



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(11) BR 112016009890-0 B1

(22) Data do Depósito: 30/10/2015

(45) Data de Concessão: 26/09/2023

(54) Título: MÉTODO E DISPOSITIVO DE AJUSTE DE COR

(51) Int.Cl.: H04N 9/64.

(30) Prioridade Unionista: 15/01/2015 CN 201510020420.0; 31/12/2014 CN 201410856684.5.

(73) Titular(es): XIAOMI INC..

(72) Inventor(es): ANYU LIU; CHUANSHUN JI; GUOSHENG LI.

(86) Pedido PCT: PCT CN2015093406 de 30/10/2015

(87) Publicação PCT: WO 2016/107268 de 07/07/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 02/05/2016

(57) Resumo: MÉTODO E DISPOSITIVO DE AJUSTE DE COR. A presente descrição descreve um método e um dispositivo de ajuste de cor, que pertencem a um campo de elementos gráficos de computador. O método de ajuste de cor compreende: obter dados de quadro a partir de um buffer de quadro; mapear os dados de quadro de um espaço de cor original para um espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de de-gama, para obter dados de quadro no espaço de cor original linear; mapear os dados de quadro no espaço de cor original linear para um espaço de cor alvo linear, para obter dados de quadro no espaço de cor alvo linear; e realizar uma correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear pelo uso de um coeficiente de gama alvo, para obter dados de quadro em um espaço de cor alvo.

“MÉTODO E DISPOSITIVO DE AJUSTE DE COR”

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO RELACIONADO

[001] Este pedido é com base nos, e reivindica prioridade aos, Pedido de Patente Chinês 201510020420.0, depositado no State Intellectual Property Office da República Popular da China em 15 de janeiro de 2015, e Pedido de Patente Chinês 201410856684.5, depositado no State Intellectual Property Office da República Popular da China em 31 de dezembro de 2014, cuja íntegra dos conteúdos é aqui incorporada pela referência.

CAMPO

[002] A presente descrição refere-se a um campo de elementos gráficos de computador e, mais particularmente, a um método de ajuste de cor e a um dispositivo de ajuste de cor.

FUNDAMENTOS

[003] Com o desenvolvimento de tecnologias de exibição, visores de dispositivos móveis, tais como telefones celulares e PCs tipo tablet, podem exibir cores mais saturadas, o que é chamado de uma ampla faixa de gama de cor na terminologia.

[004] Já que diferentes especificações de exibições de diferentes fabricantes podem alcançar diferentes faixas de gama de cor, diferentes resultados podem ser exibidos em diferentes visores para uma mesma imagem, o que é comumente chamado de difusão de cor. Por exemplo, se uma cor de fundo de uma imagem for luz vermelha, ela é exibida mais vermelha e mais densa em uma ampla exibição de gama de cor, e ela é exibida mais clara em uma estreita exibição de gama de cor, assim, resultando em uma aparente aberração cromática.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[005] A fim de resolver problemas na técnica relacionada, a presente descrição provê um método de ajuste de cor e um dispositivo de ajuste de cor.

[006] De acordo com modalidades de um primeiro aspecto da

presente descrição, é provido um método de ajuste de cor, que compreende:

obter dados de quadro a partir de um buffer de quadro;

mapear os dados de quadro de um espaço de cor original para um espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de de-gama, para obter dados de quadro no espaço de cor original linear;

mapear os dados de quadro no espaço de cor original linear para um espaço de cor alvo linear, para obter dados de quadro no espaço de cor alvo linear; e

realizar uma correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear pelo uso de um coeficiente de gama alvo, para obter dados de quadro em um espaço de cor alvo.

[007] De acordo com modalidades de um segundo aspecto da presente descrição, é provido um dispositivo de ajuste de cor, que compreende:

um módulo de obtenção, configurado para obter dados de quadro a partir de um buffer de quadro;

um módulo de correção de de-gama, configurado para mapear os dados de quadro de um espaço de cor original para um espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de de-gama, para obter dados de quadro no espaço de cor original linear;

um módulo de mapeamento, configurado para mapear os dados de quadro no espaço de cor original linear para um espaço de cor alvo linear, para obter dados de quadro no espaço de cor alvo linear; e

um módulo de correção de gama, configurado para realizar uma correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear pelo uso de um coeficiente de gama alvo, para obter dados de quadro em um espaço de cor alvo.

[008] De acordo com modalidades de um terceiro aspecto da presente descrição, é provido um dispositivo de ajuste de cor, que

compreende:

um processador; e

uma memória, configurada para armazenar instruções executáveis pelo processador,

em que o processador é configurado para:

obter dados de quadro a partir de um buffer de quadro;

mapear os dados de quadro de um espaço de cor original para um espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de de-gama, para obter dados de quadro no espaço de cor original linear;

mapear os dados de quadro no espaço de cor original linear para um espaço de cor alvo linear, para obter dados de quadro no espaço de cor alvo linear; e

realizar uma correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear pelo uso de um coeficiente de gama alvo, para obter os dados de quadro em um espaço de cor alvo.

[009] As soluções técnicas providas em modalidades da presente descrição podem compreender os seguintes efeitos benéficos.

[0010] Pela realização do processo de correção de de-gama nos dados de quadro provenientes do buffer de quadro, do mapeamento dos dados de quadro corrigidos de de-gama para o espaço de cor alvo linear, e realização da correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear para obter os dados de quadro no espaço de cor alvo, um problema de inconsistentes efeitos de exibição dos mesmos dados de quadro em diferentes dispositivos é resolvido, e o efeito de exibição consistente dos mesmos dados de quadro em diferentes dispositivos é realizado.

[0011] Deve-se entender que a descrição geral exposta e a seguinte descrição detalhada são exemplares e explicativas, e não devem ser interpretadas para limitar a presente descrição.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0012] Os desenhos anexos, que são incorporados e constituem uma parte deste relatório descritivo, ilustram modalidades consistentes com a invenção e, juntamente com a descrição, servem para explicar os princípios da invenção.

[0013] A figura 1 é um fluxograma de um método de ajuste de cor de acordo com uma modalidade de exemplo.

[0014] A figura 2A é um fluxograma de um método de ajuste de cor de acordo com uma outra modalidade de exemplo.

[0015] A figura 2B é um fluxograma de um método de correção de de-gama de acordo com uma modalidade de exemplo.

[0016] A figura 2C é um diagrama esquemático da conversão de dados de quadro de acordo com uma modalidade de exemplo.

[0017] A figura 3 é um diagrama de blocos de um dispositivo de ajuste de cor de acordo com uma modalidade de exemplo.

[0018] A figura 4 é um diagrama de blocos de um dispositivo de ajuste de cor de acordo com uma modalidade de exemplo.

[0019] A figura 5 é um diagrama esquemático de um dispositivo de ajuste de cor de acordo com uma modalidade de exemplo.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0020] Em relação às seguintes descrições e desenhos, estes e outros aspectos das modalidades da presente descrição ficarão aparentes. Nestas descrições e desenhos, algumas abordagens específicas das modalidades da presente descrição são providas, para mostrar algumas maneiras de realizar o princípio das modalidades da presente descrição, entretanto, entende-se que a modalidade da presente descrição não é limitada desse modo. Em vez disto, as modalidades da presente descrição compreendem todas as variantes, modificações e seus equivalentes no espírito e no escopo da presente descrição definidos pelas reivindicações.

[0021] Um dispositivo alvo na presente descrição pode ser um telefone celular, um PC tablet, um leitor de livro eletrônico, um reproduutor de MP3 (Grupo de Especialistas de Imagem em Movimento Camada de Áudio III), um reproduutor MP4 (Grupo de Especialistas de Imagem em Movimento Camada de Áudio IV), um computador laptop, um computador de mesa, etc.

[0022] Um espaço de cor é usado para descrever cores. Há muitos tipos de espaço de cor, por exemplo, RGB (Vermelho, Verde, Azul), CMY (Ciano, Magenta, Amarelo) e HSV (Tonalidade, Saturação, Valor). O espaço de cor sRGB (Vermelho, Verde, Azul padrão) desenvolvido pela Microsoft Corporation em conjunto com Hewlett-Packard Development Company, Mitsubishi Group e Seiko Epson Corporation é usado como um padrão de cor universal, e é suportado pela maioria dos dispositivos alvos.

[0023] A figura 1 é um fluxograma de um método de ajuste de cor de acordo com uma modalidade de exemplo, que é aplicado em um dispositivo alvo. Da forma mostrada na figura 1, o método de ajuste de cor compreende as seguintes etapas.

[0024] Na etapa 101, dados de quadro são obtidos a partir de um buffer de quadro.

[0025] Na etapa 102, os dados de quadro são mapeados de um espaço de cor original para um espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de de-gama, para obter dados de quadro no espaço de cor original linear.

[0026] Na etapa 103, os dados de quadro no espaço de cor original linear são mapeados para um espaço de cor alvo linear, para obter dados de quadro no espaço de cor alvo linear.

[0027] Na etapa 104, uma correção de gama é realizada nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear pelo uso de um coeficiente de gama alvo, para obter dados de quadro em um espaço de cor alvo.

[0028] Em conclusão, de acordo com o método de ajuste de cor

provido na presente descrição, pela realização do processo de correção de de-gama nos dados de quadro provenientes do buffer de quadro, mapeamento dos dados de quadro corrigidos de de-gama para o espaço de cor alvo linear e realização da correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear para obter os dados de quadro no espaço de cor alvo, um problema de inconsistentes efeitos de exibição dos mesmos dados de quadro em diferentes dispositivos é resolvido, e o efeito de exibição consistente dos mesmos dados de quadro em diferentes dispositivos é realizado.

[0029] Tomando um espaço de cor xyY de CIE (Commission Internationale de L'Eclairage) como um exemplo do espaço de cor original e tomando um espaço de cor sRGB como um exemplo do espaço de cor alvo, a modalidade mostrada na figura 2A pode ser ilustrada como segue.

[0030] Um espaço de cor xyY linear de CIE é mapeado para um espaço de cor xyY de CIE depois de uma correção de gama, e um espaço de cor xyY linear de CIE é obtido depois da realização de uma correção de de-gama no espaço de cor xyY de CIE.

[0031] Um espaço de cor sRGB linear é mapeado para um espaço de cor sRGB depois de uma correção de gama, e um espaço de cor sRGB linear é obtido depois da realização de uma correção de de-gama no espaço de cor sRGB.

[0032] Já que diferentes dispositivos alvos podem descrever os dados de quadro pelo uso de diferente espaço de cor, e pode usar diferentes coeficientes de gama para realizar a correção de gama nos dados de quadro, um grande desvio pode ser gerado entre dados de quadro exibidos em diferentes dispositivos alvos depois da realização de respectiva correção de gama no mesmo conteúdo a ser exibido. Portanto, o método mostrado na figura 2A pode ser usado para resolver o problema de diferentes resultados de exibição dos mesmos dados de quadro em diferentes dispositivos.

[0033] A figura 2A é um fluxograma de um método de ajuste de cor

de acordo com uma outra modalidade de exemplo, em que o método de ajuste de cor é usado em um dispositivo alvo e realizado por um programa de aplicação que opera na camada de base do dispositivo alvo. Da forma mostrada na figura 2A, o método de ajuste de cor pode compreender as seguintes etapas.

[0034] Na etapa 201, dados de quadro são obtidos a partir de um buffer de quadro.

[0035] O buffer de quadro do dispositivo alvo é usado para armazenar os dados de quadro a serem exibidos, e conteúdo a ser exibido correspondente aos dados de quadro pode ser uma imagem, um vídeo ou uma interface de usuário, etc. Quando o dispositivo alvo obtiver os dados de quadro inicialmente, um certo espaço de cor original linear pode ser usado para descrever os dados de quadro, de acordo com o tipo do conteúdo a ser exibido. Por exemplo, um espaço de cor xyY linear de CIE é usado para descrever os dados de quadro. Certamente, há vários tipos de espaço de cor original linear, tais como um espaço de cor CMY linear e um espaço de cor HSV linear, o que não é limitado na presente descrição.

[0036] A fim de garantir que o dispositivo alvo possa alcançar um efeito desejado durante a exibição de imagens, a fabricação do dispositivo alvo pode adicionar uma aplicação de terceiro em uma camada do sistema operacional ou uma camada de aplicação do dispositivo alvo, de maneira tal que o dispositivo alvo possa realizar uma correção de gama nos dados de quadro obtidos e enviar os dados de quadro com gama corrigido para o dispositivo de exibição para exibir a imagem correspondente aos dados de quadro com gama corrigido, assim, garantindo a imagem exibida mais brilhante ou mais real. Portanto, os dados de quadro a serem exibidos armazenados no buffer de quadro são, usualmente, os dados de quadro depois da correção de gama pelo dispositivo alvo.

[0037] Em outras palavras, depois da realização da correção de gama

nos dados de quadro, o dispositivo alvo mapeia os dados de quadro no espaço de cor original linear para o espaço de cor original, por exemplo, a camada do sistema operacional ou a camada de aplicação do dispositivo alvo mapeiam os dados de quadro no espaço de cor xyY linear de CIE para o espaço de cor xyY de CIE por meio de um processo de correção de gama incorporado.

[0038] Além do mais, já que diferentes fabricantes podem ter diferentes demandas no efeito de exibição de imagem dos dispositivos alvos, diferentes coeficientes de gama podem ser usados por diferentes dispositivos alvos para realizar a correção de gama nos dados de quadro.

[0039] Na etapa 202, os dados de quadro são mapeados do espaço de cor original para o espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de de-gama, para obter dados de quadro no espaço de cor original linear.

[0040] Já que os dados de quadro a serem exibidos armazenados no buffer de quadro são os dados de quadro depois da correção de gama pelo dispositivo alvo, um grande desvio pode existir na imagem exibida no dispositivo de exibição se os dados de quadro com gama corrigido forem diretamente mapeados para o espaço de cor alvo e, então, os dados de quadro mapeados são enviados pelo dispositivo alvo para o dispositivo de exibição. Portanto, o dispositivo alvo precisa mapear os dados de quadro do espaço de cor original para o espaço de cor original linear, em que os dados de quadro no espaço de cor original são os dados de quadro depois da correção de gama, e os dados de quadro no espaço de cor original linear são os dados de quadro antes da correção de gama. O espaço de cor alvo é o espaço de cor para o qual o dispositivo alvo deseja mapear os dados de quadro.

[0041] Em uma possível implementação, o dispositivo alvo pode mapear os dados de quadro do espaço de cor original para o espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de de-gama, que é mostrado na figura 2B.

[0042] Na etapa 202a, um coeficiente de gama usado por um dispositivo alvo para realizar uma correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor original linear em uma camada do sistema operacional ou em uma camada de aplicação é obtido.

[0043] Na etapa 202b, um processo de de-gama é realizado nos dados de quadro no espaço de cor original pelo uso do coeficiente de gama, para obter os dados de quadro no espaço de cor original linear.

[0044] O dispositivo alvo usualmente realiza a correção de gama nos dados de quadro na camada do sistema operacional ou na camada de aplicação pelo uso de uma aplicação de terceiro. Se informação sobre respectivas aplicações de terceiro e uma lista de relacionamento de coeficientes de gama usados por respectivas aplicações de terceiro forem armazenadas no dispositivo alvo, o dispositivo alvo pode detectar a informação sobre a aplicação de terceiro usada pelo dispositivo alvo, e encontrar o correspondente coeficiente de gama a partir da lista de relacionamento de acordo com a informação da aplicação de terceiro. Se não houver informação sobre respectivas aplicações de terceiro e nem lista de relacionamento de coeficientes de gama usados por respectivas aplicações de terceiro armazenadas no dispositivo alvo, o dispositivo alvo pode medir o efeito de exibição por meio de um instrumento, assim, obtendo o coeficiente de gama usado na realização da correção de gama na camada do sistema operacional ou na camada de aplicação.

[0045] Depois de obter o coeficiente de gama, o dispositivo alvo pode realizar um processo de de-gama nos dados de quadro na camada de base de acordo com o coeficiente de gama, e mapear os dados de quadro do espaço de cor original para o espaço de cor original linear, para obter os dados de quadro no espaço de cor original linear, em que os dados de quadro no espaço de cor original linear são os dados de quadro sem a correção de gama.

[0046] Por exemplo, a camada de base do dispositivo alvo realiza a

correção de de-gama nos dados de quadro que passaram por correção de gama pela camada do sistema operacional ou pela camada de aplicação, e mapeia os dados de quadro de um espaço de cor xyY de CIE para um espaço de cor xyY linear de CIE.

[0047] Na etapa 203, dados em cada canal de cor do espaço de cor original linear são dispersados, para estender um comprimento de dados dos dados em cada canal de cor de um primeiro comprimento de bit para um segundo comprimento de bit, em que o segundo comprimento de bit é maior do que o primeiro comprimento de bit.

[0048] Depois do mapeamento dos dados de quadro do espaço de cor original para o espaço de cor original linear, o dispositivo alvo precisa realizar uma série de operações de conversão nos dados de quadro antes de obter os dados de quadro no espaço de cor alvo, em que, algum desvio irá ocorrer na conversão de dados de quadro.

[0049] A fim de reduzir o desvio, o dispositivo alvo pode dispersar os dados em cada canal de cor antes de realizar a conversão nos dados de quadro no espaço de cor original linear, em que o comprimento de dados dos dados em cada canal de cor é estendido do primeiro comprimento de bit para o segundo comprimento de bit, e o segundo comprimento de bit é maior do que o primeiro comprimento de bit. Em outras palavras, o comprimento de dados em cada canal de cor é aumentado, e quanto maior for o segundo comprimento de bit, mais alta precisão têm os dados de quadro.

[0050] O dispositivo alvo pode aumentar o comprimento de dados dos dados em cada canal de cor pelo uso de um método de interpolação. Por exemplo, se o primeiro comprimento de bit for 8 bits, o dispositivo alvo pode inserir dados de 4 bits nos dados de cada canal de cor, de maneira tal que o comprimento de dados dos dados em cada canal de cor dos dados de quadro seja estendido de 8 bits para 12 bits, assim, aumentando a precisão dos dados de quadro. Como um outro exemplo, se o primeiro comprimento de bit for 8

bits, o dispositivo alvo pode inserir dados de 8 bits nos dados de cada canal de cor, de maneira tal que o comprimento de dados dos dados em cada canal de cor dos dados de quadro seja estendido de 8 bits para 16 bits, assim, aumentando adicionalmente a precisão dos dados de quadro.

[0051] Além do mais, o dispositivo alvo pode aumentar o comprimento de dados dos dados em cada canal de cor dos dados de quadro pelo uso de outros métodos, o que não será aqui elaborado.

[0052] Em uso prático, com base em exigências específicas, o primeiro comprimento de bit pode ser maior do que o segundo comprimento de bit, assim, realizando a compressão dos dados de quadro, e reduzindo o trabalho de cálculo do dispositivo alvo.

[0053] Na etapa 204, os dados de quadro no espaço de cor original linear são mapeados para um espaço de cor alvo linear, para obter dados de quadro no espaço de cor alvo linear.

[0054] Depois de aumentar a precisão dos dados de quadro no espaço de cor original linear, o dispositivo alvo pode mapear os dados de quadro no espaço de cor original linear para o espaço de cor alvo linear usando uma fórmula de conversão, em que, diferentes fórmulas de conversão são usadas para mapeamento dos dados de quadro em diferente espaço de cor original linear para o mesmo espaço de cor alvo linear.

[0055] Na presente descrição, o processo de conversão é descrito como segue, tomando o espaço de cor xyY linear de CIE como um exemplo do espaço de cor original linear e tomando o espaço de cor sRGB linear como um exemplo do espaço de cor alvo linear.

(1) Os dados de quadro no espaço de cor xyY linear de CIE são convertidos para um modo de três valores CIE XYZ.

[0056] O dispositivo alvo pode obter o valor X, o valor Y e o valor Z usando a seguinte fórmula de conversão,

$$X = Yx/y,$$

$$Z = Y(1-x-y)/y.$$

(2) Depois de obter o valor X, o valor Y e o valor Z, o valor X, o valor Y e o valor Z são respectivamente convertidos para valor R, valor G e valor B no espaço de cor sRGB linear usando uma matriz de conversão do espaço de cor:

$$\begin{bmatrix} R_{linear} \\ G_{linear} \\ B_{linear} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.2410 & -1.5374 & -0.4986 \\ -0.9692 & 1.8760 & 0.0416 \\ 0.0556 & -0.2040 & 1.0570 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

[0057] Parâmetros na matriz de conversão do espaço de cor são parâmetros de padrão industrial, que podem ser ajustados um pouco por engenheiros de acordo com exigências realísticas.

[0058] Através da conversão supradescrita, os dados de quadro podem ser mapeados do espaço de cor xyY linear de CIE para o espaço de cor sRGB linear.

[0059] Na etapa 205, uma matriz de correção de cor do dispositivo alvo é obtida, e a matriz de correção de cor é usada para corrigir os dados de quadro no espaço de cor alvo linear, para obter os dados de quadro corrigidos no espaço de cor alvo linear.

[0060] Tomando o espaço de cor alvo que é o espaço de cor sRGB como um exemplo, no espaço de cor sRGB, pode haver desvio entre coordenadas de pontos R do dispositivo alvo e coordenadas de pontos R' padrões, entre coordenadas de pontos G do dispositivo alvo e coordenadas de pontos G' padrões, entre coordenadas de pontos B do dispositivo alvo e coordenadas de pontos B' padrões, e entre coordenadas de pontos brancos do dispositivo alvo e coordenadas de pontos brancos padrões e, assim, um problema de difusão de cor pode ocorrer na imagem exibida quando o dispositivo alvo exibir os dados de quadro no espaço de cor sRGB.

[0061] A fim de reduzir o problema de difusão de cor, o dispositivo alvo pode corrigir os dados de quadro no espaço de cor alvo linear pelo uso da

matriz de correção de cor, a matriz de correção de cor sendo uma matriz de desvio obtida no espaço de cor alvo de acordo com desvios entre dados de cor do dispositivo alvo e dados de padrão de cor.

[0062] A matriz de correção de cor pode ser obtida da seguinte maneira.

(1) As coordenadas de pontos R, G, B e pontos brancos do dispositivo alvo são obtidas no espaço de cor sRGB.

(2) O desvio entre coordenadas de pontos R do dispositivo alvo e coordenadas de pontos R' padrões, o desvio entre coordenadas de pontos G do dispositivo alvo e coordenadas de pontos G' padrões, o desvio entre coordenadas de pontos B do dispositivo alvo e coordenadas de pontos B' padrões, e o desvio entre coordenadas de pontos brancos do dispositivo alvo e coordenadas de pontos brancos padrões podem ser calculados, respectivamente, para obter a matriz de desvio.

[0063] Depois de obter a matriz de correção de cor, o dispositivo alvo pode multiplicar cada canal de cor com a matriz de desvio, de maneira tal que o dispositivo alvo possa exibir o efeito de imagem consistente com a imagem sRGB padrão durante a exibição dos dados de quadro no espaço de cor sRGB, assim, eliminando a difusão de cor.

[0064] O dispositivo alvo pode multiplicar cada canal de cor com a matriz de desvio de acordo com uma fórmula de:

$$\begin{bmatrix} KRR & KGR & KBR \\ KRG & KGG & KBG \\ KRB & KGB & KBB \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix},$$

em que K é um coeficiente de grau.

[0065] Deve-se notar que, se no espaço de cor sRGB, as coordenadas medidas dos pontos R, G, B e dos pontos brancos do dispositivo alvo satisfazem as seguintes condições: não há desvio entre as coordenadas de pontos R e as coordenadas de pontos R' padrões, sem desvio entre as

coordenadas de pontos G e as coordenadas de pontos G' padrões, sem desvio entre as coordenadas de pontos B e as coordenadas de pontos B' padrões e sem desvio entre as coordenadas de pontos brancos e as coordenadas de pontos brancos padrões, a etapa 205 pode ser omitida.

[0066] Na etapa 206, uma correção de gama é realizada nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear pelo uso de um coeficiente de gama alvo, para obter dados de quadro em um espaço de cor alvo.

[0067] Por exemplo, se o espaço de cor alvo for o espaço de cor sRGB, para a maioria das exibições, depois de receber os dados de quadro processados pela correção de gama com o coeficiente de gama 2.2, o efeito de imagem exibido é mais próximo do efeito da imagem real. Portanto, antes de enviar os dados de quadro para o dispositivo de exibição, uma correção de gama com o coeficiente de gama 2.2 é usualmente realizada nos dados de quadro.

[0068] O dispositivo alvo pode converter respectivos valores R, G, e B no espaço de cor RGB linear para respectivos valores R, G, B no espaço de cor sRGB pelo uso das seguintes fórmulas de conversão.

[0069] Se C_{linear} for R_{linear} , G_{linear} ou B_{linear} ; C_{srgb} for R_{srgb} , G_{srgb} ou B_{srgb} , então, R_{linear} pode ser convertido para R_{srgb} , G_{linear} pode ser convertido para G_{srgb} e B_{linear} pode ser convertido para B_{srgb} usando as seguintes fórmulas:

$$\text{Se } C_{\text{linear}} \geq 0,00304, C_{\text{srgb}} = 12,92 C_{\text{linear}};$$

$$\text{Se } C_{\text{linear}} > 0,00304, C_{\text{srgb}} = (1 + a) C_{\text{linear}}^{(1/2,4)},$$

$$\text{em que } a = 0,055.$$

[0070] Parâmetros nas fórmulas de conversão são parâmetros de padrão industrial, e podem ser ajustados um pouco por engenheiros de acordo com exigências realísticas.

[0071] Na etapa 207, se a exibição dos dados com o segundo comprimento de bit em cada canal de cor do espaço de cor alvo não for suportada pelo dispositivo alvo, o comprimento de dados dos dados em cada

canal de cor do espaço de cor alvo é mudado do segundo comprimento de bit para o primeiro comprimento de bit.

[0072] Já que, na etapa 203, o dispositivo alvo estende o comprimento de dados dos dados em cada canal de cor do primeiro comprimento de bit para o segundo comprimento de bit para reduzir o desvio causado por conversão, o comprimento de dados dos dados em cada canal de cor do espaço de cor alvo obtido pelo dispositivo alvo também pode ser o segundo comprimento de bit.

[0073] Se a exibição dos dados com o segundo comprimento de bit em cada canal de cor do espaço de cor alvo não for suportada pelo dispositivo alvo, o dispositivo alvo precisa mudar o segundo comprimento de bit para o primeiro comprimento de bit suportado pelo dispositivo alvo, antes de enviar os dados de quadro para o dispositivo de exibição. Por exemplo, se o comprimento de dados dos dados em cada canal de cor do espaço de cor alvo for 12 bits, e o dispositivo alvo suportar a exibição dos dados com comprimento de 8 bits em cada canal de cor do espaço de cor alvo, mas não suportar a exibição dos dados com comprimento de 12 bits em cada canal de cor do espaço de cor alvo, então, o dispositivo alvo pode remover dados com comprimento de 4 bits dos dados em cada canal de cor antes de enviar os dados de quadro no espaço de cor alvo para o dispositivo de exibição, assim, mudando o comprimento de dados dos dados de quadro em cada canal de cor para 8 bits suportados pelo dispositivo alvo.

[0074] Na etapa 208, os dados de quadro no espaço de cor alvo são enviados para dispositivo de exibição para exibição.

[0075] Depois de obter os dados de quadro no espaço de cor alvo que é suportado pelo dispositivo alvo, o dispositivo alvo envia os dados de quadro para o dispositivo de exibição para exibição.

[0076] Para os mesmos dados de quadro, os efeitos de exibição na exibição de diferentes dispositivos alvos são consistentes.

[0077] Já que diferentes padrões do espaço de cor são usados por

diferentes dispositivos alvos, os mesmos dados de quadro ficam em diferentes espaços de cor para diferentes dispositivos alvos. Na presente descrição, pela realização do processo da etapa 201 até a etapa 208 nos mesmos dados de quadro em diferentes espaços de cor, os mesmos dados de quadro em diferente espaço de cor original em diferentes dispositivos alvos podem ser convertidos para os dados de quadro em um mesmo espaço de cor alvo, e exibidos na exibição de diferentes dispositivos alvos com o mesmo efeito de exibição.

[0078] Da forma mostrada na figura 2C, que é um diagrama esquemático da conversão de dados de quadro de acordo com uma modalidade de exemplo, para os mesmos dados de quadro, o correspondente espaço de cor no buffer de quadro de um dispositivo alvo A é o espaço de cor xyY de CIE, e uma correção com um primeiro coeficiente de gama foi realizada antecipadamente; o correspondente espaço de cor no buffer de quadro de um dispositivo alvo B é o espaço de cor CMY, e uma correção com um segundo coeficiente de gama foi realizada antecipadamente; o correspondente espaço de cor no buffer de quadro de um dispositivo alvo C é o espaço de cor HSV, e uma correção com um terceiro coeficiente de gama foi realizada antecipadamente. Depois da realização do processo da etapa 201 até a etapa 208 nos dados de quadro no dispositivo alvo A, no dispositivo alvo B e no dispositivo alvo C, o espaço de cor em que os dados de quadro são mudados para ser o espaço de cor sRGB, e uma mesma correção de gama com o mesmo coeficiente de gama 2.2 foi realizada nos dados de quadro. Assim, quando o dispositivo alvo A, o dispositivo alvo B e o dispositivo alvo C enviarem os dados de quadro no espaço de cor sRGB para seus respectivos visores, o visor representa o mesmo efeito de exibição de imagem.

[0079] Deve-se notar que as etapas 203, 205 e 207 supradescritas são opcionais.

[0080] Em conclusão, de acordo com o método de ajuste de cor

provido na presente descrição, pela realização do processo de correção de de-gama nos dados de quadro no buffer de quadro, mapeamento dos dados de quadro corrigidos de de-gama para o espaço de cor alvo linear e realização da correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear para obter os dados de quadro no espaço de cor alvo, um problema de inconsistentes efeitos de exibição de mesmos dados de quadro em diferentes dispositivos é resolvido, e o efeito de exibição consistente dos mesmos dados de quadro em diferentes dispositivos é realizado.

[0081] Além do mais, de acordo com o método de ajuste de cor provido na presente descrição, pela extensão do comprimento de dados dos dados em cada canal de cor do espaço de cor original linear do primeiro comprimento de bit até o segundo comprimento de bit maior do que o primeiro comprimento de bit, a precisão dos dados de quadro é melhorada, assim, reduzindo o desvio causado no seguinte processo de conversão.

[0082] Deve-se notar que, a fim de melhorar a velocidade de processamento do dispositivo alvo na conversão dos dados de quadro, o dispositivo alvo pode otimizar a matriz de correção de cor e a matriz de conversão do espaço de cor para uma matriz de conversão, e usar a matriz de conversão otimizada para processar os dados de quadro, de maneira tal que o dispositivo alvo precise realizar apenas um cálculo de conversão de matriz, para mapeamento dos dados de quadro do espaço de cor original linear para o espaço de cor alvo linear e conclusão da correção nos dados de quadro.

[0083] Deve-se notar que, na presente descrição, algoritmos, tal como o cálculo da matriz, são usualmente realizados pelo uso de software, como programas de aplicação, no dispositivo alvo. A fim de aumentar a velocidade de processamento do dispositivo alvo na conversão dos dados de quadro, o dispositivo alvo também pode usar hardware para realizar os algoritmos, tal como o cálculo da matriz na presente descrição, em que o hardware pode ser hardware com capacidade de computação, tal como um microcontrolador.

[0084] Deve-se notar que, depois do mapeamento dos dados de quadro a partir de respectivos espaços de cor originais para o espaço de cor alvo por meio do método mostrado nas etapas 201-207, o dispositivo alvo pode obter um relacionamento de conversão de dados para converter os dados de quadro entre respectivos espaços de cor de acordo com os respectivos valores dos dados de quadro em respectivos espaços de cor originais e os correspondentes valores no espaço de cor alvo, e gerar uma tabela de busca de acordo com o relacionamento de conversão de dados.

[0085] Como uma outra possível implementação, o dispositivo alvo pode usar a tabela de busca para realizar o seguinte processo de conversão de dados de quadro. Para os dados de quadro a serem exibidos, se o relacionamento de conversão entre o espaço de cor original e o espaço de cor alvo existir na tabela de busca, o dispositivo alvo pode mapear diretamente respectivos valores dos dados de quadro no espaço de cor original para respectivos valores dos dados de quadro no espaço de cor alvo de acordo com o relacionamento de conversão.

[0086] Além do mais, o dispositivo alvo também pode descarregar a tabela de busca a partir de outros dispositivos, e realizar o seguinte processo de conversão de dados de quadro de acordo com a tabela de busca. Na presente descrição, não há limite para a origem da tabela de busca no dispositivo alvo.

[0087] A figura 3 é um diagrama de blocos de um dispositivo de ajuste de cor de acordo com uma modalidade de exemplo. O dispositivo de ajuste de cor é aplicado em um dispositivo alvo e, da forma mostrada na figura 3, o dispositivo de ajuste de cor compreende um módulo de obtenção 310, um módulo de correção de de-gama 320, um módulo de mapeamento 330 e um módulo de correção de gama 340.

[0088] O módulo de obtenção 310 é configurado para obter dados de quadro a partir de um buffer de quadro.

[0089] O módulo de correção de de-gama 320 é configurado para mapear os dados de quadro obtidos pelo módulo de obtenção 310 de um espaço de cor original para um espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de de-gama, para obter dados de quadro no espaço de cor original linear.

[0090] O módulo de mapeamento 330 é configurado para mapear os dados de quadro obtidos pelo módulo de correção de de-gama 320 do espaço de cor original linear para um espaço de cor alvo linear, para obter dados de quadro no espaço de cor alvo linear.

[0091] O módulo de correção de gama 340 é configurado para realizar uma correção de gama nos dados de quadro obtidos pelo módulo de mapeamento 330 no espaço de cor alvo linear pelo uso de um coeficiente de gama alvo, para obter dados de quadro em um espaço de cor alvo.

[0092] Em conclusão, de acordo com o dispositivo de ajuste de cor provido na presente descrição, pela realização do processo de correção de de-gama nos dados de quadro no buffer de quadro, mapeamento dos dados de quadro corrigidos de de-gama do espaço de cor alvo linear e realização da correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear para obter os dados de quadro no espaço de cor alvo, um problema de inconsistentes efeitos de exibição de mesmos dados de quadro em diferentes dispositivos é resolvido, e o efeito de exibição consistente dos mesmos dados de quadro em diferentes dispositivos é realizado.

[0093] A figura 4 é um diagrama de blocos de um dispositivo de ajuste de cor de acordo com uma modalidade de exemplo. O dispositivo de ajuste de cor é aplicado em um dispositivo alvo e, da forma mostrada na figura 4, o dispositivo de ajuste de cor compreende um módulo de obtenção 410, um módulo de correção de de-gama 420, um módulo de mapeamento 430 e um módulo de correção de gama 440.

[0094] O módulo de obtenção 410 é configurado para obter dados de

quadro a partir de um buffer de quadro.

[0095] O módulo de correção de de-gama 420 é configurado para mapear os dados de quadro obtidos pelo módulo de obtenção 410 de um espaço de cor original para um espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de de-gama, para obter dados de quadro no espaço de cor original linear.

[0096] O módulo de mapeamento 430 é configurado para mapear os dados de quadro obtidos pelo módulo de correção de de-gama 420 no espaço de cor original linear para um espaço de cor alvo linear, para obter dados de quadro no espaço de cor alvo linear.

[0097] O módulo de correção de gama 440 é configurado para realizar uma correção de gama nos dados de quadro obtidos pelo módulo de mapeamento 430 no espaço de cor alvo linear pelo uso de um coeficiente de gama alvo, para obter dados de quadro em um espaço de cor alvo.

[0098] Alternativamente, o módulo de correção de de-gama 420 compreende um submódulo de obtenção de coeficiente de gama 421 e um submódulo de mapeamento dos dados de quadro 422.

[0099] O submódulo de obtenção de coeficiente de gama 421 é configurado para obter um coeficiente de gama usado por um dispositivo alvo para realizar uma correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor original linear em uma camada do sistema operacional ou em uma camada de aplicação.

[00100] O submódulo de mapeamento dos dados de quadro 422 é configurado para realizar um processo de de-gama nos dados de quadro no espaço de cor original pelo uso do coeficiente de gama obtido pelo submódulo de obtenção de coeficiente de gama 421, para obter os dados de quadro no espaço de cor original linear.

[00101] Alternativamente, o dispositivo de ajuste de cor compreende adicionalmente um módulo de obtenção da matriz de correção de cor 450 e

um módulo de correção dos dados de quadro 460.

[00102] O módulo de obtenção da matriz de correção de cor 450 é configurado para obter uma matriz de correção de cor do dispositivo alvo, a matriz de correção de cor sendo uma matriz de desvio obtida no espaço de cor alvo de acordo com desvios entre dados de cor do dispositivo alvo e dados de padrão de cor.

[00103] O módulo de correção dos dados de quadro 460 é configurado para corrigir os dados de quadro no espaço de cor alvo linear pelo uso da matriz de correção de cor obtida pelo módulo de obtenção da matriz de correção de cor 450, para obter dados de quadro corrigidos no espaço de cor alvo linear.

[00104] Alternativamente, o dispositivo de correção de cor compreende adicionalmente um módulo de dispersão de dados 470.

[00105] O módulo de dispersão de dados 470 é configurado para dispersar dados em cada canal de cor do espaço de cor original linear, para estender um comprimento de dados dos dados em cada canal de cor de um primeiro comprimento de bit para um segundo comprimento de bit, em que o segundo comprimento de bit é maior do que o primeiro comprimento de bit.

[00106] Alternativamente, o dispositivo de ajuste de cor compreende adicionalmente um módulo de recuperação do comprimento de dados 480.

[00107] O módulo de recuperação do comprimento de dados 480 é configurado para mudar o comprimento de dados dos dados em cada canal de cor do espaço de cor alvo do segundo comprimento de bit para o primeiro comprimento de bit, se a exibição dos dados com o segundo comprimento de bit em cada canal de cor do espaço de cor alvo não for suportada pelo dispositivo alvo.

[00108] Em conclusão, de acordo com o dispositivo de ajuste de cor provido na presente descrição, pela realização do processo de correção de gama nos dados de quadro no buffer de quadro, mapeamento dos dados de

quadro corrigidos de de-gama para o espaço de cor alvo linear, e realização da correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear para obter os dados de quadro em um espaço de cor alvo, um problema de inconsistentes efeitos de exibição de mesmos dados de quadro em diferentes dispositivos é resolvido, e o efeito de exibição consistente dos mesmos dados de quadro em diferentes dispositivos é realizado.

[00109] Além do mais, de acordo com o dispositivo de ajuste de cor provido na presente descrição, pela extensão do comprimento de dados dos dados em cada canal de cor do espaço de cor original linear do primeiro comprimento de bit para o segundo comprimento de bit maior do que o primeiro comprimento de bit, a precisão dos dados de quadro é melhorada, e o desvio causado no seguinte processo de conversão pode ser reduzido.

[00110] Em relação aos dispositivos de ajuste de cor nas modalidades expostas, os modos de operação específicos de módulos individuais nas mesmas foram descritos com detalhes nas modalidades em relação ao método de ajuste de cor, o que não será aqui elaborado.

[00111] Em uma modalidade de exemplo da presente descrição, um dispositivo de ajuste de cor é provido. O dispositivo de ajuste de cor pode realizar o método de ajuste de cor provido na presente descrição, e compreende um processador e uma memória configurada para armazenar instruções executáveis pelo processador.

[00112] O processador é configurado para:

- obter dados de quadro a partir de um buffer de quadro;
- mapear os dados de quadro de um espaço de cor original para um espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de de-gama, para obter dados de quadro no espaço de cor original linear;
- mapear os dados de quadro no espaço de cor original linear para um espaço de cor alvo linear, para obter dados de quadro no espaço de cor alvo linear; e

realizar uma correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear pelo uso de um coeficiente de gama alvo, para obter dados de quadro em um espaço de cor alvo.

[00113] A figura 5 é um diagrama de blocos de um dispositivo de ajuste de cor 500 de acordo com uma modalidade de exemplo. Por exemplo, o dispositivo de ajuste de cor 500 pode ser um telefone celular, um computador, um terminal de difusão digital, um dispositivo de tratamento de mensagens, um console de jogos, um dispositivo tipo tablet, um equipamento de ginástica, um Assistente Pessoal Digital PDA, etc.

[00114] Em relação à figura 5, o dispositivo de ajuste de cor 500 pode compreender os seguintes um ou mais componentes: um componente de processamento 502, uma memória 504, um componente de energia 506, um componente de multimídia 508, um componente de áudio 510, uma interface de Entrada/Saída (I/O) 512, um componente sensor 514 e um componente de comunicação 516.

[00115] O componente de processamento 502 tipicamente controla operações gerais do dispositivo de ajuste de cor 500, tais como as operações associadas com exibição, chamadas telefônicas, comunicações de dados, operações de câmera e operações de gravação. O componente de processamento 502 pode compreender um ou mais processadores 520 para executar instruções para realizar toda ou parte das etapas nos supradescritos métodos. Além do mais, o componente de processamento 502 pode compreender um ou mais módulos que facilitam a interação entre o componente de processamento 502 e outros componentes. Por exemplo, o componente de processamento 502 pode compreender um módulo de multimídia para facilitar a interação entre o componente de multimídia 508 e o componente de processamento 502.

[00116] A memória 504 é configurada para armazenar vários tipos de dados para suportar a operação do dispositivo de ajuste de cor 500. Exemplos

de tais dados compreendem instruções para quaisquer aplicações ou métodos operados no dispositivo de ajuste de cor 500, dados de contato, dados de agenda telefônica, mensagens, figuras, vídeo, etc. A memória 504 pode ser implementada usando qualquer tipo de dispositivos de memória volátil ou não volátil, ou uma combinação dos mesmos, tais como uma memória de acesso aleatório estática (SRAM), uma memória somente de leitura programável eletricamente apagável (EEPROM), uma memória somente de leitura programável apagável (EPROM), uma memória somente de leitura programável (PROM), uma memória somente de leitura (ROM), uma memória magnética, uma memória flash, um disco magnético ou óptico.

[00117] O componente de energia 506 provê energia para vários componentes do dispositivo de correção de cor 500. O componente de energia 506 pode compreender um sistema de gerenciamento de energia, uma ou mais fontes de energia, e quaisquer outros componentes associados com a geração, o gerenciamento e a distribuição de energia no dispositivo de ajuste de cor 500.

[00118] O componente de multimídia 508 compreende um visor que provê uma interface de saída entre o dispositivo de correção de cor 500 e o usuário. Em algumas modalidades, o visor pode compreender um visor de cristal líquido (LCD) e um painel sensível ao toque (TP). Se o visor compreender o painel sensível ao toque, o visor pode ser implementado como um visor sensível ao toque para receber sinais de entrada a partir do usuário. O painel sensível ao toque compreende um ou mais sensores de toque para perceber toques, passadas e outros gestos no painel sensível ao toque. Os sensores de toque podem não apenas perceber um contorno de uma ação de toque ou de passada, mas, também, perceber um tempo de duração e uma pressão associados com a ação de toque ou de passada. Em algumas modalidades, o componente de multimídia 508 compreende uma câmera frontal e/ou uma câmera traseira. A câmera frontal e a câmera traseira podem

receber dados de multimídia externos enquanto o dispositivo de ajuste de cor 500 estiver em um modo de operação, tais como um modo de fotografia ou um modo de vídeo. Cada uma da câmera frontal e da câmera traseira pode ser um sistema de lente óptica fixa ou ter capacidade de foco e aproximação óptica.

[00119] O componente de áudio 510 é configurado para transmitir e/ou inserir sinais de áudio. Por exemplo, o componente de áudio 510 compreende um microfone (MIC) configurado para receber um sinal de áudio externo quando o dispositivo inteligente 500 estiver em um modo de operação, tais como um modo de chamada, um modo de gravação e um modo de reconhecimento de voz. O sinal de áudio recebido pode ser adicionalmente armazenado na memória 504 ou transmitido por meio do componente de comunicação 516. Em algumas modalidades, o componente de áudio 510 compreende adicionalmente um alto-falante para emitir sinais de áudio.

[00120] A interface I/O 512 provê uma interface para o componente de processamento 502 e módulos de interface periférica, tais como um teclado, uma roda de cliques, botões e congêneres. Os botões podem compreender, mas sem limitações, um botão home, um botão de volume, um botão de início e um botão de trava.

[00121] O componente sensor 514 compreende um ou mais sensores para prover avaliações de estado de vários aspectos do dispositivo de correção de cor 500. Por exemplo, o componente sensor 514 pode detectar um estado aberto/fechado do dispositivo de correção de cor 500 e posicionamento relativo de componentes (por exemplo, o visor e o teclado numérico do dispositivo de correção de cor 500). O componente sensor 514 também pode detectar uma mudança na posição do dispositivo de correção de cor 500 ou de um componente no dispositivo de correção de cor 500, presença ou ausência de contato do usuário com o dispositivo de correção de cor 500, uma orientação ou uma aceleração/desaceleração do dispositivo de correção de cor

500 e uma mudança na temperatura do dispositivo de correção de cor 500. O componente sensor 514 pode compreender um sensor de proximidade configurado para detectar a presença de objetos nas proximidades sem nenhum contato físico. O componente sensor 514 também pode compreender um sensor de luz, tais como um sensor de imagem CMOS ou CCD, para uso em aplicações de formação de imagem. Em algumas modalidades, o componente sensor 514 também pode compreender um sensor tipo acelerômetro, um sensor tipo giroscópio, um sensor magnético, um sensor de pressão ou um sensor de temperatura.

[00122] O componente de comunicação 516 é configurado para facilitar comunicação com fios ou sem fio entre o dispositivo de correção de cor 500 e outros dispositivos. O dispositivo de correção de cor 500 pode acessar uma rede sem fio com base em um padrão de comunicação, tais como WIFI, 2G ou 3G, ou uma combinação dos mesmos. Em uma modalidade exemplar, o componente de comunicação 516 recebe um sinal de difusão ou informação associada a difusão a partir de um sistema de gerenciamento de difusão externo por meio de um canal de difusão. Em uma modalidade exemplar, o componente de comunicação 516 compreende adicionalmente um módulo de comunicação em campo próximo (NFC) para facilitar comunicações de curto alcance. Por exemplo, o módulo NFC pode ser implementado com base em uma tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID), uma tecnologia de associação de dados por infravermelho (IrDA), uma tecnologia de banda ultralarga (UWB), uma tecnologia Bluetooth (BT) e outras tecnologias.

[00123] Em modalidades de exemplo, o dispositivo de ajuste de cor 500 pode ser implementado com um ou mais circuitos integrados específicos de aplicação (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), dispositivos de processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), arranjos de porta programáveis no campo (FPGAs), controladores,

microcontroladores, microprocessadores ou outros componentes eletrônicos, para realizar os métodos supradescritos.

[00124] Em modalidades de exemplo, também é provida uma mídia de armazenamento legível por computador não transitória que compreende instruções, tal como a memória 504 que compreende instruções. As instruções expostas são executáveis pelo processador 520 no dispositivo de ajuste de cor 500, para realizar os supradescritos métodos. Por exemplo, a mídia de armazenamento legível por computador não transitória pode ser uma ROM, uma RAM, um CD-ROM, uma fita magnética, um disco flexível, um dispositivo de armazenamento de dados ópticos e congêneres.

[00125] Outras modalidades da invenção ficarão aparentes aos versados na técnica a partir da consideração do relatório descritivo e da prática da invenção aqui descrita. Pretende-se que este pedido cubra todas as variações, usos ou adaptações da invenção que seguem os princípios gerais da mesma e que compreendem tais fugas da presente descrição que caem na prática conhecida ou costumeira da técnica. Pretende-se que o relatório descritivo e os exemplos sejam considerados como exemplares somente, com verdadeiros escopo e espírito da invenção sendo indicados pelas seguintes reivindicações.

[00126] Será percebido que a presente invenção não é limitada à exata construção que foi supradescrita e ilustrada nos desenhos anexos, e que várias modificações e mudanças podem ser feitas sem fugir do escopo da mesma. Pretende-se que o escopo da invenção apenas seja limitado pelas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de ajuste de cor de um espaço de cor original para um espaço de cor alvo em um dispositivo de exibição compreendendo um buffer de quadro, caracterizado pelo fato de que compreende:

obter (201) dados de quadro em um espaço de cor original a partir do buffer de quadro do dispositivo de exibição;

mapear (202) os dados de quadro de um espaço de cor original para um espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de de-gama, para obter dados de quadro no espaço de cor original linear;

dispersar (203) dados em cada canal de cor dos dados de quadro no espaço de cor original linear, de maneira a estender um comprimento de dados em cada canal de cor a partir de um primeiro comprimento de bit para um segundo comprimento de bit maior do que o primeiro comprimento de bit;

realizar uma série de operações de conversão sobre os dados de quadro dispersados para obter dados de quadro convertidos no espaço de cor original linear;

mapear (204) os dados de quadro convertidos no espaço de cor original linear para um espaço de cor alvo linear usando uma matriz de conversão de espaço de cor, para obter dados de quadro no espaço de cor alvo linear;

obter (205) uma matriz de correção de cor do dispositivo alvo, a matriz de correção de cor sendo uma matriz de desvio obtida no espaço de cor alvo de acordo com desvios entre dados de cor do dispositivo alvo e dados de cor padrão;

corrigir (205) os dados de quadro no espaço de cor alvo linear usando a matriz de correção de cor, para obter dados de quadro corrigidos no espaço de cor alvo linear;

realizar uma correção de gama (206) nos dados de quadro no

espaço de cor alvo linear pelo uso de um coeficiente de gama alvo, para obter dados de quadro em um espaço de cor alvo;

mudar (207) o comprimento de dados em cada canal de cor do espaço de cor alvo do segundo comprimento de bit para o primeiro comprimento de bit, se exibir os dados com o segundo comprimento de bit em cada canal de cor do espaço de cor alvo não for suportado pelo dispositivo de exibição; e

enviar (208) os dados de quadro no espaço de cor alvo para o dispositivo de exibição.

2. Método de ajuste de cor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mapeamento dos dados de quadro do espaço de cor original linear para um espaço de cor original por meio de um processo de correção de de-gama compreende:

obter (202a) um coeficiente de gama usado pelo dispositivo alvo para realizar uma correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor original linear em uma camada do sistema operacional ou em uma camada de aplicação; e

realizar (202b) um processo de de-gama nos dados de quadro no espaço de cor original pelo uso do coeficiente de gama, para obter os dados de quadro no espaço de cor original linear.

3. Dispositivo de ajuste de cor (500) de um dispositivo de exibição configurado para ajustar a cor de dados de quando de um espaço de cor original para um espaço de cor alvo, caracterizado pelo fato de que compreende:

um buffer de quadro;

um processador (520); e

uma tela de exibição;

em que o processador (520) é configurado para:

obter os dados de quadro a partir do buffer de quadro;

mapear os dados de quadro de um espaço de cor original para um espaço de cor original linear por meio de um processo de correção de gama, para obter dados de quadro no espaço de cor original linear;

dispersar dados em cada canal de cor dos dados de quadro no espaço de cor original linear, de maneira a estender um comprimento de dados em cada canal de cor a partir de um primeiro comprimento de bit para um segundo comprimento de bit maior do que o primeiro comprimento de bit;

realizar uma série de operações de conversão sobre os dados de quadro dispersados para obter dados de quadro convertidos no espaço de cor original linear;

mapear os dados de quadro no espaço de cor original linear para um espaço de cor alvo linear, para obter dados de quadro no espaço de cor alvo linear;

obter uma matriz de correção de cor do dispositivo alvo, a matriz de correção de cor sendo uma matriz de desvio obtida no espaço de cor alvo de acordo com desvios entre dados de cor do dispositivo alvo e dados de cor padrão;

corrigir os dados de quadro no espaço de cor alvo linear usando a matriz de correção de cor, para obter dados de quadro corrigidos no espaço de cor alvo linear;

realizar uma correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor alvo linear pelo uso de um coeficiente de gama alvo, para obter dados de quadro em um espaço de cor alvo;

mudar o comprimento de dados em cada canal de cor do espaço de cor alvo do segundo comprimento de bit para o primeiro comprimento de bit, se exibir os dados com o segundo comprimento de bit em cada canal de cor do espaço de cor alvo não for suportado pelo dispositivo de exibição; e

enviar os dados de quadro no espaço de cor alvo para o

dispositivo de exibição.

4. Dispositivo de ajuste de cor de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o processador ainda é configurado para:

obter um coeficiente de gama usado pelo dispositivo de exibição para realizar uma correção de gama nos dados de quadro no espaço de cor original linear em uma camada do sistema operacional ou em uma camada de aplicação; e

realizar um processo de de-gama nos dados de quadro no espaço de cor original pelo uso do coeficiente de gama, para obter os dados de quadro no espaço de cor original linear.

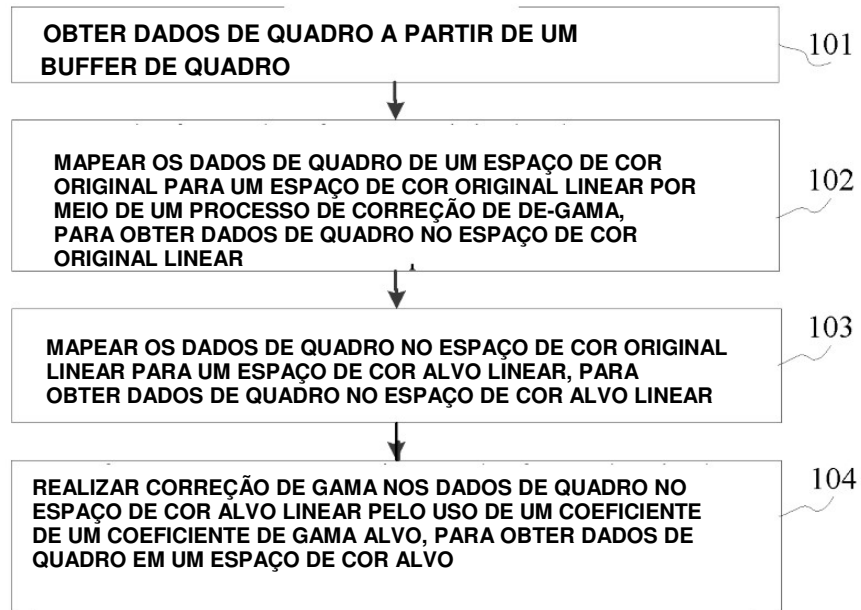


Fig. 1



Fig. 2A

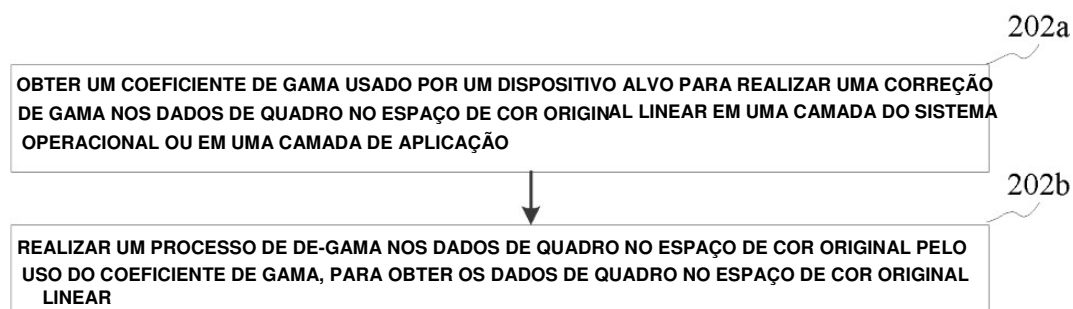


Fig. 2B

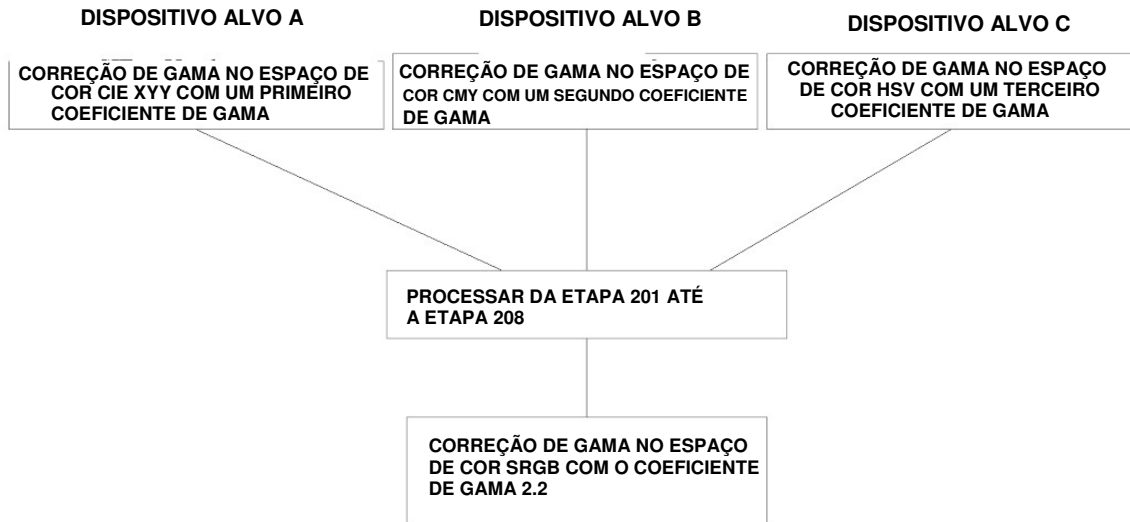


Fig. 2C

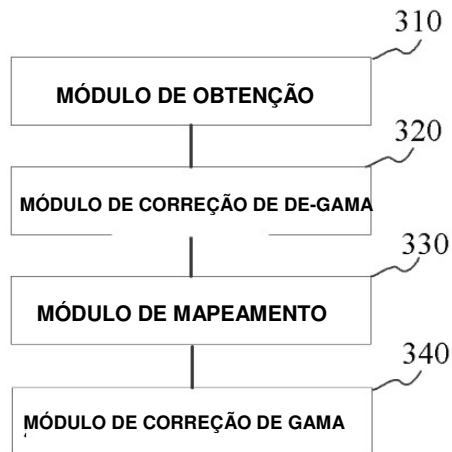


Fig. 3

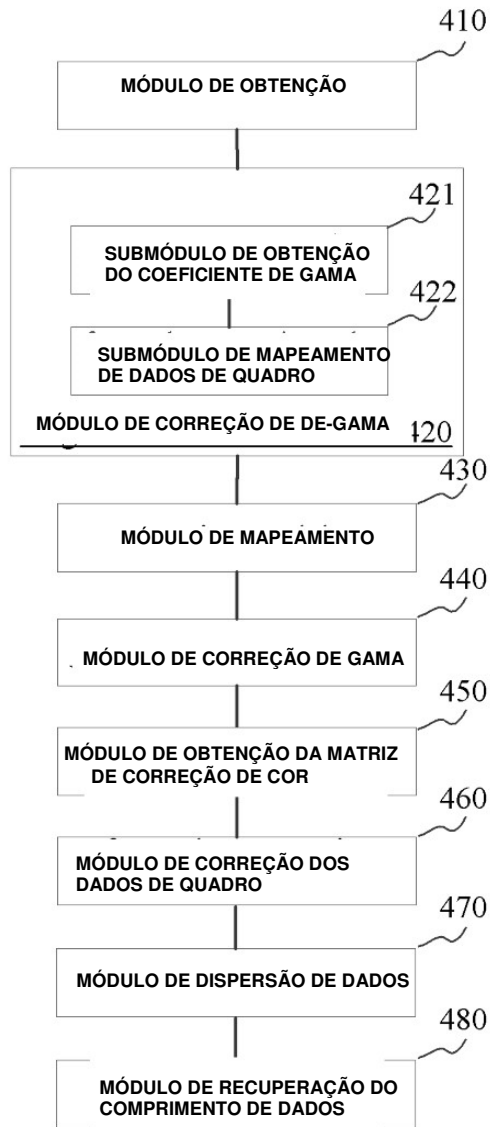


Fig. 4

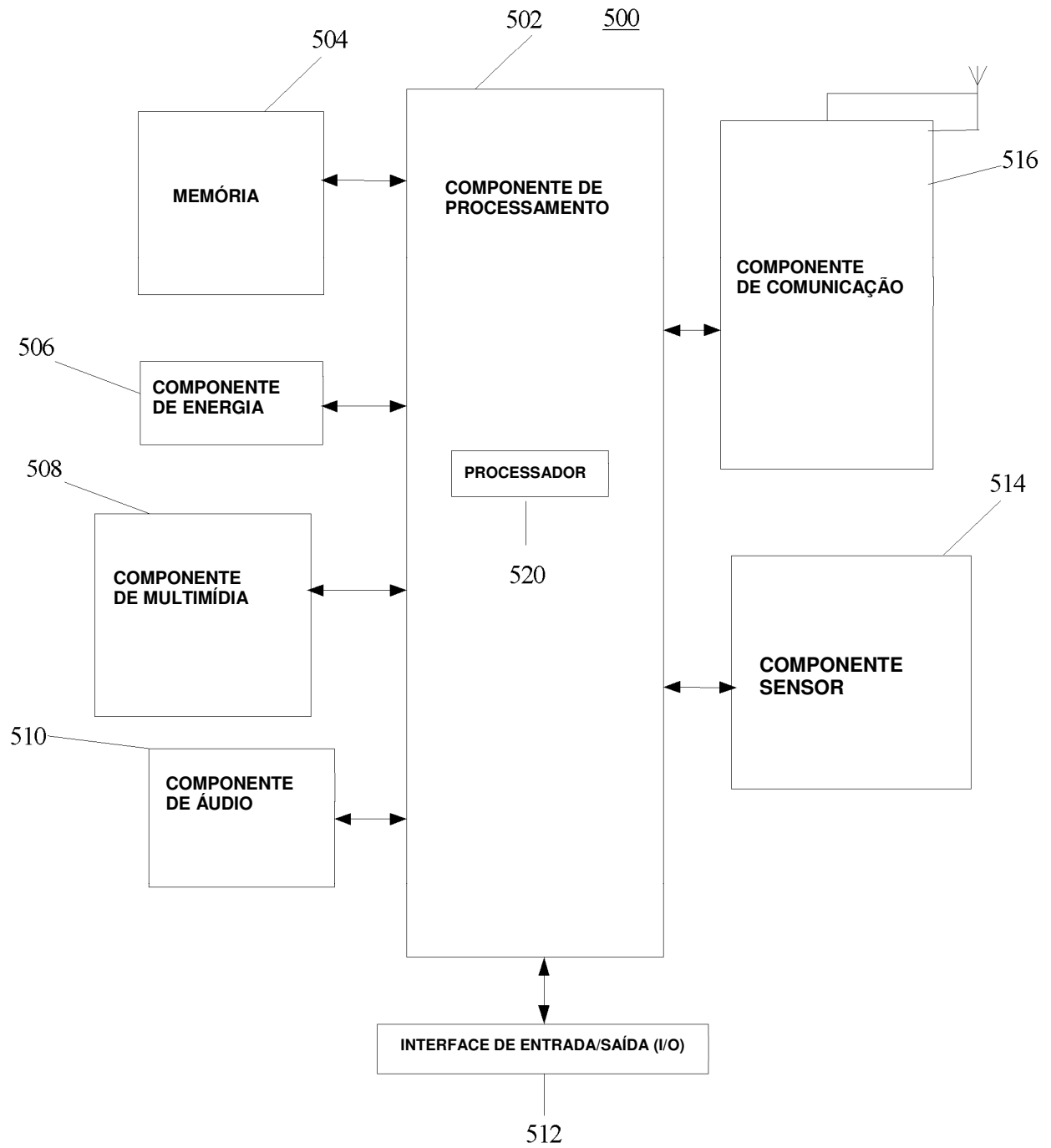


Fig. 5