



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112012026552-0 B1



(22) Data do Depósito: 10/01/2011

(45) Data de Concessão: 11/01/2022

(54) Título: ALVO PARA UMA FONTE ARC COM UM PRIMEIRO CORPO DE UM MATERIAL A SER VAPORIZADO

(51) Int.Cl.: H01J 37/305; H01J 37/12; C23C 14/32.

(30) Prioridade Unionista: 16/04/2010 US 61/324,929; 17/05/2010 DE 10 2010 020 737.3.

(73) Titular(es): OERLIKON TRADING AG, TRÜBBACH.

(72) Inventor(es): SIEGFRIED KRASSNITZER; JUERG HAGMANN.

(86) Pedido PCT: PCT EP2011000057 de 10/01/2011

(87) Publicação PCT: WO 2011/128004 de 20/10/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/10/2012

(57) Resumo: ALVO PARA VAPORIZAÇÃO DE CENTELHA COM LIMITAÇÃO ESPACIAL DA PROPAGAÇÃO DE CENTELHA. A presente invenção refere-se a um alvo para uma fonte ARC com um primeiro corpo (3) de um material a ser vaporizado, que compreende essencialmente em um plano uma superfície prevista para vaporização, sendo que a superfície nesse plano envolve uma região central, caracterizado pelo fato de que na região central é provido um segundo corpo (7), executado de preferência em forma de disco, eletricamente isolado do primeiro corpo (3) de tal maneira, que pelo segundo corpo (7) essencialmente não podem ser disponibilizados elétrons para manutenção de uma centelha.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ALVO PARA UMA FONTE ARC COM UM PRIMEIRO CORPO DE UM MATERIAL A SER VAPORIZADO**".

[0001] A presente invenção refere-se a um alvo para uma fonte de vaporização de centelha, bem como a uma correspondente fonte de vaporização de centelha e a um processo para a produção de camadas por meio de vaporização de centelha.

[0002] Por vaporização de centelha deve ser entendido a seguir um processo de revestimento físico por meio de vaporização sob vácuo, em que um ponto de combustão de catodo é vaporizado por um material de superfície para isso previsto. O dispositivo, em que o material a ser vaporizado é disponibilizado é chamado a seguir de alvo. O alvo forma juntamente com um dispositivo de ignição para a ignição da centelha bem como uma fonte de tensão para a manutenção da centelha uma fonte ARC. Como confinamento ARC é designada a seguir a limitação da propagação do ponto de combustão de catodo.

[0003] Fontes ARC são predominantemente operadas com campo magnético estampado. Estão então previstos no alvo meios que levam a uma distribuição de linhas de campo magnético (a seguir designadas simplesmente de campo magnético) inclusive acima, isto é, ao menos, contudo nas proximidades da superfície do material de alvo a ser vaporizado fora do alvo, que influenciam a velocidade de migração do ponto de combustão de catodo sobre a superfície do alvo bem como as condições de descarga como por exemplo a tensão de descarga.

[0004] Um problema quando da produção do campo magnético é que, com um campo axialmente simétrico, que é diferente de zero no centro, as linhas de campo no centro sempre saem do alvo perpendicularmente à superfície. Isso está representado para um alvo redondo esquematicamente na figura 1 e para um alvo retangular esquematicamente na figura 2. Nas regiões, em que as linhas de campo são es-

sencialmente perpendiculares à superfície do alvo, a velocidade de migração do ponto de combustão de catodo diminui acentuadamente. Esse efeito pode ser designado como colapso do ponto de combustão de catodo no centro. Ocorre um acentuado desbaste de material com acentuada formação de "droplet" com relação ao número e também ao tamanho nessa região. "Droplets" são conglomerados essencialmente fluidos, isto é, não vaporizados, centrifugados da superfície do alvo, que se depositam como macropartículas sobre o substrato a ser revestido. Com processos de revestimento reativos, isso conduz frequentemente a que os conglomerados não possam reagir completamente com o gás reativo.

[0005] Contra esse colapso do ponto de combustão de catodo no centro do alvo são conhecidas essencialmente duas medidas.

[0006] De um lado, pode se tentar evitar o colapso por escolha habilidosa do sistema magnético. Isso é obtido, por exemplo, por linhas de campo magnético divergentes. Todavia, é sabido que mediante focagem de campos magnéticos o material a ser vaporizado pode ser mais acentuadamente levado ao substrato a ser revestido e assim aumentada a eficiência do emprego do material. Pelo emprego de linhas de campo magnético divergentes é preciso renunciar a essa vantagem.

[0007] De outro lado, é sabido tomar medidas que limitam o ponto de combustão de catodo, apesar de eliminarem linhas de campo magnético saindo perpendicularmente da região central do alvo, isto é, a regiões do alvo fora da região central. Conforme a WO 0016373, por conseguinte, o problema do colapso na região central do ponto de combustão de catodo é diminuído pelo fato de que na região central do alvo é previsto um anteparo, cujo material apresenta um rendimento de elétron secundários menor. Como material de anteparo é ali empregado por exemplo nitrito de boro. Com essa proposta se revela,

contudo, o problema de que pelo revestimento da superfície do anteparo este se torna eletricamente condutor, o ponto de combustão de catodo pode migrar para a superfície do anteparo e, com isso, podem surgir indesejados componentes na camada a ser estabelecida.

[0008] A presente invenção tem por objetivo superar ao menos parcialmente as desvantagens do estado atual da técnica. Com as medidas tomadas deve ainda ser garantida a eficácia no ambiente de produção de empresas pré-tratamento. Requisitos correspondentes se aplicam a baixos custos, processabilidade e facilidade de manutenção.

[0009] Os inventores reconheceram que um problema na WO 0016373 reside em que, devido ao contato entre anteparo e material de vaporização, com crescente revestimento é formado um composto eletricamente condutor, que possibilita a descarga de centelha sobre a superfície do anteparo apesar de menor rendimento de elétrons secundários.

[00010] Segundo a invenção, portanto, o ponto de combustão de catodo é muito eficazmente removido da região central da superfície do alvo na medida em que nessa região o avanço de eletrodos é permanentemente impedido durante o processo de revestimento, isto é, a descarga de centelha apesar da inércia de corrente é excluída. Isso pode então ser obtido pelo fato de que a região central é permanentemente isolada e disposta em potencial eletricamente flutuante. Surpreendentemente, então, quando esse avanço de eletrodos na região central do alvo é permanentemente impedido, como material de anteparo até mesmo pode ser empregado o material idêntico à restante superfície do alvo. O emprego de materiais, que apresentar um menor rendimento de elétrons secundário, não é mais, portanto, condição básica. Caso o ponto de combustão de catodo venha eventualmente a se deslocar por curto tempo para o anteparo, nesse caso isso não conduz

a uma poluição das camadas.

[00011] A invenção será então representada detalhadamente a título de exemplo com base nos exemplos e figuras. Mostram:

figura 3 - uma forma de execução segundo a invenção de um alvo com um disco em execução não magnética e esquematicamente o traçado das linhas de campo.

figura 4 - uma forma de execução segundo a invenção de um alvo com um disco em execução magnética com material magnético macio e esquematicamente o traçado das linhas de campo.

[00012] Segundo um primeiro exemplo de execução, o alvo 1, como mostra a figura 3, compreende um material de alvo 3, no exemplo titânio com um recesso na região central para alojamento de um disco 7 disposto eletricamente isolado, que é retido em um pino isolante 9 por meio de um anel de segurança 11. Como pino isolante 9 é apropriado, por exemplo, um material cerâmico eletricamente não condutor. As distâncias entre material de alvo 3 e o disco 7 importam em cerca de 1.5 mm e 3.5 mm. Com distância maior, há o perigo de que o ponto de combustão de catodo fique aquém do disco 7 situado em potencial flutuante. Com distância ainda menor do que 1.5 mm há o perigo de que pelo crescimento de material de revestimento ocorra um contato elétrico entre material de alvo 3 e disco 7.

[00013] Para a produção do alvo, de preferência inicialmente é aplicado um disco de material de alvo sobre um disco de suporte (não mostrado), que serve tanto para o resfriamento como também para o contato elétrico. Só em seguida, é completado o travamento mecânico do pino isolante 9, do disco 7 e do anel de segurança 11.

[00014] Em muitas aplicações, o alvo 1 fica disposto nas paredes laterais da câmara de revestimento. Isso significa para um alvo redondo que o eixo de simetria do alvo 1 se situa na horizontal. O disco 7 compreende no exemplo um furo com que é deslocada sobre o pino

isolante 9. De preferência, o diâmetro do furo é selecionado ao menos alguns décimos de milímetro maior do que o diâmetro da parte de pino isolante 9, que é deslocada pelo furo. Devido à força gravitacional, portanto, o disco 7 assenta sobre uma linha na parte superior de invólucro do pino isolante 9. O anel de segurança 11, como mostrado na figura 3, é rebaixado em um recesso central do disco 7. Assim, a linha de assento se reduz ainda mais e, no mais desfavorável dos casos, o ponto gravitacional do disco se situa de tal forma que o disco 7 devido à tolerância é posicionado dobrado sobre o invólucro do pino isolante 9. Para impedir isso, o disco 7 compreende, segundo outra configuração inventiva dessa forma de execução, uma ou várias moldagens 13. Essas moldagens 13 fazem com que o ponto gravitacional do disco 7 sobre o eixo se desloque para longe do anel de segurança 11 e assim o disco 7 não é posicionado dobrado.

[00015] O disco 7 consiste, segundo a presente forma de execução, em material eletricamente condutor, por exemplo metálico. Segundo uma forma de execução particularmente vantajosa, o disco 7 flutuante pode também ser executado como material magnético macio, com o que pode ser obtido que as linhas de campo na aresta exterior do disco saiam perpendicularmente e, com isso, se situem essencialmente paralelas à superfície do alvo, como representado na figura 4 por meio de linhas tracejadas no lado direito. Assim é garantida uma rápida velocidade de migração do ponto de combustão de catodo por toda a região de alvo restante.

[00016] Na presente descrição, foi apresentado um alvo para uma fonte ARC com um primeiro corpo 3 de um material a ser vaporizado, que compreende essencialmente em um plano uma superfície prevista para vaporização, sendo que a superfície nesse plano envolve uma região central, caracterizado pelo fato de que na região central está previsto um segundo corpo 7, executado de preferência em forma de

placa, eletricamente isolado do primeiro corpo 3 de tal maneira, que pelo segundo corpo essencialmente não podem ser disponibilizados elétrons para manutenção de uma centelha.

[00017] De preferência, o primeiro corpo 3 compreende na região central 5 um recesso, em que está rebaixado o segundo corpo 7 e fixado por meio de um pino isolante 9, sendo que a distância entre o primeiro corpo 3 e o segundo corpo 9 assume um ou vários valores entre inclusive 1.5 mm e 3.5 mm, sendo que em uma forma de execução particularmente preferida o corpo 7 apresenta ao menos na superfície que se projeta do recesso 5 material que corresponde ao material do corpo 3.

[00018] O segundo corpo 7 pode compreender uma ou várias moldagens 13 de tal maneira que o ponto gravitacional do segundo corpo 7 situado no eixo vem a se situar na altura do invólucro do furo.

[00019] Em outra forma de execução particularmente preferida, o segundo corpo 7 é executado de material magnético macio.

REIVINDICAÇÕES

1. Alvo para uma fonte ARC com um primeiro corpo (3) de um material a ser vaporizado, que compreende em um plano uma superfície prevista para vaporização, sendo que a superfície nesse plano envolve uma região central, caracterizado pelo fato de que na região central está previsto um segundo corpo (7), configurado na forma de um disco e compreendendo um furo e eletricamente isolado do primeiro corpo (3), e o segundo corpo (7) sendo disposto num potencial eletricamente flutuante, de tal maneira que pelo segundo corpo (7) não podem ser disponibilizados elétrons para manutenção de uma centelha.

2. Alvo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro corpo (3) compreende na região central um recesso (5), sendo que está rebaixado o segundo corpo (7) e fixado por meio de um pino isolante (9), sendo que a distância entre o primeiro corpo (3) e o segundo corpo (7) assume um ou vários valores entre inclusive 1.5 mm e 3.5 mm.

3. Alvo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o segundo corpo (7) apresenta ao menos na superfície que se projeta do recesso (5), material que corresponde ao material do primeiro corpo (3).

4. Alvo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo corpo (7) compreende ao menos um recesso (13) configurada de tal maneira que o ponto gravitacional do segundo corpo (7) se situa no eixo venha a se situar na altura do invólucro do furo.

5. Alvo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o segundo corpo (7) é executado de material magnético macio.

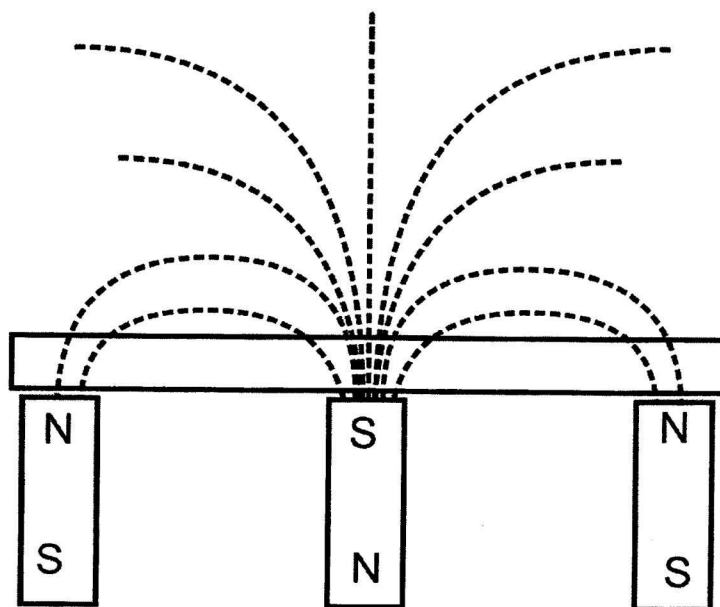


FIG. 1

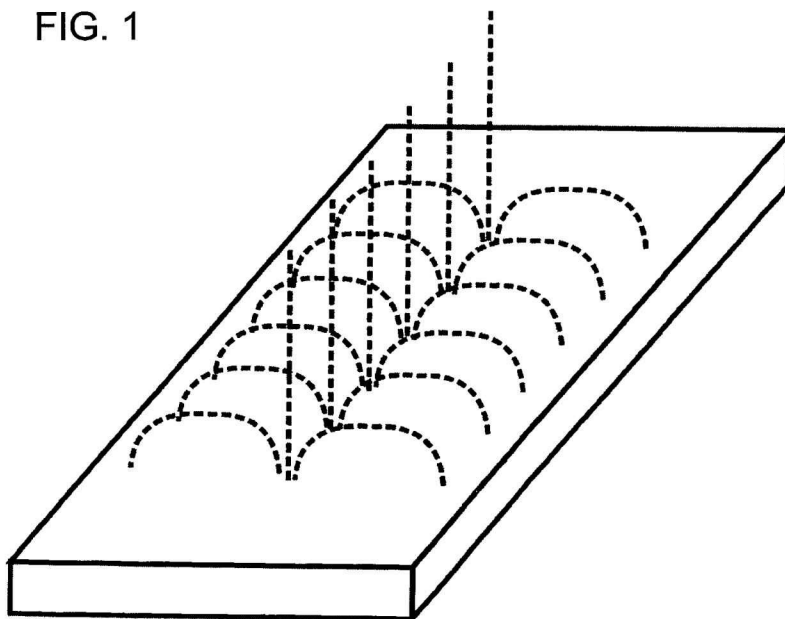


FIG. 2

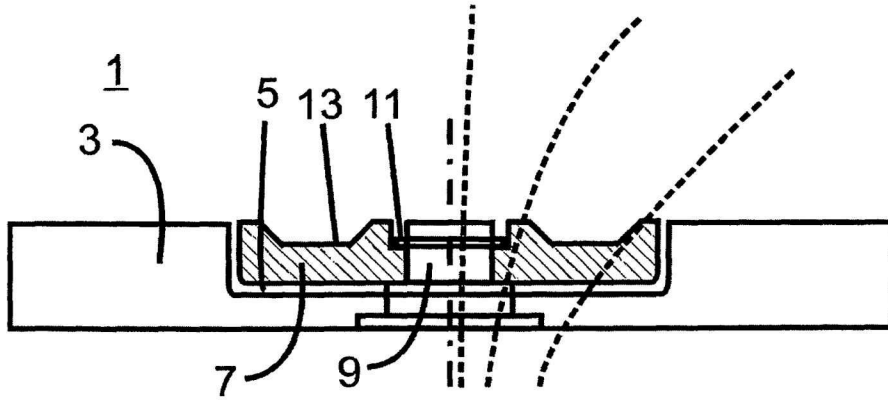


FIG. 3

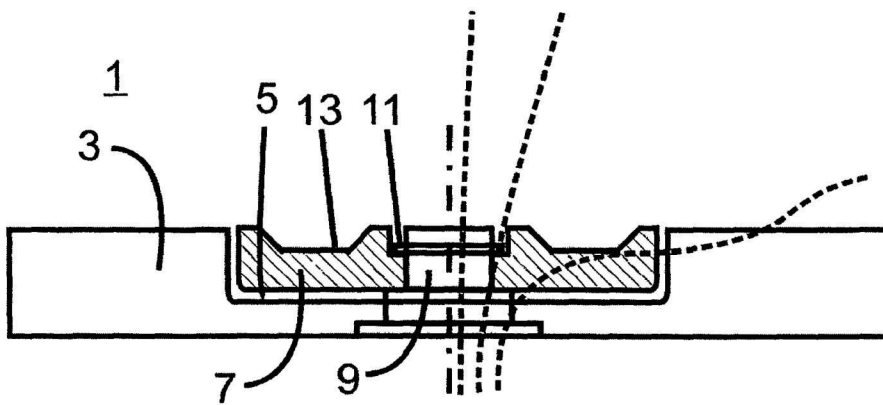


FIG. 4