(11) Número de Publicação: **PT 1909086 E**

(51) Classificação Internacional:
G01K 13/00 (2007.10)

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

(22) Data de pedido: **2007.10.04**

(30) Prioridade(s): **2006.10.06 US 539545**

(43) Data de publicação do pedido: **2008.04.09**

(45) Data e BPI da concessão: **2010.08.04**
185/2010

(73) Titular(es):
COVIDIEN AG
VÍCTOR VON BURNS - STRASSE 19 8212 NEUHAUSEN AM RHEINFAL **CH**

(72) Inventor(es):
DENNIS Y. YERLIKAYA **US**
JEFFREY E. PRICE* **US**

(74) Mandatário:
ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA
RUA DAS FLORES, Nº 74, 4º AND 1249-235 LISBOA **PT**

(54) Epígrafe: **SISTEMA DE ACTIVAÇÃO AUTOMÁTICO PARA TERMÓMETRO**

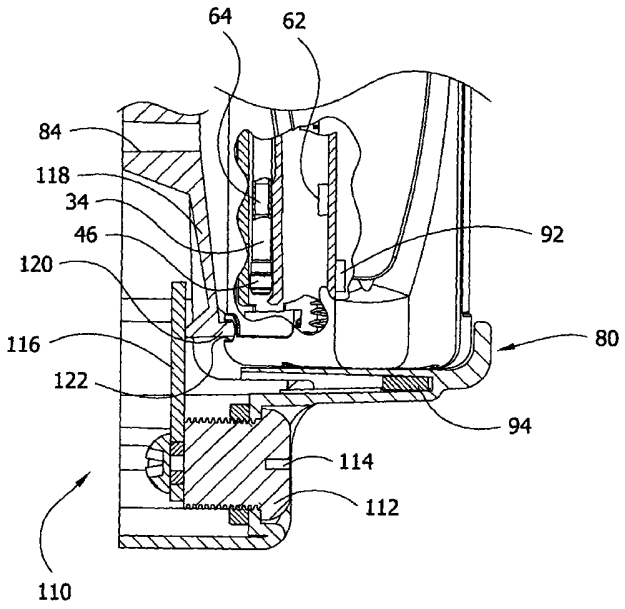
(57) Resumo:
UM TERMÓMETRO ELECTRÓNICO INCLUI UM SISTEMA DE ACTIVAÇÃO AUTOMÁTICO, PARA CONFIGURAÇÃO AUTOMÁTICA DO TERMÓMETRO ENTRE UM ESTADO ACTIVO (DE MODO GERAL, O TERMÓMETRO ESTÁ LIGADO) E UM ESTADO NÃO ACTIVO (DE MODO GERAL, O TERMÓMETRO ESTÁ DESLIGADO). EM GERAL, O SISTEMA DE ACTIVAÇÃO INCLUI UM DETECTOR DE ACTIVAÇÃO DE ESTADO SÓLIDO, TAL COMO UM DETECTOR DE EFEITO DE HALL, NUM INVÓLUCRO DO TERMÓMETRO E UM ÍMAN NUMA SONDA DO TERMÓMETRO PARA ACTIVAÇÃO DO DETECTOR, QUANDO A SONDA É RECEBIDA NUMA CAVIDADE DE SONDA.

RESUMO

"Sistema de activação automático para termómetro"

Um termómetro electrónico inclui um sistema de activação automático, para configuração automática do termómetro entre um estado activo (de modo geral, o termómetro está ligado) e um estado não activo (de modo geral, o termómetro está desligado). Em geral, o sistema de activação inclui um detector de activação de estado sólido, tal como um detector de efeito de Hall, num invólucro do termómetro e um íman numa sonda do termómetro para activação do detector, quando a sonda é recebida numa cavidade de sonda.

FIG. 10



DESCRIÇÃO

"Sistema de activação automático para termómetro"

CAMPO DO INVENTO

O presente invento refere-se, de modo geral, a termómetros electrónicos e, mais em particular, a um sistema de activação automático para um termómetro electrónico.

ANTECEDENTES DO INVENTO

Termómetros electrónicos são amplamente utilizados no campo dos cuidados de saúde para medir a temperatura do corpo do paciente. Os termómetros electrónicos típicos têm uma unidade de base que é retida na palma de uma mão e uma sonda com uma haste alongada, ligada à base. A unidade de base inclui uma cavidade de sonda para conter a sonda, quando o termómetro não está a ser utilizado. Os detectores de temperatura electrónicos tais como termístores ou outros elementos sensíveis à temperatura estão contidos no interior de uma ponta da sonda. Quando a ponta é colocada, por exemplo, na boca de um paciente, a ponta é aquecida pelo corpo do paciente e o termístor mede a temperatura da ponta. Os componentes electrónicos na unidade de base recebem informação dos componentes detectores para calcularem a temperatura do paciente. A temperatura é então, tipicamente, exibida num dispositivo de saída de visualização, tal como um dispositivo exibição numérico de sete segmentos. Tipicamente, os termómetros electrónicos são alimentados por pilhas para tornar os termómetros portáteis. Uma vez que os termómetros são portáteis, suportes de parede, ou outras partes de retenção, podem ser incluídos nos termómetros, para proporcionarem locais para armazenagem com segurança dos termómetros.

Os termómetros electrónicos incluem também, tipicamente, um mecanismo automático de ligar/desligar para reduzir o consumo de energia das pilhas. Um tipo de mecanismo de ligar/desligar utiliza um interruptor ligar/desligar configurado de modo que, quando a sonda é colocada na cavidade de sonda da unidade de base, o termómetro é

automaticamente desligado, e quando a sonda é retirada da unidade de base, o termómetro é automaticamente ligado. Um interruptor de ligar/desligar convencional pode incluir um interruptor mecânico real. O interruptor mecânico é parte de um circuito de alimentação, de modo que, quando o interruptor é aberto, o termómetro é desligado e quando o interruptor é fechado, o termómetro é ligado. O interruptor está localizado na unidade de base do termómetro e compreende um braço de alavanca que é forçado numa primeira posição, para que o interruptor esteja fechado. Quando a sonda é inserida na unidade de base, a sonda entra em contacto com o braço de alavanca e roda o braço para uma segunda posição na qual o interruptor abre e desliga a alimentação do termómetro. Devido ao interruptor mecânico real envolver várias peças mecânicas, móveis, o interruptor tem tendência a desgastar-se e a falhar.

Em US-2003-0002562-A1 é descrito um tal dispositivo.

Ainda outro tipo de interruptor de ligar/desligar inclui um interruptor óptico. O termómetro inclui um emissor de luz, tal como um LED, que emite um feixe de luz infra-vermelho que passa através da cavidade de sonda. Quando a sonda é inserida na cavidade de sonda, o feixe de luz é bloqueado e o detector de luz não pode detectar a luz. Isto origina um sinal para enviar para um microcontrolador para desligar o termómetro. Quando a sonda é retirada, o feixe de luz passa através da cavidade de sonda e é detectado pelo detector de luz, que cria um sinal para o microcontrolador ligar o termómetro. Uma desvantagem do interruptor óptico é que detritos na cavidade de sonda bloqueiam o emissor de luz ou o detector de luz e interferem com a capacidade do detector detectar a luz do emissor de luz, quando a sonda é retirada da cavidade de sonda. Para além disso, a humidade pode afectar de forma negativa a capacidade do detector de luz para detectar a luz do emissor de luz. O interruptor óptico é também complexo e dispendioso de montar, em parte devido ao emissor de luz e ao detector de luz terem de estar devidamente alinhados no termómetro. Além disso ainda, o interruptor óptico consome energia substancial das pilhas.

SUMÁRIO DO INVENTO

Numa concretização do presente invento, um termómetro portátil, compreende, as características da reivindicação 1.

Num outro aspecto do presente invento, um método de fabrico de um termómetro electrónico, de modo geral, compreende os passos da reivindicação 17.

Outras características serão, em parte, evidentes e, em parte, indicadas daqui em diante.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Fig. 1 é uma perspectiva de uma concretização de um conjunto de termometria, que inclui um termómetro recebido num suporte;

a Fig. 2 é o conjunto de termometria da Fig. 1 com o termómetro separado do suporte;

a Fig. 3 é o alçado frontal do termómetro;

a Fig. 4 é um corte do termómetro visto ao longo da sua altura;

a Fig. 5 é uma perspectiva de trás do termómetro com uma sonda separada de uma cavidade de sonda;

a Fig. 6 é uma perspectiva frontal do termómetro com uma caixa de cobertura da sonda, separada do termómetro;

a Fig. 7 é uma perspectiva da sonda do termómetro;

a Fig. 8 é uma perspectiva fragmentada da sonda com as peças afastadas para mostrar a estrutura interna;

a Fig. 9 é um corte fragmentado, ampliado da sonda;

a Fig. 10 é o alçado lateral fragmentado e ampliado do termómetro dentro o suporte, com o suporte em corte e as

peças afastadas do termómetro para mostrar a estrutura interna;

a Fig. 11 é um esquema que inclui os circuitos electrónico de um sistema de activação e um sistema anti-roubo do termómetro;

a Fig. 11A é um alçado lateral fragmentado e ampliado de uma outra concretização de um termómetro com as peças afastadas para mostrar a estrutura interna;

a Fig. 11B é uma vista fragmentada e ampliada da estrutura interna de uma sonda, como definida pela Fig. 11A;

a Fig. 12 é uma perspectiva do suporte;

a Fig. 13 é o alçado principal do suporte;

a Fig. 14 é um corte vertical do suporte; e

a Fig. 15 é um corte do suporte de parede visto num plano que contém a linha 15-15 da Fig. 13, com um termómetro dentro do suporte e não cortado.

Caracteres de referência correspondentes indicam peças correspondentes através dos desenhos.

DESCRIÇÃO PORMENORIZADA DOS DESENHOS

Com referência agora aos desenhos e, em particular, as Figs. 1 e 2, um conjunto de termometria construído de acordo com os princípios do presente invento está indicado, de modo geral, por 10. Em geral, o aparelho de termometria inclui um termómetro electrónico portátil 12 e um suporte 14 para suporte do termómetro numa parede ou outra estrutura (os números de referência indicam, de modo geral, os seus respectivos objectos).

Referindo agora também as Figs. 3 e 4, o termómetro electrónico 12 compreende um invólucro, indicado de modo geral por 16, que está dimensionado e conformado para ser segurado de modo confortável na mão. O invólucro está ligado

a uma sonda, indicada de modo geral por 18 (Fig. 5), por um cordão helicoidal 20. A sonda 18 está concebida para entrar em contacto com o objecto (por exemplo, um paciente) e enviar sinais representativos da temperatura para um microcontrolador 22 (Fig. 4) que está contido no invólucro 16. O microcontrolador 22 recebe os sinais da sonda 18 e utiliza os mesmos para calcular a temperatura. O termómetro 12 pode incluir outro dispositivo e/ou circuitos electrónicos para realizar estes cálculos e estes dispositivos e/ou circuitos electrónicos em conjunto com o microcontrolador 22, de uma forma geral, constituem um dispositivo de cálculo do termómetro. A lógica no microcontrolador 22 pode incluir um algoritmo preditivo para confirmar rapidamente a temperatura final do paciente. O microcontrolador 22 faz aparecer a temperatura calculada num ecrã LCD 24 (Figs. 1 a 3) num lado da frente do invólucro 16. Outra informação desejável pode aparecer no ecrã 24, como será apreciado pelos especialistas normais na técnica. Um painel de controlo 26, definido por um par de botões 28A, 28B para operar o termómetro 12, está localizado imediatamente acima do ecrã 24.

Com referência agora às Figs. 5 a 7, o invólucro 16 inclui uma cavidade de sonda 30, de modo geral, num lado de trás do invólucro 16 que pode receber uma haste 34 (Figs. 5 e 7) da sonda 18 no invólucro para conter a sonda e isolar a haste do ambiente quando não está a ser utilizada. O invólucro 16 tem também um receptáculo 36 (Fig. 6), que recebe uma caixa C de cobertura da sonda ou outro recipiente adequado. Em utilização, é retirado um topo da caixa C, para exposição das extremidades abertas de tampas de sonda disponíveis (não mostrado). A haste 34 da sonda 18 pode ser inserida na extremidade aberta de uma das tampas de sonda e a tampa de sonda pode ser retida (por exemplo, à pressão) num rebaixo anular 38 (Figs. 5 e 7) da sonda. A tampa de sonda protege a haste da sonda 34 de contaminação, quando a haste é inserida, por exemplo, na boca de um paciente. Os impulsores de bocal 40 do paciente (Figs. 5 e 7), localizados na união de uma pega 42 da sonda 18 com uma haste de sonda 34, libertam a tampa de sonda da haste de sonda quando um botão 44 na pega de sonda 42 é premido. Outras formas de reter e libertar as tampas de sonda podem ser utilizadas sem afastamento do âmbito do presente invento.

Com referência às Figs. 5 e 7 a 9, uma ponta de alumínio 46 numa extremidade distal da haste de sonda 34 é aquecida pelo paciente e a temperatura da ponta é detectada, como será descrito de forma mais completa aqui a seguir. A tampa de sonda é, de preferência, fabricada em material altamente condutor térmico, pelo menos, na porção que cobre a ponta 46, para que a ponta possa ser rapidamente aquecida pelo paciente. Com referência agora às Figs. 8 e 9, a ponta 46 e a extremidade distal da haste de sonda 34 estão parcialmente afastadas para revelar os componentes utilizados para medir a temperatura da ponta. Um separador, de modo geral, tubular indicado, de modo geral, por 48, está montado na extremidade distal da haste de sonda 34 e prolonga-se, de modo geral, para um fundo aberto da ponta 46, mas não engata na ponta. Um isolador, indicado de modo geral por 50, está montado na extremidade do separador 48 e engata na ponta 46 para utilização na montagem da ponta sobre a haste de sonda 34. A haste de sonda, a ponta 46, o separador 48 e o isolador 50 podem ser ligados em conjunto de uma forma adequada. Um circuito flexível, indicado de modo geral por 52, inclui um substrato deformável 54 para montagem de um termístor de ponta 56 (de modo geral, um componente de detecção de temperatura; Fig. 9), um termístor separador 58 (Fig. 9) e uma resistência de aquecimento (não mostrada). O termístor de ponta 56 está em contacto térmico com a ponta 46, e o termístor separador 58 e a resistência de aquecimento estão em contacto térmico com o separador 48. Será apreciado que outros componentes eléctricos (não mostrados) e outras disposições e números de componentes podem ser utilizados sem se afastarem do âmbito do presente invento.

O termístor de ponta 56 gera um sinal que é representativo da temperatura da ponta 46. O sinal é transmitido por um ou mais condutores eléctricos no substrato de circuitos flexível 54 para o circuito electrónico no invólucro 16. O termístor separador 58 gera um sinal que é representativo da temperatura do separador 48. A resistência aquece o separador 48 de modo que a ponta de alumínio 46 possa atingir a temperatura do paciente de forma mais rápida. A monitorização da temperatura do separador 48 com o termístor separador 58 permite que o aquecimento da resistência seja controlado para melhor efeito. Por exemplo,

o separador 48 pode ser inicialmente aquecido rapidamente, mas depois aquecido de forma intermitente à medida que o separador se aproxima ou atinge uma temperatura pré-seleccionada. A função e operação destes componentes são conhecidas dos especialistas normais da técnica.

Com referência às Figs. 4 e 8 a 10, o termómetro 12 inclui um sistema de activação automático para configurar de modo automático o termómetro entre um estado activo (de modo geral, o termómetro está ligado) e um estado não activo (de modo geral, o termómetro está desligado). Como utilizado aqui, a expressão “estado activo” significa que o termómetro 12 está em funcionamento, de modo que pode medir uma temperatura de um sujeito. A activação do estado activo pode incluir a alimentação automática do termómetro 12, incluindo o aquecimento da ponta 46 da sonda 18 com a utilização da resistência, como é conhecido na técnica. A expressão “estado não activo” significa que o termómetro 12 não pode medir uma temperatura de um sujeito, embora outras funções, tais como a recuperação de dados, possam ser realizadas. Em geral, o sistema de activação automático configura de modo automático o termómetro 12 num estado não activo, quando a haste de sonda 34 é recebida na cavidade de sonda 30 e configura de modo automático o termómetro num estado activo quando a haste de sonda é retirada da cavidade de sonda. Deste modo, uma alimentação de energia (por exemplo, pilhas) é conservada devido ao utilizador não ter de comutar manualmente o termómetro 12 entre o estado activo e o estado não activo.

Em geral o sistema de activação inclui um detector de activação de estado sólido 62 (Figs. 4, 10 e 11) no invólucro 16 do termómetro 12 e um íman 64 (de modo geral, uma fonte magnética; Figs. 8 e 9) na sonda 18 para activar o detector quando a sonda é recebida na cavidade de sonda 30. Como utilizado aqui, a expressão “estado sólido” significa que o detector 62 não tem quaisquer peças móveis. O íman de activação 64 pode ser, por exemplo, quer um íman permanente, quer um íman temporário que pode ser magnetizado temporariamente ou um electroíman. O detector de activação 62 está ligado electricamente ao (de modo geral, “em comunicação com o”) microcontrolador 22. Na concretização ilustrada, o microcontrolador 22 e o detector 62 estão montados na mesma

placa de circuitos impressos 66. Quando o detector 62 detecta o campo magnético do íman (isto é, quando a sonda 18 é recebida na cavidade de sonda 30), o detector envia um sinal de saída não activo para o microcontrolador 22. O microcontrolador, em resposta, coloca o termómetro 12 no estado não activo. Quando o detector 62 deixa de detectar o campo magnético do íman de activação 64 (isto é, quando a sonda 18 é retirada da cavidade de sonda 30), o detector ou interrompe o sinal de saída não activo ou envia um sinal activo, diferente para o microcontrolador 22 e o microcontrolador coloca o termómetro no estado activo. Outras disposições de sinalização estão no âmbito do invento.

Com referência às Figs. 4, 9 e 10, o íman de activação 64 está montado directamente no circuito flexível 52 na haste da sonda 18 (Figs. 9 e 10) e o detector 62 está montado num lado de trás da placa de circuitos 66 (Figs. 4 e 10). As localizações do detector de activação 62 e do íman 64 são tais que, quando a sonda 18 está substancialmente dentro da cavidade de sonda 30 (Fig. 10), o campo magnético do íman 64 fica, em geral, perpendicular ao detector 62, de modo que o campo magnético activa o detector. É entendido que as localizações do íman de activação 64 e do detector de activação 62 podem ser diferentes das descritas, apesar de ser preferido que as localizações permitam que o detector fique activo apenas quando a sonda está substancialmente toda dentro da cavidade de sonda. É entendido que a fonte magnética pode ser diferente do íman de activação 64. Por exemplo, a haste de sonda ou outro(s) componente(s) da sonda (por exemplo, a ponta ou o separador) podem, eles próprios, ser magnéticos, emitindo um campo magnético para activação do detector 62. Outras disposições para proporcionarem um componente magnético da sonda e outra disposição para proporcionar uma fonte magnética para activar o detector 62 estão dentro do âmbito do invento.

Num exemplo, o detector de activação 62 compreende um detector de efeito de Hall. Como é conhecido na técnica, um detector de efeito de Hall detecta, em geral, um campo magnético com uma (primeira) densidade ou grande de fluxo magnético que é maior ou igual a um ponto de funcionamento pré-seleccionado (isto é, a densidade de fluxo necessária

para activar o detector). Deste modo, o detector de activação 62 tem um ponto de funcionamento pré-seleccionado na, ou abaixo, densidade de fluxo do campo magnético do íman 64 no detector quando a sonda 18 é recebida na cavidade de sonda 30. Uma vez que o detector 62 tiver sido activado, o mesmo fica activo até o mesmo detecte um campo magnético que tem uma (segunda) densidade de fluxo, que está num ponto de libertação pré-seleccionado, ou abaixo do mesmo, (isto é, a densidade de fluxo necessária para desactivar o detector). Será apreciado que a segunda densidade de fluxo magnético poderá ser zero ou não zero.

Como será apreciado pelos especialistas normais na técnica, o detector de efeito de Hall 62 pode ser um detector unipolar, por o mesmo detectar apenas um de um pólo norte ou pólo sul de um íman, ou o mesmo pode ser um detector omnipolar, em que o mesmo detecta tanto um pólo norte como um pólo sul de um íman. O detector 62 pode ter uma saída digital ou uma saída analógica. Numa concretização preferida, o detector de efeito de Hall é um detector de efeito de Hall omnipolar, de baixa energia, que tem uma saída digital. Os detectores de efeito de Hall adequados deste tipo incluem detectores vendidos pela Allegro®Microsystems, Inc. como os números de modelo A3210, A3211, A3212, A3213 e A3214. Outros detectores de efeito de Hall podem ser utilizados dentro do âmbito do invento. Estes detectores utilizam tipicamente menos do que cerca de 20 μA de corrente. Para além disso, em alternativa o detector de estado sólido 62 pode ser um detector magnetorresistivo, cuja estrutura e função são conhecidas dos especialistas normais da técnica. Outros tipos de detectores de estado sólido estão dentro do âmbito do invento.

Com referência à Fig. 11, um esquema de um exemplo, adequado e não limitativo, do circuito electrónico do sistema de activação automático está indicado, de modo geral, por 68. O circuito electrónico inclui um detector de efeito de Hall 62 (o detector de activação), vendido pela Allegro®Micosystems, Inc. com o número de modelo A3214ELHLI-I, com interface com o microcontrolador 22. O detector 62 tem uma tensão de entrada de 3 volt e utiliza menos do que cerca

de 20 μA de corrente. O circuito electrónico também inclui uma resistência de polarização 70 com um valor de 10 MΩ e um condensador 72 entre a alimentação S e a terra G com uma capacitância de 0,1 μF para a redução de ruído. Um inversor 74 (de modo geral, uma porta lógica) e um díodo 76 (de modo geral, um dispositivo de prevenção de fugas), cujas funções são explicadas abaixo, constituem também uma parte do circuito 68. O detector 62 tem um ponto de funcionamento de cerca de 42 Gauss e um ponto de libertação de cerca de 32 Gauss. O íman 64 montado no circuito flexível 52 tem um campo magnético com uma densidade de fluxo magnético de entre cerca de 3800 Gauss e cerca de 4200 Gauss, de preferência, cerca de 3895 Gauss, suficiente para activar o detector 62 quando a sonda 18 estiver dentro da cavidade de sonda 30. Os valores específicos aqui expressos podem ser diferentes dos referidos sem se sair do âmbito do presente invento.

Quando a sonda 18 é recebida na cavidade de sonda 30, é detectada uma primeira densidade de fluxo magnético e o detector 62 liga e a saída do detector comuta para baixo para cerca de 100 mV. O inversor 74 (uma porta lógica NÃO) recebe o sinal de saída do detector 62 e inverte o sinal para 5 V (estado binário 1), o qual é enviado para o microcontrolador 22, para sinalizar o microcontrolador para comutar o termómetro 12 para o estado não activo. Quando a sonda 18 é removida da cavidade de sonda 30, a densidade de fluxo magnético cai abaixo do ponto de libertação (isto é, para uma segunda densidade de fluxo magnético) e o detector 62 desliga e a saída comuta para alto para 3 V. O inversor 74 recebe o sinal e inverte o mesmo para uma tensão baixa de entre cerca de 100 mV e 300 mV, tipicamente 200 mV (estado binário 0) para sinalizar o microcontrolador 22 para comutar o termómetro 12 para o estado activo.

O díodo 76 evita que a corrente flua do inversor 74 para o microcontrolador 22 quando o termómetro 12 está no estado não activo. Em consequência, o díodo 76 reduz o consumo global de energia do circuito 68. Na concretização ilustrada, a fuga de corrente que é bloqueada pelo díodo 76 é cerca de 25 μA. Crê-se que o díodo 76 pode economizar aproximadamente 18 mAh de capacidade de pilha por mês. É compreendido que o

circuito electrónico do sistema de activação possa ser diferente do descrito sem se sair do âmbito do invento.

Com referência às Figs. 11A e 11B, noutra concretização o sistema de activação é semelhante ao sistema de activação descrito acima e, por conseguinte, os componentes correspondentes estão indicados por números de referência correspondentes. A presente concretização é diferente da concretização descrita acima por o presente sistema de activação incluir um detector de activação 62A, que compreende um detector de efeito de Hall do tipo que tem um íman (não mostrado), ou outra fonte magnética, associado ao mesmo. O íman tem um campo magnético com uma densidade de fluxo no detector maior ou igual a um ponto de funcionamento do detector, de modo que o detector fica polarizado num estado activo. Um anel 64A ferromagnético ou altamente permeável magneticamente (de modo geral, uma estrutura permeável magneticamente) está colocado dentro da haste de sonda 34. O anel 64A é concêntrico à haste de sonda 34 e o circuito flexível 52 prolonga-se através da abertura central do anel. Quando a sonda 18 está assente na cavidade de sonda 30, a presença do anel ferromagnético 64A diminui a densidade de fluxo da fonte magnética no detector 62A para menor ou igual ao ponto de libertação do detector, deste modo o detector é comutado para o seu estado inactivo. A estrutura permeável magneticamente pode ser diferente de um anel e pode estar associada à sonda de outras maneiras. Por exemplo, está previsto que a estrutura possa ser disposta na superfície exterior da sonda 18. Para além disso, está previsto que a própria haste 34 possa ser, pelo menos parcialmente, fabricada num material ferromagnético. Um circuito de activação, que inclui o detector de efeito de Hall 62A e o microcontrolador 22, estão configurados de modo que quando o detector de efeito de Hall está activo (isto é, a sonda não está assente na cavidade de sonda), o termómetro 12 está no seu estado activo e quando o detector de efeito de Hall está inactivo (isto é, a sonda está assente na cavidade de sonda), o termómetro está no seu estado não activo.

Com referência agora para as Figs. 12 e 13, o suporte 14 do conjunto de termometria 12 inclui uma parede de trás 78 e uma parte de retenção, indicado de modo geral por 80, que se

projecta para a frente a partir da parede de trás e que define uma cavidade 80, para receber de modo deslizante o invólucro 16 do termómetro 12 para fixar o termómetro no suporte. O suporte 14 pode ser fixo a uma parede ou a outra estrutura através da inserção de parte de retenção, por exemplo, parafusos, (não mostrado) através de aberturas espaçadas 84 na parede de trás 78 do suporte 14 e na parede ou outra estrutura de suporte. A parte de retenção 80 inclui linguetas verticais, alongadas 86 que se salientam para a cavidade 82. O termómetro 12 desliza entre as linguetas 86 quando o mesmo é recebido na parte de retenção 80, de modo que o termómetro se encaixe no mesmo de modo firme. Uma parte da frente da parte de retenção tem uma grande abertura 90 formada no mesmo, com uma dimensão e forma que correspondem, de modo geral, à dimensão e à forma do ecrã LCD do termómetro 12. A abertura 90 permite que o utilizador tenha acesso ao ecrã LCD 24 quando o termómetro 12 é recebido no suporte 14.

Como um exemplo, o conjunto de termometria 20 pode incluir um sistema anti-furto para dissuadir o furto do termómetro 12. O microcontrolador 22 inclui um contador anti-furto que conta o número de utilizações do termómetro 12 (de modo geral, um parâmetro de utilização) durante um período que começa a partir do instante em que o termómetro foi colocado no suporte 14. Isto é, o contador regista o número de utilizações a partir do instante em que o termómetro 12 foi removido do suporte 14 até que o termómetro foi recolocado no suporte. Está previsto que o contador possa registar outros parâmetros de utilização, incluindo o tempo real gasto, mas não estando limitado a isso. O microcontrolador 22 está programado para desactivar ainda o funcionamento do termómetro 12, quando um número de limiar for atingido ou excedido pelo contador. O contador é reiniciado quando o termómetro 12 é recolocado no suporte 14. Deste modo, como um exemplo, o número de limiar é trinta, então é permitido ao utilizador utilizar (isto é, ler uma temperatura) trinta vezes sem ter de recolocar o termómetro 12 no suporte 15, antes do microcontrolador 22 desactivar o funcionamento do termómetro. Depois de ser desactivado o utilizador tem de recolocar o termómetro 12 no suporte 14 para utilizar novamente o mesmo. Se o utilizador recolocar o termómetro 12 no suporte 14 antes do contador atingir 15,

então o contador é reiniciado e o termómetro não é desactivado.

Com referência às Figs. 4, 10, 14 e 15, para determinar, neste exemplo, quando o termómetro 12 foi recolocado no suporte 14 e para reiniciar o contador, o termómetro inclui um detector anti-furto de estado sólido 92 (Figs. 4 e 10) e o suporte inclui um íman permanente 94 (de modo geral, uma fonte magnética anti-furto; Figs. 14 e 15) que emite um campo magnético com uma densidade de fluxo suficiente para activar o detector quando o termómetro é recolocado no suporte. O detector anti-furto 92 pode ser de qualquer dos tipos de detectores descritos acima em relação ao detector de activação 62, ou pode ser de outro tipo de detector de estado sólido. Tal como o detector de activação 62, o detector anti-furto 92 é de preferência um detector de efeito de Hall omnipolar, de baixa energia, tal como os detectores vendidos pela Allegro®Micosystems, Inc. com os números de modelo A3210, A3211, A3212, A3213 e A3214. Deste modo, o detector anti-furto 92 pode ter uma saída digital, quando o mesmo é activado pelo íman anti-furto 94 e não ter saída quando o mesmo não está activado. A saída digital é enviada para o microcontrolador 22 e o microcontrolador reinicia o contador. Outras configurações do detector 92 e do microcontrolador 22, incluindo outros ou circuitos electrónicos adicionais estão no âmbito do invento.

O detector anti-furto 92, deste exemplo, está montado na placa de circuitos (Figs. 4 e 10) de modo que o mesmo está em comunicação com o microcontrolador 22. O íman 94 está fixo num piso 96 (de modo geral, uma estrutura) do suporte 14, tal como por fixação do íman numa cavidade 98 definida pelo piso ou por moldação por injecção do suporte em torno do íman. Um ponto de funcionamento do detector anti-furto 92 (isto é, a densidade de fluxo magnético necessária para activar o detector) e a densidade de fluxo magnético do íman anti-furto 94 são escolhidas de modo que, quando o termómetro 12 está substancialmente todo dentro do suporte 14, o íman activa o detector. É entendido que as localizações do íman anti-furto 94 e do detector anti-furto 92 podem ser diferentes das descritas, apesar de ser preferido que as localizações

permitam que o detector seja activado apenas quando o termómetro 12 está completamente recolocado no suporte 14.

Referindo novamente a Fig. 11, um esquema de um exemplo não limitativo de circuito electrónico do sistema anti-furto é indicado, de modo geral, por 100. O circuito electrónico 100 do sistema anti-furto é substancialmente semelhante ao circuito electrónico 68 do sistema de activação. O circuito electrónico inclui um detector de efeito de Hall 92 (o detector anti-furto), vendido pela Allegro®Micosystems, Inc. sob o nome A3214ELHLT-T. O detector 92 tem interface com o microcontrolador 22. O detector 92 tem uma tensão de entrada de 3 volts e utiliza menos do que cerca de 5 μA de corrente. O circuito electrónico 100 também inclui uma resistência de polarização 102 com um valor de 1,0 MΩ e um condensador 104 entre a fonte S e a terra G com uma capacitância de 0,1 μF para redução de ruído. Um inversor 106 (de modo geral, uma porta lógica) e um díodo 108 (de modo geral, um dispositivo de prevenção de fugas), cujas funções são explicadas abaixo, também são uma parte do circuito 100. O detector 92 tem um ponto de funcionamento de cerca de 42 Gauss e um ponto de libertação de cerca 32 Gauss. O íman anti-furto 94 montado no piso 96 do suporte 14 emite um campo magnético que tem uma densidade de fluxo magnético de cerca de 2200 Gauss, suficiente para activar o detector 92 quando o termómetro 12 é recebido no suporte.

Quando o termómetro 12 é recebido no suporte 14, o detector 92 liga-se e a saída do detector comuta para baixo para cerca de 100 mV. O inversor 106 recebe o sinal de saída do detector 92 e inverte o sinal para 5 V (estado binário 1), o qual é enviado para o microcontrolador 22, para sinalizar ao microcontrolador para reiniciar o contador. Quando o termómetro 12 é retirado do suporte 14, a densidade de fluxo magnético cai abaixo do ponto de libertação do detector 92 e o detector desliga-se e a saída comuta para alto para 3 V. O inversor 106 recebe o sinal de saída e inverte o mesmo para uma tensão baixa de entre cerca de 100 mV e 300 mV, tipicamente 200 mV (estado binário 0) para sinalizar ao microcontrolador 22 para reiniciar o contador. O díodo 108, semelhante ao díodo 76 do circuito de activação 68, evita que

a corrente do inversor 106 passe para o microcontrolador 22, quando o termómetro 12 é retirado do suporte 14. Em consequência, o díodo 108 reduz o consumo global de energia do circuito 100. Na concretização ilustrada, a fuga de corrente que é bloqueada pelo díodo 108 é cerca de 25 μA. Deste modo, crê-se que em conjunto os dois díodos 108, 76 economizam aproximadamente 432 mAh de capacidade de pilha por ano. Entende-se que os circuitos 100 do sistema anti-furto podem ser diferentes do descrito sem se sair do âmbito do invento.

Com referência à Fig. 10, como será entendido pelos especialistas da técnica, as respectivas localizações, neste exemplo, do detector de activação 62, do detector anti-furto 92, do íman de activação 64 e do íman anti-furto 94 são tais que o íman de activação não activa o detector anti-furto, quando a sonda está assente na cavidade de sonda 30 e o íman anti-furto não activa o detector de activação, quando o termómetro 12 é recebido no suporte 14. As respectivas localizações podem ser uma função das densidades de fluxo dos ímanes 64, 94 e das localizações dos detectores em relação ao correspondente íman. Como um exemplo, uma relação entre a distância entre o íman de activação 64 e o detector anti-furto 92, e a distância entre o íman de activação e o detector de activação 62 deve de ser maior do que cerca de 1,77. Por outras palavras, a distância entre o íman de activação 64 e o detector anti-furto 64 e o detector anti-furto 92 tem de ser pelo menos 1,77 vezes maior do que a distância entre o íman de activação e o detector de activação 62 para que o íman de activação, tendo uma densidade de fluxo de 3895 Gauss, active o detector de activação quando a sonda 18 está assente na cavidade de sonda 30, mas não active o detector anti-furto. Do mesmo modo, uma relação entre a distância entre o íman anti-furto 94, que tem uma densidade de fluxo de 2200 Gauss, e o detector de activação 62 e a distância entre o íman anti-furto e o detector anti-furto 92 tem de ser maior do que cerca de 1,77 para evitar que o íman anti-furto active o detector de activação 62. Outras formas de evitar interferência entre os ímanes 64, 94 e os detectores 62, 92 estão dentro do âmbito do invento. Por exemplo, os detectores 62, 92 podem ter pontos de

funcionamento diferentes e os ímanes 64, 94 podem ter densidades de fluxo diferentes.

Num outro exemplo (não mostrado), o detector de efeito de Hall do sistema anti-furto podem ser do tipo que tem um íman, ou outra fonte magnética, associado ao mesmo. O íman tem um campo magnético com uma densidade de fluxo no detector maior ou igual a um ponto de funcionamento do detector para que o detector fique polarizado num estado activo. Num exemplo deste tipo, uma estrutura altamente permeável magneticamente ou ferromagnética pode ser associada ao suporte, de modo que quando o termómetro é recebido no suporte, a presença da estrutura ferromagnética diminui a densidade de fluxo da fonte magnética no detector para uma densidade menor ou igual à do ponto de libertação do detector, sendo deste modo o detector comutado para o seu estado inactivo. Como um exemplo, o fundo da parte de retenção do suporte pode ser fabricado num material ferromagnético. Um circuito anti-furto, que inclui o detector de efeito de Hall, e o microcontrolador são configurados para que, quando o detector de efeito de Hall está activo (isto é, o termómetro não está colocado no suporte) o contador anti-furto não é reiniciado e quando o detector de efeito de Hall está inactivo (isto é, o termómetro está colocado no suporte), o contador é reiniciado.

Com referência às Figs. 10 e 13 a 15, para além do sistema anti-furto, o suporte 14 inclui um mecanismo de trinco com chave, indicado de modo geral por 110 (Figs. 14 e 15), para bloquear o termómetro 12 no suporte para desencorajar o furto. O mecanismo de trinco com chave 110 inclui um perno roscado com chave 112. O perno roscado está localizado por debaixo da parte de retenção 80 numa parede de trás 78 do suporte 14 de modo que uma abertura de um ranhura de chave 114 do perno roscado está à frente ou substancialmente ao mesmo nível que uma superfície da frente da parede de trás. O perno roscado 112 prolonga-se através da parede de trás 78 e inclui um excêntrico rotativo 116 que está localizado numa superfície de trás da parede de trás. O excêntrico 116 pode rodar entre uma posição substancialmente vertical (posição de bloqueio), como mostrado na Fig. 15, e uma posição substancialmente horizontal (posição de

desbloqueio), como mostrado de modo geral na Fig. 14. Um trinco montado em cantilever 118 que pode ser engatado pelo excêntrico 116, quando o excêntrico está na sua posição vertical, está ligado de forma articulada (isto é, através de uma charneira incorporada) à parede de trás 78. O trinco 118 pode mover-se entre uma posição inicial, posição de desbloqueio, em que o excêntrico 116 não está em contacto com o trinco (Fig. 14), e uma posição de bloqueio para a frente, na qual o excêntrico contacta com o trinco e desloca o trinco para a frente (Fig. 15). Está previsto que um tambor com chave (por exemplo, um tambor radial de 5 pinos) ou outro trinco adequado pode ser utilizado em vez do perno roscado 112.

Em utilização, quando o termómetro 12 é recebido no suporte 14, o utilizador insere uma chave (não mostrada) no perno roscado 112 e roda a chave para a direita, rodando, deste modo, o excêntrico 116 para a sua posição vertical. À medida que o excêntrico 116 roda, o mesmo engata no trinco 118 e deflecte o trinco da sua posição inicial para a frente para a sua posição de bloqueio. Quando o trinco 118 está na sua posição de bloqueio, um órgão de engate 120 do trinco é recebido num rebaixo 122, formado na superfície de trás do invólucro 16 (Fig. 15). O excêntrico 116 retém o órgão de engate 120 do trinco 118 no rebaixo 122 até que o perno roscado com chave 112 seja rodado para a esquerda e o excêntrico desengata do trinco.

Quando se introduzem órgãos do presente invento ou das concretizações preferidas do mesmo, os artigos “um”, “o” e “dito” destinam-se a ter como significado que existe um ou mais dos elementos. Os termos “compreendendo”, “incluindo” e “tendo” destinam-se a ser inclusivos e significam que podem existir órgãos adicionais diferentes dos órgãos listados.

Tendo em vista o acima mencionado, será viso que os diversos objectos do invento são conseguidos e outros resultados vantajosos atingidos.

Como podem ser feitas várias alterações nas construções, produtos e métodos acima sem se sair do âmbito do invento, pretende-se que toda a matéria contida na descrição acima e

mostrada nos desenhos em anexo será interpretada como ilustrativa e não num sentido limitativo.

Lisboa, 2010-09-17

REIVINDICAÇÕES

1 - Termómetro portátil (12), que compreende:

uma sonda (18) que tem pelo menos um componente de detecção de temperatura (56);

um invólucro (16), que tem uma cavidade de sonda (30) para receber de forma amovível a sonda (18);

um detector de estado sólido (62) associado com o invólucro (16) e sem peças móveis, estando o detector de estado sólido (62) e a sonda adaptados e configurados de modo que o detector de estado sólido (62) detecta uma primeira densidade de fluxo magnético indicativa de que a sonda (18) está assente na cavidade de sonda (30), estando o termómetro (12) configurado para estar num estado não activo, quando o detector (62) detecta a primeira densidade de fluxo magnético e estando configurado para estar num estado activo, quando o detector (62) detecta uma segunda densidade de fluxo magnético diferente da primeira densidade de fluxo magnético e indicativa de que a sonda (18) estar a ser retirada da cavidade (30), compreendendo o detector de estado sólido (62) um detector de efeito de Hall (62);

caracterizado por compreender:

uma fonte magnética (62), associada a uma sonda (18);

um microcontrolador (22) e um circuito de activação (68), que inclui o detector de estado sólido (62), estando o circuito de activação (68) em comunicação com o microcontrolador (22) para que o circuito de activação (68) envie um sinal não activo para o microcontrolador (22), quando o detector (62) detecta a presença do campo magnético e envie um sinal activo para o microcontrolador (22), quando o detector (62) detecta a ausência do campo magnético,

o circuito de activação (68) compreende ainda uma porta lógica (74) para receber um sinal de entrada vindo do detector e para enviar quer o sinal não activo quer o sinal activo para o microcontrolador (22);

estando o detector de estado sólido (62) configurado para enviar uma saída de alta tensão para a porta lógica (74), quando o detector (62) não está activado e uma baixa tensão para a porta lógica (74), quando o detector (62) está activado, e em que a porta lógica (74) compreende um inversor (74), estando o inversor (74) configurado para inverter o sinal de entrada vindo do detector (62), de modo que a entrada de alta tensão vinda do detector (62) é alterada para um baixa tensão que constitui o sinal activo e a entrada de baixa tensão vinda do detector (62) é alterada para uma lata tensão que constitui o sinal não activo.

2 – Termómetro de acordo com a reivindicação 1, que compreende ainda uma estrutura ferromagnética, associada à sonda, em que o detector de efeito de Hall é do tipo que tem uma fonte magnética, associada ao mesmo, que tem uma densidade de fluxo magnético maior ou igual do que a segunda densidade de fluxo magnético, de tal modo que o termómetro é polarizado num estado activo, em que quando a sonda está assente na cavidade de sonda a estrutura ferromagnética diminui a densidade de fluxo do campo magnético para menos do que ou igual à primeira densidade de fluxo magnético, pelo que o termómetro fica configurado no estado não activo.

3 – Termómetro de acordo com a reivindicação 1, em que a fonte magnética (64) compreende um íman montado na sonda.

4 – Termómetro de acordo com a reivindicação 4, em que o circuito de activação compreende ainda um dispositivo de prevenção de fugas para prevenção de que a corrente passe entre o detector de estado sólido e o microcontrolador, quando o termómetro está no estado não activo.

5 – Termómetro de acordo com a reivindicação 4, em que o dispositivo de prevenção de fugas compreende um díodo.

6 – Termómetro de acordo com a reivindicação 6, em que o circuito de activação compreende ainda um dispositivo de prevenção de fugas para prevenção de que a corrente passe do inversor para o microcontrolador quando o termómetro está no estado não activo.

7 - Termómetro de acordo com a reivindicação 6, em que o dispositivo de prevenção de fugas compreende um díodo.

8 - Termómetro de acordo com a reivindicação 7, em que o díodo está electricamente disposto entre o inversor e o microcontrolador.

9 - Termómetro de acordo com a reivindicação 1, que compreende ainda uma placa de circuitos no invólucro da unidade de base, estando o microcontrolador e o circuito de activação integrados na placa de circuitos.

10 - Termómetro de acordo com a reivindicação 9, em que a fonte magnética compreende um íman permanente ligado à sonda.

11 - Termómetro de acordo com a reivindicação 10, em que a fonte magnética está configurada e disposta sobre a sonda e o detector está configurado e disposto na unidade de base, de modo que o detector não detecta a presença do íman permanente a não ser que a sonda esteja completamente no interior da cavidade de sonda.

12 - Termómetro de acordo com a reivindicação 11, em que o campo magnético da fonte magnética tem uma densidade de fluxo de entre cerca de 3800 a 4200 Gauss.

13 - Termómetro de acordo com a reivindicação 12, que compreende ainda um circuito flexível no interior da sonda que liga electricamente o componente de detecção de temperatura ao microcontrolador (22), estando a fonte magnética montada no circuito flexível.

14 - Termómetro de acordo com a reivindicação 11, em que a sonda compreende uma pega e uma haste alongada, estando a fonte magnética disposta na haste.

15 - Termómetro de acordo com a reivindicação 1, em que o detector de estado sólido utiliza menos do que cerca de 20 μA de corrente.

16 - Termómetro de acordo com a reivindicação 15, em que o detector de estado sólido utiliza menos do que ou igual a cerca de 5 μA de corrente.

17 - Método de fabrico de um termómetro electrónico, que compreende:

a montagem de um componente de detecção de temperatura (56) numa sonda (18);

a inserção de uma fonte magnética (64) na dita sonda (18);

a montagem numa placa de circuitos (66) de um microcontrolador (22), configurado para colocar o termómetro num estado activo para adquirir informação de temperatura do componente de detecção de temperatura (56) e para colocar o termómetro num estado inactivo;

a montagem numa placa de circuitos (66) de um detector de estado sólido (62), que compreende um detector de efeito de Hall e que não tem peças móveis, de modo que o detector de estado sólido (62) e o microcontrolador (22) estão em comunicação eléctrica entre si, podendo o detector de estado sólido (62) detectar uma primeira densidade de fluxo magnético indicativa de que a sonda (18) está assente numa cavidade de sonda (30) e que pode detectar uma segunda densidade de fluxo magnético diferente da primeira densidade de fluxo magnético e indicativa de que a sonda está a ser removida da cavidade (18);

a montagem na placa de circuitos (66) de um circuito de activação (68) que inclui um detector de estado sólido (62), estando o circuito de activação em comunicação com o microcontrolador (22), de modo que o circuito de activação (68) envia um sinal não activo para o microcontrolador (22), quando o detector (62) detecta a ausência do campo magnético;

a montagem de uma porta lógica (74) dentro da placa de circuitos (66) para recepção do sinal de entrada do

detector (62) e para envio que do sinal não activo quer do sinal activo vindo do detector (62), de modo que a entrada de alta tensão vinda do detector (62) é alterada para uma saída de baixa tensão, que constitui o sinal activo e a entrada de baixa tensão vinda do detector (62) é alterada para uma saída de alta tensão que constitui o sinal não activo;

configuração do dito detector de estado sólido (62) para enviar uma saída de alta tensão para a porta lógica (74), quando o detector (62) não está activado e uma saída de baixa tensão para a porta lógica (74), quando o detector (62) está activado, a montagem da placa de circuitos (66) com o microcontrolador (22) e o circuito de activação (68) na mesma dentro de um invólucro (16) do termómetro;

a interligação operacional do microcontrolador (22) e do componente de detecção de temperatura (56) para comunicação da informação de temperatura vinda do componente de detecção de temperatura ao microcontrolador (22).

18 - Método de fabrico de um termómetro electrónico de acordo com a reivindicação 17, que compreende ainda a montagem de um dispositivo de prevenção de fugas na placa de circuitos para prevenção de que a corrente passe entre o detector de estado sólido (e o microcontrolador, quando o termómetro está no estado não activo.

19 - Método de fabrico de um termómetro electrónico de acordo com a reivindicação 18, em que o dispositivo de prevenção de fugas compreende um díodo.

20 - Método de fabrico de um termómetro electrónico de acordo com a reivindicação 19, em que a montagem de um dispositivo de prevenção de fugas compreende a interposição eléctrica do díodo (76) entre o inversor (74) e o microcontrolador (22).

21 - Método de fabrico de um termómetro electrónico de acordo com a reivindicação 17, que compreende ainda a montagem do componente de detecção de temperatura sobre um

substrato e a montagem de uma fonte magnética sobre o substrato.

22 - Método de fabrico de um termómetro electrónico de acordo com a reivindicação 17, em que a montagem do componente de detecção de temperatura e da fonte magnética dentro de uma sonda compreende a colocação do substrato na sonda.

23 - Método de fabrico de um termómetro electrónico de acordo com a reivindicação 22, em que a montagem do componente de detecção de temperatura e da fonte magnética dentro de uma sonda compreende ainda a deformação do substrato de uma primeira configuração numa segunda configuração e a colocação do substrato na segunda configuração no interior da sonda.

24 - Método de fabrico de um termómetro electrónico de acordo com a reivindicação 23, em que a deformação do substrato compreende a dobragem do substrato da primeira posição geralmente plana, na qual o componente de detecção de temperatura e a fonte magnética foram montados no substrato para uma segunda posição, na qual o substrato não está plano.

25 - Método de fabrico de um termómetro electrónico de acordo com a reivindicação 17, em que a interligação operacional do microcontrolador e do componente de detecção de temperatura compreende a ligação eléctrica do substrato à placa de circuitos.

26 - Método de fabrico de um termómetro electrónico de acordo com a reivindicação 25, em que a ligação eléctrica do substrato à placa de circuitos compreende o fabrico de uma ligação com fios entre o substrato e a placa de circuitos.

Lisboa, 2010-09-17

FIG. 1

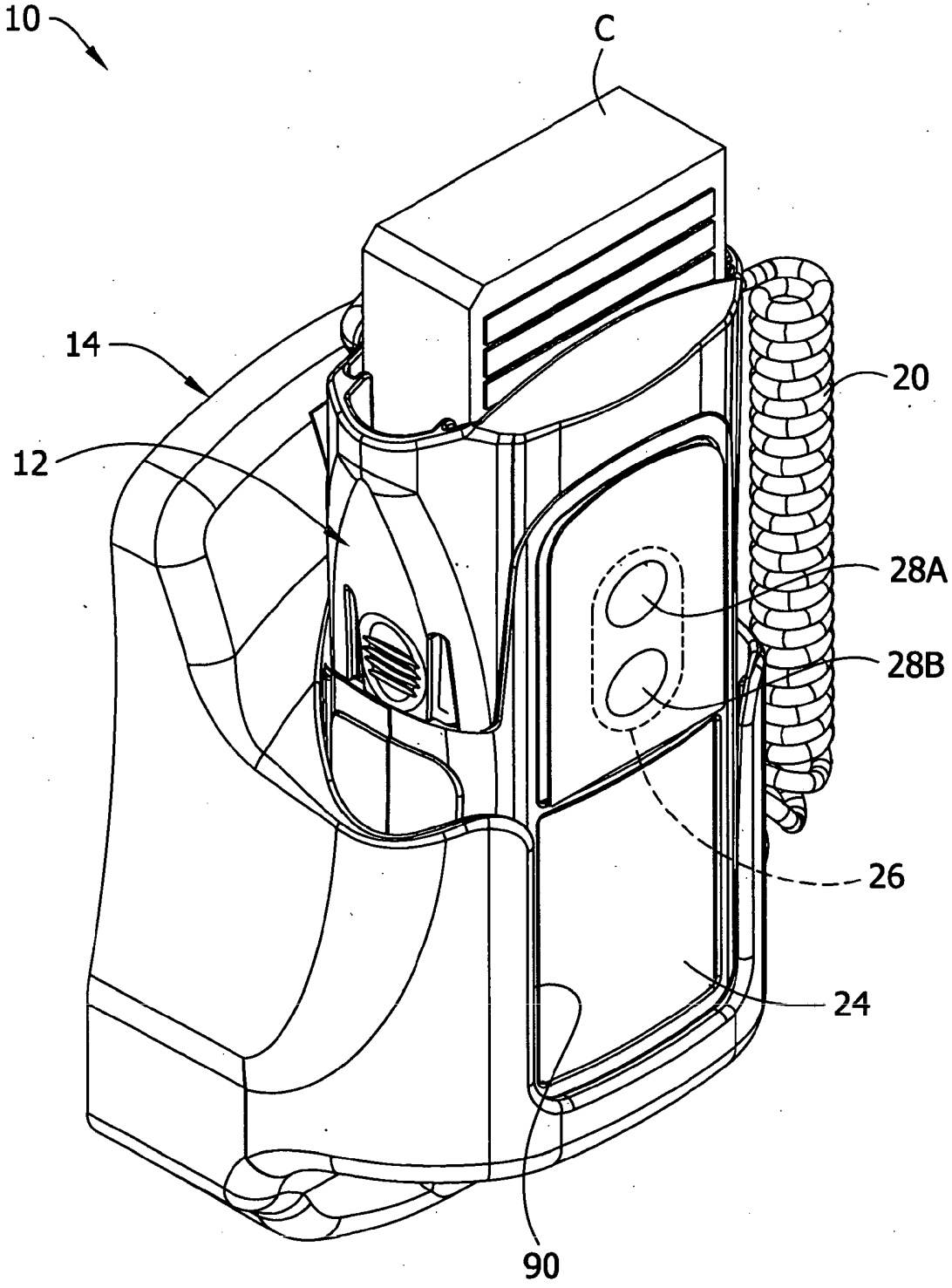


FIG. 2

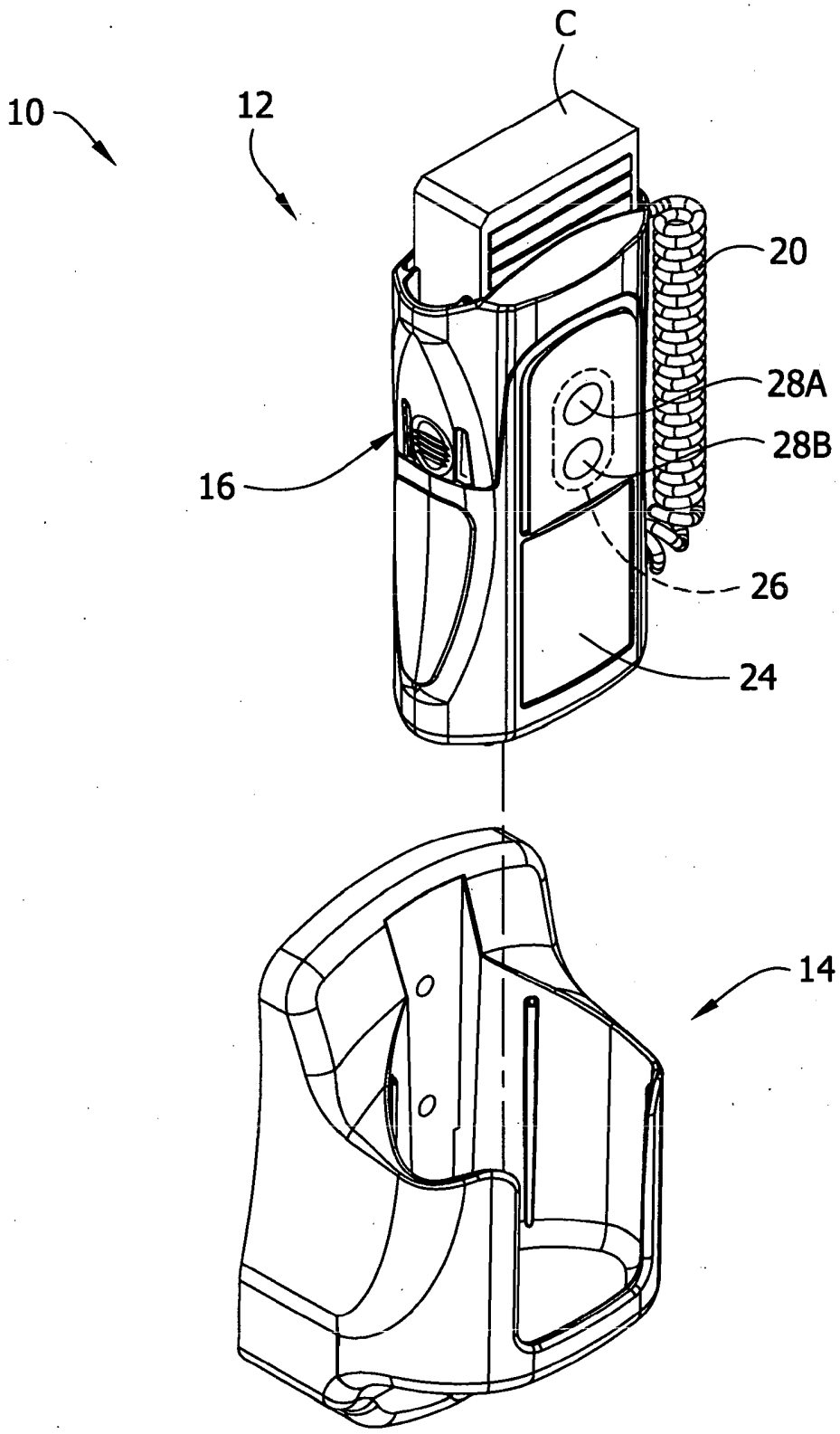


FIG. 3

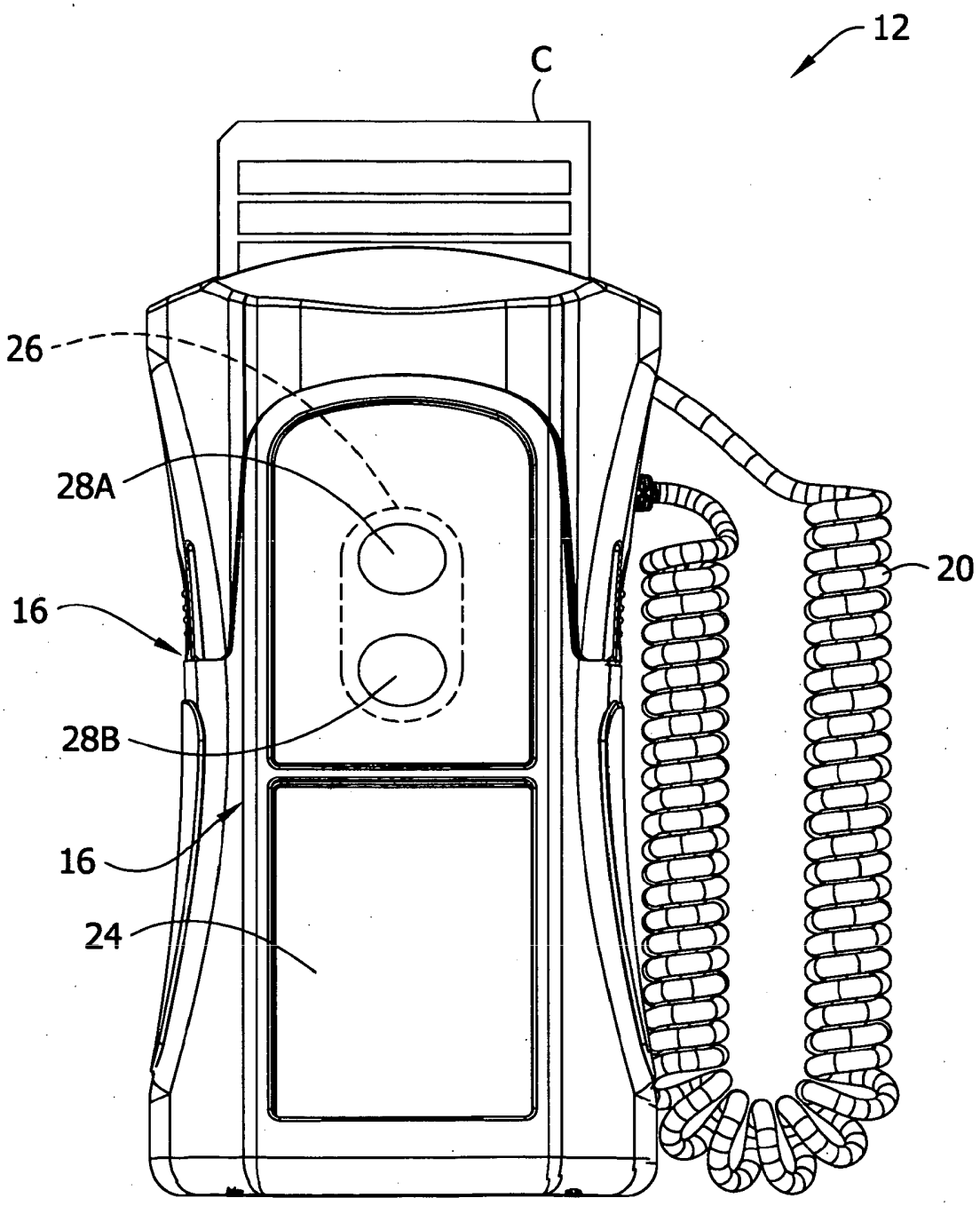


FIG. 4

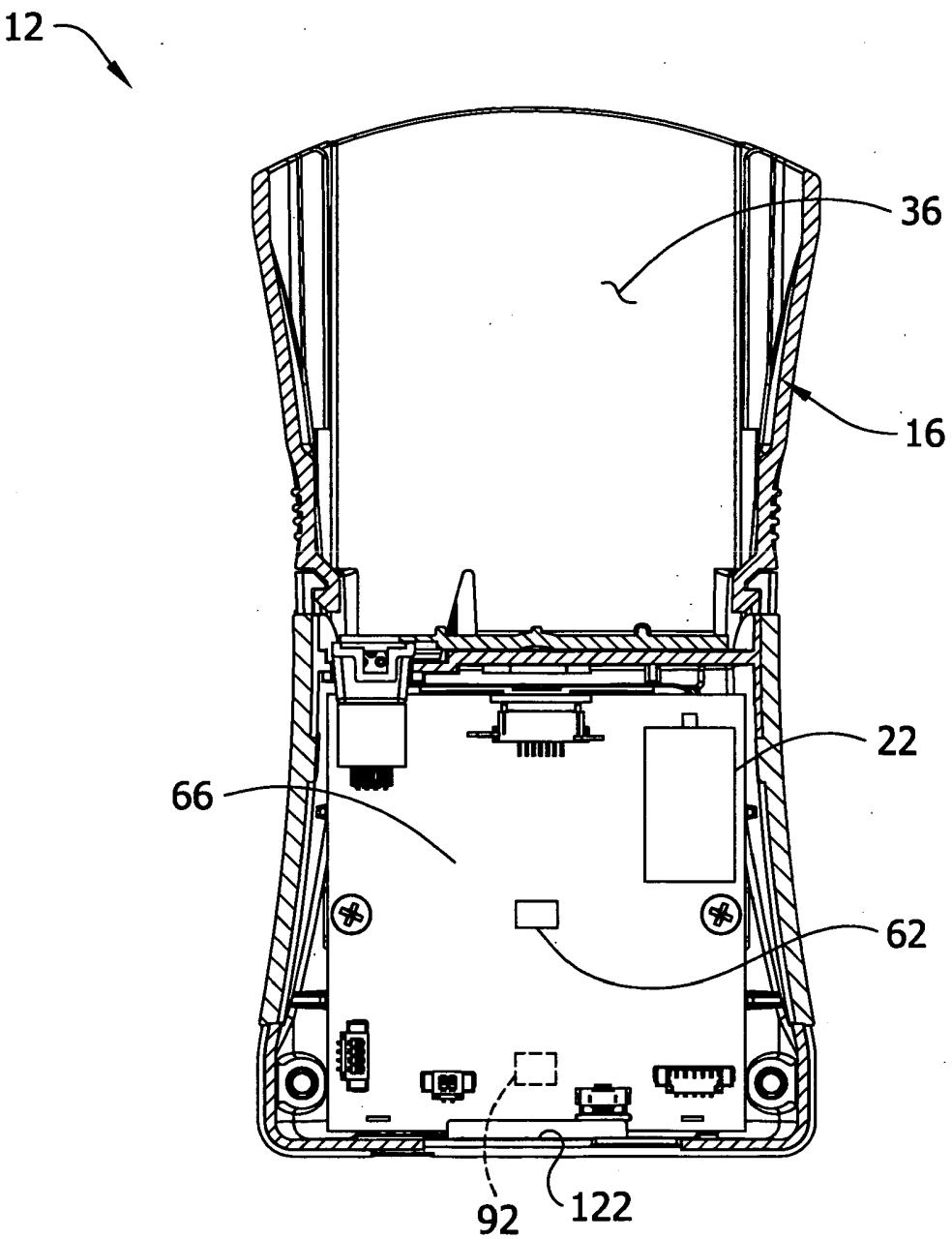


FIG. 5

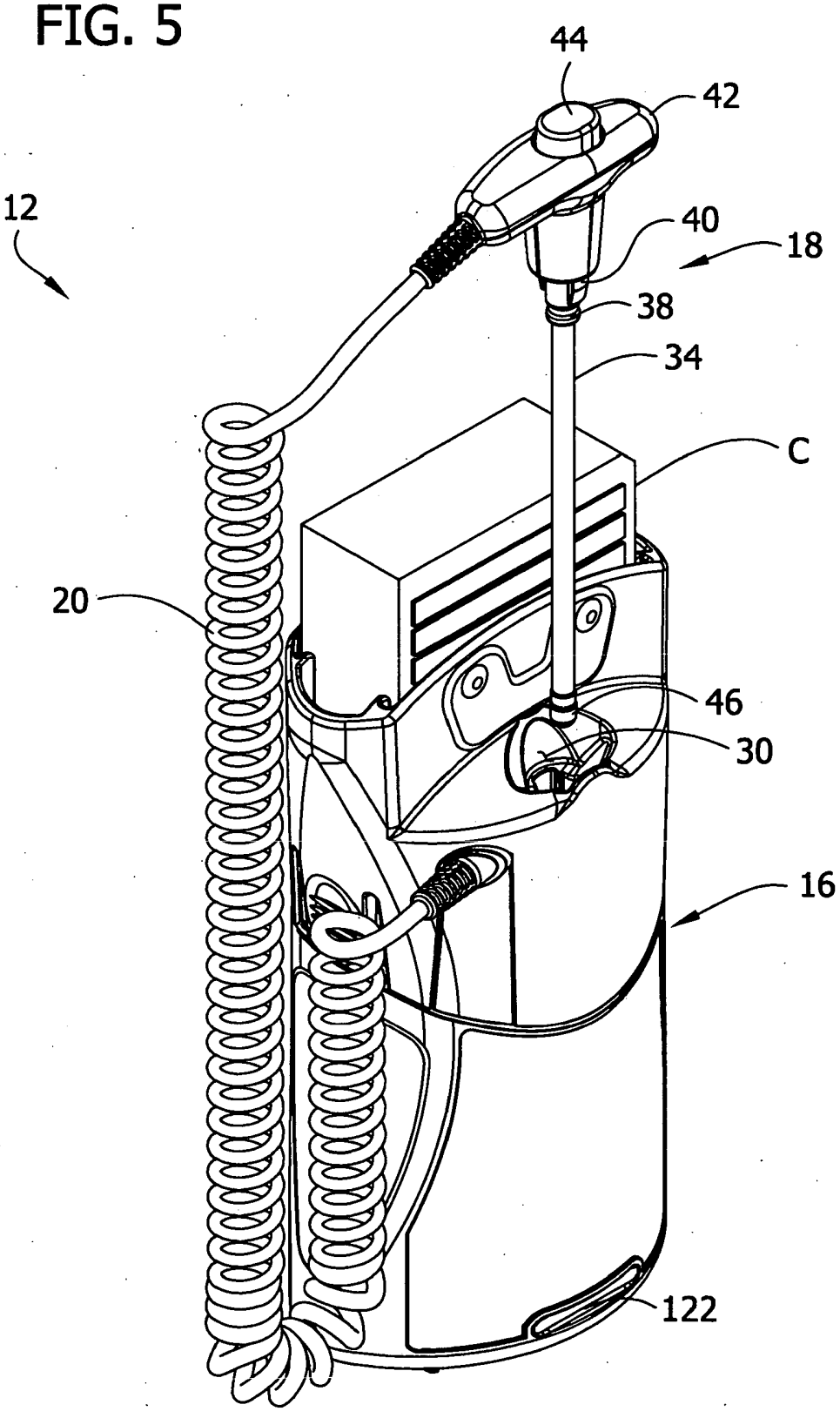


FIG. 6

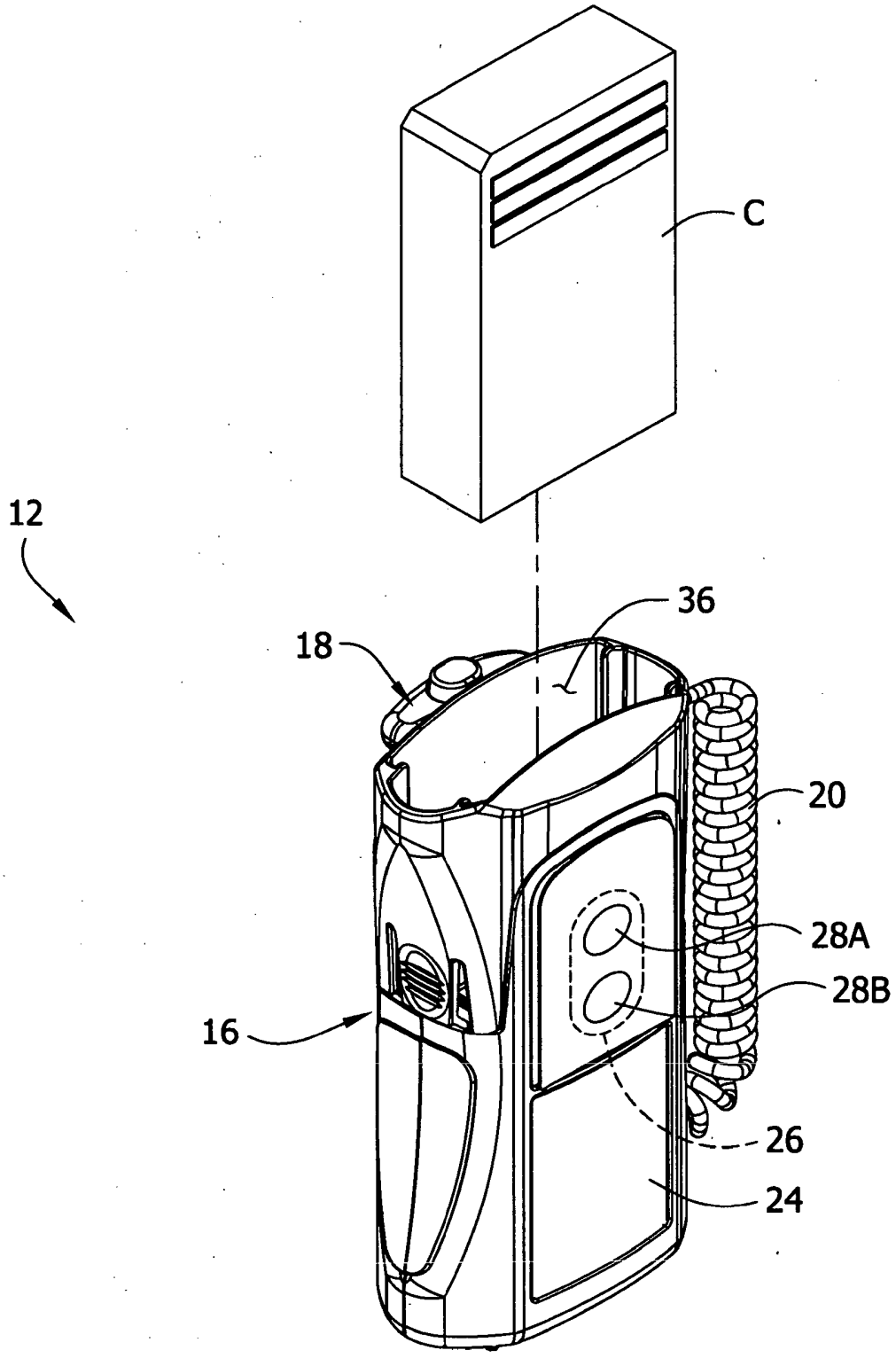
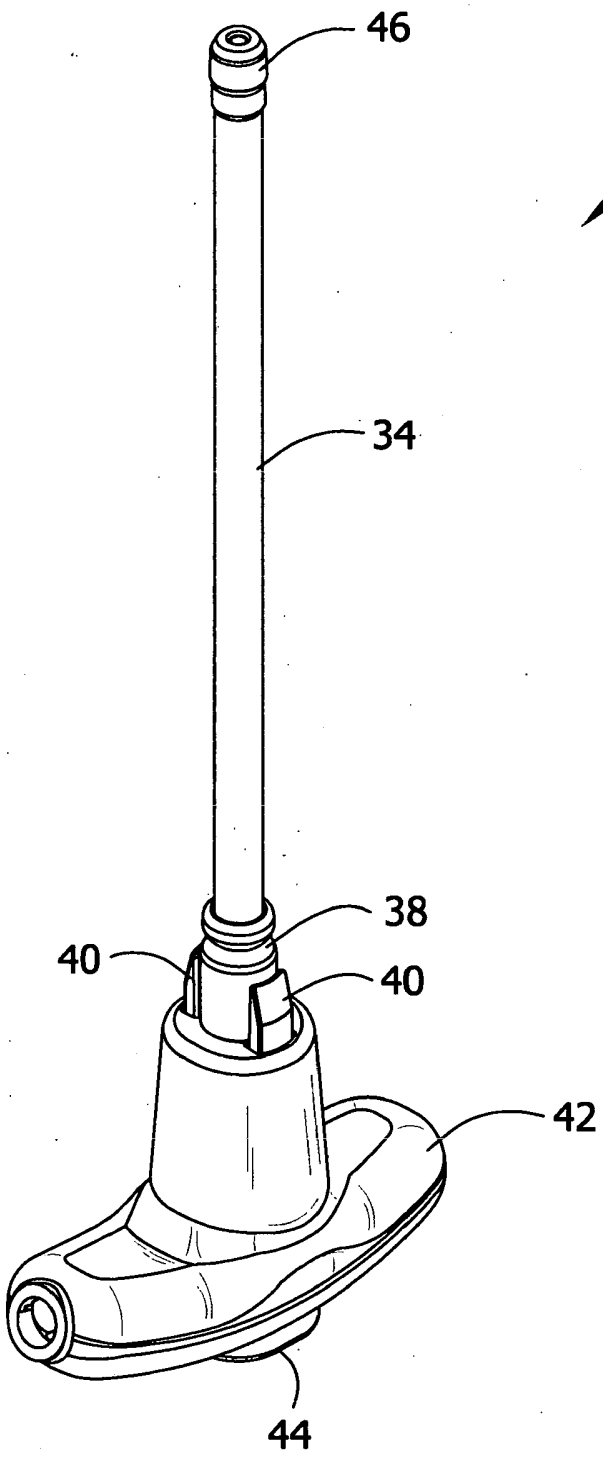


FIG. 7



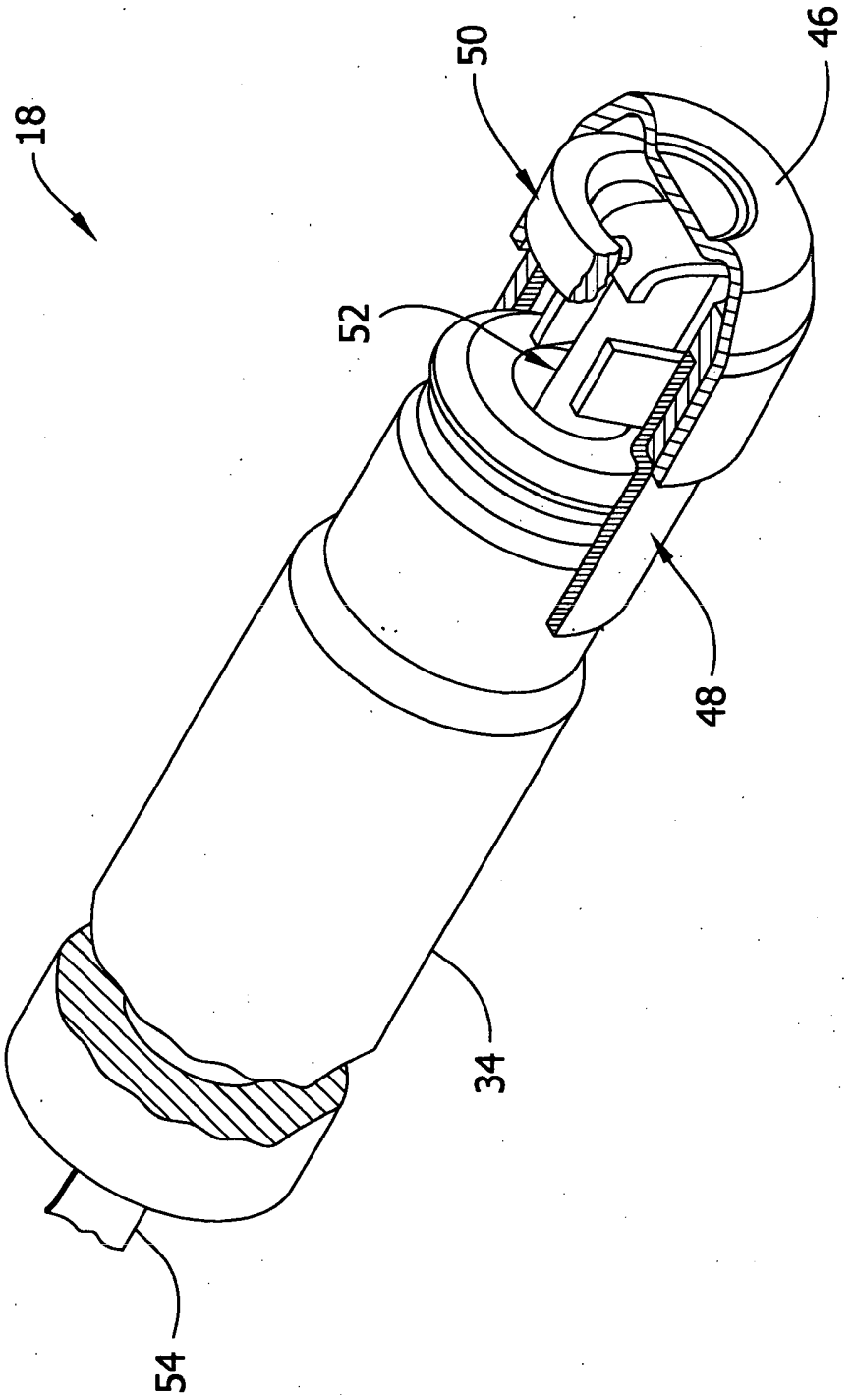


FIG. 8

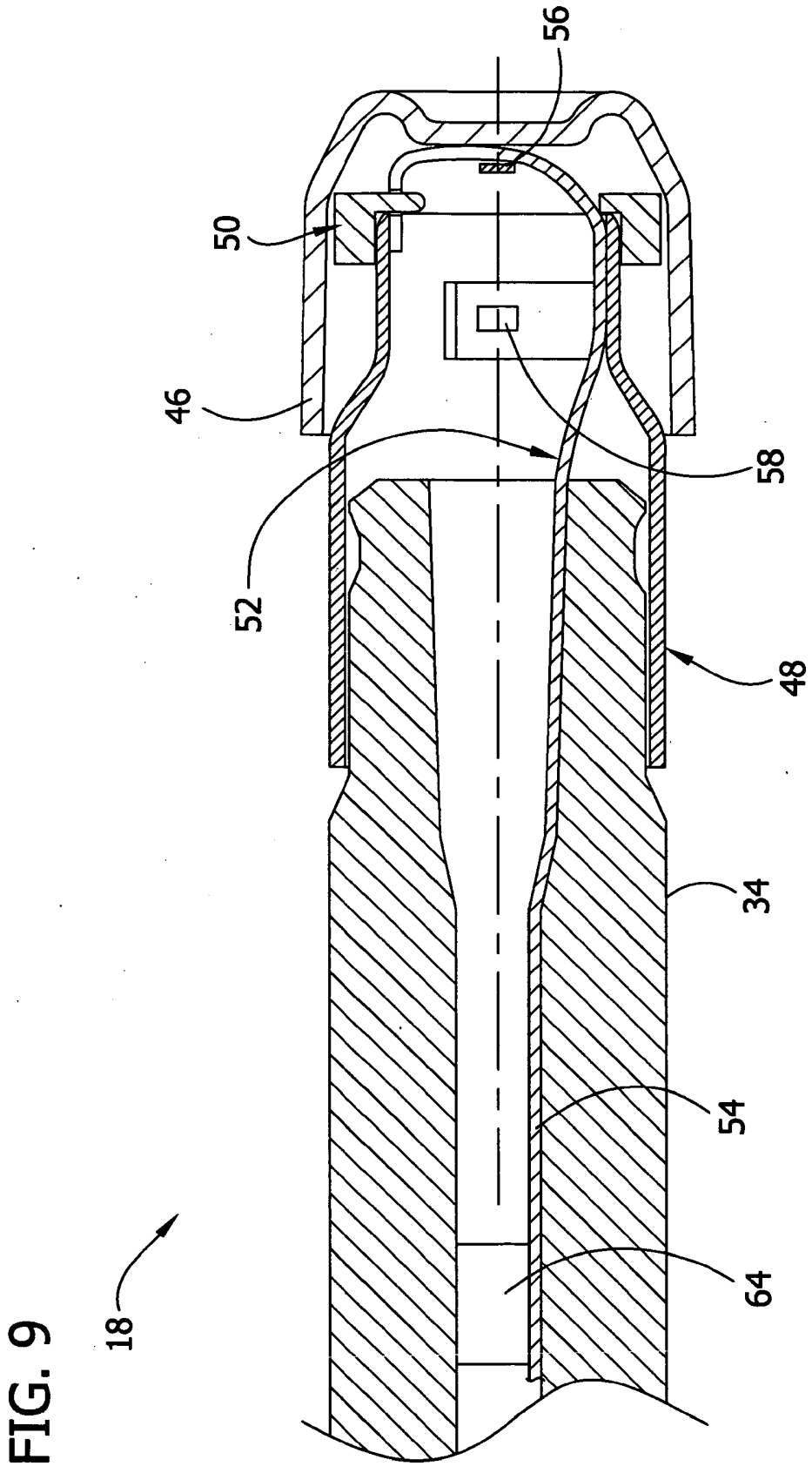
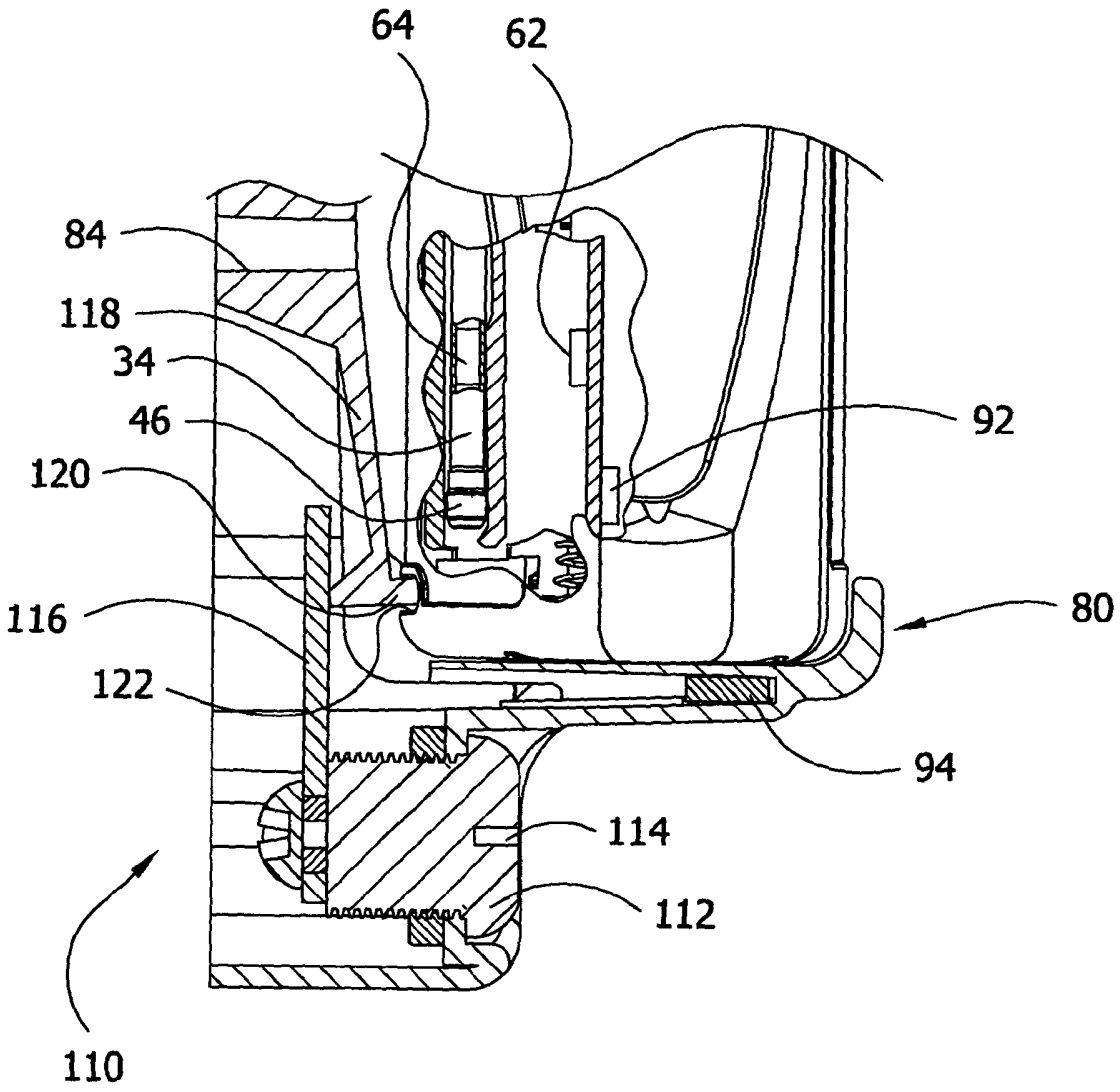


FIG. 9

FIG. 10



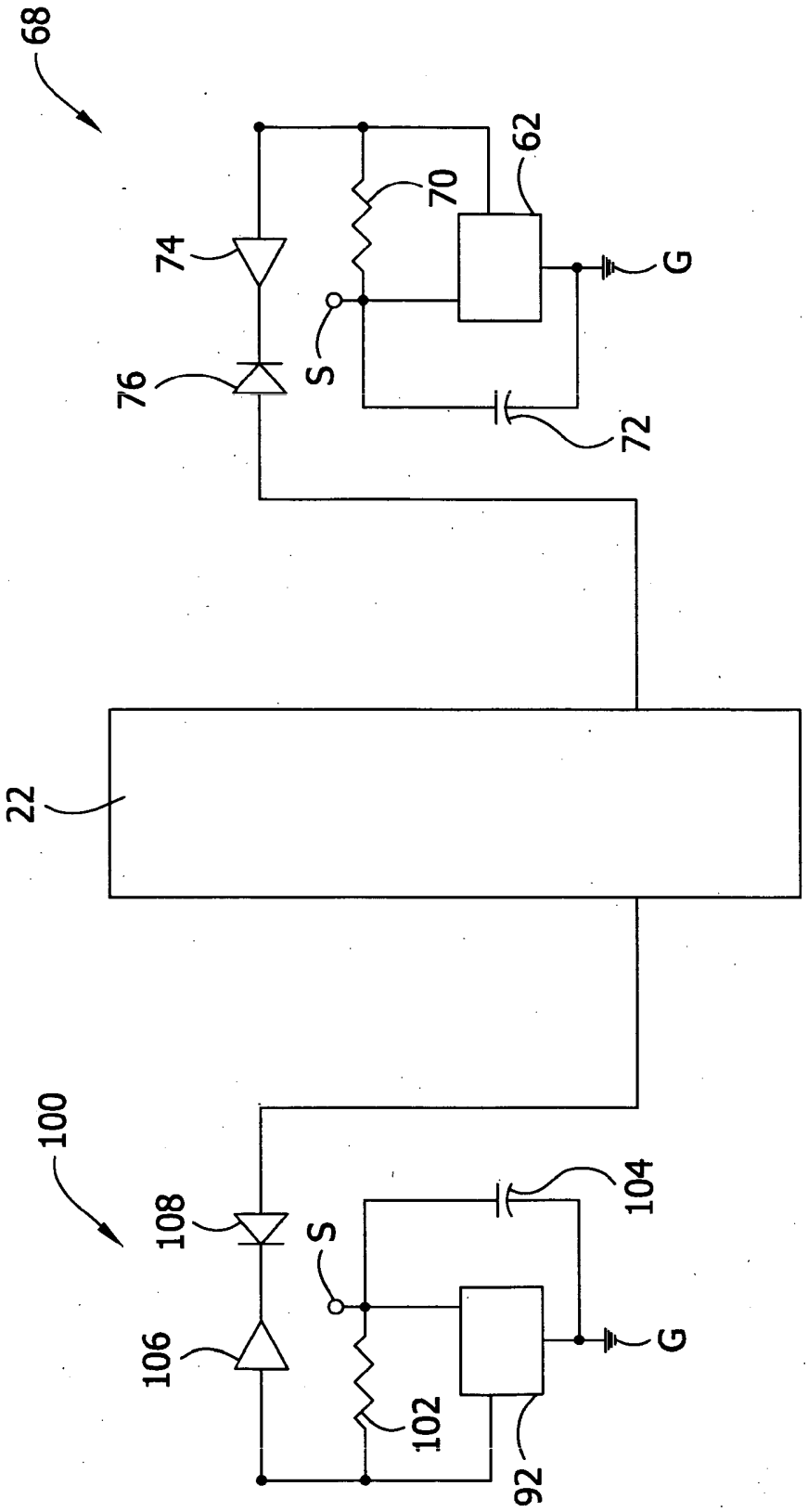


FIG. 11

FIG. 11A

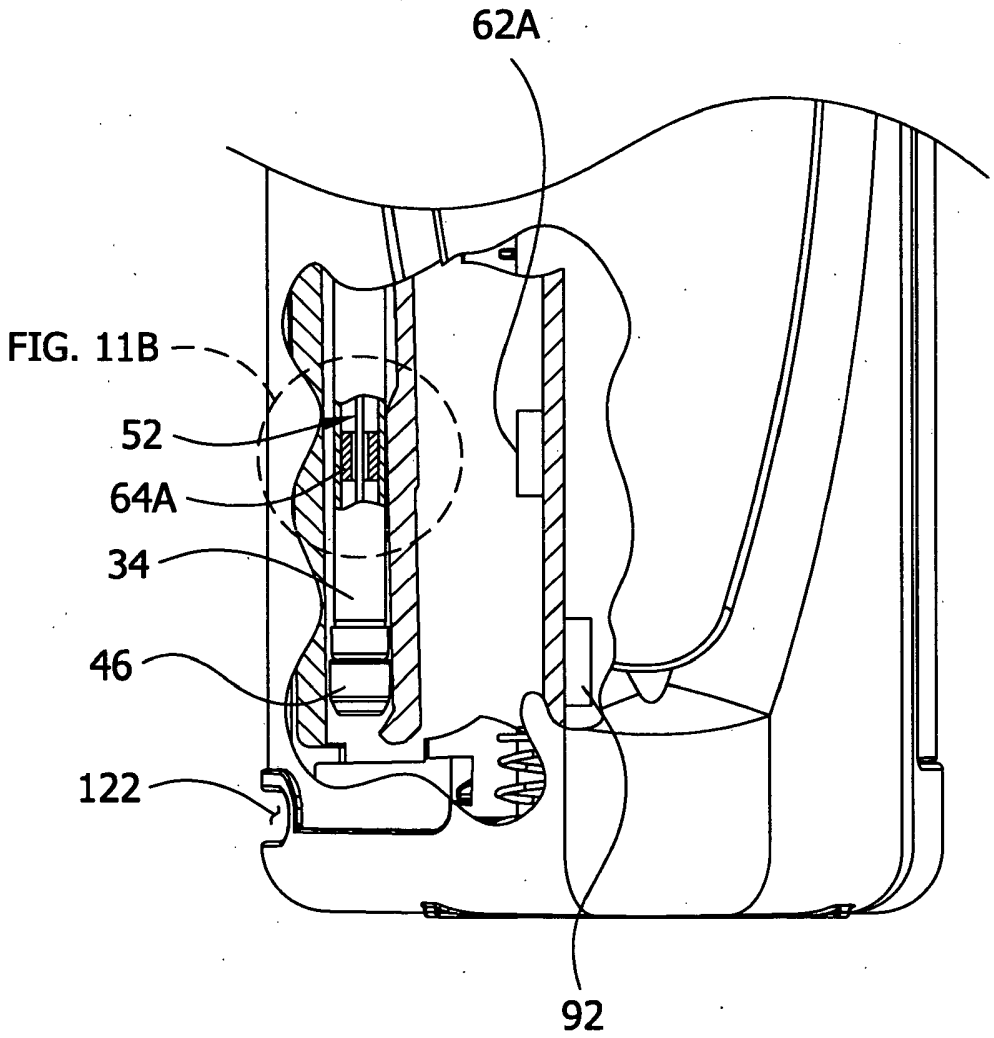


FIG. 11B

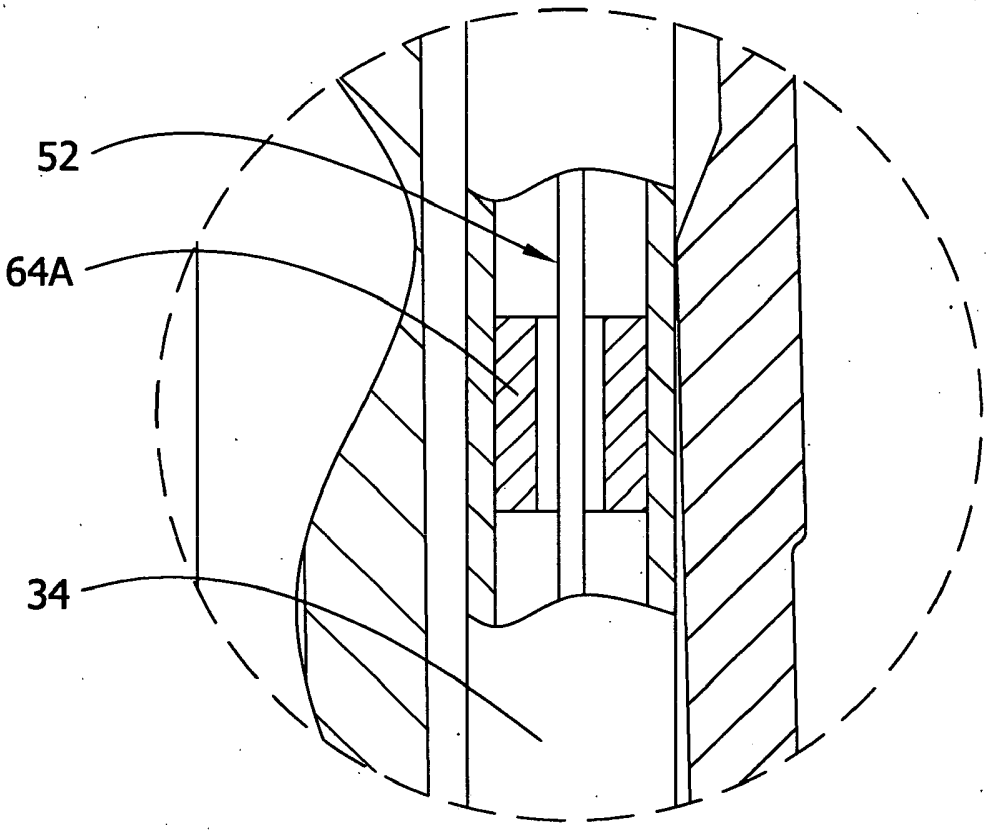


FIG. 12

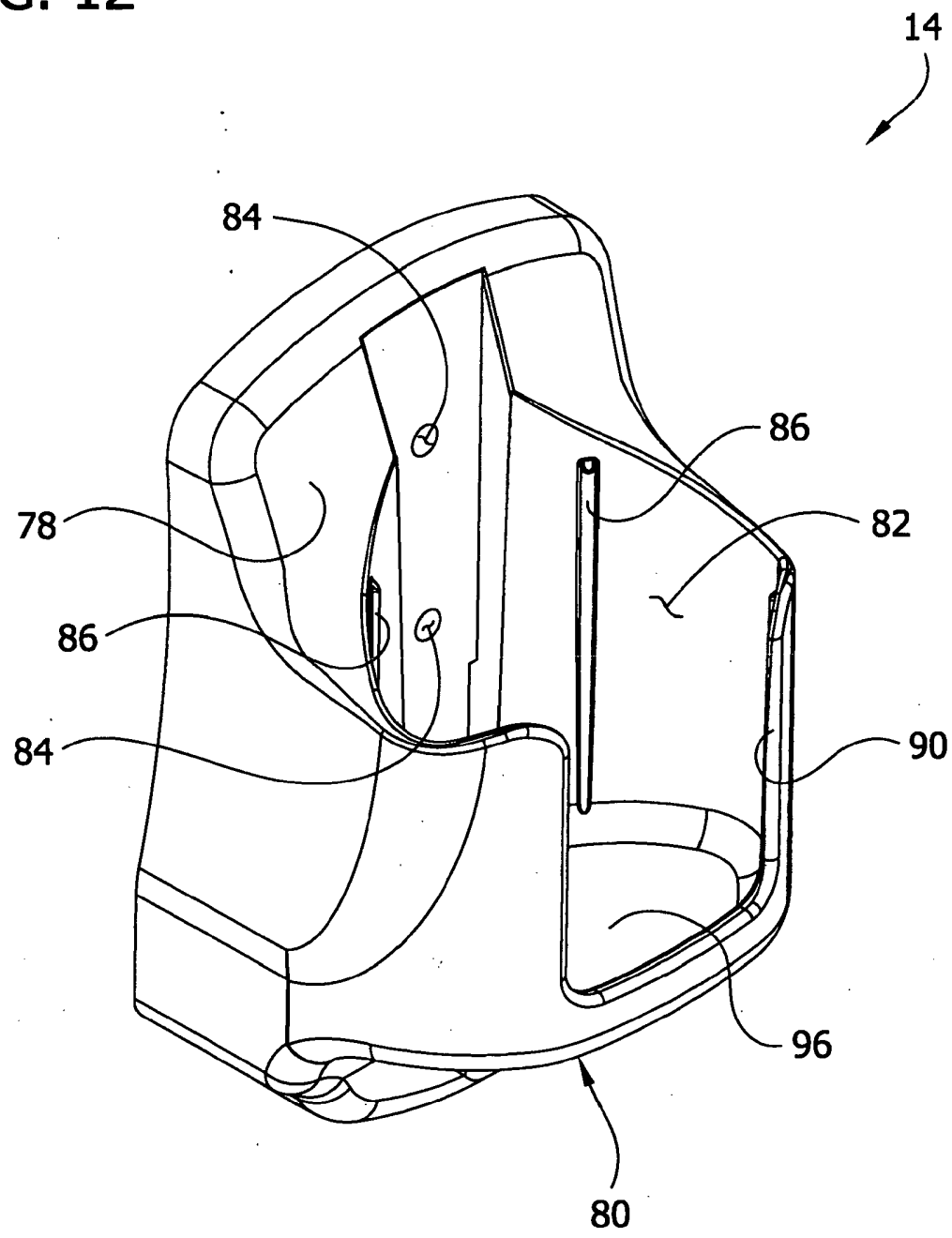


FIG. 13

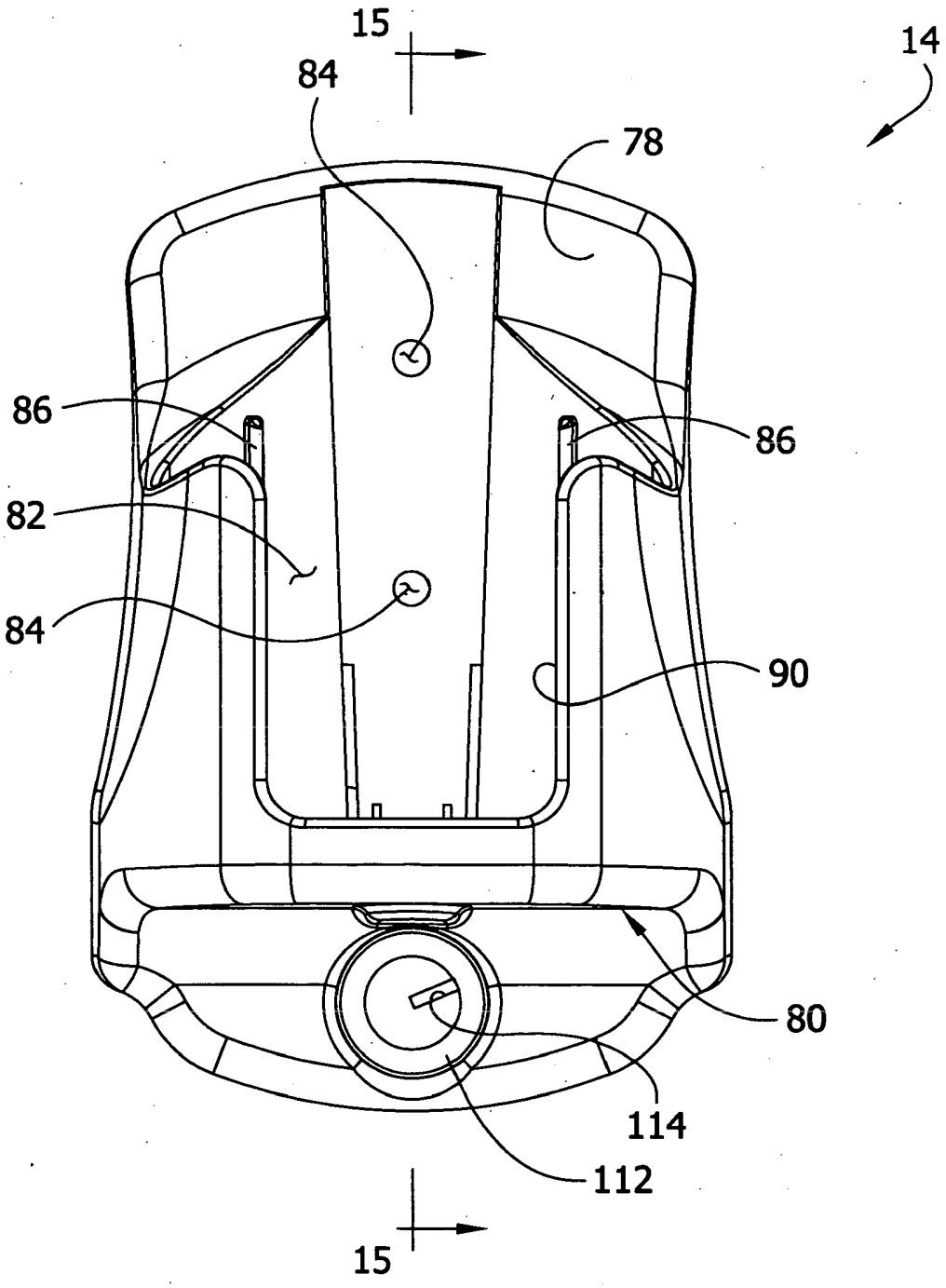


FIG. 14

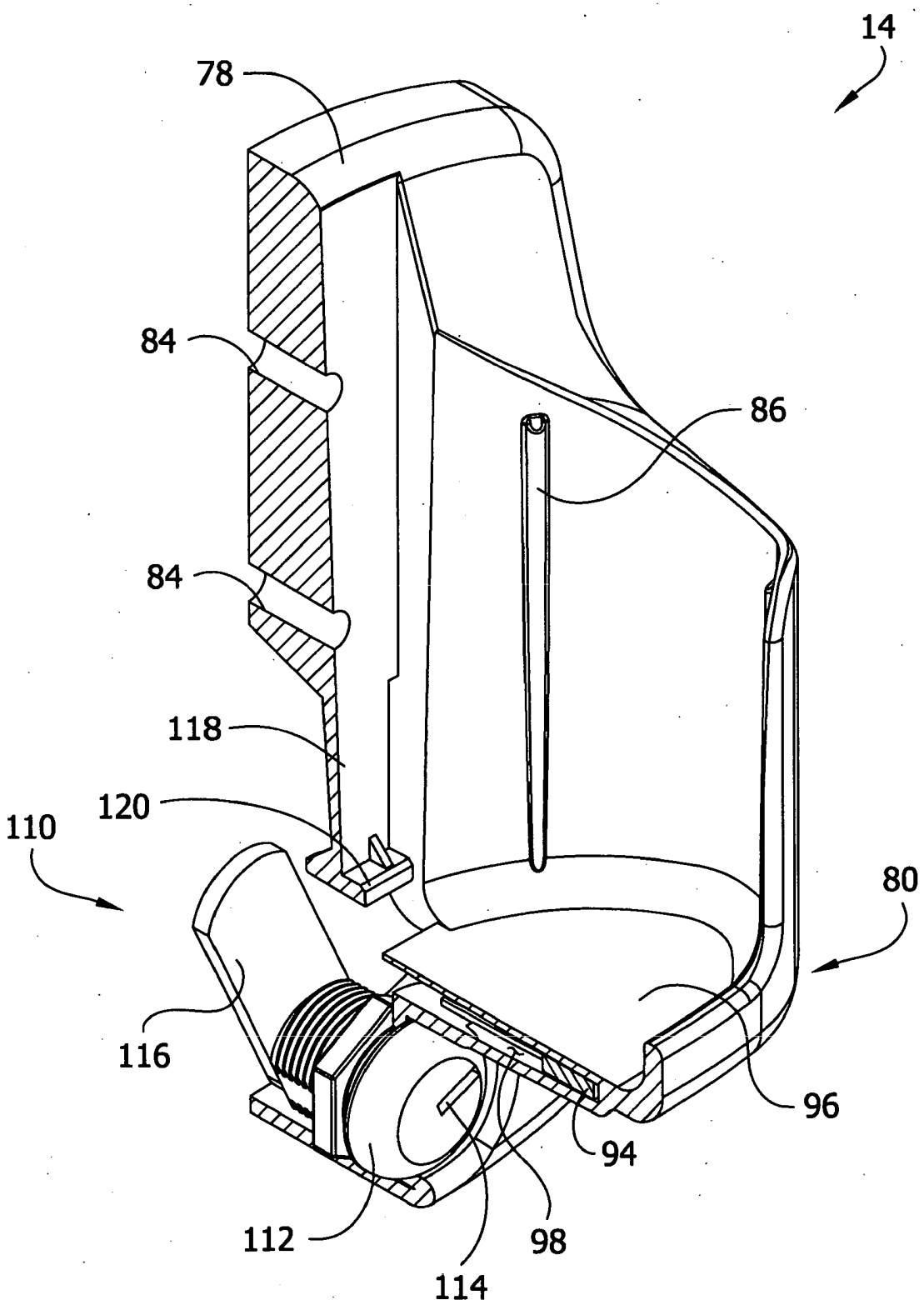


FIG. 15

