



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

**(21) PI 1106709-8 A2**



\* B R P I 1 1 0 6 7 0 9 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 04/11/2011  
(43) Data da Publicação: 19/11/2013  
(RPI 2237)

**(51) Int.Cl.:**  
**H01L 23/46**

**(54) Título:** SISTEMA SEMICONDUTOR DE POTENCIAL

**(30) Prioridade Unionista:** 05/11/2010 DE 10 2010 043 446.9

**(73) Titular(es):** Semikron Elektronik GMBH & CO. KG

**(72) Inventor(es):** Frank Ebersberger, Hartmut Kulas, Peter Beckedahl

**(57) Resumo:** SISTEMA SEMICONDUTOR DE POTENCIAL. A presente invenção refere-se a um sistema semicondutor de potencial bem como um processo para produção de um sistema semicondutor de potencial. Em uma modalidade, o pedido abrange um sistema semicondutor de potencial com um sistema condutor para um meio de trabalho fluido; um elemento de parede com um lado externo e um lado interno; e um circuito semicondutor de potencial disposto no lado externo do elemento de parede, em que o lado interno do elemento de parede forma uma parede estanque a líquido e gás do sistema condutor.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA SEMICONDUTOR DE POTENCIAL**".

Descrição

5 A presente invenção refere-se a um sistema semicondutor de potencial, baseado em módulos convencionais de semicondutores de potencial.

Módulos semicondutores de potencial são conhecidos em diferentes versões. Em uma modalidade típica, um substrato com um circuito semicondutor de potencial e um corpo básico serão montados, compondo um módulo semicondutor de potencial. No caso deve-se cuidar que a transferência térmica entre o circuito semicondutor de potencial, corpo básico e um corpo de arrefecimento ali previsto, garanta a remoção desejada do calor perdido do circuito semicondutor de potencial e que seja viável uma montagem simples, preferencialmente automática do módulo do semicondutor do potencial.

15 O documento DE 10 2005 037 522 descreve, por exemplo, um módulo semicondutor de potencial para montagem em um corpo de arrefecimento, sendo que o módulo semicondutor de potencial apresenta um corpo metálico básico que forma um tanque e um substrato ali integrado que porta um circuito semicondutor de potencial envolvendo-o em cinco lados. O corpo básico consiste preferencialmente de cobre, tendo em vista sua excepcional capacidade de condutividade térmica. O corpo básico pode ser unido diretamente com o corpo de arrefecimento, por exemplo, através de uma conexão por meio de cola ou de parafuso.

25 Constitui desvantagem em um módulo semicondutor de potencial deste tipo a transferência térmica subótima condicionada pela conexão entre a placa básica e o corpo de arrefecimento, desde o circuito semicondutor de potencial até o corpo de arrefecimento.

30 Baseado nesta fundamentação, o objetivo da invenção reside em apresentar um sistema semicondutor de potencial aprimorado, no qual é possível uma transferência térmica suficiente do circuito semicondutor de potencial para um meio de arrefecimento.

Entre outras medidas, a presente descrição propõe um circuito de semicondutor de potencial em uma parede externa de um elemento de parede, cuja parede interna forma uma parede estanque a líquido e gás de um sistema condutor que resulta no arrefecimento do circuito semicondutor, conduzindo um meio de trabalho a fluido. Desta maneira, será alcançado um arrefecimento excepcional do circuito de semicondutor de potencial.

O sistema semicondutor de potencial de acordo com a invenção apresenta um sistema condutor para um meio de trabalho fluido - por exemplo, um refrigerante em forma líquida ou um gás de arrefecimento. O sistema condutor pode ser um sistema condutor fechado ou poderá formar um sistema condutor fechado, exceto um recorte para uma abertura de admissão e uma abertura de escoamento. Desta maneira, será evitado um escape indesejado do meio de trabalho. As aberturas de admissão e de escoamento podem estar dispostas no mesmo lado, preferencialmente em um lado frontal do corpo formado de metal. As aberturas de admissão e de escoamento podem servir para acoplar o sistema condutor a um sistema de bombas. O sistema condutor poderá estar acoplado em um sistema de bombas a fim de bombear o meio de trabalho através do sistema condutor. Neste processo, o sistema condutor pode formar com o sistema de bombas um sistema condutor fechado. Uma circulação do meio de trabalho dentro do sistema condutor para remoção de calor pode ocorrer tanto de forma passiva, baseado no aquecimento do meio de trabalho - por exemplo, na forma de um termocifão ou de um chamado tubo aquecedor (Heatpipe) - como também de forma ativa, por exemplo, por um sistema de bombas conforme acima descrito. O meio de trabalho poderá ser selecionado livremente. Em condições normais o meio de trabalho poderá ser gasoso ou liquefeito. Meios de trabalhos adequados são conhecidos ao especialista para termocifão e tubos de calor. Daí faz parte entre outros, água, óleo, etanol, acetona e amoníaco ou também suas misturas. No transporte de calor dentro do sistema condutor, o meio de trabalho pode alternar entre um estado liquefeito e um estado gasoso.

O sistema semicondutor de potencial apresenta um elemento de

parede com um lado externo e um lado interno. O lado externo pode ser compreendido como um lado do elemento de parede essencialmente afastado ao sistema condutor e o lado interno pode ser compreendido como um lado do elemento de parede essencialmente voltado na direção do sistema condutor. No caso, o lado interno e o lado externo do elemento de parede podem formar as faces principais do elemento de parede. Os lados internos e externos podem - sempre individualmente - ser conformadas planas ou estruturadas. Por exemplo, o lado superior pode apresentar ao menos um elemento estrutural para fixação de um circuito semiconductor de potencial.

10 O elemento de parede pode ter formato de placa ou essencialmente pode ser em forma de placa ou ao menos apresentar um segmento essencialmente em formato de placa que forma um elemento essencial do elemento de parede. No caso a expressão "essencial" deve ser compreendida no sentido de que a funcionalidade descrita no elemento de parede -  
15 desde que não seja opcional esta funcionalidade para respectiva forma de acabamento do elemento de parede - seja garantida ao menos parcialmente pelo elemento, ou seja, pelo segmento. No caso de um elemento de parede essencialmente em formato de placa, é reduzida uma distância entre o lado interno e o lado externo do elemento de parede em relação ao comprimento do elemento de parede, por exemplo, sendo menos de 10% ou ao menos de  
20 5% do comprimento do elemento de parede. De maneira semelhante, na região do segmento em formato de placa, uma distância entre o lado interno e o lado externo do elemento de parede, em relação ao comprimento do segmento em formato de placa, é reduzido, sendo, por exemplo, menos de  
25 10% ou menos de 5% do comprimento do segmento em formato de placa. Com esta distância ao menos parcialmente reduzida, é lograda uma boa condutibilidade térmica entre o lado interno e o lado externo. Por uma forma ao menos parcialmente como placa, com reduzido consumo de material consegue-se uma boa relação entre a face de transferência de calor e a distância entre o lado interno e o lado externo.  
30

O sistema semiconductor de potencial apresenta um circuito de semiconductor de potencial disposto no lado externo do elemento de parede.

No caso de uma seleção adequada do formato e/ou do tamanho do elemento de parede poderá ser favorecida uma montagem simples e/ou automática e/ou segura do circuito semicondutor de potencial no lado externo do elemento de parede. Além disso, o elemento de parede pode atribuir ao circuito semicondutor de potencial uma estabilidade que protege o circuito semicondutor de potencial por uma ocasião de montagem posterior do elemento de parede com o sistema condutor. Isto será extremamente importante quando tiver que ser trocado um circuito semicondutor de potencial após a ativação do circuito semicondutor de potencial, isto é, no local do emprego da unidade.

Um circuito semicondutor de potencial no sentido da presente descrição pode ser um circuito com ao menos um componente semicondutor com uma tensão nominal acima de 100V ou até mesmo acima de 600V. Um circuito semicondutor de potencial no sentido da presente descrição pode ser um circuito com o qual pode ser comutado um percurso de corrente entre um primeiro potencial e um segundo potencial na dependência de no mínimo um sinal de comando, de forma seletiva, entre um estado essencialmente fechado (com baixo índice ôhmico) e um estado essencialmente aberto (elevado índice ôhmico), sendo que um diferencial entre o primeiro potencial e o segundo potencial é mais do que 100V ou até mesmo mais do que 600V e sendo que uma corrente que no estado fechado flui regularmente sobre o percurso de corrente pode ter mais do que 100A ou até mesmo mais do que 1000A.

De acordo com o ensinamento da presente descrição, o lado interno do elemento de parede forma uma parede estanque a líquido e gás do sistema condutor. Desta maneira pode-se conseguir que o circuito semicondutor de potencial esteja disposto muito próximo de um meio de trabalho fluido, previsto no sistema condutor, com o que a transição térmica entre o circuito semicondutor de potencial e o meio de trabalho fluido e, por conseguinte também a remoção do calor perdido formado no circuito semicondutor de potencial, sejam favorecidos. Se o lado interno do elemento da parede deve formar uma parede estanque a gás do sistema condutor ou apenas

uma parede estanque a líquido do sistema condutor, dependerá do meio de trabalho empregado e das circunstâncias operacionais a serem esperadas. Quando for esperado que o meio de trabalho possa ocupar um estado gasoso, o lado interno do elemento de parede deve apresentar estanqueidade ao gás.

5 O sistema semiconductor de potencial pode apresentar um corpo moldado metálico, por exemplo, um corpo moldado metálico produzido no todo ou em parte de cobre e/ou de alumínio – que é uma estrutura separada ou separável do elemento da parede. Para tanto será preferido que o corpo formado de metal e o elemento de parede sejam conformado do mesmo material, preferencialmente alumínio. O elemento de parede poderá estar preso no corpo moldado metálico com fecho devido à força e/ou com fecho a forma. No caos, são preferidas conexões atarraxadas conhecidas, conexões de encaixe rápido ou também conexões que são conformadas pela de formação de um segmento do elemento de parede e/ou do corpo moldado metálico. Baseado de sua boa condutibilidade térmica geral, o metal é um material adequado para eliminação de calor perdido que foi transportado, por exemplo, em consequência de uma gradiente de temperatura de um circuito semiconductor de potencial até o corpo moldado metálico. O corpo moldado metálico pode ser conformado como um corpo de arrefecimento, por exemplo, um corpo de arrefecimento nervurado.

O sistema condutor pode estar disposto dentro e/ou no corpo moldado metálico. Um corpo moldado metálico deste tipo será frequentemente – independente de um meio de trabalho ser liquefeito gasoso – designado como corpo de arrefecimento arrefecido com líquido e está em condições de remover grandes quantidades de calor perdido do corpo moldado metálico porque o meio de trabalho serve de meio de transporte do calor. Especialmente uma parte do sistema condutor pode ser formado por compartimento ocios no corpo metálico moldado – por exemplo, por meios de perfurações. Desta maneira, será favorecida uma transferência de calor do corpo moldado metálico para o meio de trabalho. O corpo moldado metálico pode também apresentar uma concavidade na qual está integrado um condensa-

dor que por meio de um material de fundição é eletricamente isolado diante do corpo moldado metálico. Desta maneira, o corpo moldado metálico pode servir de corpo de arrefecimento e/ou como suporte para diferentes componentes semicondutores de potencial.

5 O corpo moldado metálico pode apresentar uma parcela do primeiro compartimento oco que formam uma parte do sistema condutor e que apresenta uma abertura em ao menos uma superfície do corpo moldado metálico. O elemento de parede poderá ser de tal modo moldado no corpo moldado metálico que o lado interno do elemento de parede fecha a abertura  
10 estanque a líquido e a gás. Um compartimento oco deste tipo pode ser produzido de modo simples, por exemplo, pelo emprego de um molde de fundição correspondente para produzir o corpo moldado metálico ou pela perfuração ou fresagem de um corpo moldado metálico. Com a mesma simplicidade pode-se fechar a abertura em virtude da estanqueidade a líquido e gás do  
15 lado interno do elemento de parede. Por exemplo, o lado interno do elemento de parede pode encobrir totalmente a abertura, vedando-a para fora por contato direto com o corpo moldado metálico em toda a circunferência da abertura, preferencialmente através de um elemento vedante elástico, sendo vedado em toda a extensão contra líquido e gás. No caso, o elemento de  
20 parede pode descansar em uma face externa do corpo moldado metálico ou pode produzir dentro da abertura – ao longo de um filete previsto na circunferência interna da abertura – estabelecer uma conexão estanque a gás e líquido com o corpo moldado metálico. Por conseguinte, a abertura – juntamente com outros compartimentos ocios previstos no corpo moldado metálico,  
25 forma uma parte do sistema condutor. Um meio de trabalho que flui no primeiro compartimento oco pode estabelecer contato direto com o lado interno do elemento de parede.

O sistema semiconductor pode apresentar um elemento vedante elástico – por exemplo, um anel-0. Um meio de trabalho que flui no primeiro  
30 compartimento oco pode entrar em contato direto com o lado interno do elemento de parede. O sistema semiconductor de potencial pode apresentar um elemento vedante elástico – por exemplo, um anel-0. O elemento vedante –

que também pode ser formado de vários elementos vedantes individuais – pode cooperar – com elemento de parede – por exemplo, com o lado interno do elemento de parede, a fim de fechar estanque a líquido, ou seja, a gás uma abertura, conforme acima descrito, em ao menos uma superfície do

5 corpo moldado metálico. Por exemplo, o elemento de parede pode estar preso no corpo moldado de metal e o elemento vedante, de forma conhecida, está de tal modo preso entre o elemento de parede e o corpo moldado metálico e pode estar disposto ao redor da abertura que a abertura será fechada estanque a líquido e a gás. Por exemplo, o elemento vedante pode

10 estar disposto na região de uma circunferência interna da abertura. O elemento vedante pode se estender adjacente a uma circunferência da abertura – por exemplo, ao longo de um filete previsto na circunferência interna da abertura – ao redor da abertura. No caso, o elemento vedante pode se encontrar dentro ou fora da abertura. O emprego do elemento vedante de elástico

15 pode reduzir o perigo de danos no circuito do semicondutor de potencial durante a montagem do elemento de parede no corpo moldado metálico, por que terá de ser exercida uma força comparadamente menor no elemento de parede para garantir a estanqueidade.

O primeiro compartimento oco acima mencionado no corpo moldado de metal pode apresentar uma primeira abertura, unida com um segmento no lado da admissão do sistema condutor, e/ou uma segunda abertura, unida com um segmento do lado da saída do sistema condutor. Desta maneira, poderá ser assegurado que o meio de trabalho flui pelo primeiro compartimento oco ao menos entre a primeira e a segunda abertura. Por

20 esta razão, o compartimento oco pode apresentar um formato alongado, no qual a primeira abertura se encontra em uma terça parte mais externa e a segunda abertura se encontra em uma terça parte mais externa, contrária à primeira abertura, relativo ao primeiro compartimento oco. A primeira e segunda aberturas podem se estender por mais de 60% ou mais de 80% da

25 largura do compartimento oco. Desta maneira será assegurado um fluxo do meio de trabalho por uma grande parte do compartimento oco. O segmento do sistema condutor do lado da admissão e/ou do lado do escoamento pode

30

ser formado por uma única perfuração. Por exemplo, o segmento do sistema condutor do lado da admissão e/ou do lado do escoamento poderá ser formado por uma perfuração no corpo moldado metálico que se estende transversalmente para com o comprimento do compartimento oco. A primeira, ou seja, a segunda abertura pode, por conseguinte ser produzida pelo fato de que o compartimento oco será chanfrado até a perfuração em uma superfície do corpo moldado metálico. Na interface entre o compartimento oco e a perfuração surge, sem operação adicional, a primeira, ou seja, a segunda perfuração. Vários compartimentos ocos podem desta forma ser conformados em paralelos reciprocamente no corpo moldado metálico, de maneira que os compartimentos ocos estão apenas defasados no tocante aos seus eixos longitudinais em sentido recíproco. Desta maneira, uma perfuração individual pode funcionar como um segmento de admissão e de saída do sistema condutor de todos os compartimentos ocos.

O corpo moldado metálico pode apresentar uma abertura de admissão e uma abertura de escoamento. O sistema condutor pode-se estender estanque a líquido, ou seja, estanque a gás entre abertura de admissão e a abertura de escoamento. Para uma boa ligação em outro sistema condutor – por exemplo, ao sistema condutor de um sistema de bombas – será útil quando o corpo moldado metálico apresentar uma abertura de admissão definida e uma abertura de escoamento igualmente definida. Por exemplo, o corpo moldado metálico pode apresenta apenas uma única abertura de admissão e/ou apenas uma única abertura de escoamento. Desta maneira, também ficará mais simples de assegurar a estanqueidade de líquido e de gás do sistema condutor. Se o sistema condutor deve se estender estanque a gás ou apenas estanque a líquido entre a abertura de admissão e abertura de escoamento, depende do meio de trabalho empregado e das condições operacionais a serem esperadas. Quando for de esperar que o meio de trabalho possa adquirir um estado gasoso, o sistema condutor deve apresentar estanqueidade a gás.

O sistema semicondutor de potencial pode apresenta rum quadro preso no corpo moldado metálico. O corpo pode prender o elemento de

parede com fecho devido à força e/ou forma no corpo moldado metálico. Por exemplo, o quadro pode pressionar o elemento de parede contra o corpo moldado metálico. O emprego de um quadro permite uma simultânea aplicação de força sobre diferentes pontos do elemento de parede. Desta maneira, 5 poderá ser reduzida a probabilidade de uma deformação mecânica prejudicial do circuito semicondutor de potencial disposto na parede. O quadro pode consistir de um material elétrico isolante – por exemplo, de material sintético. O quadro também pode – ao menos na maior extensão – consistir de um material condutor de eletricidade – por exemplo, metal – que através de 10 um material isolante e elétrico está eletricamente isolado em relação aos elementos condutores de corrente do circuito semicondutor de potencial. O quadro poderá ser conformado de tal maneira que descansa apenas em uma região marginal externo do lado externo do elemento de parede no elemento de parede. Por meio de uma conexão que pode ser produzida de 15 forma automática – por exemplo, através de uma conexão atarraxada ou uma conexão de encaixe rápido – pode estar preso no corpo moldado metálico. Desta maneira, é favorecida uma vantagem automatizada do elemento de parede e do quadro.

Os elementos condutores de corrente do circuito semicondutor de potencial podem estar eletricamente isolados diante do lado interno do 20 respectivo elemento de parede no qual está disposto o circuito semicondutor de potencial. Será evitado desta maneira que seja formado um percurso de corrente indesejado entre o circuito semicondutor de potencial e outro elemento do sistema semicondutor de potencial – por exemplo, no corpo moldado metálico e/ou no meio de trabalho. 25

O circuito semicondutor de potencial pode apresentar, de forma já conhecida nesta especialidade, apresentar um substrato equipado com semicondutores de potencial.

O corpo de arrefecimento do elemento de parede pode ser conformado como simples placa de metal ou como placa de metal com nervuras 30 de arrefecimento ou pinos de arrefecimento salientes em forma perpendicular ou essencialmente perpendicular para com uma face principal da face

metálica. As nervuras de arrefecimento e/ou os pinos de arrefecimento pode produzir uma ampliação de uma superfície liberadora de calor do corpo de arrefecimento.

5 O sistema condutor pode estar cheio como um meio de trabalho fluido. O meio de trabalho pode estar em contato com o lado interno do elemento de parede e com o meio de trabalho. Por um contato direto do lado interno do elemento de parede pelo meio de trabalho será alcançado uma remoção muito boa do calor perdido gerado pelo circuito do semicondutor de potencial.

10 O sistema semicondutor de potencial pode apresentar, conforme acima descrito, primeiros compartimentos ocios. O sistema semicondutor de potencial pode apresentar vários elementos de parede conforme acima descrito. Várias ou todas as aberturas individuais, formadas pelos compartimentos ocios diferentes em ao menos uma superfície do corpo moldado de metal podem estar fechados estanque a líquido, ou seja, estanque a gás por 15 um único elemento de parede. Na mesma maneira, algumas das respectivas aberturas individuais podem ser fechadas por elementos de paredes individuais estanque a líquido, ou seja, a gás. O sistema semicondutor de potencial pode apresentar um quadro conforme acima descrito o qual pressiona vários 20 elementos de parede – por exemplo, na forma acima descrita – contra o corpo moldado metálico.

Em seguida a invenção será descrita com base em exemplos de execução que serão explicados com base nas ilustrações. As figuras mostram:

25 Figura 1 vista em perspectiva de um corpo moldado metálico para um sistema semicondutor de potencial de acordo com uma primeira forma de realização;

Figura 2 vista em perspectiva de um sistema semicondutor de potencial de acordo com a segunda forma de realização;

30 Figura 3 vista em perspectiva de um sistema semicondutor de potencial de acordo com uma terceira modalidade;

Figura 4 sistema semicondutor de potencial de acordo com

uma quarta modalidade;

Figura 5 corte esquemático de um sistema semicondutor de potencial de acordo com uma quarta forma de realização; e

Figura 6 representação de corte esquemático de um sistema semicondutor de potencial de acordo com uma sexta modalidade.

Na descrição seguinte, para componentes idênticos ou de ação idêntica serão usados os mesmo números de referência.

A figura 1 apresenta uma vista em perspectiva de um corpo moldado metálico 40 para um sistema semicondutor de potencial 100 de acordo com uma primeira modalidade. O corpo moldado metálico está representado como corpo de arrefecimento para um circuito semicondutor de potencial que pode ser arrefecido por um meio de trabalho fluido. O corpo moldado metálico 40 apresenta vários compartimentos ociosos 41 retangulares e várias aberturas 42. Para a alimentação e remoção do meio de trabalho estão previstas aberturas de admissão e de escoamento 13, 14. A abertura de admissão está unida através das respectivas aberturas 42 com os respectivos compartimentos ociosos 41 do corpo moldado metálico 40 de tal maneira que os compartimentos ociosos 41 constituem juntamente com a abertura de admissão 13 um sistema condutor 10 para o meio de trabalho fluido. As aberturas 43 através das quais – de modo semelhante como as aberturas 42 – os compartimentos ociosos 41 para o meio de trabalho fluido estão unidos com a abertura de escoamento 14, não são mostrados na figura 1. O meio de trabalho que flui na abertura de admissão 13, flui, por conseguinte sobre as aberturas 42, atravessando o compartimento ocioso 41 respectivo e em seguida fluem até a abertura de escoamento 14. Ao redor do respectivo compartimento ocioso 41 está disposto um respectivo elemento vedante 50 que coopera com um elemento de parede 20 que suporta um circuito semicondutor de potencial 30 não mostrados na figura 1, a fim de fechar estanque a líquido ou a gás as respectivas aberturas que formam os respectivos compartimentos ociosos 41 na superfície superior do corpo moldado metálico.

A figura 2 apresenta uma vista em perspectiva de um sistema semicondutor de potencial 100 de acordo com uma segunda forma de reali-

zação. A modalidade mostrada na figura 2 apresenta também um corpo moldado metálico 40, conforme mostrado na figura 1, com as características acima descritas. O sistema semiconductor de potencial 100 apresentado na figura 2 apresenta também vários elementos de parede 20. No lado externo do respectivo elemento de parede 20, afastado em relação ao corpo moldado metálico 40, está disposto um circuito semiconductor de potencial 30. Cada um dos elementos de parede 20 encobre um compartimento oco 41 o qual, na representação na figura 2 em virtude da cobertura pelo respectivo elemento de parede 20, não é visto, com o que a respectiva abertura, que forma o compartimento oco respectivo 41 coberto na face superior do corpo moldado metálico 40, realizando-se o fecho estanque a líquido ou a gás. Um lado interno 22, não visível na representação da figura 2, do respectivo elemento de parede 20 forma, no caso, uma parede estanque a líquido e a gás do sistema condutor 10 acima mencionado. Estes lados internos 22 possuem contato direto com o meio de trabalho fluido que atravessa o sistema condutor 10, o que produz um arrefecimento muito bom dos elementos de parede 20 e por conseguinte também dos circuitos semicondutores de potencial 30 dispostos no lado externo dos elementos de parede 20.

A figura 3 apresenta uma vista em perspectiva de um sistema semiconductor de potencial 100 de acordo com uma terceira modalidade. A modalidade mostrada na figura 3 apresenta também um sistema semiconductor de potencial 100, conforme mostrado na figura 2, com as características acima descritas. O sistema semiconductor de potencial 100, apresentado na figura 3 apresenta adicionalmente um quadro plástico 60 que está preso no corpo moldado metálico 40. O quadro plástico 60 envolve – invisível na figura 3 – os diferentes elementos de parede de tal modo que o respectivo lado externo dos diferentes elementos de parede 20 está encoberto apenas em reduzida extensão – por exemplo, em menos de 10% ou menos de 5% do quadro plástico. Ao mesmo tempo, o quadro plástico 60 pressiona os elementos de parede 20 contra os elementos vedantes 50 na direção do corpo moldado metálico 40, com o que os elementos de parede 20 cooperam com os elementos vedantes 50, para fechar estanque a líquido e a gás as

aberturas formadas pelo compartimento oco 41 na face superior do corpo moldado metálico 40. O emprego de um quadro único 60 simplifica a montagem.

A figura 4 apresenta uma representação fragmentada e esquemática de um sistema semiconductor de potencial 100 de acordo com uma quarta modalidade. Comparado com a modalidade da figura 1, está aqui previsto adicionalmente um módulo condensador com um condensador 84 sem carcaça e um distanciador 82 produzido de material condutor de eletricidade, visando posicionar o condensador 84 em uma concavidade 80 do corpo moldado metálico 40. Para o isolamento elétrico do condensador 84 em relação ao corpo moldado metálico 40 está adicionalmente previsto uma massa de fundição não representada dentro da concavidade 80.

Com esta disposição bem adjacente do condensador 84 com os compartimentos ocos 41, ou seja, com os elementos de parede 20, este condensador 84 poderá ser arrefecido simultaneamente com os circuitos de potencial. Também se pode reconhecer a possibilidade direta da conexão do condensador 84 com seus elementos de conexão 86 com aqueles dos elementos de conexão 36 alocados do circuito de potencial 30. É preferido no caso quando os elementos de conexão respectivos 36 sejam de tal modo constituídos e dispostos um em relação ao outro que possa ser conformado uma ligação por meio de solda. Para tanto, o sistema semiconductor de potencial 100 apresenta um espaço livre suficiente para poder alcançar com um conjunto de solda os dois elementos de conexão 36, 86.

Também poderá ser preferido que os elementos de conexão 86 do condensador 84 e os elementos de conexão 36 alocados dos circuitos de potencial 30 não estejam interligados permanentemente com fecho devido a material, porém, de modo separável, preferencialmente com fecho devido à força.

Além disso, e independentemente das características até agora descritas, pode ser vantajoso quando, conforme aqui mostrado, o corpo moldado metálico 40 apresentar outro recorte 48 a fim de ali integrar um elemento de conexão externo não representado e interligar este, de forma

comutada com outros elementos conectores 38 do circuito de potencial. É preferido quando este recorte 48 estiver previsto lateralmente em relação aos circuitos de potencial 40, ou seja, aos elementos de parede 20 alocados, diante do condensador 84. Este recorte 48 se estende daquele lado principal do corpo moldado metálico 40 onde estão previstos os elementos de parede 20, até o lado principal do lado oposto.

A figura 5 apresenta um corte esquemático de um sistema semicondutor 100 de acordo com uma quinta modalidade. O sistema semicondutor apresentado 100 apresentam-se um sistema condutor 10, um elemento de parede 20, vários circuitos semicondutores de potencial 30, um corpo moldado metálico 40 e um elemento vedante 50.

O elemento condutor 10 está conformado para conduzir o meio de trabalho fluido que serve de líquido de arrefecimento e apresenta um segmento 11 do lado da admissão e um segmento 12 do lado do escoamento que estão interligados com uma abertura de admissão, ou seja, de escoamento 13, 14 não mostrada na figura 4.

O elemento de parede 20 possui um lado externo 21 essencialmente afastado do sistema condutor, e um lado externo 22 essencialmente voltado na direção do sistema condutor. O elemento de parede 20 apresenta um corpo de arrefecimento 23 metálico o qual na modalidade aqui apresentada forma o lado interno 22 do elemento de parede 20 e apresenta vários substratos 31. O corpo de arrefecimento 23 apresenta saliências 25 que se salientam perpendicularmente da face principal do lado externo 21 do elemento de parede 20 e nos quais estão dispostos os substratos 31.

Cada um dos circuitos semicondutores de potencial 30 apresenta um substrato 31 equipado como semicondutores de potencial, o qual, para o fim de isolamento elétrico do substrato 31 em relação ao corpo de arrefecimento 23, apresenta uma placa cerâmica 24.

O corpo moldado metálico 40 apresenta um primeiro compartimento oco 41 que forma uma parte do sistema condutor 10. O compartimento oco 41 pode ser formado pelo fato de que o corpo moldado metálico 40 está correspondentemente chanfrado ou é produzido em um molde fundido

correspondente. O compartimento oco 41 apresenta uma primeira abertura 42 pela qual o meio de trabalho fluido pode fluir entre o compartimento oco 41 e o segmento 11 do lado da admissão, bem como apresenta uma segunda abertura 43 pela qual o meio do trabalho fluido pode fluir entre o compartimento oco 41 e o segmento 12 do lado do escoamento. Os segmentos 11, 12 do lado da admissão e do escoamento podem, de forma simples, ser formados por perfurações respectivas no corpo moldado metálico. A primeira e segunda abertura 42, 43 podem de forma simples ser formados pelo fato das perfurações seccionarem parcialmente o compartimento oco 41.

Entre o lado interno 22 do elemento de parede 20 o corpo moldado metálico 40 está disposto o elemento vedante 50. O elemento de parede será preso pelos parafusos 70 no corpo moldado metálico 40. O elemento vedante coopera com o lado interno 22 do elemento de parede 20 de uma forma já conhecida na técnica especializada, a fim de fechar estanque a líquido e gás a abertura formada pelo compartimento oco 41 na face superior do corpo moldado metálico 40. Desta maneira, o lado interno 22 do elemento de parede 20 formam uma parede do sistema condutor 10.

A figura 6 apresenta um corte esquemático de um sistema semiconductor de potencial 100 de acordo com uma sexta modalidade. O sistema semiconductor apresentado 100 apresenta um sistema condutor 10, um elemento de parede 20, vários circuito semicondutores de potencial 30, um corpo moldado metálico 40, um elemento vedante 50 e um quadro 60.

O sistema condutor 10 é conformado para condução de um meio de trabalho fluido que serve de líquido de arrefecimento e apresenta um segmento 11 do lado da admissão e um segmento 12 do lado do escoamento que são unidos com uma abertura de admissão e de escoamento 13, 14.

O elemento de parede 20 possui um lado externo essencialmente afastado em relação ao sistema condutor, bem como um lado interno 22, essencialmente voltado na direção do sistema condutor. O elemento de parede apresenta um corpo de arrefecimento 23 metálico da forma de realização aqui apresentada que forma o lado interno 22 do elemento de parede 20. O corpo de arrefecimento 23 apresenta pinos 26 que se salientam per-

pendicularmente da face principal do lado interno 22 do elemento de parede 20 e que ampliam a superfície liberadora de calor do lado interno 22 do elemento de parede 20.

5 Cada um dos circuitos semicondutores de potencial 30 apresenta um substrato 31 equipado com semicondutores de potencial, que para o efeito de isolamento elétrico, em relação ao corpo de arrefecimento 23, apresenta uma placa cerâmica 24.

10 O corpo moldado metálico 40 apresenta um compartimento oco 41 que forma uma parte do sistema condutor 10. Este corpo oco 41 pode ser formado pelo fato de o corpo moldado metálico 40 é produzido com chanfradura correspondente ou é produzido em uma forma fundida correspondente. O compartimento oco 41 apresenta uma primeira abertura 42 pela qual o meio de trabalho fluido pode fluir entre o compartimento oco 41 e o segmento 11 do lado da admissão bem como uma segunda abertura 43 pela qual o meio de trabalho fluido pode fluir entre o compartimento oco 41 e o segmento 15 12 do lado escoamento. Os segmentos 11, 12 do lado da admissão e do escoamento podem de forma simples ser formados por respectivas perfurações no corpo moldado metálico. A primeira e segunda aberturas 42, 43 podem de forma simples ser formados pelo fato das perfurações seccionarem 20 parcialmente o compartimento oco 41.

Entre o lado interno 22 do elemento de parede do corpo moldado metálico 40 está integrado um elemento vedante 50. O elemento vedante 50 coopera de forma já conhecida em áreas técnicas com o lado interno 22 do elemento de parede 20, a fim de fechar estanque a líquido e gás a abertura formada pelos compartimentos ocos 41 na face superior do corpo moldado metálico 40. Desta maneira, o lado interno 22 do elemento de parede 25 20 compõem uma parede do sistema condutor 10.

30 O quadro 60 que pode ser produzido de material não condutor e que é preso por parafuso 70 no corpo moldado metálico, prende a parede 20 no corpo moldado metálico 40. Neste processo, o quadro 60 pressiona contra o lado externo 21 do elemento de parede 20, encostando apenas em uma região marginal externa do lado externo 21 do elemento de parede 20

neste mesmo elemento de parede 20.

5 Nesse ponto deve-se indicar de forma explícita que as modalidades apresentadas nas figuras podem ser transformadas em qualquer uma das espécies descritas nesta descrição. Neste ponto, deve-se, além disso, também fazer referência que todas as características acima descritas vistas isoladamente e em qualquer combinação, especialmente nos detalhes apresentados nos desenhos, podem ser reivindicadas como essenciais a invenção. Alterações respectivas são reconhecidas do especialista.

## REIVINDICAÇÕES

1. Sistema semiconductor de potencial (100) com um sistema condutor (10) para o meio de trabalho fluido; ao menos um elemento de parede (20) com um lado externo (21) e um lado interno (22); e
- 5                   um circuito semiconductor de potencial (30) disposto no lado externo (21) do elemento de parede (20), sendo que
- o lado interno (22) do elemento de parede (20) forma uma parede estanque a líquido e a gás do sistema condutor (100).
2. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com a
- 10                   reivindicação 1, com um corpo moldado metálico (40), em que
- uma parte do sistema condutor (10) é formada por uma variedade de primeiros compartimentos ocios no corpo moldado metálico (40).
3. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com a
- reivindicação 2, em que
- 15                   o corpo moldado metálico (40) apresenta ao menos um primeiro compartimento ocioso (41) que forma parte do sistema condutor (10), e que forma uma abertura na superfície do corpo moldado metálico (40); e
- o elemento de parede (20) está de tal modo montado no corpo moldado metálico (40) que o lado interno (22) do elemento de parede (20)
- 20                   fecha estanque a líquido e a gás a abertura.
4. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com a
- reivindicação 3, em que o lado interno (22) do elemento de parede está fechado na direção do corpo moldado metálico (40) através de um elemento vedante elástico (50).
- 25                   5. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com a
- reivindicação 3 ou 4, em que o recorte (41), uma primeira abertura (42), unida com um segmento (11) do sistema condutor (10), do lado da admissão, e uma segunda abertura (43) estão unidas com um segmento (12) do lado da saída do sistema condutor (10).
- 30                   6. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com uma
- das reivindicações de 2 a 5, com um quadro (60) preso no corpo moldado metálico (40) o qual prende o elemento de parede (20) com fecho devido à

forma e/ou força no corpo moldado metálico (40).

7. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que

os elementos condutores de corrente do circuito semiconductor de potencial estão eletricamente isolados diante do lado interno (21) do elemento de parede (20).

8. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com uma das reivindicações precedentes

em que o circuito semiconductor de potencial (30) apresenta um substrato (31) equipado com semicondutores de potencial.

9. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com a reivindicação 1, em que o elemento de parede (20) é conformado como corpo de arrefecimento metálico (23).

10. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com a reivindicação 9, em que o corpo de arrefecimento (23) apresenta nervuras e/ou pinos (26) que produzem um aumento de uma face liberadora de calor do corpo de arrefecimento (23).

11. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com uma das reivindicações precedentes em que

o sistema condutor (10) está cheio com um meio de trabalho fluido e o lado interno (22) do elemento de parede (20) está em contato com o meio de trabalho.

12. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com a reivindicação 1, em que o corpo moldado metálico (40) apresenta uma concavidade (80) para ao menos um condensador (84) arrefecido, disposto diretamente adjacente ao menos de um elemento de parede (20) sendo o arrefecimento feito pelo corpo moldado metálico (40).

13. Sistema semiconductor de potencial (100), de acordo com a reivindicação 12, em que o condensador (84) é um condensador sem carcaça, estando disposto na concavidade (80) por meio de um distanciador (82) e um meio de fundição.

Fig. 1

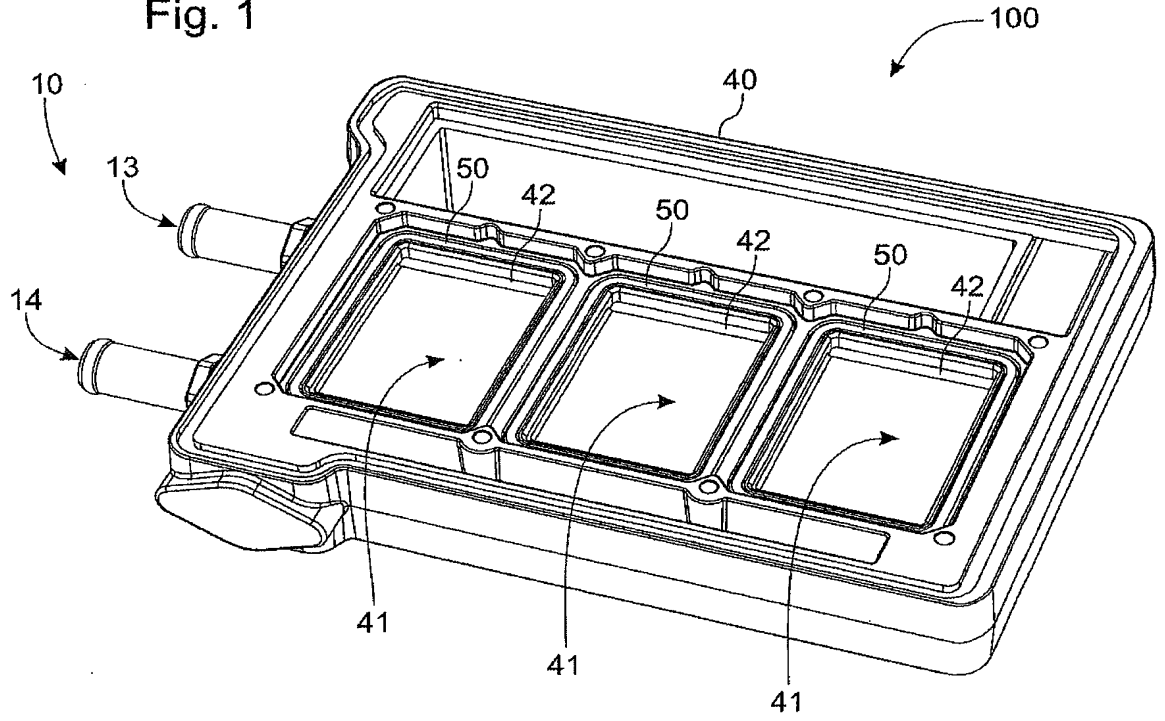


Fig. 2

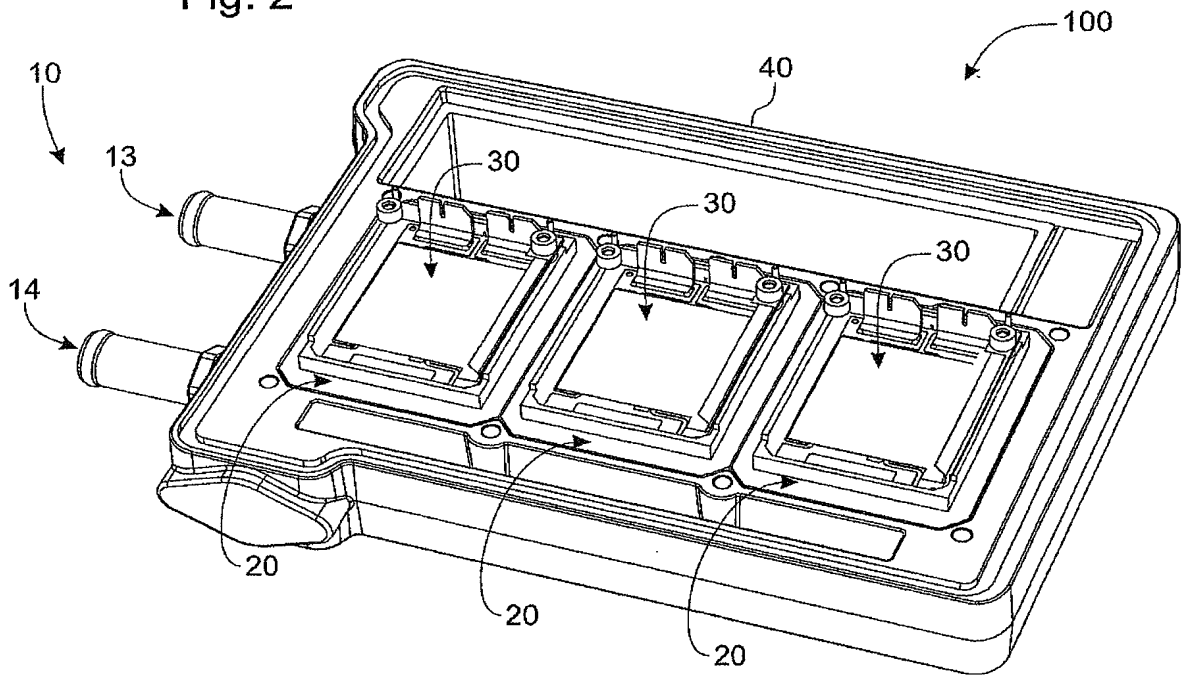
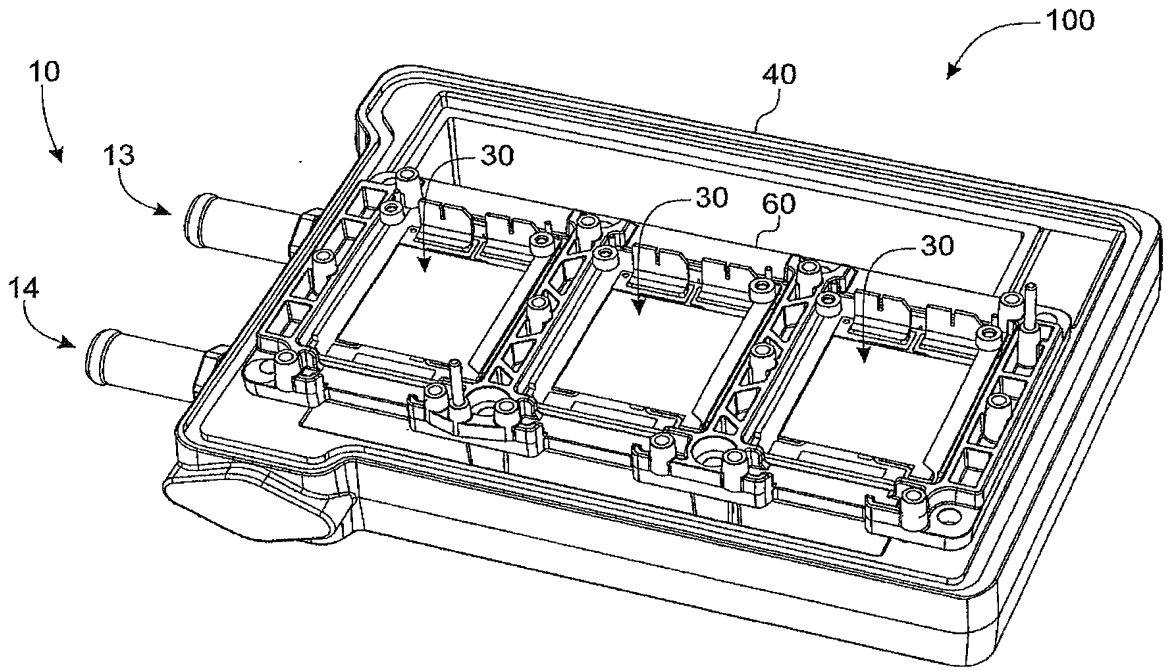


Fig. 3



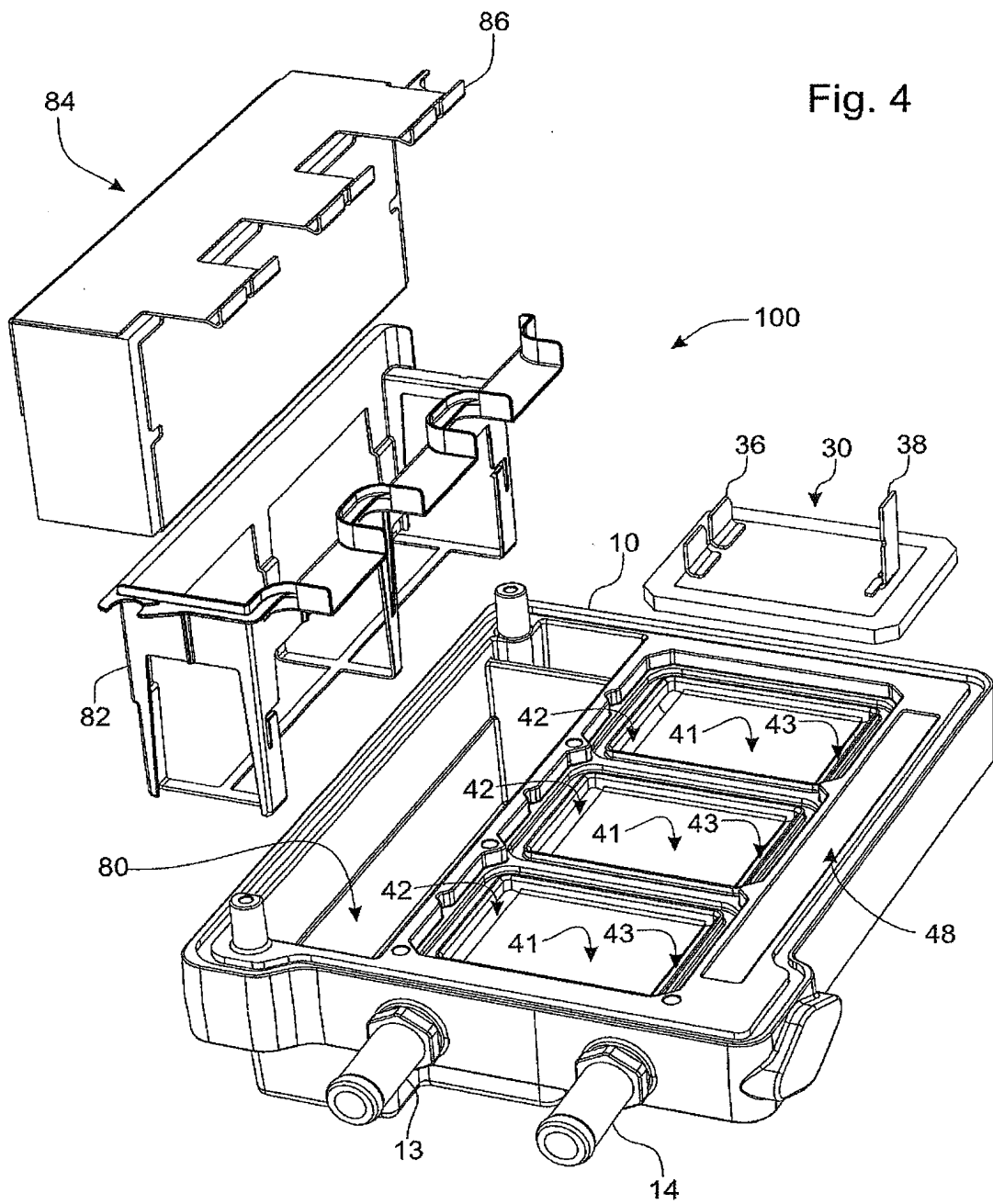
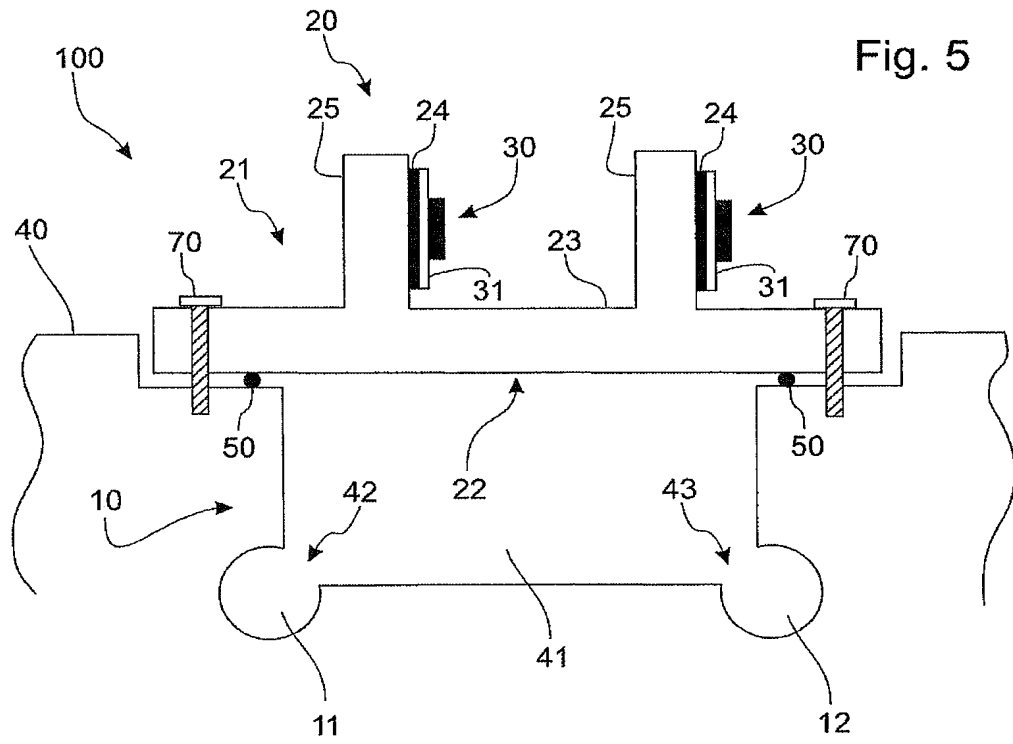
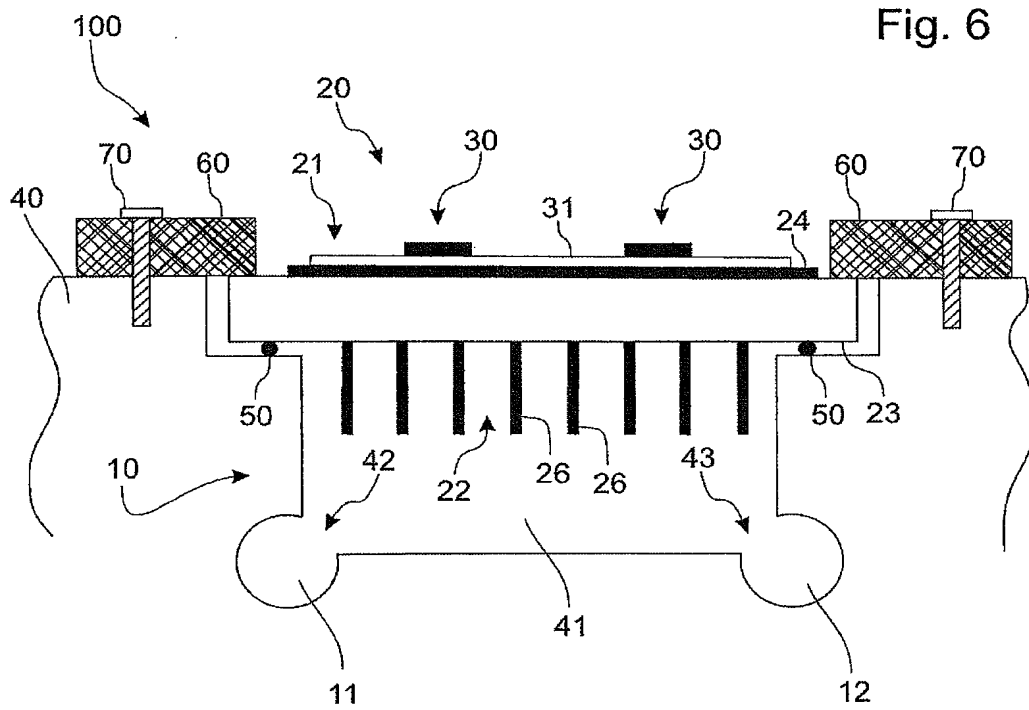


Fig. 4





**RESUMO**

Patente de Invenção: "**SISTEMA SEMICONDUTOR DE POTENCIAL**".

A presente invenção refere-se a um sistema semicondutor de potencial bem como um processo para produção de um sistema semicondutor de potencial. Em uma modalidade, o pedido abrange um sistema semicondutor de potencial com um sistema condutor para um meio de trabalho fluido; um elemento de parede com um lado externo e um lado interno; e um circuito semicondutor de potencial disposto no lado externo do elemento de parede, em que o lado interno do elemento de parede forma uma parede estanque a líquido e gás do sistema condutor.