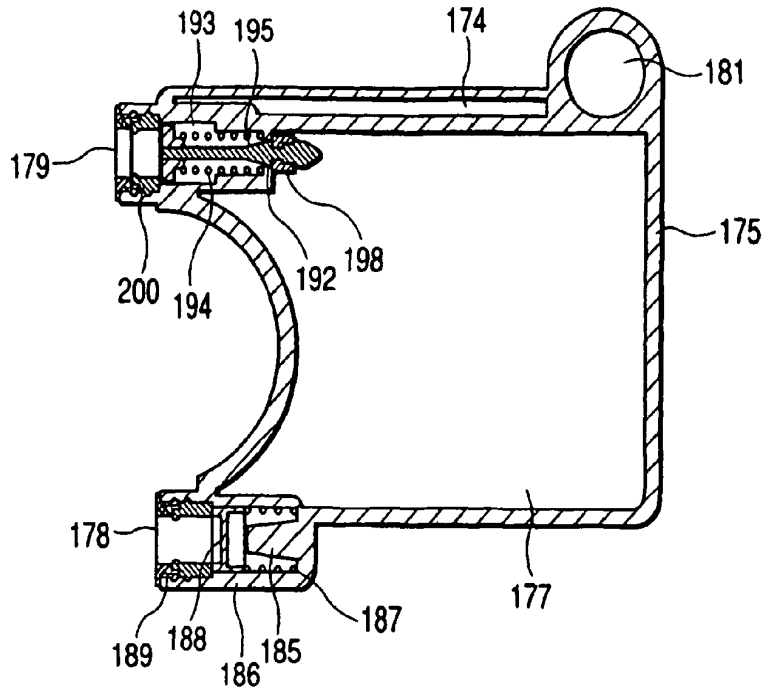
**FIG. 26B**



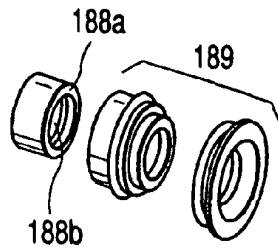
**FIG. 27**



**FIG. 28**



**FIG. 29A**



**FIG. 29B**

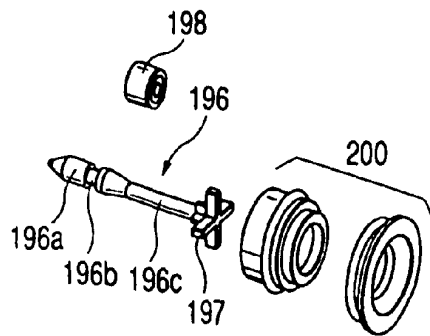
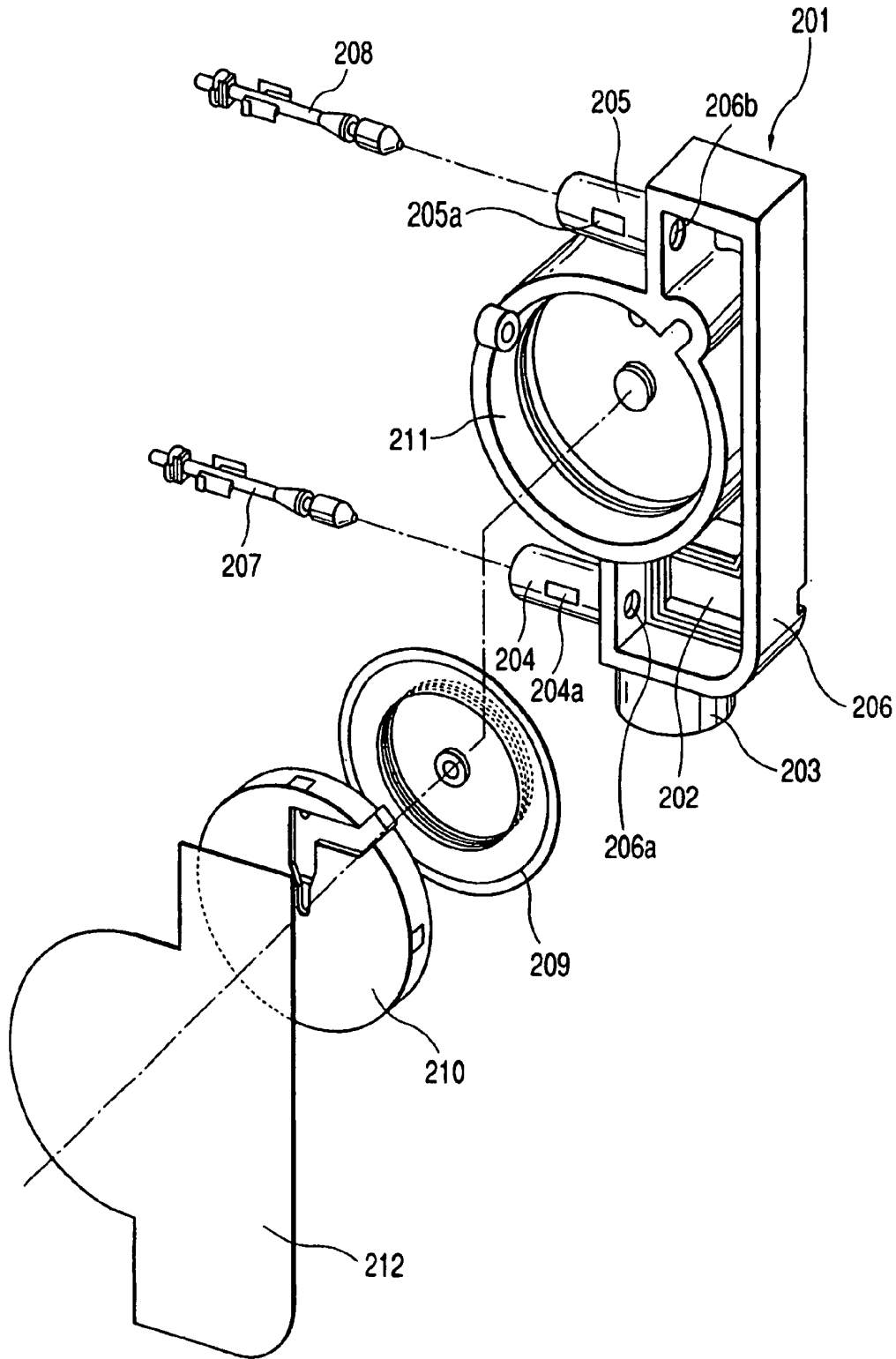
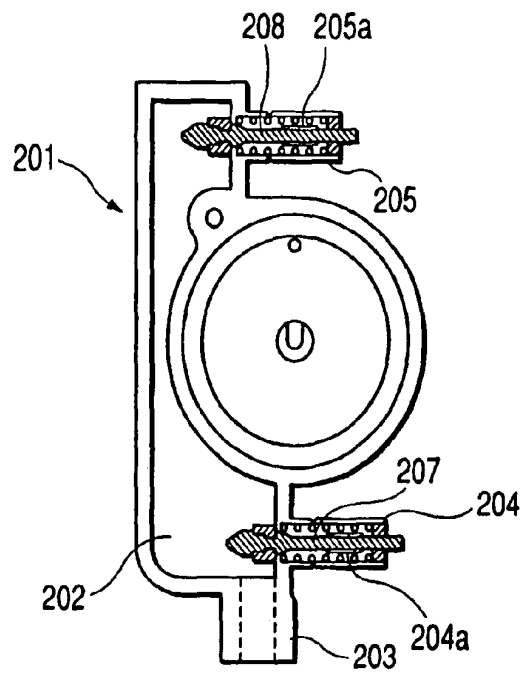


FIG. 30



**FIG. 31**



**FIG. 32**

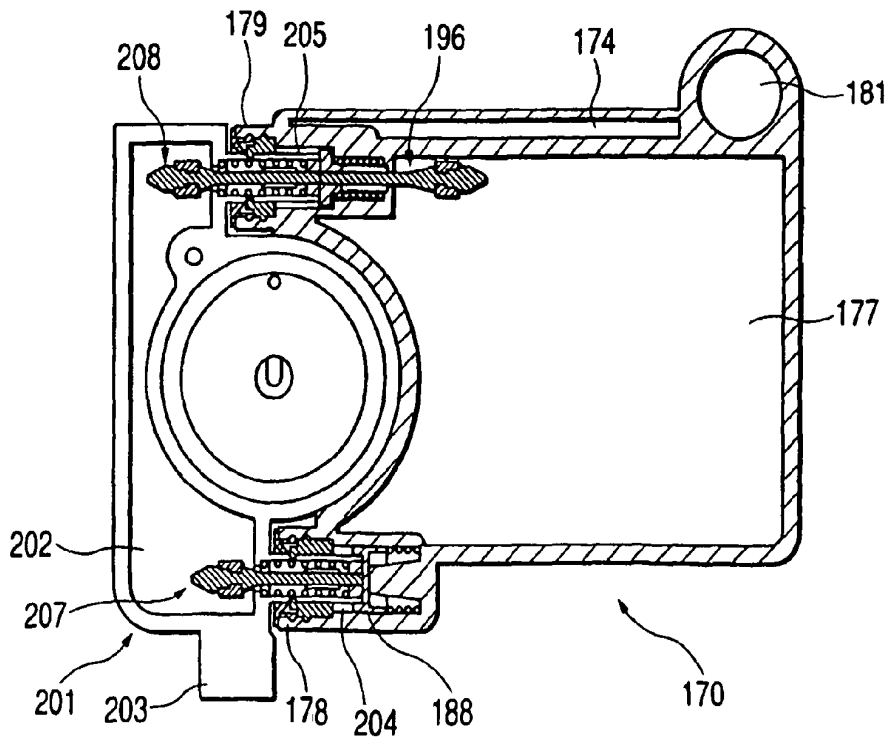


FIG. 33A

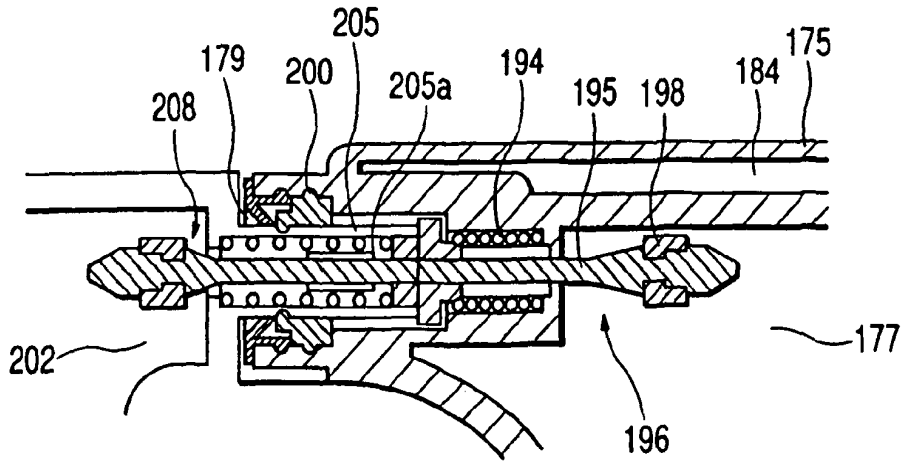
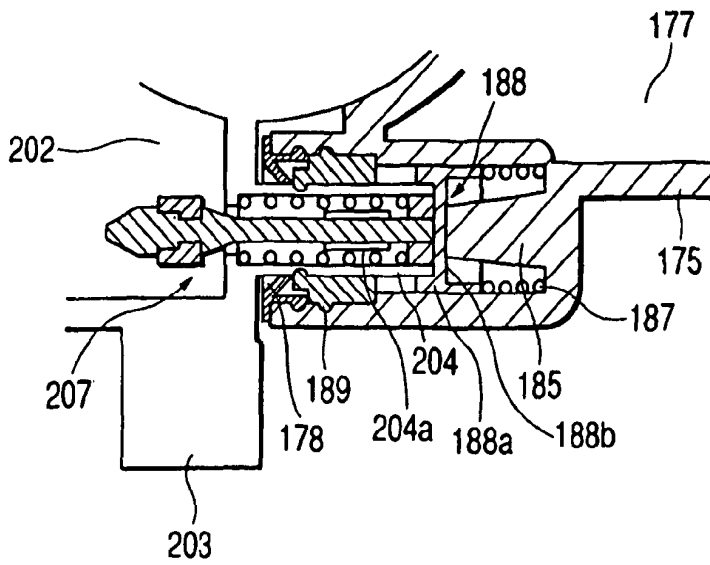
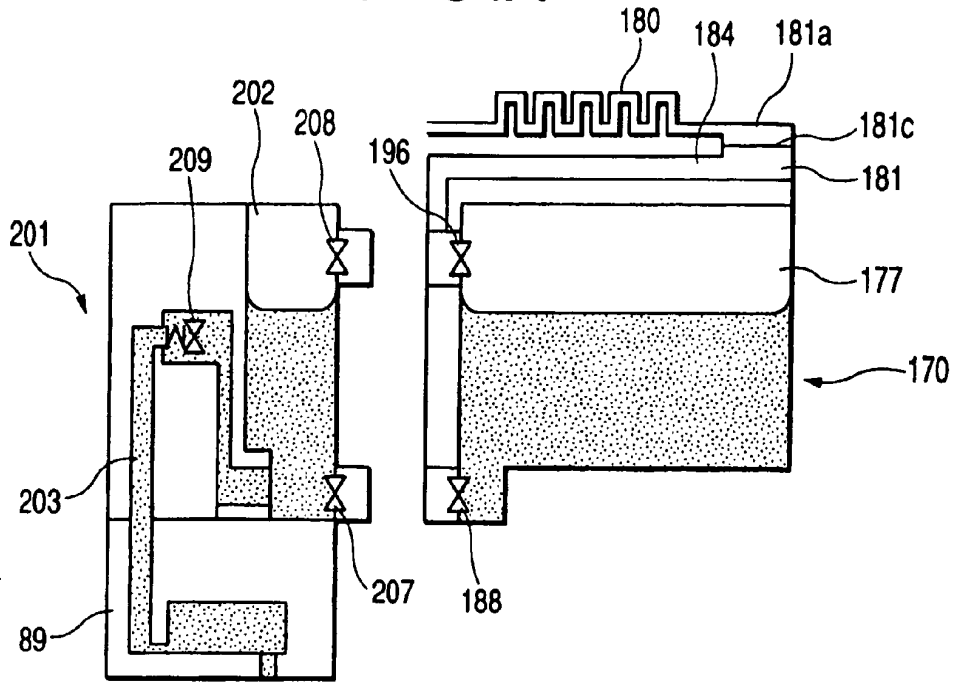


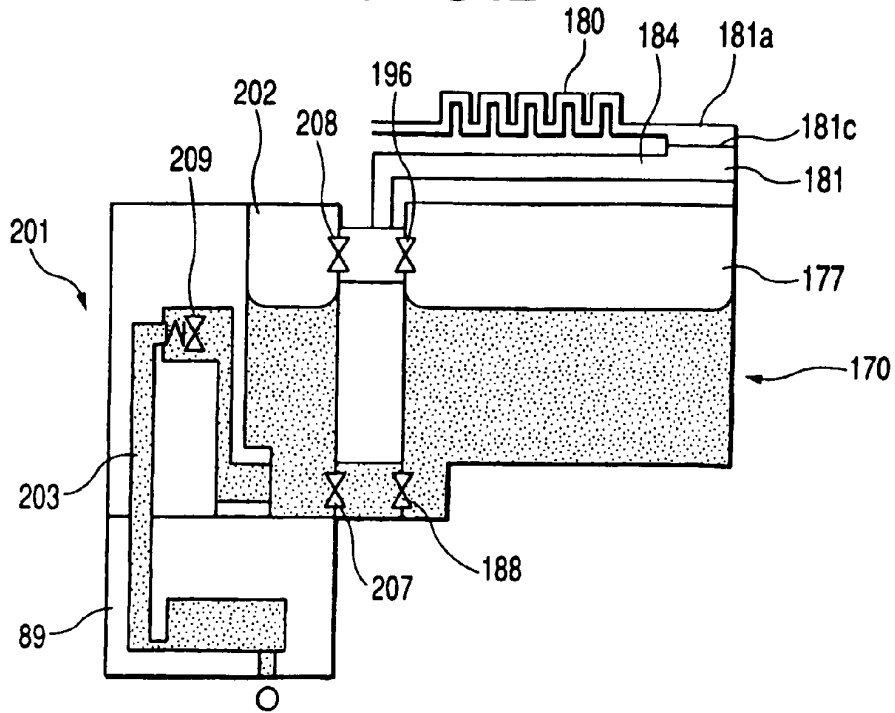
FIG. 33B



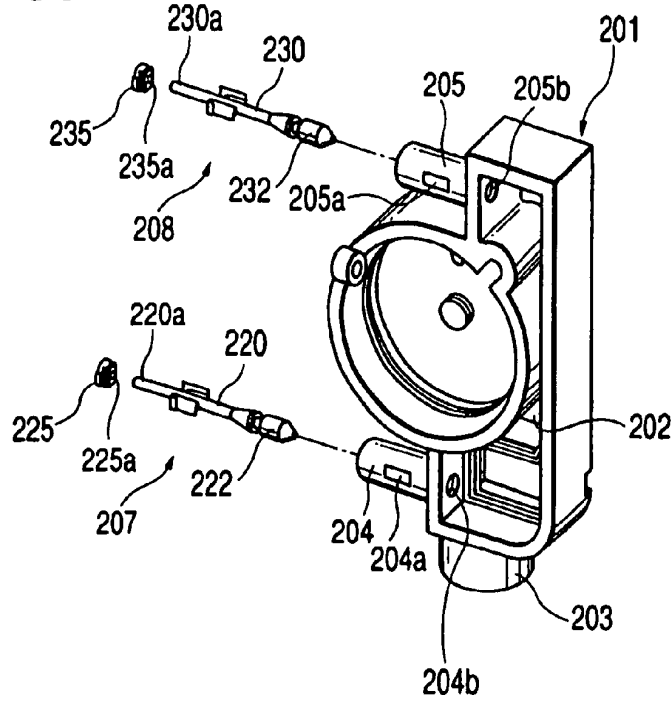
**FIG. 34A**



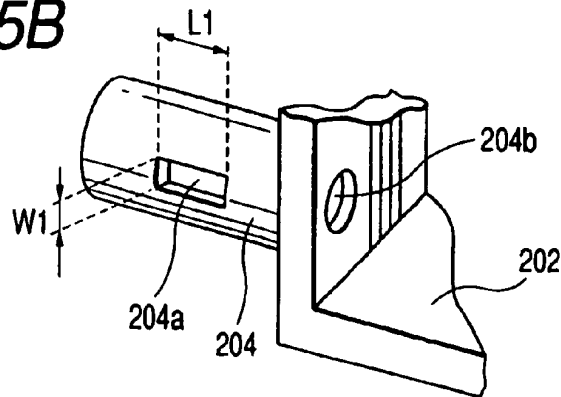
**FIG. 34B**



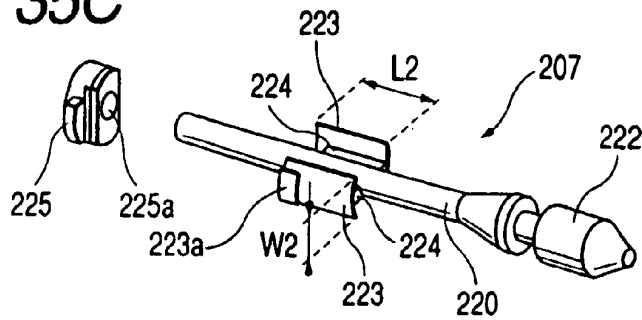
**FIG. 35A**



**FIG. 35B**



**FIG. 35C**



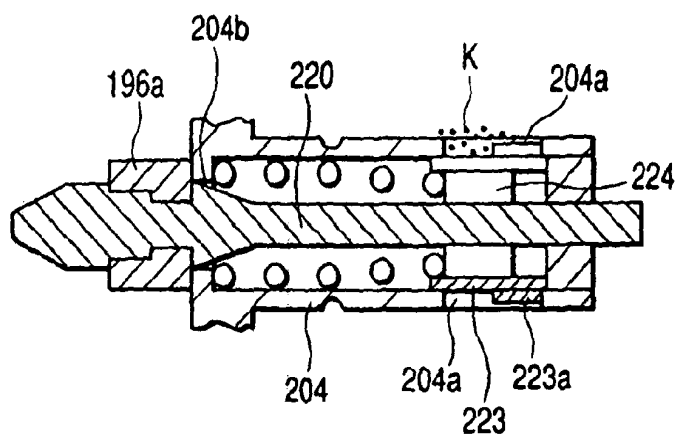
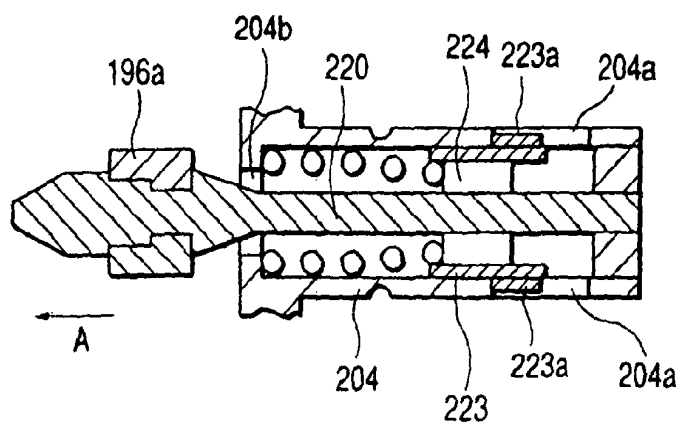
**FIG. 36A****FIG. 36B**

FIG. 37

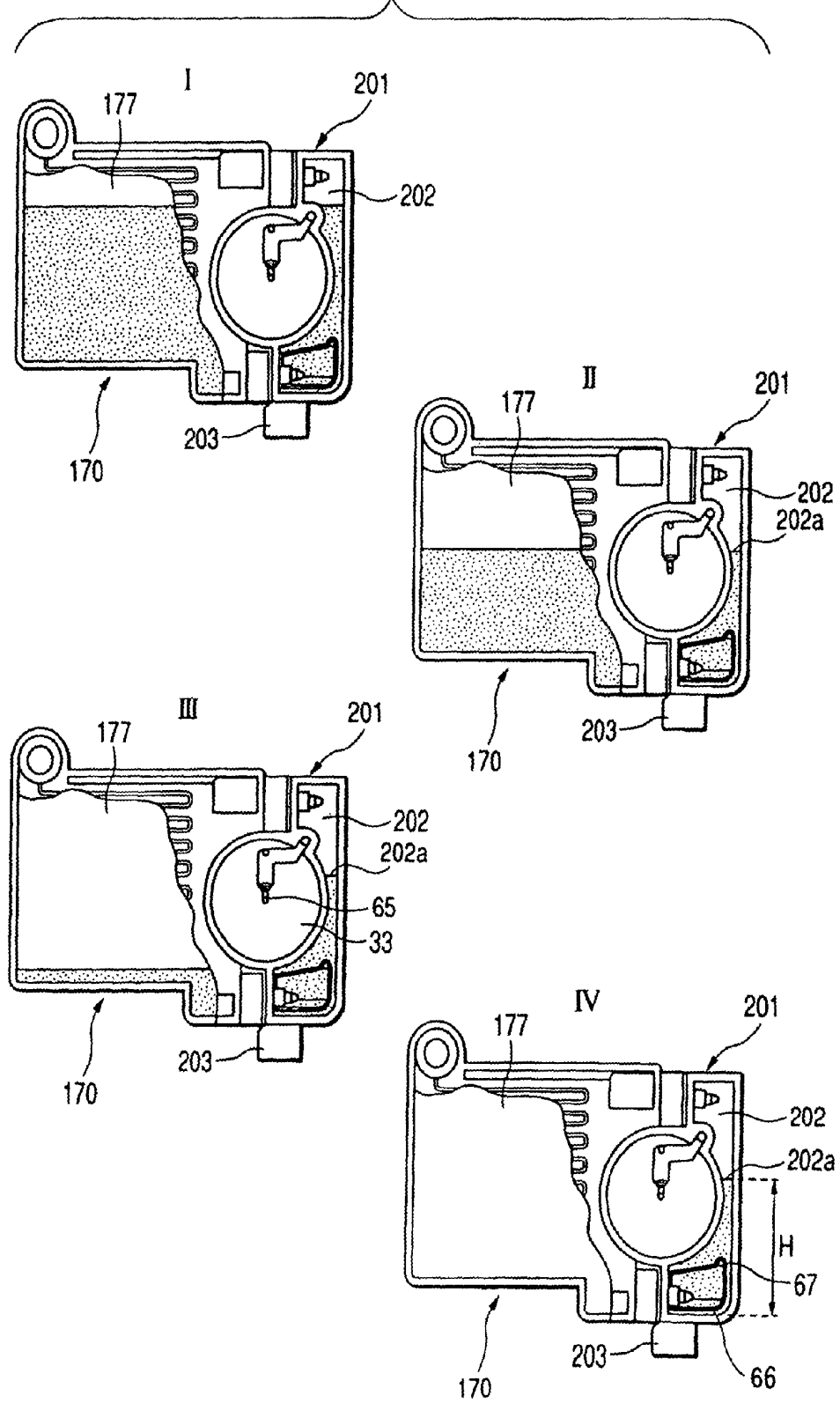


FIG. 38

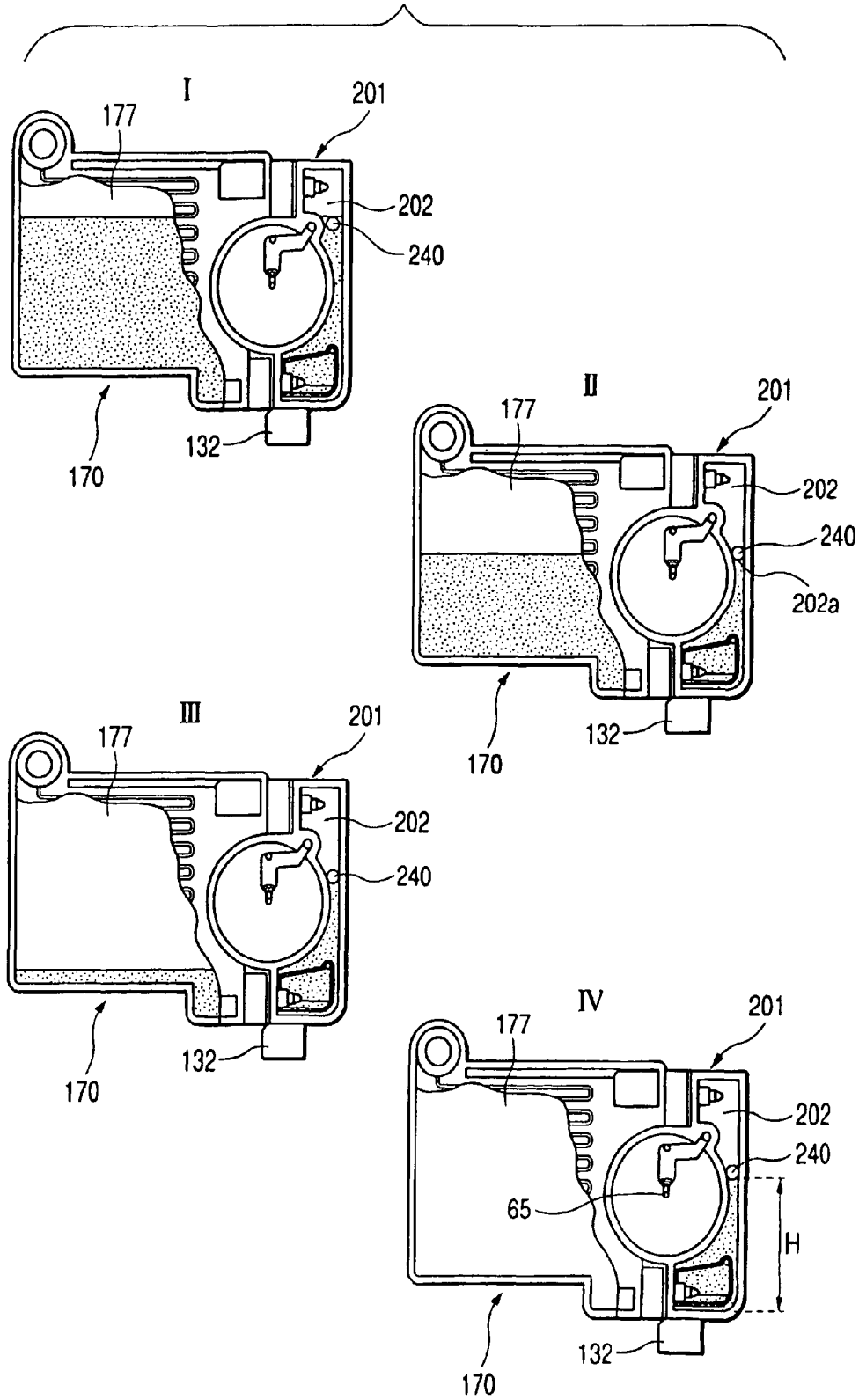


FIG. 39

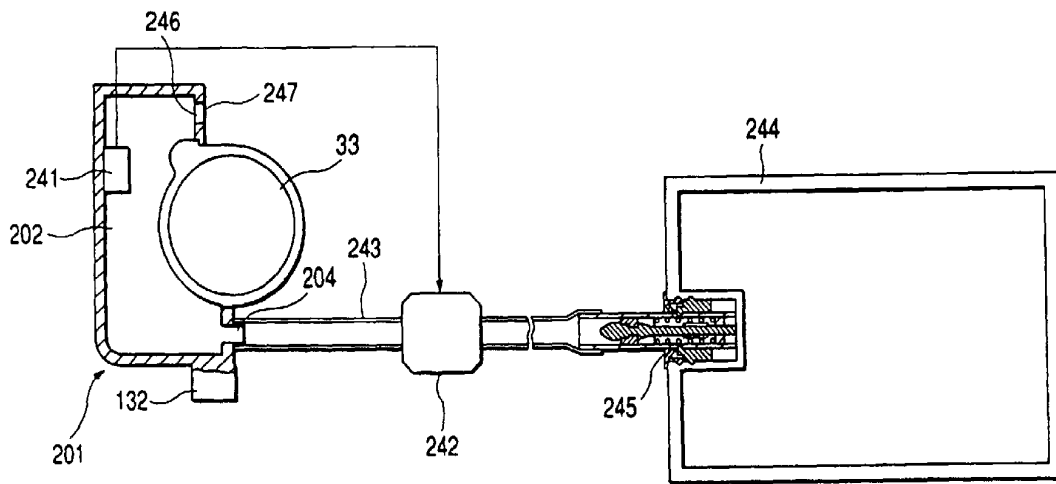
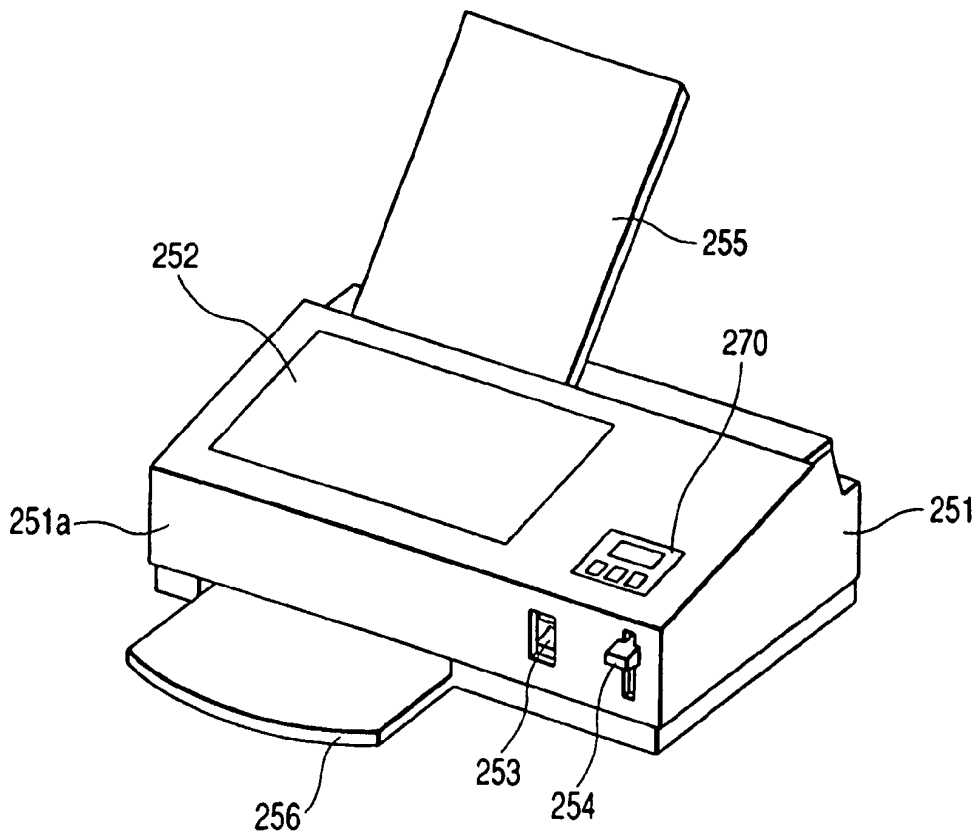
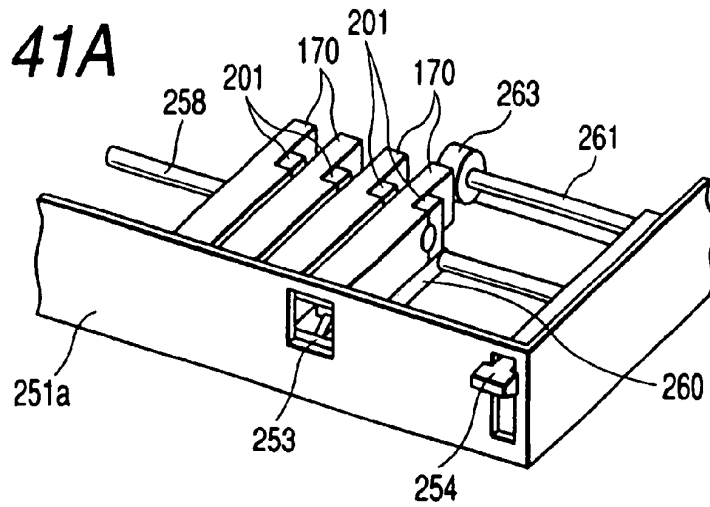
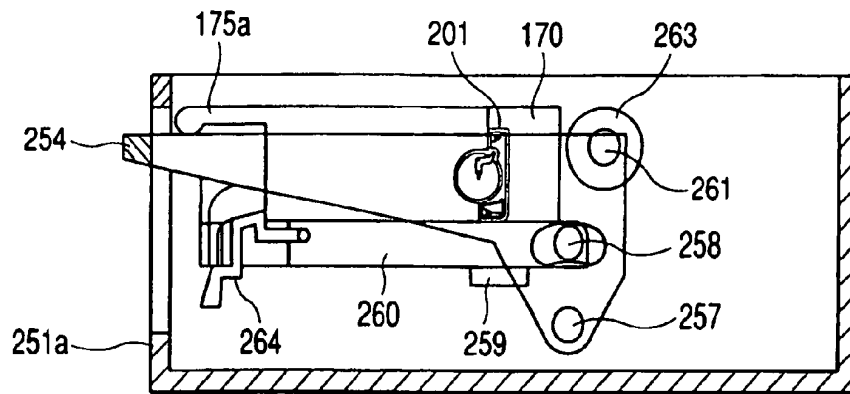
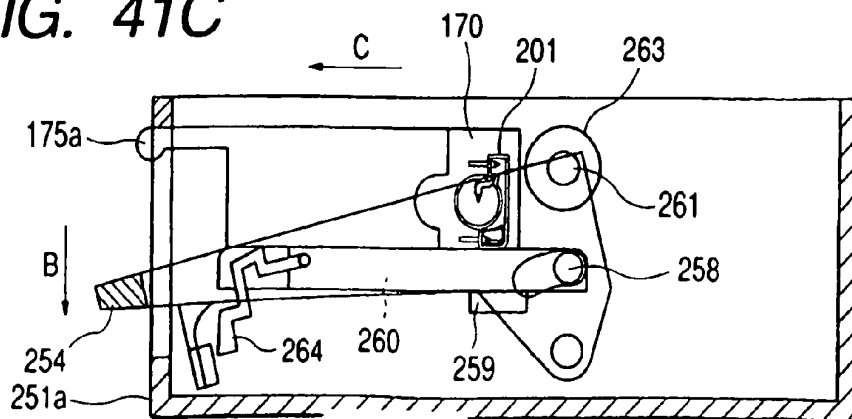
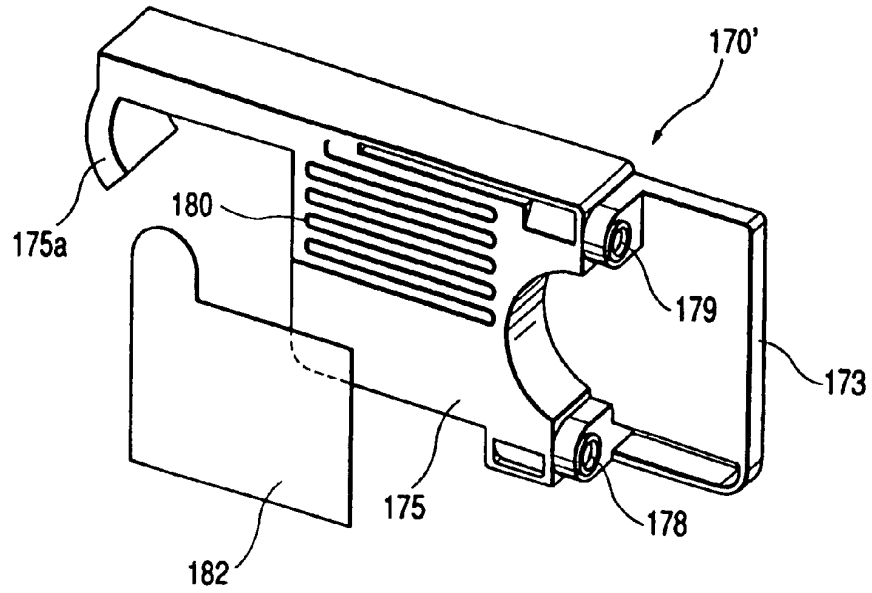


FIG. 40



**FIG. 41A****FIG. 41B****FIG. 41C**

**FIG. 42A**



**FIG. 42B**

