



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

(11) PI 0509950-1 B1



(22) Data do Depósito: 19/04/2005

(45) Data de Concessão: 24/10/2017

(54) Título: "ELEMENTO DE UM VISOR DE EMISSÃO DE LUZ, VISOR DE EMISSÃO DE LUZ E MÉTODO PARA OPERAR UM ELEMENTO DE UM VISOR DE EMISSÃO DE LUZ".

(51) Int.Cl.: G09G 3/32; G09G 3/3233; H01L 33/00; H01L 51/50

(52) CPC: G09G 3/32,G09G 3/3233,H01L 33/00,H01L 51/50

(30) Prioridade Unionista: 06/05/2004 DE 102004022424.2

(73) Titular(es): THOMSON LICENSING

(72) Inventor(es): THILO MARX; HEINRICH SCHEMMANN

**"ELEMENTO DE UM VISOR DE EMISSÃO DE LUZ, VISOR DE EMISSÃO DE LUZ
E MÉTODO PARA OPERAR UM ELEMENTO DE UM VISOR DE EMISSÃO DE LUZ"**

A invenção diz respeito a um circuito para um elemento de um visor de emissão de luz e a um circuito para um visor de emissão de luz tendo uma pluralidade de elementos. Além disso, a invenção diz respeito a um método para controlar os elementos de um visor de emissão de luz.

Exibições de emissão de luz, que geram luz usando elementos emissores de luz através dos quais uma corrente elétrica flui, compreendem uma multiplicidade de elementos emissores de luz em um arranjo adequado. Neste caso, os elementos emissores de luz emitem um fluxo luminoso que é depende da corrente elétrica que flui através deles. O termo fluxo luminoso descreve a potência de radiação total da fonte luminosa. Mais adiante, o termo corrente é usado para representar a corrente elétrica. No caso de um arranjo de matriz que compreende uma pluralidade de elementos emissores de luz, imagens monocromáticas ou policromáticas que têm uma pluralidade de pixéis são exibidas. No caso de imagens monocromáticas, as imagens são resolvidas em valores de escala cinza individuais para os pixéis. Neste caso, os valores de escala cinza são vários valores de fluxos luminosos. Os vários valores de fluxos luminosos são gerados através de correntes correspondentes através dos elementos emissores de luz. No caso de um visor de emissão de luz policromática, uma pluralidade de elementos emissores de luz de cores diferentes normalmente interagem. Várias cores podem ser produzidas das cores originais dos elementos emissores de luz usando mistura de cor aditiva para cada pixel. Os elementos

emissores de luz compreendem inter alia diodos emissores de luz.

Diodos emissores de luz podem ser produzidos com base em materiais semicondutores (por exemplo, silício, germânio), mas diodos emissores de luz com base em materiais orgânicos (OLED:

5 "Diodo Emissor de Luz Orgânico") também estão disponíveis. Uma característica comum de todos estes diodos emissores de luz, é que o fluxo luminoso que é produzido depende da corrente elétrica através do elemento de emissão de luz.

No caso de diodos emissores de luz orgânicos (OLEDs),
10 em particular, a curva de característica de corrente/tensão é altamente dependente do envelhecimento e dos parâmetros de processo durante a produção.

Em diodos emissores de luz orgânicos, luz é gerada passando uma corrente direta através do material de diodo
15 orgânico. Neste caso, o diodo emissor de luz orgânico é polarizado direto. Foi descoberto que a tensão direta máxima do OLED pode variar de pixel para pixel e aumentar com o passar do tempo. Foi descoberto também que a corrente para gerar um fluxo luminoso particular permanece relativamente estável com o
20 passar do tempo.

Nas exibições de emissão de luz de hoje compreendendo elementos emissores de luz que são dispostos em um arranjo de matriz e têm dispositivos de controle de corrente individuais, os elementos emissores de luz individuais, são acionados sucessivamente em linhas ou colunas. A Figura 1 mostra um elemento emissor de luz para este tipo de acionamento. Um dispositivo de controle de corrente 4 é conectado em série com um elemento emissor de luz 3 entre uma tensão operacional VDD

e o chão. Um sinal de controle é fornecido para a entrada de controle do dispositivo de controle da corrente 4 por meio de um comutador 10. Neste caso, o sinal de controle é uma tensão de controle U_{set} . O comutador 10 é controlado neste caso de tal maneira que apenas um único elemento emissor de luz em um arranjo de elementos emissores de luz é respectivamente acionado. No caso do esquema de acionamento que é requerido para este circuito, o período de tempo durante o qual o diodo emissor de luz radia luz é relativamente curto. O período ativo de tempo é reduzido dependendo do número de elementos emissores de luz presentes no arranjo do visor de emissão de luz. Considerando que o olho humano é um sistema natural com uma resposta de filtro de baixa passagem, é possível compensar o período de tempo ativo curto aumentando adequadamente o fluxo luminoso durante o período ativo de tempo.

Exibições de emissão de luz nas quais cada dispositivo de controle de corrente é permanentemente acionado por um sinal de controle são também concebíveis. O comutador 10 pode depois ser dispensado. Porém, a multiplicidade de linhas de controle requeridas reduz a área disponível para luz emergir na tela.

No caso do elemento emissor de luz mostrado na figura 2, um dispositivo de retenção de sinal 6 foi adicionado ao circuito descrito acima entre o eletrodo de controle do dispositivo de controle de corrente 4 e a tensão operacional VDD. O sinal de controle U_{set} aplicado quando o comutador 10 está fechado é mantido constante pelo dispositivo de retenção de sinal 6 quando o comutador estiver aberto até um sinal de controle novo U_{set} será aplicado. Isso torna possível estender

o período ativo de tempo durante o qual, o elemento emissor de luz 8 radia luz. O período ativo de tempo agora cobre quase o período inteiro durante o qual uma imagem é composta. Isso reduz o fluxo luminoso requerido que deve ser radiado durante o período ativo de tempo. Uma vez que o olho do observador pode agora integrar um fluxo luminoso menor em um período mais longo de tempo, a mesma quantidade de luz é capturada e a mesma impressão da imagem, como descrita com referência à figura 1, resulta. Uma vez que envelhecimento e a alteração nas propriedades eletrópticas do OLED dependem grandemente da densidade da corrente elétrica através do OLED, este circuito oferece a vantagem de uma alteração mais lenta nas propriedades.

Porém, quando uma tensão de controle for usada para acionamento, geralmente é necessário levar em conta a alteração relacionada ao envelhecimento na tensão direta máxima do OLED.

Outro método para compensar as propriedades eletrópticas tempo-dependentes envolve o acionamento sendo realizado usando as correntes de controle. Para esse propósito, um primeiro dispositivo de controle de corrente é conectado a montante de cada elemento emissor de luz, ou seja, cada diodo emissor de luz orgânico, por exemplo. O primeiro dispositivo de controle de corrente é conectado a um segundo dispositivo de controle de corrente de tal maneira que um circuito de espelho de corrente resulta. No caso do circuito de espelho de corrente, uma corrente de referência flui através do segundo dispositivo de controle de corrente, um sinal de controle correspondente tornando-se estabelecido em um eletrodo de controle do segundo dispositivo de controle de corrente. Este sinal de controle é

fornecido ao eletrodo de controle do primeiro dispositivo de controle de corrente. Se os primeiro e segundo dispositivos de controle de corrente tiverem essencialmente as mesmas propriedades, a corrente através do primeiro dispositivo de controle de corrente corresponde à corrente através do segundo dispositivo de controle de corrente. As mesmas propriedades dos dois dispositivos de controle de corrente compensam as mudanças relacionadas à temperatura, produção e envelhecimento.

Porém, o método de acionamento usando correntes é complexo em termos de circuição e requer um número maior de componentes que outros métodos conhecidos. O número maior de componentes por sua vez reduz a área disponível para gerar luz ou forma regiões passivas que não permitem que nenhuma luz atravesse.

As correntes usadas para acionar têm que cobrir uma gama extensiva de valores. Em particular, as correntes elétricas muito pequenas para pequenos fluxos luminosos podem ser ajustadas apenas de uma maneira fracamente reproduzível. Além disso, capacidades parasitárias, as cargas que devem ser invertidas pelas correntes, são formadas pelas linhas de conexão. Ao exibir imagens em movimento, por exemplo, imagens de televisão, a carga é usualmente invertida 50 a 60 vezes por segundo, dependendo do padrão de televisão usado. Até taxas renovadas de imagem mais altas são possíveis para monitores de computador. Correntes de controle pequenas podem consequentemente resultar em reduções na qualidade da imagem, como resultado de uma composição da imagem atrasada, distribuição de brilho da imagem não-uniforme ou outros. Além disso, as correntes muito pequenas

que são, por exemplo, na faixa de nanoampére (nA), podem ser ajustadas de uma maneira que só podem ser reproduzidas com muita dificuldade.

O uso de um espelho de corrente apropriado permite as 5 correntes requeridas para controle e as correntes através dos elementos emissores de luz serem selecionadas independentemente umas das outras. Desse modo, é possível, por exemplo, aumentar as correntes requeridas para controle, enquanto as correntes através dos elementos emissores de luz estão em uma faixa 10 vantajosa. Porém, em geral, isso aumenta a potência de controle requerida para acionamento.

Figura 3 mostra um elemento de um visor de emissão de luz como foi descrita na figura 2. O elemento é marcado por uma estrutura pontilhada 1. Neste caso, o sinal de controle S é 15 retirado do eletrodo de controle de um dispositivo de controle de corrente 2. Quando o comutador 10 estiver fechado, o dispositivo de controle de corrente 2 forma um circuito de espelho de corrente com o dispositivo de controle de corrente 4 do elemento 1. Em um visor de emissão de luz que compreende 20 uma pluralidade de elementos 1 em um arranjo de grade, um sinal de controle individual é fornecido a cada elemento 1 dependendo do conteúdo da imagem. Para esse propósito, uma corrente de controle respectiva i_{prog} é迫使ada através do dispositivo de controle de corrente 2. Neste caso, um circuito de controle (não mostrado na figura 3) atua sucessivamente os comutadores 10 dos vários elementos 1 do visor de emissão de luz. A complexidade aumentada do circuito quando comparada com os circuitos nas figuras 1 e 2 pode ser vista claramente.

Foi descoberto que, no caso de certos métodos de produção para diodos emissores de luz orgânicos, as propriedades eletroópticas dos elementos emissores de luz individuais são essencialmente as mesmas em algumas regiões. Neste caso, o termo 5 propriedades eletroópticas diz respeito à curva característica de corrente/tensão e aos fluxos luminosos associados. Controle adequado dos métodos de produção permite estas regiões de propriedades eletroópticas essencialmente iguais serem mol- dadas de tal maneira que estas regiões estendem-se além dos 10 elementos emissores de luz que estão dispostos em linhas e/ou colunas. Desse modo, um valor de correção pode ser fornecido, durante o acionamento, para as respectivas regiões de pro- priedades eletroópticas essencialmente iguais. Porém, é possivel também, fornecer valores de correção para elementos 15 individuais. Um sinal de controle que foi corrigido usando o valor de correção é depois usado durante o acionamento para acionar o elemento. Este método é particularmente adequado para ser combinado com o acionamento dos elementos usando uma tensão de controle, desse modo tornando possível o uso das vantagens 20 de acionamento de tensão, por exemplo, ajuste mais rápido dos fluxos luminosos desejados.

Agora é desejável melhorar o acionamento das exibições de emissão de luz tendo elementos emissores de luz do tipo descrito acima. Para esse propósito, é desejável obter um 25 elemento melhorado para exibições de emissão de luz. Além disso, é desejável obter um método melhorado para calibrar elementos emissores de luz e um visor de emissão de luz tendo elementos emissores de luz de acordo com a invenção.

O elemento especificado na reivindicação 1 alcança parte deste objetivo. O visor de emissão de luz especificada na reivindicação 8 e o método especificado na reivindicação 11 alcançam outras partes do objetivo. Mais desenvolvimentos da 5 invenção estão especificados nas respectivas sub-reivindicações.

Um elemento de um visor de emissão de luz de acordo com a invenção tem um dispositivo de controle de corrente que é conectado em série com um dispositivo emissor de luz. Um 10 primeiro dispositivo de comutação é disposto entre uma linha de controle e um eletrodo de controle do dispositivo de controle de corrente. Em uma outra modalidade, o dispositivo de controle de corrente tem adicionalmente um dispositivo de retenção de sinal associado. Quando o primeiro dispositivo de comutação 15 estiver fechado, um sinal de controle é aplicado ao primeiro dispositivo de controle de corrente por meio da linha de controle. No caso de elementos que são dispostos em uma quadriculação de coluna e linha, o primeiro dispositivo de comutação, por exemplo, seleciona a linha em que o elemento está disposto, enquanto a 20 linha de controle é fornecida para elementos em uma coluna. O dispositivo de controle de corrente controla uma corrente elétrica que flui através do dispositivo emissor de luz. O dispositivo emissor de luz emite um fluxo luminoso que é dependente da corrente elétrica. Quando o fluxo luminoso for 25 ajustado a uma magnitude desejada, o primeiro dispositivo de comutação é aberto e o próximo elemento que é conectado à mesma linha de controle, de maneira que ele pode ser acionado, é atuado. Neste caso, a magnitude do sinal de controle é corrigida de

acordo com o valor corrigido que é armazenado para o elemento respectivo ou para um grupo de elementos. Uma memória é fornecida para elementos individuais ou grupos de elementos para armazenar os valores de correção. Para realizar o método de calibração ou 5 de medição descrito mais abaixo, um segundo dispositivo de comutação é fornecido, que comutavelmente conecta a linha de controle a uma conexão do dispositivo emissor de luz.

A correção é realizada de tal maneira que os valores armazenados para um grupo de elementos ou para elementos 10 individuais são usados para calcular uma curva característica que descreve as propriedades elétricas em vários pontos operacionais. Para o dispositivo de controle de corrente, isso pode ser, por exemplo, uma curva característica do transistor. Se a curva característica do transistor for conhecida, o 15 acionamento pode ser realizado usando uma tensão que é usada para ajustar a corrente elétrica desejada. Como também foi descrito acima, o fluxo luminoso produzido pelo dispositivo emissor de luz é essencialmente dependente apenas da corrente elétrica que flui através do dispositivo emissor de luz. Acionamento do 20 dispositivo de controle de corrente usando uma tensão adequada desse modo possibilita o ajuste de um fluxo luminoso desejado de uma maneira reproduzível e precisa.

Porém, o circuito de acordo com a invenção para o elemento também torna possível medir as propriedades elétricas 25 do dispositivo emissor de luz. As propriedades elétricas daqueles componentes de um elemento de um visor de emissão de luz, que são essenciais para a rendição da imagem, podem desse modo ser vantajosamente determinadas e combinadas para formar

um conjunto de valores de correção.

O circuito do elemento permite a re-determinação dos valores de correção durante um modo de calibração ou durante operação. Para esse propósito, um segundo dispositivo de comutação é conectado entre a linha de controle e o ponto de circuito comum do primeiro dispositivo de controle de corrente e do dispositivo emissor de luz. A linha de controle é conectada ao dispositivo para medir correntes e/ou voltagens. As propriedades elétricas do dispositivo de controle de corrente cujo dispositivo emissor de luz podem ser determinadas dependendo do estado de comutação dos primeiros e segundos dispositivos de comutação e da linha de controle. As propriedades averiguadas são armazenadas na memória e são usadas para correção durante o acionamento da maneira mencionada acima.

No caso de exibições de emissões de luz para transmitir imagens de grande-área, por exemplo, em aparelhos de televisão, as imagens são produzidas em formato não-entrelaçado ou em formato entrelaçado. Imagens não-entrelaçadas ou entrelaçadas são também referidas como "estruturas" e "campos". Nesse caso, a área da imagem é virtualmente e/ou fisicamente dividida em linhas e/ou colunas. Ao transmitir imagens usando imagens entrelaçadas, uma imagem parcial que, por exemplo, comprehende apenas as linhas pares ou apenas as ímpares da imagem inteira é então em primeiro lugar transmitida. A outra imagem entrelaçada é depois transmitida. No caso da renderização não-entrelaçada, a imagem inteira é composta. Renderização entrelaçada é também referida como "varredura entrelaçada" e renderização não-entrelaçada é referida como "varredura pro-

gressiva". Ao transmitir imagens em movimento, as imagens não-entrelaçadas ou entrelaçadas são também substituídas em intervalos regulares com outras respectivas imagens que têm um conteúdo da imagem alterado para criar a impressão de movimentos 5 fluidos como resultado. Neste caso, a taxa de imagem renovada é dependente de um respectivo padrão de televisão, por exemplo.

As propriedades elétricas dos elementos podem ser medidas, por exemplo, entre a transmissão de duas imagens entrelaçadas ou imagens não-entrelaçadas sucessivas. Comutando 10 apropriadamente o primeiro e segundo dispositivos de comutação torna possível ligar o dispositivo emissor de luz, com o resultado que nenhum efeito de interferência visível ocorre durante as medições.

Acionando os elementos do visor de emissão de luz usando uma tensão de controle evita vantajosamente os efeitos 15 resultantes do acionamento usando uma corrente de controle junto com as capacidades parasitárias inevitáveis. Comparado às fontes de correntes, as fontes de tensão têm uma baixa impedância e podem carregar, ou inverter a carga de, as capacidades 20 parasitárias de uma maneira mais rápida. O tempo de ajuste para um visor de emissão de luz que tem elementos de acordo com a invenção é reduzido em comparação com um visor de emissão de luz que tem elementos convencionais.

Um visor de emissão de luz de acordo com a invenção 25 tem elementos que são dispostos em colunas e linhas. Linhas de controle para o dispositivo de controle de corrente e para o dispositivo de comutação são conectadas a um ou mais elementos que estão dispostos em colunas ou linhas, com o resultado que

cada elemento pode ser acionado. Durante a operação normal, quer dizer durante a operação para o propósito de exibir imagens por meio do visor de emissão de luz, as linhas de controle são conectadas a uma fonte de tensão DC controlável. Quando o 5 primeiro dispositivo de comutação estiver fechado, a fonte de tensão DC controlável consequentemente ajusta uma tensão de controle no eletrodo de controle do dispositivo de controle de corrente.

Um visor de emissão de luz que tem elementos de acordo 10 com a invenção pode também ser usada, de uma maneira particularmente vantajosa, com um sinal de controle que aumenta continuamente de um valor inicial a um valor final. Tal sinal de controle é uma tensão de dente de serra, por exemplo. Neste caso, o sinal de controle pode ser aplicado a uma pluralidade 15 de elementos de uma maneira paralela. Quando uma tensão que é adequada para o fluxo luminoso desejado de um elemento for alcançada, o primeiro dispositivo de comutação associado ao elemento respectivo é aberto. Usando um tal sinal torna possível atuar uma pluralidade de elementos em colunas e/ou linhas de uma 20 maneira paralela. Um sinal deste tipo é descrito em DE-A-103 60 816.

No caso da invenção, as propriedades elétricas do dispositivo de controle de corrente e do dispositivo emissor de luz são conhecidas em qualquer ponto no tempo. A alimentação de 25 tensão para o visor de emissão de luz pode, portanto, ser regulada de tal maneira que a tensão máxima necessária para gerar o fluxo luminoso máximo desejado é fornecida. A tensão requerida aumenta com o passar do tempo de uma maneira relacionada ac

envelhecimento. Dessa forma, é possível economizar uma quantidade considerável de energia comparado a um visor de emissão de luz que é projetada para uma tensão relativamente alta do início e antecipa os efeitos de envelhecimento que são para 5 ser esperados. No caso de uma tensão de alimentação fixa que foi prefixada a um valor alto, a tensão excedente que não é requerida para a atuação é convertida, no dispositivo de controle de corrente, em perdas de calor que devem ser dissipadas. O visor de emissão de luz de acordo com a invenção permite desse modo, 10 a operação econômica ao longo da vida inteira de serviço.

A possibilidade de medir e armazenar propriedades elétricas dos componentes de elementos de um visor de emissão de luz durante operação também rende vantagens para a produção de exibições de emissão de luz. Hoje em dia, o dispositivo de 15 comutação e de controle de corrente de certas exibições de emissão de luz são usualmente na forma dos assim-chamados transistores denominados de filme fino ou TFTs e são produzidos em uma primeira etapa do processo. Os dispositivos emissores de luz de certas exibições de emissão de luz são aplicados em uma 20 outra etapa do processo que é diferente da primeira etapa do processo. O ajuste dos primeiro e do segundo dispositivos de comutação permite as propriedades dos componentes dos elementos já serem medidas em um estágio precoce da produção do visor de emissão de luz. Os valores medidas podem depois ser escritos na 25 memória como valores de ajuste, com o resultado que uma qualidade desejada do visor de emissão de luz já foi alcançada quando o visor de emissão de luz for colocada em operação pela primeira vez. Além disso, é possível também separar fisicamente as etapas

de produção uma vez que as propriedades já foram armazenadas ou podem facilmente ser averiguadas através de medição. Se as primeiras medições indicarem falhas tão cedo quanto nas etapas do processo individual, antes da conclusão do visor de emissão de luz, partes defeituosas podem ser identificadas a tempo e outras etapas do processo podem ser paradas. O uso de recursos pode ser reduzido desse modo.

A invenção será descrita em mais detalhes abaixo com referência ao desenho em anexo em que:

Figura 1 mostra um circuito para um elemento de um visor de emissão de luz como é conhecido da técnica anterior;

Figura 2 mostra um outro circuito conhecido para um elemento de um visor de emissão de luz;

Figura 3 mostra um terceiro circuito conhecido para um elemento de um visor de emissão de luz;

Figura 4 mostra uma ilustração esquemática de uma primeira modalidade de um circuito de acordo com a invenção para um elemento de um visor de emissão de luz;

Figura 5 mostra uma ilustração esquemática de uma segunda modalidade de um elemento de acordo com a invenção, de um visor de emissão de luz;

Figura 6 mostra uma modalidade específica de um elemento de acordo com a invenção de um visor de emissão de luz;

Figura 7 mostra o circuito do elemento de um visor de emissão de luz de acordo com a invenção em um primeiro modo operacional;

Figura 8 mostra o circuito do elemento de um visor de emissão de luz de acordo com a invenção em um segundo modo operacional;

Figura 9 mostra o circuito do elemento de um visor de emissão de luz de acordo com a invenção em um terceiro modo operacional;

Figura 10 mostra o circuito do elemento de um visor de emissão de luz de acordo com a invenção em um quarto modo operacional;

Figura 11 mostra uma curva característica de transistor exemplar tendo pontos operacionais;

Figura 12 mostra um diagrama de blocos diagramático de um visor de emissão de luz de acordo com a invenção; e

Figura 13 mostra uma modalidade exemplar de um acionador de coluna ou linha.

Nas Figuras, os componentes e elementos idênticos ou similares são fornecidos com símbolos de referência idênticos.

Figuras 1 a 3 já foram descritas também acima na introdução da descrição. Elas não serão explicadas abaixo com mais nenhum detalhe.

Figura 4 esquematicamente mostra uma modalidade de um elemento de acordo com a invenção de um visor de emissão de luz. Uma conexão de um dispositivo de controle de corrente 4 é conectada a uma tensão operacional VBD. Uma conexão adicional do dispositivo de controle de corrente 4 é conectada a um dispositivo emissor de luz 8. Uma segunda conexão do dispositivo emissor de luz 8 é conectada a um potencial de referência. O potencial de referência pode ser aterrado, por exemplo, como

mostrado na figura. O dispositivo de controle de corrente 4 é, por exemplo, um transistor. Na presente modalidade exemplar, o dispositivo emissor de luz 8 é um diodo emissor de luz mas a invenção não é restrita ao uso de diodos emissores de luz. Todos 5 dispositivos emissores de luz que podem ser descritos de forma não ambígua usando uma curva característica de corrente elétrica para o fluxo luminoso podem ser usados dentro do escopo da invenção. O primeiro dispositivo de comutação 10 é usado para comutavelmente conectar um eletrodo de controle do dispositivo 10 de controle de corrente 4 a uma linha de controle S. A linha de controle S pode ser usada para aplicar um sinal de controle, por exemplo, uma tensão de controle, ao eletrodo de controle. A estrutura pontilhada 3 indica que os componentes descritos acima 15 formam um elemento de um visor de emissão de luz de acordo com a invenção. Além disso, um segundo dispositivo de comutação 12 é usado para comutavelmente conectar uma conexão comum do dispositivo de controle de corrente 4 e do dispositivo emissor de luz 8 para a linha de controle o S. A linha de controle S pode além disso ser conectada aos dispositivos (não mostrados na 20 figura) para medir voltagens e/ou correntes.

Figura 5 mostra uma outra modalidade do elemento 3 de um visor de emissão de luz, que, em comparação com a modalidade na figura 4, foi suplementada por um dispositivo de retenção de sinal 6. O sinal que foi aplicado ao eletrodo de controle do dispositivo de controle de corrente 4 é retido pelo dispositivo 25 de retenção de sinal quando o primeiro dispositivo de comutação 10 estiver aberto. O dispositivo de retenção de sinal é, por exemplo, um capacitor. Como descrito também acima, o dispositivo

de retenção de sinal pode ser usado para estender o tempo ativo do elemento, quer dizer o tempo durante o qual o dispositivo emissor de luz for iluminado. O carregamento de corrente de pico nos dispositivos emissores de luz pode desse modo ser reduzido.

5 Figura 6 mostra uma modalidade exemplar específica de um elemento 3 de acordo com a invenção de um visor de emissão de luz. Em comparação com a figura 5, os primeiro e segundo dispositivos de comutação (10, 12) são formados através de transistores. Os primeiro e segundo dispositivos de comutação 10 (10, 12) são controlados por meio de linhas de controle Z e MZ, respectivamente.

Figura 7 mostra um elemento 3 de acordo com a invenção de um visor de emissão de luz em um primeiro modo operacional. Uma fonte de tensão 14 é conectada ao eletrodo de controle do 15 dispositivo de controle de corrente 4 por meio do primeiro dispositivo de comutação fechado 10 e da linha de controle S. A fonte de tensão está relacionada a uma tensão de referência U_R . A tensão de referência U_R pode ser, por exemplo, a tensão de alimentação ou aterrramento. Uma conexão adicional da linha de controle S é mostrada como não estando conectada. Neste caso, outros elementos 3 ou dispositivos para medir correntes ou voltagens, por exemplo, são também comutavelmente conectados. 20 O dispositivo de retenção de sinal armazena o sinal de controle, e assim que o sinal de controle desejado for aplicado ao eletrodo de controle do dispositivo de controle de corrente 4, o primeiro dispositivo de comutação 10 pode ser aberto novamente. Depois, a mesma linha de controle S pode ser usada para acionar um outro 25 elemento 3 de um visor de emissão de luz. O acionamento pode ser

realizado ciclicamente, elemento por elemento, com o resultado que os conteúdos da imagem de um visor de emissão de luz que compreende elementos de acordo com a invenção podem ser alterados.

Figura 8 mostra um elemento 3 de acordo com a invenção de um visor de emissão de luz em um segundo modo operacional. Os primeiro e segundo dispositivos de comutação 10 e 12 estão fechados. O dispositivo de controle de corrente 4 é de tal natureza que é completamente ligado quando o potencial no eletrodo de controle for inferior ao potencial em uma primeira conexão de carregamento de corrente. Além disso, esse dispositivo de controle de corrente é de tal natureza que essencialmente nenhuma corrente flui por meio do eletrodo de controle. A primeira conexão de carregamento de corrente do dispositivo de controle de tensão 4 é conectada a uma tensão de alimentação VDD. A linha de controle S é conectada a um potencial de referência por meio de um dispositivo 16 para medir as correntes elétricas. O potencial de referência é inferior ao potencial na primeira conexão de carregamento de corrente, por exemplo, potencial de aterramento. O dispositivo de controle de corrente 4 é desse modo completamente ligado. O dispositivo emissor de luz 8 é ligado ao potencial de referência por meio do segundo dispositivo de comutação fechado 12 e a linha de controle. Nesta configuração de circuito, é possível medir a corrente de curto-círcuito do dispositivo de controle de corrente 4. A corrente de curto-círcuito é necessária para calcular a curva característica do dispositivo de controle de

corrente 4 e é armazenada em uma memória (não mostrada) que está associada ao elemento.

Figura 9 mostra um elemento 3 de acordo com a invenção de um visor de emissão de luz em um terceiro modo operacional.

- 5 Neste modo operacional, um sinal foi armazenado em primeiro lugar no dispositivo de retenção de sinal 6, como descrito com referência à figura 7. O primeiro dispositivo de comutação 10 está aberto e uma corrente predeterminada flui através do dispositivo de controle de corrente do dispositivo emissor de 10 luz. O segundo dispositivo de comutação 12 está fechado e conecta o ponto de circuito comum do dispositivo de controle de corrente 4 e do dispositivo emissor de luz 8 à linha de controle S. A linha de controle S é conectada a um potencial de referência por meio de um dispositivo 16 para medir as correntes elétricas. Neste 15 modo operacional, é possível medir as propriedades elétricas do dispositivo de controle de corrente 4 em uma corrente particular conhecida ou em uma tensão de controle particular conhecida. Os valores medidos são armazenados e são usados para determinar a curva característica do dispositivo de controle de corrente 4.
- 20 Uma pluralidade de medições neste modo operacional para correntes diferentes pode ser usada para adquirir a curva de característica inteira do dispositivo de controle de corrente 4. Se o dispositivo de controle de corrente 4 for um transistor de efeito de campo, a tensão de limiar do transistor pode também 25 ser determinada. O terceiro modo operacional pode ser ajustado, por exemplo, durante a operação normal. As medições podem depois ser realizadas, por exemplo, no tempo entre duas exibições entrelaçadas ou não-entrelaçadas sucessivas. Considerando que

o dispositivo de controle de corrente 4 opera como uma fonte de corrente, a corrente através da linha de controle S e dos dispositivos 16 para medir as correntes elétricas quando o segundo dispositivo de comutação 12 estiver fechado é exatamente 5 da mesma magnitude da corrente através do dispositivo emissor de luz 8 quando o segundo dispositivo de comutação 12 estiver aberto.

Em um desenvolvimento adicional (não mostrado nas figuras) do circuito nas figuras 8 ou 9, o dispositivo emissor de luz 8 não é conectado fixamente ao potencial de referência mas ao invés disso é comutavelmente conectado a uma rede de conexão. Quando a rede de conexão estiver desconectada, é desse modo garantido que nenhuma corrente flua através dos elementos emissores de luz 8 durante as medições. No caso de elementos 15 emissores de luz que têm uma característica de díodo, é possível, em vez de desconectar a rede de conexão, conectá-la a um potencial mais alto, por exemplo, a tensão operacional VDD. Um circuito deste tipo torna possível evitar efeitos parasitários durante as medições, cujos efeitos são causados pelos elementos 20 emissores de luz. A precisão de medição é melhorada porque nenhuma corrente paralela pode fluir através do dispositivo emissor de luz. Além disso, não é mais necessário permitir a corrente de medição fluir para o potencial da conexão de cátodo do dispositivo emissor de luz.

Figura 10 mostra um elemento 3 de acordo com a invenção de um visor de emissão de luz em um quarto modo operacional. Como explicado acima na descrição relativa à figura 9, um sinal foi armazenado em primeiro lugar no dispositivo de retenção de sinal.

6. O primeiro dispositivo de comutação 10 está aberto e uma corrente flui através do dispositivo de controle de corrente 4 e o dispositivo emissor de luz 8. O segundo dispositivo de comutação 12 está fechado e conecta o ponto de circuito comum 5 do dispositivo de controle de corrente 4 e do dispositivo emissor de luz 8 à linha de controle S. A linha de controle S é conectada a um dispositivo 18 para medir voltagens elétricas. Neste modo operacional, é possível determinar as propriedades elétricas do dispositivo emissor de luz 8. Medições repetidas para correntes diferentes também torna possível neste caso, adquirir a curva característica inteira do dispositivo emissor de luz 8. Além disso, é possível averiguar alterações nas propriedades elétricas do dispositivo emissor de luz 8 como resultado de efeitos de envelhecimento e para correspondentemente adaptar ou 10 corrigir o acionamento. Os valores medidos são armazenados em uma memória (não mostrada) que está associada aos elementos e são usados para corrigir o sinal de acionamento.

Se a tensão máxima de todo dispositivo emissor de luz do visor de emissão de luz for conhecida, cuja tensão máxima é necessária para alcançar um fluxo luminoso máximo desejado, a 20 tensão de alimentação pode ser reduzida para este valor para economizar energia. Isso pode ser realizado para o visor de emissão de luz inteira ou para elementos individuais ou grupos de elementos. Ajustando a tensão de alimentação para grupos de 25 elementos ou elementos individuais torna possível minimizar a energia requerida para operação.

Figura 11 mostra uma família exemplar de curvas características de um transistor. Se a família de curvas

características do dispositivo de controle de corrente 4 do visor de emissão de luz for conhecida, o ponto operacional do dispositivo de controle de corrente 4 pode ser movido para a faixa não-linear, como um resultado disso a tensão operacional 5 pode ser reduzida também. A curva característica A1 é uma curva característica exemplar de um dispositivo emissor de luz 8. Se o transistör for operado na faixa linear, uma tensão de porta U_{GS} de -0,5 V a uma tensão de fonte de dreno U_{DS} de pelo menos 10 3 V é requerida para uma corrente de 7 mA. No caso de uma curva característica de um transistör conhecido, o ponto operacional pode ser deslocado para a faixa não-linear, mostrada pela curva 15 característica A2 na figura. Dada uma tensão de porta mais alta U_{GS} , apenas uma tensão de fonte de dreno U_{DS} de aproximadamente 1 V é requerida para uma corrente de 7 mA. A redução associada na tensão operacional VDD reduz as perdas de calor do visor de emissão de luz. Os valores nesta figura foram meramente selecionados através de exemplo e podem, na prática, diferir. Porém, o princípio é em geral aplicável.

Figura 12 mostra um diagrama de blocos diagramático 20 de um visor de emissão de luz de acordo com a invenção. Um visor de emissão de luz 100 tem uma multiplicidade de pixéis 101. Os pixéis 101 correspondem aos elementos 3 descritos acima. No caso de exibições de emissões de luz para transmitir imagens coloridas, os pixéis 101 compreendem grupos de uma pluralidade de 25 elementos 3 para transmitir cores respectivamente diferentes, por exemplo as cores primárias vermelho, verde e azul para uma mistura de cor aditiva. Outras combinações de cores são concebíveis dependendo da impressão desejada. Em ambos os casos,

grupos de elementos correspondentes 3 de um pixel são para ser acionados em tal maneira que a cor desejada é produzida para cada pixel por meio de mistura de cor. A figura mostra apenas um pixel 101 como representante da multiplicidade de pixéis. Os pixéis 5 101 são conectados aos acionadores de linha 102 e acionadores de coluna 103. Os acionadores de linha 102 aplicam sinais de controle às linhas de controle Z e MZ (não mostradas na figura). Os acionadores de coluna 103 são conectados à linha de controle S. Além disso, os acionadores de coluna 103 podem conectar a 10 linha de controle S ao dispositivo para medir a tensão e/ou corrente. Um circuito de controle 104 é fornecido com o propósito de controlar os acionadores de linha e de coluna 102, 103. O circuito de controle 104 é, além disso, conectado a uma memória 106 que armazena valores medidos de tal maneira que eles podem 15 ser lidos. Durante a operação, o circuito de controle 104 recebe dados para uma imagem que é para ser exibida e corrige os dados para pixéis individuais ou grupos de pixéis baseados nas curvas de características - armazenadas na memória 106 - do dispositivo de controle de corrente 4 e/ou do dispositivo emissor de luz 3.

20 Figura 13 esquematicamente mostra parte de um acionador de coluna exemplar. Linhas de controle S_n, S_{n+1} e S_{n+2} são conectadas ao dispositivo para medir a corrente e para aplicar um sinal de controle 201. Os dispositivos para medir a corrente e parar aplicar um sinal de controle 201 compreendem 25 elementos de amostra e retenção 204, amplificadores operacionais 202 e dispositivos limitadores de corrente 203. Os dispositivos limitadores de corrente 203 são, por exemplo, resistores. No primeiro modo operacional, um valor de dados é

convertido em um valor de tensão por meio de um conversor digital/analógico 206 e é fornecido a um ou mais dispositivos para medir a corrente e para aplicar um sinal de controle 201. O valor de tensão é contido nos elementos de amostra e retenção 204 e é fornecido às linhas de controle por meio dos amplificadores operacionais 202 e dos dispositivos limitadores de corrente 203. As linhas de controle S_n são conectadas a elementos 3 ou pixéis 101 (não mostrados na figura). Em outro modo operacional, é possível medir a corrente através das linhas de controle S_n . Para esse propósito, dispositivos de comutação 207 e 208 são fechados. Os dispositivos de comutação fechados 207 e 208 conectam os dispositivos limitadores de corrente 203 a um conversor analógico/digital 209 de tal maneira que é possível medir as correntes nas linhas de controle. Neste caso, a rede de conexão que está conectada ao dispositivo de comutação 207 é conectada a um potencial de referência. Se apenas o dispositivo de comutação 208 estiver fechado e uma entrada do conversor analógico/digital é conectada a um potencial de referência, é possível medir a tensão da linha de controle.

Para ajudar a compreensão, a figura 13 mostra apenas algumas linhas de controle e partes do circuito conectadas. Além disso, nem todos dispositivos de comutação possíveis e seus estados são mostrados. Para o propósito da invenção, outro dispositivo para medir a corrente e tensão pode também ser usado, sendo possível ao último também ser conectado às linhas de controle S_n de outra maneira. O elemento de acordo com a invenção de um visor de emissão de luz não é restrito ao uso com um dos circuitos mostrados.

É também possível para apenas um sinal de controle seja gerado e seja aplicado às linhas de controle individuais S_n por meio de um multiplexador, por exemplo. Os elementos 3 ou pixéis 101 são depois acionados, por exemplo, em colunas ou 5 linhas de uma maneira seqüencial ao invés de colunas ou linhas de uma maneira paralela.

Os circuitos descritos acima para elementos de exibições de emissão de luz, as exibições de emissão de luz e o método associado e suas modificações não são apenas adequadas 10 para linhas ou colunas atuadas seqüencialmente. Um método de entrelaçamento de linha pode também ser usado para atuação. Isso vantajosamente resulta em compatibilidade com padrões existentes para transmissão da imagem, sem imagens parciais sendo armazenadas temporariamente. Outros padrões de atuação particulares 15 são concebíveis, por exemplo, com colunas ou outros atuados simultaneamente de ambos os lados para o centro.

As modalidades do dispositivo de controle de corrente 4 do circuito descrito acima com referência às figuras são projetadas usando transistores de efeito de campo p-canais. Porém, 20 é também possível para os circuitos serem projetados usando transistores de efeito de campo n-canais. O sinal de controle e o arranjo do dispositivo de retenção de sinal 6 e do dispositivo emissor de luz 8 com relação aos dispositivos de controle de corrente depois necessitam ser adaptados de uma maneira conhecida.

O uso de transistores de efeito de campo para o dispositivo de controle de corrente 4 é vantajoso quando o dispositivo de retenção de sinal 6 for um capacitor, por exemplo.

Se nenhum dispositivo de retenção de sinal 6 deste tipo for fornecido, é também concebível usar transistores bipolares.

Nas modalidades descritas acima, transistores foram usados para os dispositivos de comutação 10, 12 que no caso 5 transistores bipolares e transistores de efeito de campo podem ser usados para comutação. Porém, o circuito de acordo com a invenção não é restrito a transistores como comutadores. É também concebível usar comutadores mecânicos, micro mecânicos, magnéticos ou ópticos.

10 Em princípio, o circuito e o método são adequados para quaisquer dispositivos emissores de luz desejados cujo fluxo luminoso pode ser de forma não ambígua controlado usando uma corrente. A invenção não é restrita a OLEDs ou diodos emissores de luz (LEDs) mencionados na descrição das modalidades.

15 As vantagens da invenção foram descritas, em particular, com respeito à atuação usando voltagens de controle. Porém, a invenção também fornece vantagens para a atuação usando correntes de controle.

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento de um visor de emissão de luz tendo um dispositivo emissor de luz (8) que emite luz quando uma corrente (iOLED) flui através dele; um dispositivo de controle de corrente (4) que está conectado em série com o dispositivo emissor de luz (8), um primeiro dispositivo de comutação (10) que é conectado a um eletrodo de controle dos meios de controle de corrente (4); e um segundo dispositivo de comutação (12) que é conectado a um ponto de circuito comum do dispositivo de controle de corrente e do dispositivo emissor de luz (8), uma linha de controle (S) sendo conectável a um eletrodo de controle do dispositivo de controle de corrente (4) por meio do primeiro dispositivo de comutação (10) que é controlado por um primeiro sinal de comutação, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a linha de controle (S) é conectável ao ponto de circuito comum do dispositivo de controle de corrente(4) e do dispositivo emissor de luz (8) por meio do segundo dispositivo de comutação (12) que é controlado por um segundo sinal de comutação, e onde a linha de controle (S) é também comutavelmente conectada aos dispositivos para medir uma corrente e/ou tensão (16, 18) e a dispositivos para aplicar uma corrente direta e/ou uma tensão DC, respectivamente.

2. Elemento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um dispositivo de retenção de sinal (6) é conectado ao eletrodo de controle do dispositivo de controle de corrente (4) de tal maneira que o sinal de controle é retido se o primeiro dispositivo de comutação (10) interrompe

a conexão entre a linha de controle (S) e o eletrodo de controle do dispositivo de controle de corrente (4).

3. Elemento, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a linha de controle (S) pode ser usada, em um primeiro modo operacional, para aplicar um sinal de controle ao dispositivo de controle de corrente (4) e, em um segundo modo operacional, para medir os parâmetros elétricos do dispositivo de controle de corrente (4) e/ou do dispositivo emissor de luz (8).

10 4. Elemento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que provisão é feita de um circuito de controle que recupera e avalia os parâmetros elétricos medidos e aplica um sinal de controle que é gerado usando parâmetros elétricos medidos à linha de controle
15 (S).

5. Visor de emissão de luz, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende os elementos conforme definidos em qualquer uma das reivindicações anteriores, e em que os mesmos estão dispostos em linhas e/ou colunas.

20 6. Visor de emissão de luz, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a linha de controle (S) é conectada a uma pluralidade de elementos em uma linha e/ou uma coluna.

25 7. Visor de emissão de luz, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um primeiro e/ou segundo sinal(is) de comutação comum(ns) é(são) fornecido(s) a uma pluralidade de primeiro e/ou segundo dispositivo(s) de comutação (10, 12) de elementos em uma linha e/ou uma coluna.

8. Visor de emissão de luz, de acordo com uma das reivindicações 5 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a linha de controle é conectada, em termos de tensão DC, a um circuito de controle que aplica uma tensão DC ou uma corrente direta à linha de controle.

9. Visor de emissão de luz, de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 a 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o visor de emissão de luz tem uma memória associada que retém os parâmetros elétricos medidos de uma maneira recuperável.

10. Método para operar um elemento de um visor de emissão de luz do tipo definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um sinal de controle que faz com que o dispositivo emissor de luz (8) radie luz é aplicado ao elemento em um primeiro modo operacional, onde parâmetros elétricos dos componentes (4, 8) do elemento são medidos em um segundo modo operacional, o método incluindo, no primeiro modo operacional, as etapas de:

- a) fechar o primeiro dispositivo de comutação (10);
 - b) aplicar um sinal de controle, que foi gerado levando em conta os parâmetros elétricos armazenados, ao dispositivo de controle de corrente (4) por meio da linha de controle (S), o sinal de controle correspondendo a um fluxo luminoso desejado, e armazenar o sinal de controle em um dispositivo de retenção de sinal associado com o dispositivo de controle de corrente;
 - c) abrir o primeiro dispositivo de comutação (10);
- 25 e
- etapas de:

- d) fechar os primeiro e segundo dispositivos de comutação (10, 12);
- e) conectar a linha de controle (S) a um potencial de referência por meio de dispositivos para medir a corrente;
- 5 f) medir corrente através do dispositivo de controle de corrente (4);
- g) armazenar a corrente medida na memória; e
- h) abrir os primeiro e segundo dispositivos de comutação (10, 12).
- 10 11. Método para operar um elemento do visor de emissão de luz do tipo definido qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um sinal de controle que faz com que o meio de emissão de luz (8) radie luz é aplicado ao elemento em um primeiro modo de operação, em que os parâmetros elétricos
- 15 dos componentes do elemento são medidos em um segundo modo de operação, o método incluindo, no primeiro modo operacional, as etapas de:
- a) fechar o primeiro meio de comutação (10);
- b) armazenar um sinal de controle predeterminado no dispositivo de retenção de sinal (6) associado com o dispositivo de controle de corrente (4);
- 20 c) abrir o primeiro dispositivo de comutação (10);
em que o método, no segundo modo operacional, inclui as etapas de:
- d) fechar o segundo dispositivo de comutação (12);
- e) conectar a linha de controle (S) a um potencial de referência através do dispositivo para medir a corrente;

f) medir a corrente através do meio de controle de corrente (4);

g) armazenar a corrente medida na memória; e

h) abrir o segundo dispositivo de comutação (12).

5 12. Método para operar um elemento de um visor de emissão de luz conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um sinal de controle que faz com que o dispositivo de emissão de luz (8) radie luz é aplicado ao elemento em um primeiro modo de operação, em 10 que os parâmetros elétricos dos componentes (4, 8) do elemento são medidos em um segundo modo de operação, o método incluindo, no primeiro modo operacional, as etapas de:

a) fechar o primeiro dispositivo de comutação (10);

15 b) armazenar um sinal de controle predeterminado no dispositivo de retenção de sinal (6) associado com o dispositivo de controle de corrente (4); e

c) abrir o primeiro meio de comutação (10);

em que o método, no segundo modo operacional, inclui as etapas de:

20 d) fechar o segundo dispositivo de comutação (12);
e) conectar a linha de controle (S) ao dispositivo para medir a tensão;

f) medir a tensão no nó de circuito comum do dispositivo emissor de luz e do dispositivo de controle de corrente;

25 g) armazenar a tensão medida na memória; e

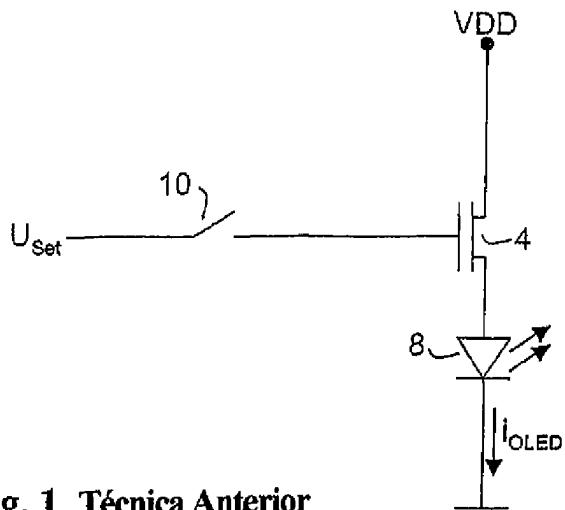
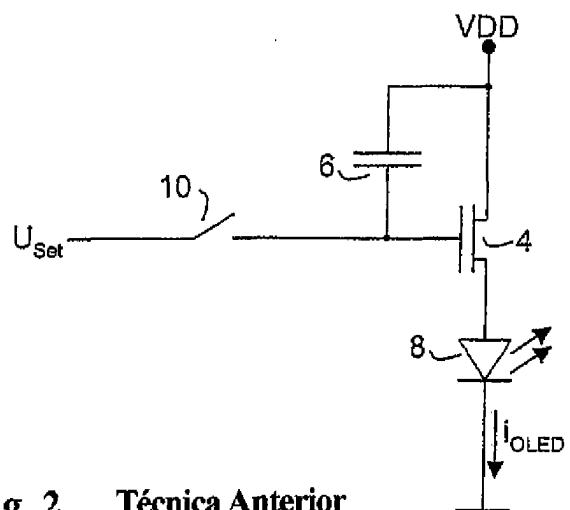
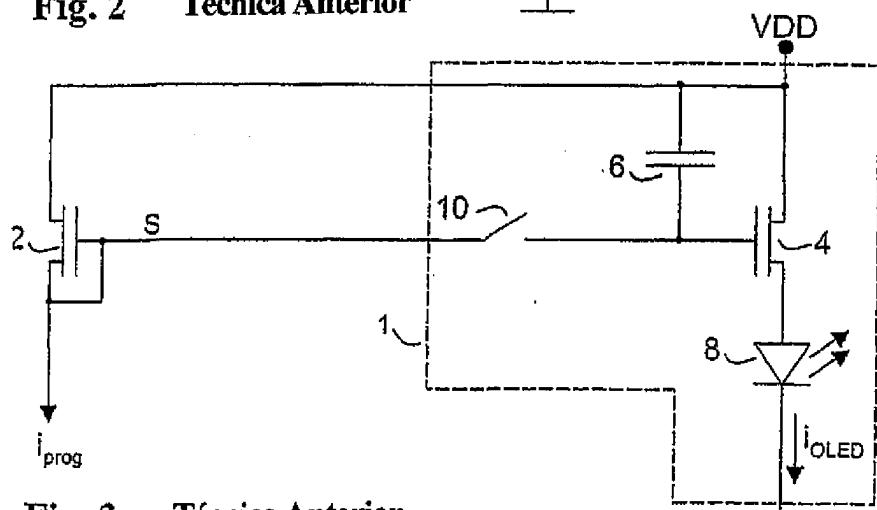
h) abrir o segundo dispositivo de comutação (12).

13. Método, de acordo com a reivindicação 11 ou 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o método é realizado repeti-

damente para vários valores predeterminados do sinal de controle.

14. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 13, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que inclui a etapa de fornecer os parâmetros elétricos medidos a um circuito de controle, o circuito de controle usando os parâmetros elétricos medidos para calcular uma família de curvas características do dispositivo de controle de corrente (4) e/ou do dispositivo emissor de luz (8).

10 15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 14, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que inclui a etapa de ajustar uma tensão de alimentação para elementos individuais ou grupos de elementos do visor de emissão de luz (100) de maneira dependente dos parâmetros elétricos 15 medidos dos componentes individuais ou grupos de componentes (4, 8).

**Fig. 1 Técnica Anterior****Fig. 2 Técnica Anterior****Fig. 3 Técnica Anterior**

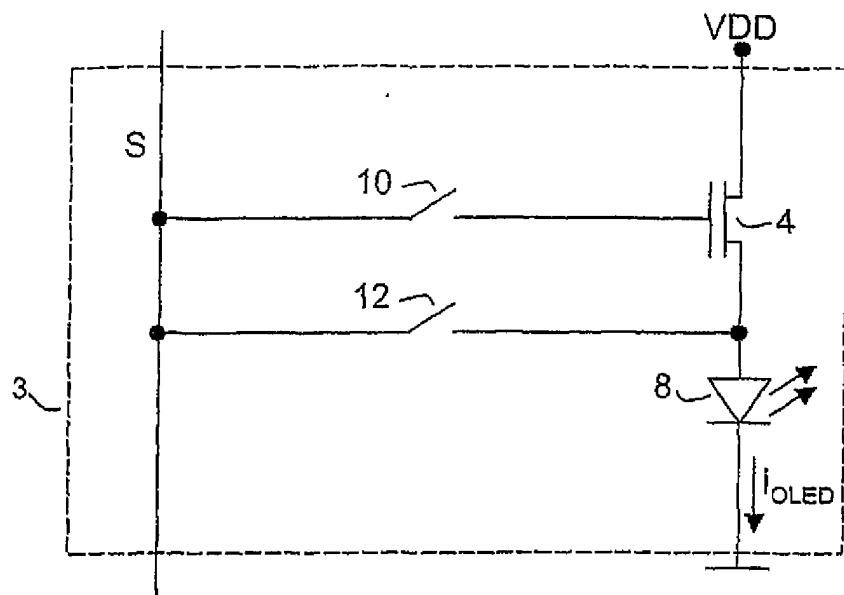


Fig. 4

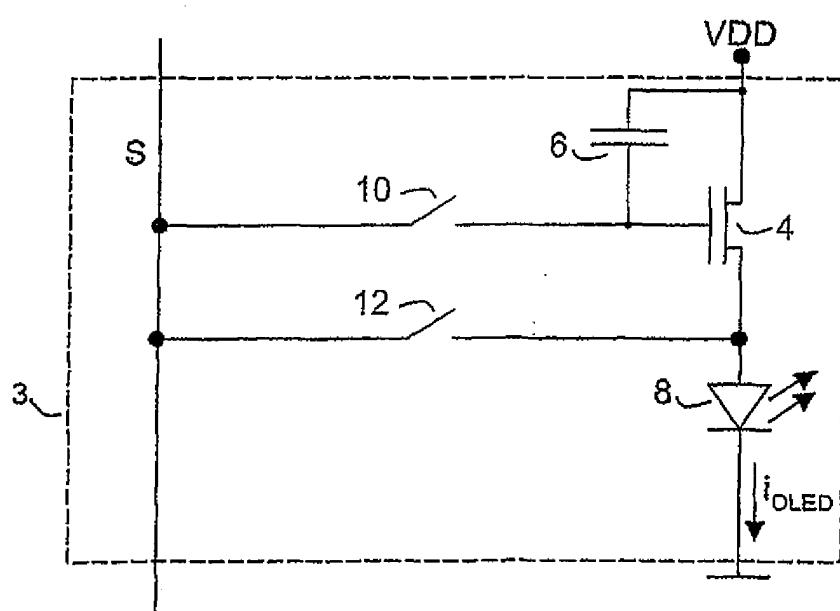


Fig. 5

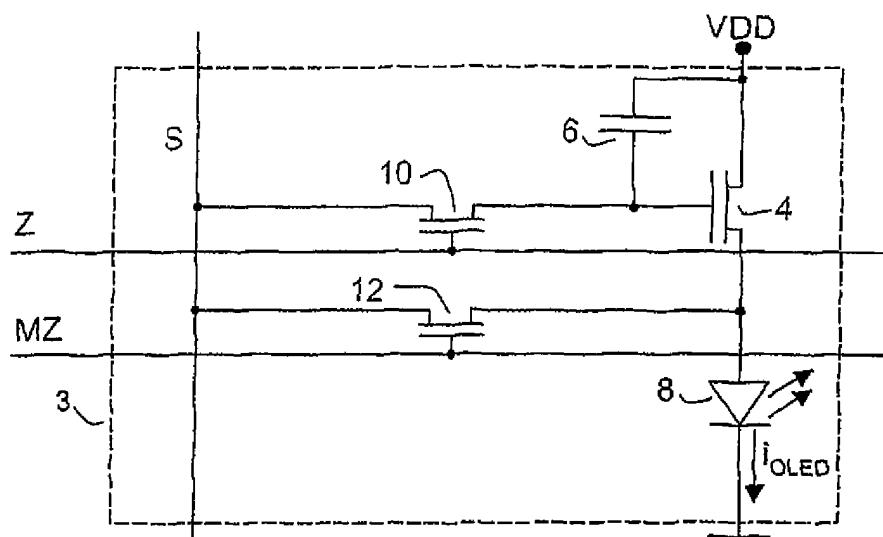


Fig. 6

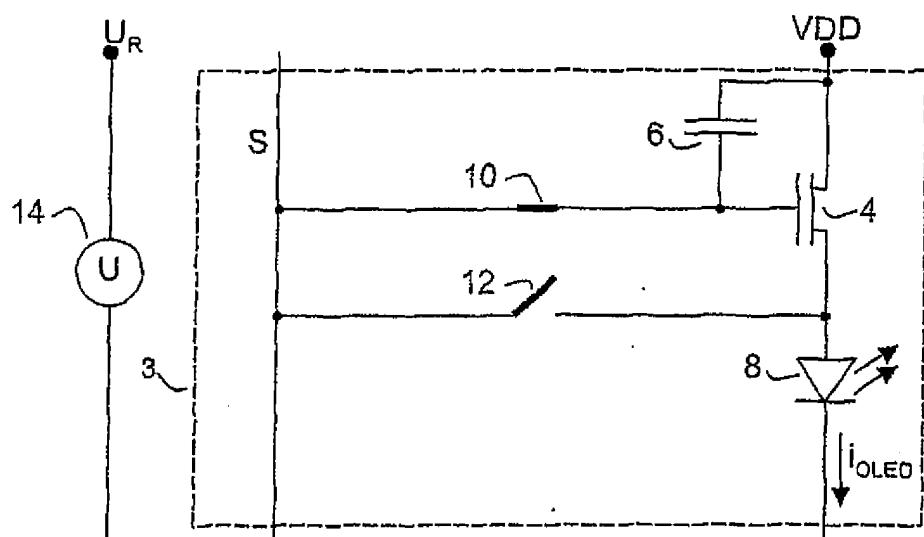


Fig. 7

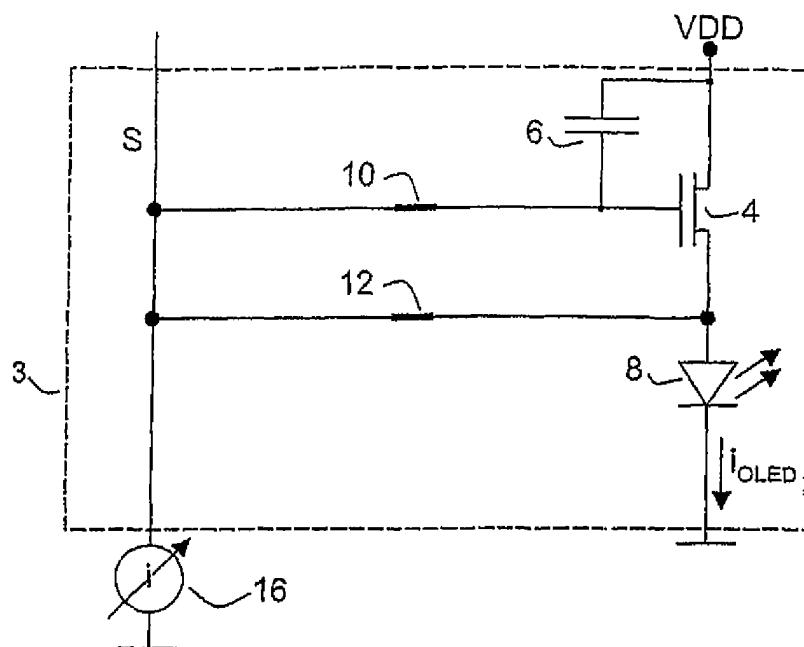


Fig. 8

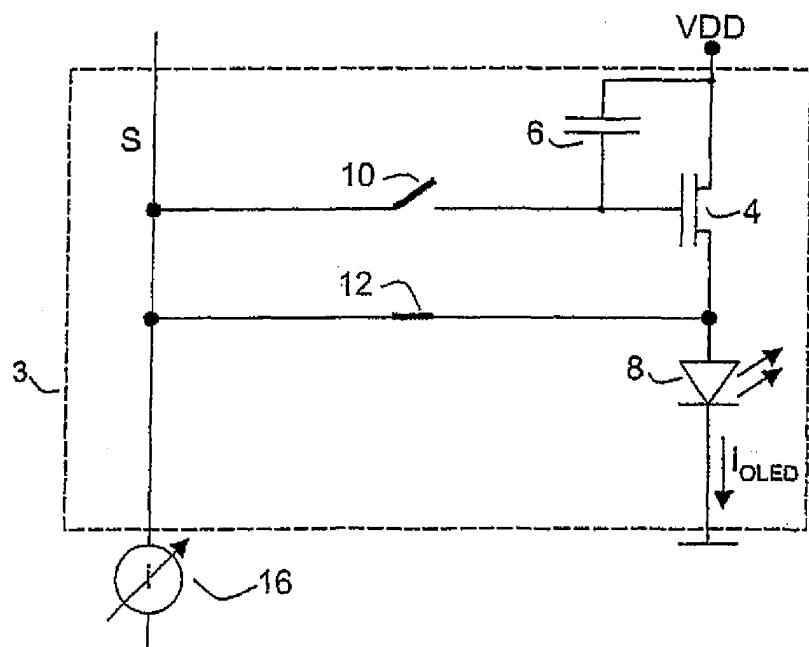


Fig. 9

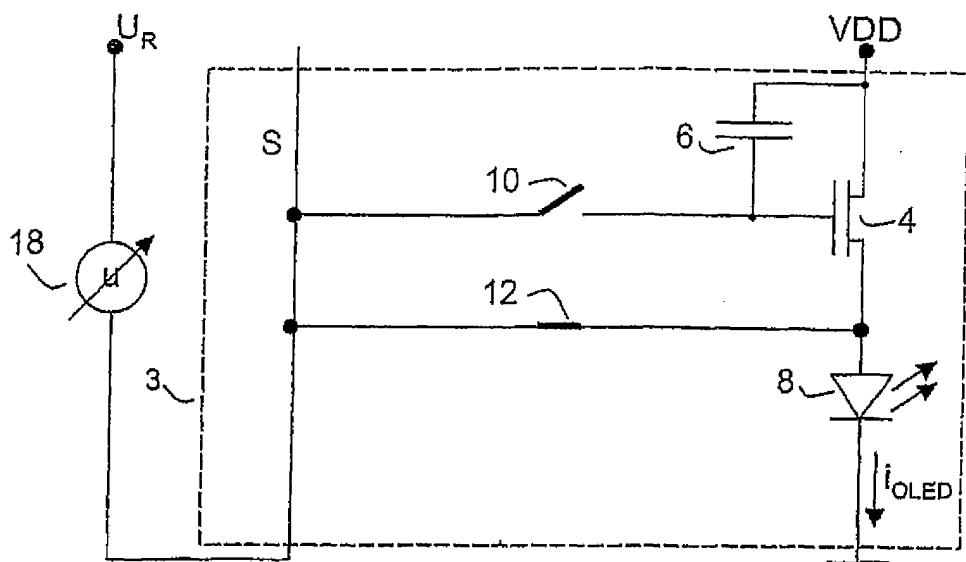


Fig. 10

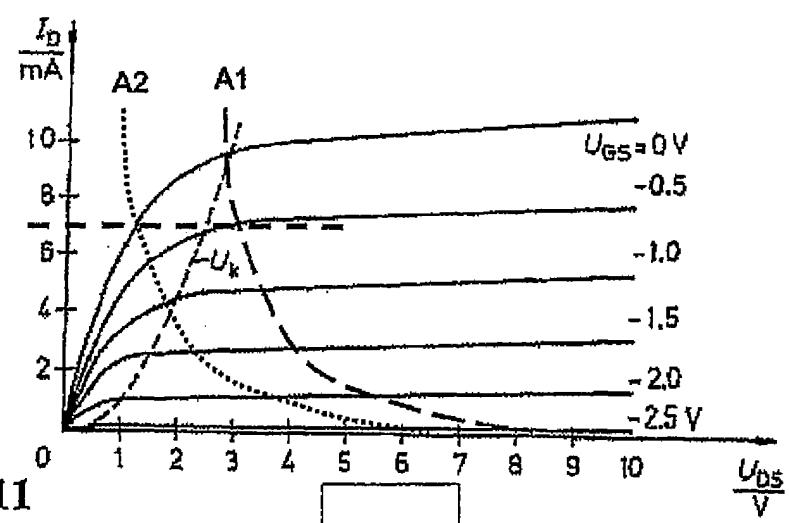


Fig. 11

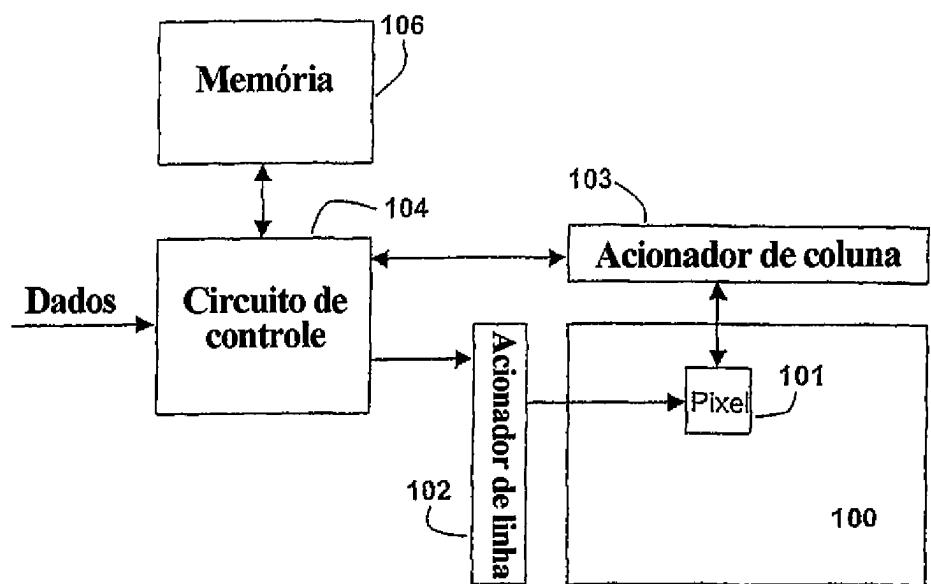


Fig. 12

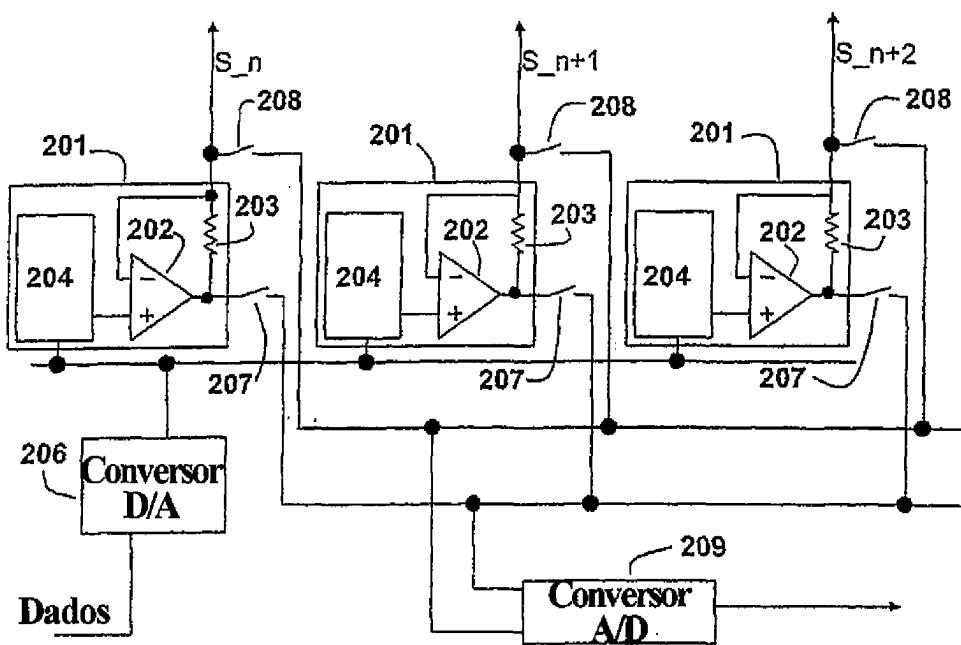


Fig. 13