



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) Número de Publicação: **PT 778982 E**

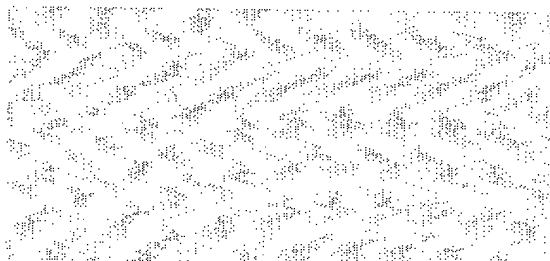
(51) Classificação Internacional: (Ed. 6)
H01J029/12 A H04N005/74 B
G02B026/08 B

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

<p>(22) Data de depósito: 1995.09.01</p> <p>(30) Prioridade: 1994.09.02 GB 9417756 1995.04.07 GB 9507306</p> <p>(43) Data de publicação do pedido: 1997.06.18</p> <p>(45) Data e BPI da concessão: 2000.07.12</p>	<p>(73) Titular(es): RAD HASSAN DABBAJ FLAT 4, 3 WESTBOURNE CRESCENT LONDON W2 3DB GB</p> <p>(72) Inventor(es): RAD HASSAN DABBAJ GB</p> <p>(74) Mandatário(s): FRANCISCO NOVAIS CUNHA BRITO SOTO MAIOR DE ATAYDE AVENIDA DUQUE D'ÁVILA, 32 1º AND. 1000 LISBOA PT</p>
---	--

(54) Epígrafe: MODULADOR DE VÁLVULA DE LUZ REFLECTORA

(57) Resumo:





PAT. INV. <input type="checkbox"/>	MOD. UTI. <input type="checkbox"/>	MOD. IND. <input type="checkbox"/>	DES. IND. <input type="checkbox"/>	TOP. SEMIC. <input type="checkbox"/>	Classificação Internacional (51)
N.º 278982 (11) Data do pedido: ___/___/___ (22)					

Requerente(s) (71) : (Nome e Morada) Código Postal L L L L L L
DABBAJ, Rad H.,
Flat 4. 3 Westbourne Crescent
London W2 3DB, Grã-Bretanha

Inventores (72) :

Reivindicação de prioridade(s) (30)

Data do pedido	Pais de Origem	N.º de pedido
02.09.94	Grã-Bretanha	9417756
07.04.95	Grã-Bretanha	9507306

Figura (para interpretação do resumo)

Epígrafe: (54)

"MODULADOR DE VÁLVULA DE LUZ REFLECTORA"

Resumo: (máx. 150 palavras) (57)

Esta invenção refere-se a um modulador de válvula de luz de funcionamento reflector que inclui uma estrutura em múltiplas camadas que é controlado electrostaticamente e compreende um substrato transparente sustentando uma primeira camada deformável transparente e uma segunda camada deformável dieléctrica isolante, com uma camada espelhada inserida entre estas, e uma terceira camada dieléctrica isolante, no exterior da segunda camada, pelo menos uma das camadas entre a segunda camada e o substrato sendo electricamente condutora, e a terceira camada dieléctrica sendo capaz de receber um padrão de carga eléctrica por meio de um ou mais feixes de electrões, pelo que a camada espelhada é deformada localmente por forças electrostáticas que ocorrem entre a terceira camada e a camada condutora. As camadas deformáveis duplas permitem uma boa sensibilidade, enquanto a camada dieléctrica exterior que recebe carga de um feixe de electrões protege as camadas deformáveis do bombardeamento de electrões e o cátodo de libertação de gás. O modulador destina-se ao uso em tubos de exibição visual, particularmente para projecção televisiva.

DESCRIÇÃO

EPIGRAFE: "MODULADOR DE VÁLVULA DE LUZ REFLECTORA"

Esta invenção relaciona-se com sistemas de projecção de imagens e com uma válvula de luz para uso em tais sistemas.

Uma classe bem conhecida de projectores de imagem baseadas em feixes de electrões dirigidos contra um filme de óleo, tais como Eidophor e válvula de luz GE, fornecem sistemas de projecção de alta qualidade na vanguarda do mercado, que praticamente não têm rival quanto à tecnologia. Contudo, são prejudicados pela decomposição do óleo e intoxicação do cátodo, vida curta, complexidade do sistema muito elevada e custo elevado.

Outra classe de sistemas de projecção de imagem usa o denominado tubo de projecção de armazenamento deformográfico (DSDT), como descrito na patente US 3 676 588 que usa uma camada deformável e um espelho para realizar projecção de imagem de válvula de luz. Este dispositivo tem duas câmaras a vácuo com uma membrana de mica, necessariamente espessa, para isolar as duas câmaras. A membrana é difícil de manejar e montar e não pode ser produzida suficientemente fina para uma boa resolução. Isto foi seguido pela câmara única DSDT da IBM, Patente US 3 858 080, na qual um feixe de electrões deposita um padrão de carga num espelho dieléctrico que se apoia sobre uma camada de elastómero ligada à face interna do tubo. O padrão de carga deforma o espelho e efectua modulação de luz. As desvantagens desta patente são: os espelhos dieléctricos são difíceis de produzir especialmente numa camada deformável, e não podem ser feitos tão finos como uma camada de metal. O espelho é rígido, conduzindo a uma baixa sensibilidade e baixa resolução.

Deste modo, existem requisitos muito divergentes: por um lado, é desejável fazer todas as camadas acima da camada deformável, suficientemente espessa, para uma boa selagem da camada deformável e isolamento de um feixe de

electrões, mas, por outro lado, o requisito oposto é desejável para uma boa sensibilidade.

A Patente US-A-3 858 080 revela um projector de armazenamento deformográfico que inclui uma estrutura reflectora electrostaticamente deformável, em múltiplas camadas, varrida por um feixe de electrões. A estrutura deformável compreende uma camada reflectora disposta numa camada deformável.

O desempenho necessário das válvulas de luz, adequadas para a reprodução de figuras e imagens de Televisão (TV) e Televisão de Alta Definição (HDTV) é muito exigente. A presente invenção procura preencher todas ou a maioria destas exigências.

De acordo com a invenção, é fornecido um modulador de válvula de luz de funcionamento reflector o qual inclui uma estrutura em múltiplas camadas que é controlado electrostaticamente, compreendendo um substrato transparente que suporta uma primeira camada deformável transparente e uma segunda camada deformável dieléctrica isolante, com uma camada de espelho aí intercalada, e uma terceira camada isolante dieléctrica, no exterior da segunda camada, pelo menos uma das camadas, entre a segunda camada e o substrato sendo electricamente condutora, e a terceira camada dieléctrica sendo capaz de receber um padrão de carga eléctrica por meio de um ou mais feixes de electrões, pelo que a camada espelhada é localmente deformada por forças electroestáticas que ocorrem entre a terceira camada e a camada condutora.

Uma tal estrutura permite o uso de materiais deformáveis tais como elastómeros dentro de tubos de feixe de electrões de vácuo, uma tarefa normalmente muito problemática. A harmonização entre o feixe de electrões e os materiais deformáveis (os elastómeros) é alcançada porque a terceira camada pode simultaneamente fornecer um número de funções desejáveis tais como: protecção contra o bombardeamento por feixe de electrões; alta resolução; vedação; e aumento da sensibilidade.

De acordo com um aspecto adicional, a invenção propõe um tubo de projecção de válvula de luz deformável, compreendendo um envelope com uma face transparente voltada para um ou mais disparadores electrónicos, em que um modulador de válvula de luz, como acima mencionado, é montado dentro da dita

face. Em particular, a face pode ela própria formar um substrato transparente do modulador.

Um sistema de projecção prático, e.g., para aplicações de TV pode então compreender uma fonte de luz, um sistema óptico de tipo Schlieren, um ecrã e um tubo de projecção de válvula de luz deformável, como mencionado acima, na qual o último é controlado por sinais que fazem com que o modulador de válvula de luz module a luz recebida da fonte de luz, pelo que o sistema óptico projecta uma imagem do tipo televisiva no ecrã. Um tal sistema pode projectar sobre a parte da frente ou a parte de trás do ecrã.

De modo a que a invenção, nos seus vários aspectos, seja claramente compreendida, serão agora descritas várias modalidades exemplares desta como forma de exemplo, com referência aos desenhos anexos, nos quais:

A Fig. 1 ilustra um modulador de válvula de luz, de acordo com a invenção funcionando num modo;

A Fig. 2 ilustra o mesmo modulador funcionando num modo diferente;

A Fig. 3 ilustra uma modalidade diferente de um modulador de válvula de luz, de acordo com a invenção;

A Fig. 4 ilustra um tubo de projecção de válvula de luz deformável, funcionando num sistema de projecção televisiva;

A Fig. 5 ilustra outro modulador de válvula de luz modificado; e

A Fig. 6 ilustra uma forma diferente de modulador de válvula de luz deformável e tubo de projecção;

Um primeiro exemplo de um modulador de válvula de luz é apresentado na Fig. 1 no qual o modulador compreende duas camadas deformáveis 10, 11, com uma camada espelhada reflectora condutora 12, inserida entre estas. A camada 10 é transparente à luz a ser modulada e está firmemente ligada a um substrato 13; a camada 11 é de material isolante dieléctrico. Uma camada isolante dieléctrica 14 forma-se no topo da camada 11 e é preferivelmente mais rígida do que as camadas 10, 11. Um padrão de carga 15 é depositado por um feixe de electrões (fe) 16, na camada isolante 14. Em conjugação com a camada espelhada condutora 12, a qual constitui um eléctrodo (e.g. ânodo final do tubo (fe), actuando como uma referência para carregar/descarregar o modulador, o padrão de carga 15 estabelece forças

electrostáticas que conduzem a uma fase, preferivelmente, substancialmente sinusoidal ou de tipo rede de difracção de deformação 17 da camada espelhada entre as camadas 10, 11, levando uma luz incidente 18 a ser difractada em feixes 19. de ordem um ou mais elevada, e.g., mais ou menos primeira, segunda, ... etc. ordens. Em conjunto com um sistema óptico schlieren adequado (ou um sistema óptico sensível às fases), por exemplo como na Fig. 4, podem ser feitos feixes 19 para derivar um diafragma e/ou barra do espelho schlieren e projecta um ponto num écran de projecção de brilho proporcional à profundidade da deformação, enquanto a luz não difractada é bloqueada pelo diafragma e/ou barra do espelho. A camada 14 é usada para concentrar a deformação no lado espelhado da camada 11 e para reduzi-la no outro lado. Também protege e veda as camadas subjacentes do bombardeamento do feixe de electrões (fe) 16 direccionado, vedando a câmara de feixe da libertação de gás a partir das camadas subjacentes, e.g. 10, 11. A deformação 17 é preferivelmente de tipo e forma sinusoidal. O substrato 13 é preferivelmente de material não deformável tal como vidro.

Num segundo exemplo apresentado na Fig. 2 uma carga 21 produz uma deformação 22 que leva os raios de luz incidente 18 a ser deflectidos e espalhados com um ângulo em raios 23, i.e., por uma acção similar à de um espelho curvo. A luz deflectida 23 pode similarmente passar por um diafragma schlieren e projectar um ponto num ecrán de projecção de brilho proporcional à carga 21 e à magnitude de deflecção, enquanto a luz não deflectida é bloqueada pelo diafragma. Pode esperar-se que esta modalidade tenha uma menor eficiência de modulação de luz do que o tipo de difracção da Fig. 1, na medida em que alguma da luz deflectida será sempre bloqueada e perdida pelo diafragma. Contudo, pode ser adequado para alguma aplicação que requeira componentes e sistemas ópticos limitados não-difractários. A deformação pode ser concebida pela carga, de modo a ser de uma qualquer forma desejada, e.g., esférica, asférica, cilíndrica, parabólica...etc.

A Fig. 3 mostra um exemplo de acordo com a invenção na qual uma ou mais camada(s) adicional(is), e.g.. 25, 26, são usadas para fornecer uma ou mais funções. entre as quais: adaptação do coeficiente de expansão térmica de várias camadas, promotores de adesão, camadas de barreira, e anti-reflexo. A camada de espelho e cada camada deformável pode compreender uma ou mais camada(s) de

um ou mais materiais. A camada 14 pode compreender uma ou mais camada(s) dielectricamente isolantes, e.g., 14, 14a, 14b, de um ou mais materiais. A camada 14a tem preferivelmente uma baixa taxa de permeação ao gás para boas propriedades vedantes de gás tais como Parylene, Siloxane, Formvar ou Vacseal (RTMs). A camada 14b pode ser usada para modificar as características de emissão secundária de electrões do lado de feixe de electrões do modulador. Por exemplo, esta camada pode ser Fluoreto de Magnésio, MgF_2 .

A Fig. 4 mostra um tubo de projecção de válvula de luz deformável 30, controlado por um feixe de electrões, juntamente com um sistema óptico schlieren 31, e um ecrã de projecção de imagem 32. O tubo 30 compreende um tubo de electrões em vácuo adequado 33 com um modulador de válvula de luz 34, cujo substrato constitui a face 35. O feixe de electrões 36 deposita cargas na camada interior do modulador 34 (e.g., camada 14 nas Figs. 1 e 2), de acordo com a informação da imagem a ser apresentada. O sistema óptico schlieren 31 compreende um diafragma e barra de espelho único (ou diafragma e barra de múltiplos espelhos, se desejado) 37, que pode ser feito na forma de uma barra de largura 38, i.e., a dimensão através da trajectória da luz, de forma a bloquear toda ou a maior parte da luz não difractada, e comprimento (não representado), estendendo-se para dentro da página. No exemplo, a luz de uma fonte 40 é recolhida por um reflector parabólico 41 e lentes adequadas, 42, depois convertida em imagem sobre a barra e diafragma de espelho 37. Este reflecte-o em direcção às lentes schlieren 43, que produzem raios paralelos 44, que caem no modulador 34. Na ausência de deformação, os raios 44 são reflectidos de volta para o diafragma 37 e depois para a fonte 40. Eles são assim impedidos de alcançar o ecrã 32. Quando está presente uma deformação 45, a luz incidente é defractada em ordens mais ou menos elevadas (como previamente descrito) que passa(m) o diafragma 37 e, subsequentemente, é recolhida por lentes de projecção 46 que a projecta no ecrã 32. Por este meio, a imagem de carga no modulador 34 é projectada com exactidão sobre o ecrã. O brilho do ponto depende da magnitude ou amplitude da deformação sinusoidal da rede, que por sua vez depende das propriedades mecânicas e geométricas das camadas deformáveis e da carga eléctrica. A última é adequadamente controlada de modo a produzir graduações de

brilho de qualquer nível desejado. No tipo de rede não difractária, o brilho e a modulação são proporcionais à deflecção angular da luz incidente que é proporcional às dimensões do pixel e profundidade da curvatura. A acção moduladora de luz do modulador pode ser obtida por um ou mais dos seguintes processos: deflecção, difracção e refracção.

Uma vez a carga removida e o potencial electrostático cessado, a deformação do modulador deve cessar devido às forças restauradoras elásticas das camadas deformáveis (e espelho), que fazem o espelho regressar a uma condição plana.

A luz incidente pode estar em qualquer ângulo desejado, normal ou de outro tipo, e também pode ser incidente a partir da frente (lado do substrato como representado) ou de trás (lado fe), se desejado. No último caso, tem que se usar um direccionamento adequado do feixe de electrões; pode ser usada uma incidência do feixe de electrões normal ou oblíqua, como é do conhecimento dos peritos no ramo.

Detalhes Adicionais

Uma deformação de rede de difracção é efectuada depositando cargas adequadas (por feixe de electrões de tamanho e perfil de ponto adequados), de modo a produzir deformação sob a forma de picos e vales, preferivelmente sinusoidais, ou ranhuras com altura, de aqui por diante denominada "profundidade da ranhura", que têm um efeito óptico similar ao da fase ou rede de difracção. Cada pixel pode compreender um ou mais desta(s) rede(s) ou ranhura(s) de, por exemplo, deformação ou forma cilíndrica, com o eixo cilíndrico paralelo ao espelho schlieren ou barra(s) de diafragma. Para um dado modulador, a profundidade da ranhura é proporcional à magnitude e distribuição da carga. Quando a profundidade da ranhura não é zero, é projectado um ponto no ecrã, com brilho proporcional à profundidade da ranhura. Se desejável, também podem usar-se redes não-cilíndricas juntamente com tipos de diafragma de espelho schlieren adequados. A deformação do espelho é geralmente proporcional ao quadrado do potencial electrostático resultante.

É desejável que o tipo de deformação seja compatível com o tipo e forma da barra(s) ou diafragma(s) do espelho schlieren. Por exemplo, providenciando uma

maior densidade de electrões no meio de uma ranhura ou um pixel e menor densidade em direcção às extremidades, ocorre uma maior deformação no centro e cada vez menos em direcção à extremidades. Noutro exemplo, se o diafragma de barra de espelho está sob a forma de um disco circular, pode ser preferível uma deformação esférica e uma área de pixel circular ou quadrada.

A resolução do tubo pode ser controlada pelo espaçamento da rede de difracção, e/ou o número de redes por pixel, e também pela altura do pixel, i.e., distância do cimo do pixel para a camada 12. A razão da profundidade do pixel para o espaçamento pode variar de acordo com o(s) material(is) usado(s) e a performance desejada. Por exemplo, a razão 0.5 pode ser adequada para alguns materiais e aplicações. Cada combinação de material pode ter um valor óptimo desta razão. Geralmente, a razão pode variar de menos 0.1 a 2 ou mais.

Para um dado modulador, a profundidade máxima da ranhura pode também depender da frequência ou espaçamento da deformação, assim as dimensões do modulador e as propriedades do material podem ser escolhidas de modo a dar a máxima profundidade de ranhura em qualquer afastamento desejado e voltagem de funcionamento. Então, o número de redes/ranhuras por pixel pode ser escolhido de acordo com a resolução da imagem desejada, o sistema óptico schlieren, o tamanho da fonte de iluminação, a distância entre o tubo e o ecrã e a amplificação da imagem desejada. Esta última característica de amplificação da imagem é muito útil, especialmente em aplicações de projecção de retaguarda, em que a distância do tubo ao ecrã é habitualmente curta e assim pode requerer um modulador de área relativamente maior.

Existe um grande número de vantagens do método de rede de difracção; uma profundidade de ranhura pequena pode transformar toda ou quase toda a luz, a partir da ordem zero, dando uma sensibilidade mais alta; devido à incompressibilidade das camadas deformáveis, a deformação sinusoidal pode ser alcançada optimizando o afastamento da rede de difracção e as propriedades dos materiais deformáveis; o afastamento da ranhura também pode ser usado para selecção da côr; as ranhuras de diferentes redes de difracção, cada uma modulando uma côr separada, podem sobrepôr-se.

Camadas Deformáveis

As camadas deformáveis 10, 11, podem ser de qualquer tipo adequado de polímero ou elastómero de quaisquer propriedades e características físicas, químicas, eléctricas, mecânicas, de dureza, de módulo, ópticas, de fiabilidade desejáveis e, preferivelmente, tendo uma taxa de libertação de gás baixa. A camada deformável 10 deve ser opticamente clara, transparente e preferivelmente de baixa obscuridade e baixo poder de dispersão para a luz a ser modulada. Pode ser condutora se desejável. A camada deformável 11 deve ser de um material isolante dieléctrico e ter uma força ou ruptura, permissividade, e constante de tempo dieléctricas apropriadas. Alguns exemplos de camadas deformáveis são: borracha de Silicone tal como Dow Corning Sylgard 184, Sylgard 182, borracha de Silicone (RTMs) 734, 732, 3140, MDX44210, e Géis de Silicone se desejado, ou de uma mistura adequada de qualquer um ou mais destes. Qualquer técnica adequada conhecida pelos peritos na arte pode ser usada para revestir e aplicar as camadas deformáveis tais como, por exemplo, revestimento por rotação, revestimento por sedimentação por gravidade, revestimento por imersão, revestimento por cilindro, polimerização por descarga incandescente e de plasma, deposição da fase de gás, monocamadas Langmuir-Blodgett, crepitação, fundição contra uma superfície ou molde.

Espelho

O espelho 12 pode ser feito de qualquer material, liga ou combinação destes adequado, de uma ou mais camadas de um ou mais materiais. É preferivelmente de alta reflectividade e espessura adequada e opacidade à luz a ser modulada, sendo electricamente condutora para facilitar a ligação eléctrica adequada. Exemplos são: Alumínio, Prata, Ouro, Índio, Níquel, Cobre, Titânio e ligas e misturas destes materiais. Deve preferivelmente ter uma boa adesão à camada subjacente de forma a não se soltar durante a deformação. Por exemplo, uma fina camada promotora da adesão transparente pode ser usada primeiro tais como Au, Ti, Cr, Al, SiO₂...etc. Qualquer técnica adequada, conhecida dos peritos na arte, pode ser usada para depositar o espelho entre aquelas; disposição catódica, disposição catódica de polarização, electrogalvanização de ião, redistribuição catódica, implantação de iões,

CVD, PVD, PECVD, deposição fotoquimicamente assistida, deposição iónicamente assistida, deposição por rotação do substrato e oblíqua, limpeza de plasma por descarga de brilho *in situ* (e.g. em oxigénio), electrodeposição, deposição não eléctrica. O tratamento por plasma de descarga de brilho num gás apropriado da primeira (e segunda) camada deformável, pode ser especialmente benéfico para o espelho e a sua adesão, na medida em que este processo efectua a limpeza da superfície, e a formação de camadas de promoção de uma boa adesão na camada deformável, bem como efectuar ligação cruzada, activação e energia de superfície (CASE).

Camadas Dieléctricas 14, 14a, 14b

Um ou mais dos seguintes podem ser usados/aplicados para referir uma ou mais camadas 14, 14a, 14b:

Boa força dieléctrica, e é preferivelmente mais rígida e mais difícil de dobrar ou deformar do que as camadas deformáveis 10, 11. É preferivelmente substancialmente não-porosa e livre de espaços vazios/furos de pino para isolar/vedar as camadas deformáveis do feixe de electrões e câmara de vácuo por si só e/ou em conjunto com qualquer camada(s) adicional(is) adequada(s). Preferivelmente, a sua espessura é pelo menos superior à gama e distribuição de penetração máximas do feixe de electrões. Preferivelmente, tem uma baixa taxa de permeação de gás, para substâncias de gás libertado a partir das camadas deformáveis e subjacentes, e tendo uma taxa de emissão de electrões secundária, desejável e adequada, compatibilidade de vácuo, baixa libertação de gases e baixa pressão de vapor. Quaisquer técnicas de fabrico adequadas e apropriadas podem ser usadas, preferivelmente compatíveis com a temperatura máxima permitida para as camadas deformáveis, conhecidas para os peritos na arte, tais como aquelas descritas para a camada de espelho e também similar às camadas usadas para tornar passivos circuitos integrados. Alguns exemplos do material da camada 14 podem ser: Nitreto de Silicene, Dióxido de Silicene, uma combinação de $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{SiO}_2$, Alumina (Al_2O_3), vidro de Aluminossilicato Alcalino Terroso (Dow Corning, 1723, 1720), vidro de Soda Cálcica (Dow Corning, 0080) e Mica. Alternativamente, pode ser feita noutra lugar e subsquentemente colocada no modulador.

Camadas heterogêneas/ mistas/ Adicionais e Técnicas

Uma ou mais camadas atrás do espelho podem ser feitas de material opaco para a luz a ser modulada.

É preferível reduzir iões metálicos móveis nas camadas do modulador e especialmente nas camadas deformáveis que podem ser alcançadas por meios adequados conhecidos dos especialistas na arte; usando processamento de limpeza do compartimento etc. e/ou por camadas adicionais que actuam como barreiras e/ou neutralizadores para os iões.

Todas as camadas usadas no modulador devem aderir bem umas às outras e se necessário podem ser usadas uma ou mais camadas adicionais intermédias para facilitar este (e outros) propósito(s).

A forma do pixel ou área pode ser de qualquer tipo ou dimensões adequadas, e.g., quadrada ou rectangular ou circular. Exemplificando, para uma aplicação de projecção de TV de resolução de 1000 linhas, uma área de pixel pode ser de 10 microns x 10 microns, cada um contendo uma ou mais redes de difracção, conduzindo a uma área de alvo no modulador de aproximadamente 1 cm², por côr primária. Um exemplo das espessuras das camadas pode ser: camada 14 aproximadamente 2 microns; camada 11 aproximadamente 5 microns; camada 12 aproximadamente 0,05 microns; camada 10 aproximadamente 5 microns. Contudo, camadas mais espessas ou mais finas podem ser usadas para se adequarem a diferentes aplicações.

Um vedante periférico 28 pode ser usado em torno da periferia do modulador, de modo a vedar as camadas deformáveis do ambiente de vácuo do feixe de electrões e cátodo, e/ou fornece protecção contra o bombardeamento do feixe de electrões. Uma ou mais das seguintes técnicas/métodos podem ser usados como forma de exemplo; aplicar o selo de qualquer material adequado sobre a periferia das camadas, de modo a cobrir todas as camadas até ao substrato; estender a camada 14, 14a, e/ou camada mais espessa adicional de depósito (através da máscara apropriada), sobre a borda periférica, usando técnicas de deposição adequadas, com boa cobertura do passo; cobrir a borda com material resistente de feixe de electrões, e.g., anel ou cápsula de metal. As camadas do modulador podem

estender-se para fora do tubo de feixe de electrões se desejado. O modulador pode ser feito de um substrato adequado, e então colado à face interior do tubo do feixe de electrões com material adequado de qualidade óptica desejada.

Características e Vantagens

O reflector de espelho é não estruturado conduzindo a iluminação de fundo escura e taxa de contraste elevada. As camadas são firmemente presas a, e bem suportadas pelo substrato espesso que, em primeiro lugar, permite que a espessura de todas as camadas seja otimizada de acordo com a resolução desejada e outros parâmetros e características atrás mencionadas, em vez de terem elas próprias que dar um apoio mecânico e, em segundo lugar, fornece dissipação térmica eficiente.

Através da escolha adequada dos materiais, o tempo de armazenamento de carga pode ser controlado como desejado o que permite capacidades de armazenagem da imagem. Em conjunto com uma técnica de apagamento adequada (ver adiante), a taxa de ciclo de actividade para aplicações de TV pode aproximar-se dos 100%, resultando numa elevada eficiência óptica.

Direccionamento/Condução do Feixe de Electrões

A acção de escrever e apagar, para aplicações de cor única ou múltipla, pode ser feita por um ou mais feixes de electrões que podem partilhar partes de varrimento comuns. Quer a escrita, quer o apagamento, pode, cada uma, ser de tipo negativo ou positivo (por SEE), como é conhecido para os peritos na arte. Quando se usam feixes de electrões de escrita e de apagamento separados, quer o cátodo quer o ânodo podem ser ligados à terra ou ligados um ao outro.

O modulador pode ser apagado por inundação com feixe de electrões que o sujeita constantemente a uma inundação uniforme de electrões, de uma tal magnitude e nível de modo a causar a descarga e queda do padrão de carga e do potencial electrostático, num período de tempo aproximadamente igual ao tempo de configuração de TV. Este apagamento é contínuo através de todos os tempos de configuração sucessivos de T.V. Alternativamente, pode usar-se um apagamento por varrimento com um ponto de feixe de electrões que varre na direcção x-y, i.e., similar ao processo de escrita, ou pode ser de tipo 'uma linha de cada vez' com o

feixe de electrões tendo um forma de linha varrida, quer na direcção x quer na direcção y, e, preferivelmente, na direcção vertical, para aplicações de quadro de TV.

Se desejado, pode ser usada uma técnica para reduzir o problema de redistribuição secundária de emissão, no qual o modulador é sempre mantido num potencial uniforme e.g. polarização DC, através do carregamento ou descarregamento adequado, o qual está preferivelmente acima do potencial causado pelo efeito de re-distribuição.

Qualquer modo de escrita e apagamento de feixe de electrões pode ser aplicado usando técnicas padronizadas conhecidas dos especialistas na arte, por exemplo, ligando o eléctrodo de espelho como o ânodo do tubo de feixe de electrões e escolhendo as voltagens e polarizações do tubo adequadas. Um padrão de carga sob a forma de imagem, e.g., como no quadro de TV, escrito pelo feixe de electrões no modulador, pode ser projectado no ecrã para visionamento. Em aplicações em tempo real como a TV, o padrão de carga sob a forma de imagem é modificado a cada período de tempo de configuração. Exemplos adicionais podem ser encontrados na arte anterior atrás mencionada, i.e., no DSDT da IBM e também nas válvulas de luz de filme de Óleo como o "Eidophor".

O efeito indesejável da redistribuição secundária de emissão, i.e., a degradação da taxa de contraste, pode ser significativamente reduzida escolhendo uma corrente de feixe de electrões e a voltagem de funcionamento do modulador, de tal modo que o nível de brilho mínimo, V_b , pode estar acima daquela causada pela emissão secundária de efeito de redistribuição, e que a voltagem do nível máximo de brilho desejada, V_m , pode ser adequadamente escolhida de modo que isto resulta na taxa de contraste desejada, CR. CR é igual (V_m/V_b) ao quadrado. Igualmente, a(s) barra(s)/diafragma(s) de espelho pode ser escolhida de modo a bloquear toda a luz modulada por qualquer voltagem abaixo de V_b . Por exemplo, se $V_b=20$ volts, $V_m=400$ volts, então $CR=400$. Os materiais, dimensões e design do modulador podem ser assim escolhidos de modo a operá-lo a este e qualquer outro nível de voltagem de funcionamento.

O feixe de electrões pode ter uma corrente e perfil constante, e a modulação pode ser alcançada por desfocagem do feixe de electrões, ou por velocidade de

varrimento de modulação de feixe de electrões, ou por oscilação de feixe de electrões ao longo de linhas de varrimento similares, por exemplo, ao Eidophor ou GE-LV. Uma combinação destas técnicas pode também ser usada se desejado.

Noutra modalidade, um eléctrodo condutor adicional, sob a forma de uma grelha, pode ser depositado sobre a camada dieléctrica de topo (14 na Fig. 1 ou 2). O objectivo da grelha é similar ao da grelha usada nos tubos de electrão de grelha de barreira, i.e., para recolha eficiente da emissão secundária sem o problema dos efeitos de redistribuição. A grelha também pode ser usada como um eléctrodo de modulação. A presença da grelha também pode ser usada vantajosamente para provocar uma maior deformação no centro da abertura (uma ou mais aberturas por pixel), do que nas arestas, que pode melhorar a eficiência das válvulas de luz. Um feixe de electrões de perfil adequado pode aperfeiçoar ainda mais estas funções. Um exemplo é apresentado na Fig. 5 que é similar ao das Figs. 1-3, mas com o aditivo de uma grelha condutora 50 de espessura ou altura adequada. A abertura 51 na camada de grelha pode ter qualquer forma adequada e desejada, como por exemplo rectangular, alveolar, quadrada ou redonda, e pode ser escolhida em conjunto com sistema de barra/diafragma schlieren adequado para otimizar a eficiência. Qualquer método de indexação de feixes adequado pode ser usado, se desejado, incluindo captação directa a partir da grelha.

Côr

A invenção pode ser usada num sistema de válvula de luz similar ao do Filme de Óleo da General Electric "GELV", com projecção simultânea de côr. Redes de difração diferentes, de diferentes espaçamentos, produzidos por várias técnicas de controlo no feixe de electrões, e/ou espirais de varrimento horizontal e vertical, cada um modula e controla a sua côr. Neste caso, é usado um modulador reflector que é similar ao do GELV, em princípio, mas diferente em detalhes para explicar o sistema reflector. A voltagem de funcionamento para cada rede pode ser similar ou diferente.

O modulador pode ser usado em qualquer sistema de projecção de côr adequado, conhecido pelos especialistas na arte. Por exemplo, podem ser usados três moduladores, um por cada côr primária, quer partilhando um tubo comum, quer

em tubos separados, juntamente com filtro de separação de cor adequado e sistemas ópticos de projecção. Também pode ser usada uma roda de coloração sequencial.

Também pode ser usada convergência dinâmica, para monitorizar o registo de cor e depois controlar adequadamente o tamanho de cada cor individual e a sua área de alvo varrido, de modo a efectuar o registo, i.e., similar ao sistema "Eidophor".

Sistemas Ópticos

Os moduladores de válvula de luz deformáveis da presente invenção podem ser usados com qualquer combinação de fonte de luz adequada, sistema óptico schlieren, barras ou diafragmas de espelho,...etc., conhecidos pelos peritos na arte como, por exemplo, sistemas similares aos usados nos filmes Eidophor e outros filmes de óleo LVs. Os sistemas de projecção óptica completos podem ser de qualquer tipo desejado tais como: projecção no eixo, fora do eixo, dianteira ou traseira. Podem ser empregues aplicações de campo escuro ou claro.

Num sistema de projecção traseira, na qual cada tubo apresenta uma parte da imagem completa, i.e., como uma projecção "mosaico", as imagens projectadas podem ser combinadas, bordo com bordo, e tratadas para convergência de cor e/ou redimensionamento da imagem por esquema dinâmico (acima descrito), se desejado. Isto pode produzir uma projecção de imagem ampla substancialmente inteiriça sem tornar a distância do tubo ao ecrã demasiadamente grande.

Outras Modalidades. Técnicas e Aplicações

Podem ser feitas modalidades alternativas da invenção, todas podendo utilizar técnicas de direccionamento similares e sistemas ópticos schlieren. Alguns exemplos destes são explicados abaixo. O modulador e os tubos de projecção também podem ter uma estrutura curva, de tal modo que o espelho se torna um espelho óptico curvo que também pode fornecer a função da lente schlieren e substitui-la (e.g. 43 na Fig. 4). Um exemplo disto é apresentado na Fig. 6 (outros detalhes são similares à Fig. 4). Detalhes adicionais acerca disto são como no Eidophor. Também pode ser feita uma modalidade curva cilíndrica juntamente com a

fonte de luz e óptica adequada que tenha um procedimento de fabrico mais simples, como, por exemplo, revestimento por imersão das camadas deformáveis, por rotação em torno do eixo de simetria do cilindro, ou revestindo por rotação tal superfície com o eixo de simetria apoiado na direcção radial do revestidor por rotação.

O feixe de electrões pode ser varrido ou dirigido de tal modo que os pixels e/ou a rede de difracção estão constantemente e gradualmente a ser comutados ou movidos em torno da sua posição, numa quantidade e velocidade adequadas e desejadas. Isto pode variar de uma fracção de afastamento de um pixel até um ou mais afastamento(s). Pode ser escolhido qualquer percurso de pixel desejável mas preferivelmente ao longo de um percurso em loop tal como, por exemplo, movimentando o pixel na sequência seguinte: para a esquerda, para cima, para a direita, para baixo, e por aí em diante. Este movimento de pixel contínuo pode ser vantajoso na redução da magnitude do conjunto de compressão das camadas deformáveis, fadiga e envelhecimento. Os picos e vales da deformação da rede de difracção, preferivelmente, podem permutar de posição constantemente, a qualquer velocidade desejada.

Em vez do espelho condutor, pode ser usado um espelho isolador dieléctrico e, para facilitar a conexão eléctrica, pelo menos uma camada electricamente condutora transparente ou, de outro modo, pode ser colocada, pelo menos, num lado do dito espelho.

Todas as modalidades da presente invenção podem alternativamente ser operadas com forças repulsivas electroestáticas, ou com ambas as forças electroestáticas atractivas e repulsivas se desejado.

Se desejado, pode ser tolerada uma libertação de gás inofensiva de gases de pressão de vapor suficientemente baixa, não requerendo assim um selo.

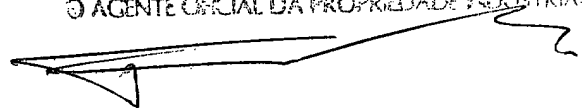
Ainda noutra aplicação, o modulador pode ser usado como o alvo final (com o reflector deformável como o ânodo final) de um intensificador de imagem ou multiplicador, com estágios únicos ou múltiplos com ou sem ganhos.

O fabrico pode ser iniciado quer a partir dos substratos dirigidos ascendentes, ou pelo contrário, usando as técnicas acima mencionadas e qualquer outras conhecidas pelos especialistas.

Cozedura e libertação de gás de moduladores e tubos de vácuo de feixe de electrões podem ser obtidas a qualquer temperatura adequada e para qualquer período de tempo desejado. Também pode ser executada uma libertação de gases a alta temperatura enquanto imerge a face num banho de arrefecimento adequado, em cujo caso a face do tubo do feixe de electrões pode ser feita de material com boa condutividade térmica, e.g., alumina, safira...etc. Alternativamente, o modulador e a face podem ser cozidos a uma temperatura mais baixa e então selados ao tubo. Além disso, as camadas deformáveis podem ser desgasificadas antes de depositar o espelho e a camada 14.

Lisboa, - 3 OUT. 2000

AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL



REIVINDICAÇÕES

1- Um modulador de válvula de luz de funcionamento reflector para projectar imagens em movimento tais como imagens de televisão, que inclui uma estrutura em múltiplas camadas que é controlada electrostaticamente, caracterizado pelo facto de compreender um substrato transparente (13) suportando uma primeira camada deformável transparente (10) e uma segunda camada deformável dielétrica isolante (11), com uma camada de espelho (12) aí inserida, e uma terceira camada isolante dielétrica (14) no exterior da segunda camada (11), pelo menos uma das camadas entre a segunda camada (11) e o substrato (13) sendo electricamente condutoras, e a terceira camada dielétrica (14) sendo capaz de receber um padrão de carga elétrica (15) por meio de um ou mais feixes de electrões (16), pelo que a camada de espelho (12) é deformada localmente por forças electrostáticas que ocorrem entre o padrão de carga (15) e a camada condutora.

2- Um modulador de válvula de luz, conforme reivindicado na reivindicação 1, caracterizado pelo facto de a camada de espelho (12) compreender uma ou mais camadas de um ou mais materiais, das quais pelo menos uma é condutora.

3- Um modulador de válvula de luz, conforme reivindicado na reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo facto de a primeira e a segunda camadas (10, 11) serem elastómeros.

4- Um modulador de válvula de luz, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo facto de cada camada deformável compreender uma ou mais camadas de um ou mais materiais.

5- Um modulador de válvula de luz, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo facto de a terceira camada (14) compreender uma ou mais camadas, pelo menos uma das quais tendo propriedades que protegem camadas subjacentes dos bombardeamentos de electrões.

6- Um modulador de válvula de luz, conforme reivindicado na reivindicação 5, caracterizado pelo facto de, pelo menos uma (14a) das ditas

camadas ter uma taxa de permeação de gás baixa para os gases libertados de uma ou mais camadas subjacentes, de modo a isolá-las da câmara de feixe de electrões.

7- Um modulador de válvula de luz, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo facto de a estrutura em múltiplas camadas ser curva, de modo a que o espelho se torna um espelho óptico curvo.

8- Um modulador de válvula de luz, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo facto de a terceira camada ser mais rígida do que as duas camadas deformáveis.

9- Um modulador de válvula de luz, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo facto de a deformação local da camada de espelho (12) ser de modo a efectuar controlo de luz, substancialmente por processos de difracção.

10- Um modulador de válvula de luz, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo facto de compreender uma camada condutora (50), no exterior da terceira camada, tendo uma abertura (51) de qualquer forma desejada, dentro da qual a carga é depositada provocando a deformação do espelho, a camada sendo adequadamente polarizada para recolher electrões secundários.

11- Um tubo de projecção de válvula de luz deformável (DVL) (30) compreendendo um envelope (33) com uma face transparente (35), voltada para um ou mais disparadores de electrões (36), caracterizado pelo facto de um modulador de válvula de luz (34), conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações precedentes, ser montado dentro da dita face (35).

12- Um tubo de projecção DVL, conforme reivindicado na reivindicação 11, caracterizado pelo facto de a face (35) formar o dito substrato transparente (13).

13- Um tubo de projecção DVL, conforme reivindicado na reivindicação 11 ou 12, caracterizado pelo facto de a periferia da estrutura em múltiplas camadas ser vedada a vácuo ao dito substrato.

14- Um tubo de projecção DVL, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações 11 a 13, caracterizado pelo facto de o apagamento do padrão de carga ser efectuado pondo constantemente em funcionamento um feixe ou

disparador de electrões por inundação, escolhido de modo a causar o apagamento de qualquer período de tempo de configuração de TV desejada, ou qualquer outro período de tempo.

15- Um tubo de projecção DVL, conforme reivindicado nas reivindicações 11 a 13, caracterizado pelo facto de um padrão de carga existente na terceira camada (14) ser apagado por um feixe de electrões de varrimento, quer por uma ou mais linhas, num período de tempo, ou um ou mais pixels, num período de tempo.

16- Um tubo de projecção DVL, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações 11 a 15, caracterizado pelo facto de um disparador de electrões escrever o dito padrão de carga e um segundo disparador de electrões executar a função de apagamento.

17- Um tubo de projecção DVL, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações 11 a 16, caracterizado pelo facto de a posição da deformação ou os picos e vales de cada pixel ser variada ou permutada em qualquer frequência desejada, de modo a evitar danificar a estrutura de válvula de luz.

18- Um tubo de projecção DVL, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações 11 a 17, caracterizado pelo facto de a polarização e funcionamento do tubo serem escolhidos de modo a que o nível de brilho mínimo (V_b) esteja acima da produzida pelo efeito de redistribuição da emissão de electrões secundária.

19- Um tubo de projecção DVL, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações 11 a 18, caracterizado pelo facto de um único conjunto de válvula de luz controlar duas ou mais luzes de cores diferentes, escrevendo duas ou mais ranhuras ou padrões de rede de difracção diferentes, de comprimentos de onda diferentes, simultaneamente no mesmo modulador.

20- Um modulador da válvula de luz e tubo de projecção, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações 1-19, caracterizado pelo facto de o dito modulador de válvula de luz e tubo de projecção compreender qualquer sistema óptico schlieren adequado.

21- Um sistema de projecção de televisão compreendendo uma fonte de luz, um sistema óptico de tipo schlieren (31), um ecrã (32), e um ou mais tubos de projecção DVL (30), conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações 11 a

19, caracterizado pelo facto de o último ser controlado por sinais que levam o modulador de válvula de luz (34) a modular a luz recebida da fonte de luz (40), em que o sistema óptico projecta uma imagem de tipo televisiva no ecrã.

22- Um sistema de televisão de projecção compreendendo uma fonte de luz, um sistema óptico de tipo schlieren, um ecrã, e um ou mais tubos de projecção DVL, conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações 11 a 19, caracterizado pelo facto de o último ser controlado por sinais que levam cada modulador de válvula de luz a modular uma ou mais luzes de cores primárias, recebidas da fonte de luz, em que o sistema óptico projecta uma imagem de tipo televisiva colorida no ecrã.

23- Um sistema de televisão por projecção compreendendo uma pluralidade de sistemas individuais, conforme reivindicado nas reivindicações 21 ou 22, sem ecrãs individuais, caracterizado pelo facto de a pluralidade de imagens projectadas serem posicionadas bordo contra bordo, e sendo o conteúdo das imagens projectadas combinado com os bordos respectivos, de modo a formar uma imagem substancialmente contínua na extensão de um ecrã maior.

Lisboa, - 3 OUT. 2000
O AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL



FRANCISCO DE NOVAES
AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Av. Duque D'Ávila, 57, 1 - 1000 LISBOA
TELE: 5-77937 / 3158038

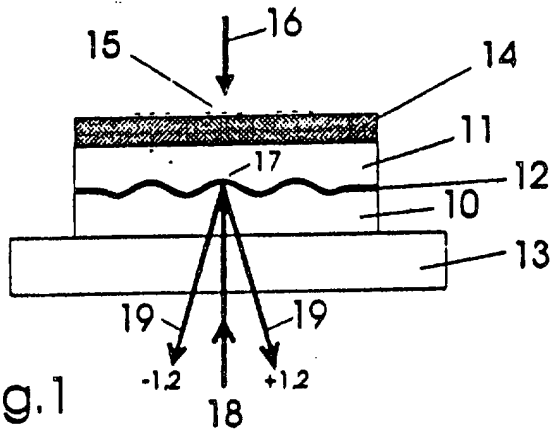
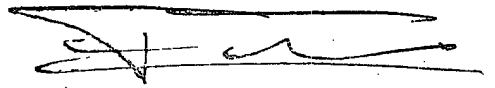


Fig. 1

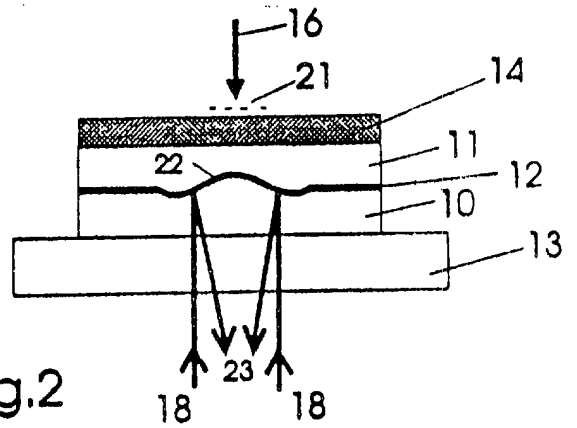


Fig. 2

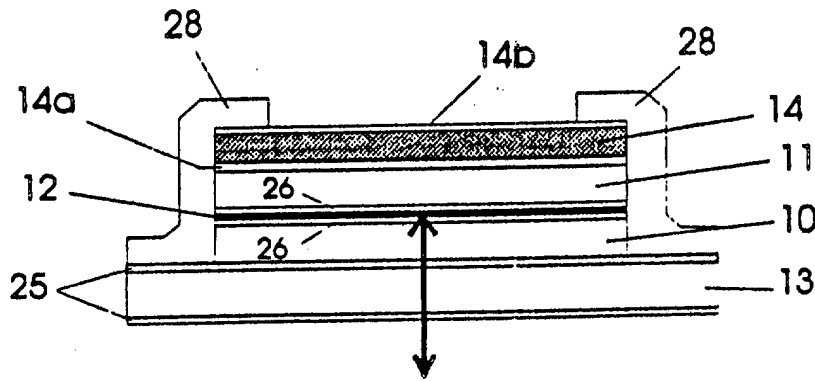


Fig. 3

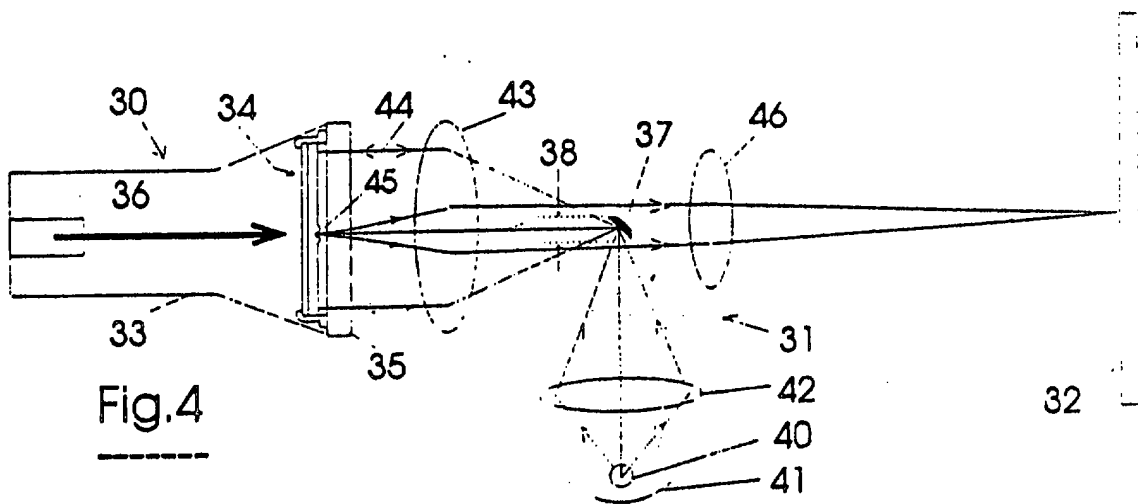


Fig. 4

