



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

(11) PI 1011771-7 B1

(22) Data do Depósito: 16/06/2010

(45) Data de Concessão: 23/03/2021



* B R P I 1 0 1 1 7 7 1 B 1 *

(54) Título: SISTEMA DE CONTROLE DE CÂMERA DE TELEVISÃO

(51) Int.Cl.: H04N 5/232; H04N 17/00.

(52) CPC: H04N 5/232; H04N 17/002.

(30) Prioridade Unionista: 19/06/2009 JP 2009-146436.

(73) Titular(es): HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC..

(72) Inventor(es): MUNEAKI ODAWARA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2010004003 de 16/06/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/146851 de 23/12/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 19/12/2011

(57) Resumo: CÂMARA DE TELEVISÃO, E, SISTEMA DE CONTROLE DE CÂMARA DE TELEVISÃO. É provida uma câmara de televisão empregando um dispositivo de formação de imagem em estado sólido, em que o ajuste de sinal de cor entre câmaras de TV pode ser realizado fácil e rapidamente sem contar com o nível de habilidades de um operador. O sinal digital de áudio e vídeo de uma câmara de TV (uma mestre) atuando como o padrão para ajuste de sinal de cor é diretamente introduzido dentro de uma câmara de TV (uma escrava) que ajusta o sinal de cor, e o nível de imagem de cada canal da escrava é automaticamente ajustado de uma maneira de modo que o nível de imagem de cada canal da mestre corresponda àquele da escrava.

SISTEMA DE CONTROLE DE CÂMERA DE TELEVISÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a um método de ajuste de sinal de cor entre câmeras de televisão.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] Em um estúdio de uma estação de radiodifusão, por exemplo, múltiplas câmeras de televisão (a seguir referidas como câmeras de TV) são simultaneamente usadas na produção de um único programa de radiodifusão. Quando múltiplas câmeras de TV são usadas, é importante que não haja maus registros entre as respectivas câmeras de TV.

[003] Quando um mau registro de cor é originado entre uma câmera de TV A e uma câmera de TV B e, neste estado, uma imagem é comutada de uma imagem adquirida pela câmera de TV A para uma imagem adquirida pela câmera de TV B, uma cor na imagem que está no ar poderia ser mudada, resultando no fato de que um observador poderia ter uma sensação de estranheza.

[004] A fim de eliminar o mau registro de cor entre as respectivas câmeras de TV, um diagrama de referência (diagrama de escala cinza, diagrama colorido, etc.) é simultaneamente fotografado pelas múltiplas câmeras de TV, quando múltiplas câmeras de TV são usadas em uma produção de TV de um programa de radiodifusão. Durante as simultâneas fotografias, uma operação de ajuste é realizada de tal maneira que níveis de imagem de canais R (vermelho), G (verde), e B (azul) sejam iguais entre as respectivas câmeras de TV.

[005] Entretanto, este método de ajuste tem as desvantagens (1) e (2) descritas abaixo.

(1) Uma vez que as câmeras de TV são manualmente ajustadas uma por uma, a operação de ajuste toma muito tempo, visto que há muitas câmeras de TV que são usadas.

(2) Esta operação é uma operação significativa para determinar uma “imagem” do programa de radiodifusão que é para ser produzida. Portanto, somente um operador hábil, com muito conhecimento a cerca de uma criação da imagem do programa de radiodifusão, pode realizar esta operação.

Lista de Citação

Literatura de Patente

[006] [Literatura de Patente 1] Publicação do pedido de Patente Japonês aberto ao público No. 6-311419

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Problema Técnico

[007] Tem convencionalmente sido conhecido um aparelho de controle de câmera de TV, configurado para incluir uma unidade em que, a fim de confirmar se ou não um estado de ajuste de uma câmera de TV, que é definido como uma referência, e um estado de ajuste de outra câmera de TV, que está sob ajuste, tornam-se iguais entre si, sinais de vídeo destas câmeras de TV são automaticamente trocados em sinais de elevada velocidade e estes sinais são exibidos como sendo sobrepostos. Por exemplo, a Literatura de Patente 1 descreve uma técnica de um aparelho de controle central de uma câmera de TV. Entretanto, o aparelho de controle descrito na Literatura de Patente 1 não considera um ajuste, controle e reutilização de vários valores ajustados (parâmetros de controle) das câmeras de TV. Em particular, a Literatura de Patente 1 não resolve o problema de uma operação de ajuste complicada para a câmera individual, a operação de ajuste complicada sendo causada porque o número dos valores ajustados aumenta.

[008] A presente invenção objetiva fácil e rapidamente realizar um ajuste de sinal de cor entre câmeras de TV sem contar com o nível de habilidade de um operador.

Solução para o problema

[0009] A fim de tratar o problema acima mencionado, uma câmera de televisão, de acordo com a presente invenção, realiza espectroscopia em uma imagem do objeto que é incidente através de uma unidade de lente, e irradia a resultante para um dispositivo de formação de imagem em estado sólido, a fim de converter a resultante em um sinal de vídeo, em que um sinal de vídeo, que é formado por multiplexação de sinais de cada um dos canais vermelho, verde e azul, é introduzido, os sinais sendo submetidos a um ajuste de sinal de cor, e o ajuste de sinal de cor sendo executado para concordar com o valor do sinal de vídeo introduzido.

[0010] Preferivelmente, a câmera de televisão fotografa um diagrama de referência que é fotografado pela câmera de televisão, que é definido como a referência para o ajuste de sinal de cor realizar o ajuste de sinal de cor simultaneamente com a câmera de televisão, e realizar o ajuste de sinal de cor para concordar com o valor do sinal de vídeo introduzido. Mais preferivelmente, múltiplas áreas de referência predeterminadas são formadas no diagrama de referência, em que a posição fotografada da área é ajustada para concordar com uma posição de um predeterminado marcador, por meio do qual um ângulo de campo é ajustado, de modo que o ângulo de campo concorde com o ângulo de campo da câmera de televisão, que é definido como a referência para o ajuste de sinal de cor e, em seguida, o ajuste de sinal de cor é realizado.

[0011] Mais preferivelmente, a câmera de televisão introduz o sinal de vídeo, que é formado por multiplexação dos sinais de cada um dos canais vermelho, verde e azul, os sinais sendo submetidos ao ajuste de sinal de cor pela câmera de televisão, que é definido como a referência para o ajuste de sinal de cor na forma de HD-SDI (Interface Digital de vídeo e áudio-Televisão de Alta Definição)

[0012] Um sistema de controle de câmera de televisão, de acordo com a presente invenção, inclui uma primeira câmera de televisão, que fotografa

um diagrama de referência, ajusta um ângulo de campo para um predeterminado ângulo de campo, e ajusta um nível de negro, um nível de branco (nível de ganho), um nível de brilho, um nível de gama (γ), e uma matriz de diferença de cor; uma linha de transmissão; e uma segunda câmera de televisão, que fotografa o diagrama de referência simultaneamente com a primeira câmera de televisão, ajusta um ângulo de campo para o predeterminado ângulo, e ajusta o nível de imagem de um sinal de vídeo da segunda câmera de televisão, a fim de que um sinal de vídeo introduzido pela primeira câmera de televisão através da linha de transmissão e o sinal de vídeo introduzido concordem entre si, desse modo ajustando um nível de negro, um nível de branco, um nível de brilho, um nível de gama, e uma matriz de diferença de cor.

[0013] Preferivelmente, quando a primeira câmera de televisão é usada em combinação com um aparelho de controle de câmera, o sinal de vídeo introduzido para a segunda câmera de televisão através da linha de transmissão é um sinal de retorno de um aparelho de controle de câmera da primeira câmera de televisão.

[0014] Preferivelmente, a linha de transmissão é um sinal de HD-SDI (Interface Digital de vídeo e áudio-Televisão de Alta Definição).

[0015] Um sistema de controle de câmera de televisão, de acordo com a presente invenção, que não é o sistema de controle de câmera de televisão da invenção acima, inclui uma primeira câmera de televisão, que fotografa um diagrama de referência, ajusta um ângulo de campo para um ângulo de campo predeterminado, e ajusta um nível de negro, um nível de branco (nível de ganho), um nível de brilho, um nível de gama (γ), um joelho, e uma matriz de diferença de cor; uma linha de transmissão; e uma segunda câmera de televisão, que fotografa o diagrama de referência simultaneamente com a primeira câmera de televisão, ajusta um ângulo de campo com o ângulo predeterminado, e ajusta um nível de imagem de um sinal de vídeo da

segunda câmera de televisão, a fim de que um sinal de vídeo introduzido pela primeira câmera de televisão através da linha de transmissão e o sinal de vídeo introduzido concordem entre si, desse modo ajustando um nível de negro, um nível de branco, um nível de brilho, um nível de gama, um joelho, e uma matriz de diferença de cor.

[0016] Preferivelmente, quando a primeira câmera de televisão é usada em combinação com um aparelho de controle de câmera, o sinal de vídeo introduzido na segunda câmera de televisão, através da linha de transmissão, é um sinal de retorno de um aparelho de controle de câmera da primeira câmera de televisão.

[0017] Preferivelmente, a linha de transmissão é um sinal de HD-SDI (Interface Digital de vídeo e áudio-Televisão de Alta Definição).

Efeitos Vantajosos da Invenção

[0018] De acordo com a presente invenção, um tempo tomado para um registro de cor entre câmeras de TV pode notavelmente ser encurtado. Além disso, um grau de variação no ajuste de sinal de cor entre câmeras de TV, devido à automatização do ajuste, pode ser reduzido. Além disso, o ajuste de sinal de cor entre as câmeras de TV pode fácil e rapidamente ser realizado sem contar com o nível de habilidade de um operador.

Breve Descrição dos Desenhos

[0019] A Fig. 1 é um diagrama em blocos ilustrando uma configuração de um sistema de controle de câmera de TV de acordo com uma forma de realização, quando uma operação de ajuste de sinal de cor, de acordo com a presente invenção, é realizada.

[0020] A Fig. 2 é uma vista ilustrando um exemplo de um diagrama de escala cinza.

[0021] A Fig. 3 é um diagrama em blocos exibindo uma configuração de sistema para descrever o sistema de controle de câmera de TV de acordo com uma forma de realização de acordo com a presente invenção.

[0022] A Fig. 4 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando um nível de negro, um nível de ganho, um nível de brilho, e um nível de gama são ajustados de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0023] A Fig. 5 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando o nível de negro é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0024] A Fig. 6 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando o nível de branco é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0025] A Fig. 7 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando o nível de brilho é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0026] A Fig. 8 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando o nível de gama é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0027] A Fig. 9 é uma vista ilustrando uma exibição de uma mensagem de advertência de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0028] A Fig. 10 é uma vista ilustrando um exemplo de um diagrama de cor de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0029] A Fig. 11 é uma vista para descrever um ajuste de ângulo de campo de cada câmera de TV com o diagrama de cor de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0030] A Fig. 12 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando um parâmetro de mascaramento é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0031] A Fig. 13 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando um nível de vermelho é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0032] A Fig. 14 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando um nível de verde é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0033] A Fig. 15 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando um nível de azul é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0034] A Fig. 16 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando um nível de magenta (vermelho-carmesim) é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0035] A Fig. 17 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando um nível de ciano (azul) é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0036] A Fig. 18 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando um nível de amarelo é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0037] A Fig. 19 é um fluxograma ilustrando um procedimento quando um nível de negro, um nível de ganho, um nível de brilho, um nível de gama, e um nível de joelho são ajustados de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[0038] A Fig. 20 é um diagrama em blocos ilustrando uma configuração de um sistema de controle de câmera de TV de acordo com uma forma de realização, quando uma operação de ajuste de sinal de cor, de acordo com a presente invenção, é realizada.

Descrição das Formas de realização

[0039] As presentes invenções introduzem diretamente um sinal digital de áudio e vídeo (a seguir referido como sinal SDI (Interface Digital de vídeo e áudio) no presente relatório) de uma câmera de TV (mestre), que é definido como uma referência para um ajuste de sinal de cor em outra câmera (a seguir referida como uma escrava no presente relatório) que realiza um

ajuste de sinal de cor, e automaticamente ajusta um nível de imagem de cada canal da escrava, a fim de que um nível de imagem de um sinal de vídeo de cada canal da mestre e o nível de imagem de cada canal da escrava concordem entre si.

[0040] Na presente invenção, quando uma câmera de TV e um aparelho de controle de câmera (a seguir referido como uma CCU (Unidade de Controle de Câmera) no presente relatório) são usados em combinação, um sinal de referência de ajuste de sinal de cor da mestre é introduzido para um retorno de sinal de vídeo (a seguir referido como um sinal RET no presente relatório), que é da CCU para a câmera de TV, por meio do que o nível de imagem de cada canal da escrava é automaticamente ajustado de tal maneira que o nível de imagem de cada canal da mestre e o nível de imagem de cada canal da escrava concordem entre si.

[0041] Formas de realização da presente invenção serão descritas abaixo em detalhes com referência aos desenhos anexos. Na descrição dos desenhos, os componentes tendo a mesma função são identificados pelos mesmos numerais, a fim de evitar a repetida descrição tanto quanto possível.

[0042] Uma operação de um ajuste de cor de múltiplas câmeras de TV usadas em um estúdio, tal como uma estação de radiodifusão, será descrita com referência à Fig. 1.

[0043] A Fig. 1 é um diagrama em blocos ilustrando uma configuração de um sistema de controle de câmera de TV de acordo com uma forma de realização, quando a operação de ajuste de cor da presente invenção é executada. O número 100 é um estúdio, e 120 é uma área de ajuste. No estúdio 100, o número 101 é um diagrama de escala cinza, que é um dos diagramas de referência (objeto padrão), e 102 e 103 são câmeras de TV. O número 102 é uma mestre, enquanto 103 e 104 são escravas. Na área de ajuste 120, os números 108, 109 e 110 são CCUs, em que a CCU 108 é uma CCU mestre (a seguir referida como MCCU) conectada à mestre 102, o número

111 é uma linha de transmissão ligando a MCCU 108 e a CCU 109, e o número 112 é uma linha de transmissão ligando a MCCU 108 e a CCU 110. Os números 105 são uma linha de transmissão ligando a mestre 102 e a MCCU 108, o número 107 é uma linha de transmissão ligando a escrava 103 e a CCU 109, e o número 107 é uma linha de transmissão ligando a escrava 104 e a CCU 110. As linhas de transmissão 105, 106, 111 e 112 são cabos coaxiais, por exemplo. Alternativamente, as linhas de transmissão 105, 106, 111 e 112 são cabos LAN (Rede de Área Local), por exemplo.

[0044] Primeiramente, na Fig. 1, a mestre 102, a escrava 103, e a escrava 104 simultaneamente fotografam o diagrama de escala cinza 101, e ajustam um ângulo de campo com um marcador sendo definido como uma referência (descrito mais tarde).

[0045] Após ajustar o ângulo de campo, a mestre 102 ajusta um nível de negro, um nível de ganho (nível de branco), nível de brilho, nível de gama, uma matriz de diferença de cor, e similares, para predeterminados respectivos valores ajustados com respeito a um sinal de vídeo da escala em cinza fotografada, e com respeito a um sinal de vídeo em uma área de marcador. A mestre 102 emite o sinal de referência de ajuste de cor, que foi ajustado, para a MCCU 108, através da linha de transmissão 105. A MCCU 108 envia um sinal de retorno para a mestre 102 pelo sinal de vídeo introduzido, e emite o sinal de retorno para a CCU 109 da escrava 103 e para a CCU 110 da escrava 104 através das linhas de transmissão 111 e 112.

[0046] Após ajustar o ângulo de campo da imagem de vídeo fotografada da escala cinza, as escravas 103 e 104 também comparam o sinal de retorno transmitido pela mestre 102 da MCCU 108 e o nível de sinal do sinal de vídeo das escravas 103 e 104, e ajustam o nível de imagem de vídeo de cada canal, de modo que o nível de sinal do sinal de vídeo da mestre 102 e o nível de sinal do sinal de vídeo das escravas 103 e 104 concordem entre si.

[0047] Especificamente, a escrava 103 separa o sinal de vídeo

introduzido pela MCCU 108 através da CCU 109, e o sinal de vídeo fotografado pela escrava 103 em vários dados de valor de ajuste predeterminados (nível de negro, nível de branco, nível de brilho, nível de gama, matriz de diferença de cor, etc.) com o sinal de vídeo em uma área de um marcador.

[0048] A escrava 103 ajusta o nível de sinal de cada sinal de vídeo, a fim de que cada um dos vários dados de valor ajustados separados se torne o mesmo ou próximo ao valor de dados introduzidos pela MCCU 108.

[0049] O mesmo processo é realizado para a CCU 110 da escrava 104.

[0050] Na forma de realização da Fig. 1, são duas escravas. Entretanto, a escrava pode ser somente uma, e o número de escravas não é particularmente limitado.

[0051] O sinal de vídeo comparado e ajustado pela escrava 103 é um sinal de vídeo na área do marcador utilizado para o ajuste de ângulo de campo. Portanto, o sinal de vídeo transmitido pela MCCU 108 para a escrava 103, através da CCU 103, pode ser somente o sinal de vídeo na área do marcador usado para o ajuste de ângulo de campo.

[0052] Na Fig. 1, um cabo coaxial é usado, por exemplo, para as linhas de transmissão 105 a 107 que ligam as câmeras de TV (mestre 102, e as escravas 103 e 104) e a MCCU 108, e as CCUs 109 e 110.

[0053] Em geral, o aparelho de controle de câmera, tal como a MCCU 108, a CCU 109, e a CCU 110, tem múltiplos terminais de entrada/saída de sinal de HD-SDI, sinal de SD-SDI (Definição Padrão – Interface Digital de vídeo e áudio: definição padrão), ou sinal VBS (Sinal intermitente de vídeo).

[0054] Portanto, qualquer sinal de vídeo pode ser introduzido ao terminal de entrada de vídeo do aparelho de controle de câmera conectado à câmera de TV para realizar o ajuste de sinal de cor. Entretanto, o sinal de HD-SDI é desejável do ponto de vista de resolução.

[0055] Quando o sinal de SD-SDI ou o sinal VBS é introduzido ao terminal de entrada de sinal de vídeo, o sinal de transmissão do aparelho de controle de câmera para a câmera de TV suporta conversão-ascendente para o sinal de HD-SDI, por meio do que o sinal de transmissão é convertido no sinal de HD-SDI e, em seguida, transmitido.

[0056] Similarmente, o cabo coaxial é usado, por exemplo, para as linhas de transmissão 111 e 112, para emitir o sinal de vídeo emitido pela MCCU 108 para a CCU 109 e a CCU 110.

[0057] A Fig. 2 é uma vista ilustrando um exemplo do diagrama de escala cinza 101. O número 200 é uma imagem exibida, exibida sobre a unidade de exibição, tal como o visor, enquanto os números 201 a 207 são marcadores.

[0058] O sistema de controle de câmera de TV para realizar a operação de ajuste de sinal de cor, descrita com referência à Fig. 1, primeiramente fotografa o diagrama de escala cinza 101.

[0059] O ângulo de campo da imagem da escala cinza fotografada é ajustado por um operador, a fim de que os marcadores semelhantes a estrutura 201 a 207, que são sobrepostos sobre o sinal de saída do aparelho de exibição de vídeo, chamado o visor e a câmera de TV, e que são usados para o ajuste do ângulo de campo, sejam sobrepostos na parte específica do diagrama de referência. Os marcadores 201 a 207 para o ajuste do ângulo de campo são sobrepostos somente na saída de imagem do aparelho de exibição de vídeo ou na CCU (e MCCU), e não sobrepostos no sinal de linha principal. O nível de sinal, do sinal de vídeo sobre a área dos marcadores 201 a 207, é detectado, e um processo de detecção de vídeo descrito mais tarde é executado.

[0060] O processo para o sinal de vídeo introduzido para a câmera de TV (escrava) será descrito com referência à Fig. 3. A Fig. 3 é um diagrama em blocos ilustrando uma configuração de sistema para descrever o sistema de controle de câmera de TV de acordo com uma forma de realização da

presente invenção. A Fig. 3 é um diagrama em blocos ilustrando em detalhes a configuração da escrava, em particular.

[0061] O número 300 é um FPGA (Arranjo de Circuito Programável de Campo) da escrava 103, o número 321 é um terminal de entrada/saída para conectar a linha de transmissão 106 que é acoplada à CCU 109, o número 331 é um terminal de saída de sinal de HD-SDI, o número 341 é uma CPU (Unidade Central de Processamento), o número 342 é um gerador de regulação (TG), o número 343 é uma extremidade frontal analógica que realiza um pré-processo (eliminação de ruído, ajuste de nível, conversão A-D, etc.) para um sinal elétrico introduzido pela CCD 344, e emite um sinal de vídeo digital para uma unidade de processamento de sinal de vídeo 305 do FPGA 300, o número 345 é uma unidade de lente, o número 344 é um CCD (Dispositivo de Carga Acoplado), que converte uma imagem do objeto (diagrama de referência), que passa através da unidade de lente 345 para ser incidente em um sinal elétrico e emite a resultante, o número 350 é o visor, e o número 351 é um conversor D-A (D-A), que converte um sinal de diferença de cor azul (Pb) e um sinal de diferença de cor vermelha (Pr), introduzidos de uma unidade de sobreposição de marcador 311, e um sinal de brilho (Y), introduzido de uma unidade de mistura sincronizada de três valores 314 em dados digitais, e emite a resultante para o visor 350.

[0062] No FPGA 300, o número 301 é um conversor de paralelo-para em série (S-P), o número 302 é um decodificador, o número 303 é uma unidade de separação de dados, o número 304 é uma unidade de processamento de detecção de vídeo, o número 305 é a unidade de processamento de sinal de vídeo, o número 306 é uma unidade de matriz, o número 307 é um decodificador, o número 308 é uma unidade de geração de sinal de cor, o número 309 é uma unidade de sobreposição de dados da CPU, o número 310 é um conversor de em série-para em paralelo (P-S), o número 312 é uma unidade de geração de sinal de cor, o número 313 é um conversor

de em série-para em paralelo (P-S), e o número 314 é a unidade de mistura sincronizada de três valores.

[0063] Para simplificar a descrição, a escrava 104, a CCU 110, a linha de transmissão 107, e a linha de transmissão 112, ilustradas na Fig. 1, não são ilustradas na configuração do sistema na Fig. 3.

[0064] Na Fig. 3, a mestre 102 e a MCCU 108 são acopladas com a linha de transmissão 105, a escrava 103 e a CCU 109 são acopladas com a linha de transmissão 106, e a MCCU 108 e a CCU 109 são acopladas com a linha de transmissão 111.

[0065] Como na Fig. 1, a mestre 102 e a escrava 103 primeiramente fotografam o diagrama de escala cinza 101 simultaneamente e, em seguida, ajustam o ângulo de campo. Após o ajuste do ângulo de campo, a mestre 102 ajusta o nível de negro, o nível de branco, o nível de ganho, o nível de brilho, o nível de gama, e a matriz de ajuste de diferença de cor, etc. para os predeterminados valores ajustados do sinal de vídeo na área do marcador da imagem da escala cinza fotografada. O sinal de vídeo ajustado é enviado para a MCCU 108, via a linha de transmissão 105. A MCCU 108 emite o sinal de vídeo introduzido, que já foi ajustado, para a escrava 103, através da linha de transmissão 111, a CCU 109 e a linha de transmissão 106. A escrava 103 também ajusta o ângulo de campo com a imagem da escala cinza, que é fotografada simultaneamente com a mestre 102 e, após o ajuste de ângulo de campo, a escrava 103 realiza o ajuste de sinal de cor, a fim de que o nível de sinal, do sinal de vídeo introduzido pela mestre 102, e o nível de sinal, da imagem fotografada pela câmera de TV da escrava 103, concordem entre si.

[0066] O sinal de vídeo, que é comparado e ajustado pela escrava 103, é o sinal de vídeo na área do marcador utilizado no ajuste de ângulo de campo. Portanto, o sinal de vídeo transmitido para a escrava 103 pela MCCU 108, via a CCU 103, pode somente ser o sinal de vídeo na área do marcador usado para o ajuste de ângulo de campo.

[0067] Especificamente, na Fig. 3, sinal de vídeo emitido pela mestre 103 é transmitido a FPGA 300 da escrava 103 através da linha de transmissão 111 da CCU 109, da linha de transmissão 106, e do terminal de entrada/saída 321. O sinal de vídeo transmitido é, por exemplo, um sinal de HD-SDI.

[0068] O sinal de vídeo introduzido no FPGA 300 é introduzido no conversor de paralelo-para em série 301. O conversor de paralelo-para em série 301 converte o sinal de HD-SDI recebido do sinal serial em sinal paralelo, e emite o sinal de brilho e o sinal de cor para o decodificador 302, enquanto emite o sinal de cor para a unidade de separação de dados 303.

[0069] O decodificador 302 gera um sinal vermelho, sinal verde, e sinal azul a partir do sinal de brilho e sinal de cor e, em seguida, emite a resultante para a unidade de processamento de detecção de vídeo 304.

[0070] A unidade de separação de dados 303 separa os vários valores ajustados (nível de negro, nível de ganho, nível de brilho, nível de gama, mascaramento, etc.) da mestre 102 sobreposta no sinal de cor introduzido, e emite a resultante para a CPU 341.

[0071] A CPU 341 ajusta os dados do FPGA 300, da extremidade frontal analógica 343, e do gerador de regulação 342, a fim de que os vários valores ajustados da escrava 103 concordem com as partes de dados introduzidos pela mestre 102.

[0072] De acordo com a instalação descrita acima, vários valores ajustados, tais como o nível de negro, o nível de branco (nível de ganho), o nível de brilho, o nível de gama, a matriz de diferença de cor, e etc. da mestre 102 e aqueles da escrava 103, tornam-se iguais entre si.

[0073] Após o ajuste descrito acima ser completado, um fino processo de ajuste, dos vários valores ajustados da escrava 103, é executado. O fino processo de ajuste é executado para absorver um erro gerado devido à variação no desempenho de um componente de circuito eletrônico, tal como um IC usado para uma câmera de TV individual.

[0074] Especificamente, na Fig. 3, o diagrama de referência (a imagem do objeto que é para tornar-se a referência) 101 (vide as Figs. 1 e 2) é incidente no CCD 344, simultâneo com a mestre 102 através da unidade de lente 345, em que o CCD 344 converte a luz incidente em sinais elétricos vermelho, verde, e azul, respectivamente, e emite a resultante para a extremidade frontal analógica 343. A extremidade frontal analógica 343 realiza um pré-processo para cada um dos sinais elétricos vermelho, verde, e azul introduzidos, e emite o sinal vermelho, o sinal verde, e o sinal azul para o sinal de vídeo 305 da FPGA 300.

[0075] A CPU 341 controla a extremidade frontal analógica 343, o gerador de regulação 342 e o FPGA 300 de acordo com um software predeterminado. O gerador de regulação 342 gera um sinal de relógio predeterminado (CLK), a fim de permitir que as distribuições de processo da CCD 344 e da extremidade frontal analógica 343 sejam sincronizadas entre si.

[0076] A unidade de processamento de sinal de vídeo 305 realiza uma correção de nível de gama, correção DTL, correção de joelho, correção de mascaramento, ofsete preta, clip branco, e outros processos de sinal de vídeo para cada um dos sinais de vídeo vermelho, verde e azul introduzidos pela extremidade frontal analógica 343, e emite o sinal vermelho, sinal verde, e sinal azul para a unidade de matriz 306.

[0077] A unidade de matriz 306 realiza um processo de matriz para o sinal vermelho, sinal verde, e sinal azul introduzidos, a fim de emitir o sinal de brilho (Y), sinal de diferença de cor azul (Pb), e sinal de diferença de cor vermelho (Pr).

[0078] Especificamente, a unidade de matriz 306 emite o sinal de brilho, o sinal de diferença de cor azul, e o sinal de diferença de cor vermelho para a unidade de sobreposição de marcador 311, e emite a mesma para o decodificador 307.

[0079] A unidade de matriz 306 também emite o sinal de brilho para o

conversor de em série-para em paralelo 310, e emite o sinal de diferença de cor azul e o sinal de diferença de cor vermelho para a unidade de geração de sinal de cor 308.

[0080] A unidade de geração de sinal de cor 308 gera um sinal de cor pelo sinal de diferença de cor azul e sinal de diferença de cor vermelho introduzidos, e emite a resultante para a unidade de sobreposição de dados da CPU 309.

[0081] A unidade de sobreposição de dados da CPU 309 sobrepõe os dados da CPU sobre o sinal de cor introduzido, e emite a resultante para o conversor de em série-para em paralelo 310.

[0082] O conversor de em série-para em paralelo 310 converte o sinal de brilho e o sinal de cor introduzidos em sinal de HD-SDI dos dados de áudio e vídeo, e emite a resultante para a CCU 109, através do terminal de entrada/saída de HD-SDI 321 e da linha de transmissão 106.

[0083] A unidade de sobreposição de marcador 311 sobrepõe o marcador ilustrado na Fig. 2 sobre o sinal de brilho, o sinal de diferença de cor azul, e o sinal de diferença de cor vermelha introduzidos, e emite o sinal de brilho, em que o marcador é sobreposto, para o conversor de em série-para em paralelo 313 e unidade de matriz 314. A unidade de sobreposição de marcador 311 também emite o sinal de diferença de cor azul e o sinal de diferença de cor vermelho, em que o marcador é sobreposto, para a unidade de geração de sinal de cor 312 e conversor D-A 351.

[0084] A unidade de geração de sinal de cor 312 gera um sinal de cor baseado no sinal de diferença de cor azul e no sinal de diferença de cor vermelha introduzidos, e emite a resultante para o conversor de em série-para em paralelo 313.

[0085] O conversor de em série-para em paralelo 313 converte o sinal de brilho e o sinal de cor introduzidos em sinal de HD-SDI dos dados de áudio e vídeo, e emite a resultante para o terminal de saída de HD-SDI 331.

[0086] A unidade de mistura sincronizada de três valores 314 adiciona um sinal de sincronização composta durante um intervalo de supressão do sinal de cor introduzido, e emite a resultante para o conversor D-A 351.

[0087] O conversor D-A 351 converte o sinal de brilho, o sinal de diferença de cor azul, e o sinal de diferença de cor vermelha introduzidos em um sinal analógico, e emite a resultante para o visor 350.

[0088] O visor 350 gera um sinal de vídeo baseado no sinal de brilho, sinal de diferença de cor azul, e sinal de diferença de cor vermelha introduzidos, e exibe a resultante.

[0089] O visor 350 é também usado para ajustar um ângulo de campo, como descrito com referência às Figs. 1 e 2. Por exemplo, quando a câmera de TV, tal como a mestre 102 ou a escrava 102, fotografa o diagrama de referência, tal como o diagrama de escala cinza 101, para ajuste do ângulo de campo, a unidade de sobreposição de marcador 311 sobrepõe o marcador sobre a imagem do diagrama de referência fotografado e a resultante é exibida, por meio do que um operador pode ajustar o ângulo de campo.

[0090] Em seguida, o processo de ajuste fino será descrito.

[0091] Não apenas o sinal de vídeo da mestre 102, porém também o sinal de vídeo da imagem sobre a linha principal da escrava 103 (câmera de TV) são introduzidos na unidade de processamento de detecção de vídeo 304 do decodificador 307.

[0092] A unidade de processamento de detecção de vídeo 304 primeiramente realiza o fino processo de ajuste do nível de negro, nível de ganho (nível de branco), nível de brilho, e nível de gama, com base no sinal de vídeo, que é o resultado de fotografar o diagrama de escala cinza 101, de acordo com o diagrama em blocos da Fig. 3 e os fluxogramas ilustrados nas Figs. 4-8. Após o mencionado ajuste, realiza o processo de ajuste fino para o mascaramento, com base no sinal de vídeo que é o resultado de fotografar o diagrama de cor.

[0093] A Fig. 4 é um fluxograma ilustrando um procedimento de acordo com uma forma de realização, quando a unidade de processamento de detecção de vídeo 304 da escrava ajusta um nível de negro, um nível de ganho (nível de branco), um nível de brilho e um nível de gama. Os itens ajustados com uso do gráfico de escala cinza 101, definido como gráfico de referência, incluem os cinco itens acima mencionados, excluindo o mascaramento.

[0094] Nos processos para cinco itens acima mencionados, o nível do sinal de vídeo da mestre 102 é primeiramente detectado, e uma subtração é feita entre o nível detectado e o nível do sinal de linha principal. A seguir, o resultado da subtração, que se torna menor do que um valor limiar, significa que o ajuste fino para este item é completado.

[0095] Na Fig. 4, a mestre 102 e a escrava 103 fotografam simultaneamente o mesmo diagrama de escala cinza 101, a fim de adquirir os sinais fotografados como os sinais de vídeo da linha principal e, em seguida, o ângulo de campo é ajustado, como descrito com referência às Figs. 1 a 3. Em seguida, a mestre 102 executa a correção de nível de negro, a correção de nível de branco (nível de ganho), a correção de nível de brilho, e a correção de nível de gama, e emite a resultante para o FPGA 300 (unidade de processamento de detecção de vídeo 304) da escrava 103, através da linha de transmissão 105, da MCCU 108, da linha de transmissão 111, da CCU 109, da linha de transmissão 106, e do terminal de entrada/saída 321.

[0096] O ajuste de sinal de cor, de acordo com a presente invenção, é executado usando-se o sinal de vídeo na área dos marcadores 201 a 207 no ajuste do ângulo de campo.

[0097] A unidade de processamento de detecção de vídeo 304 do FPGA 300 realiza o ajuste de nível de negro na etapa S401, e realiza o ajuste de nível de branco (nível de ganho) na etapa S402. Também realiza o ajuste de nível de brilho na etapa S403, e realiza o ajuste de nível de gama na etapa S404.

[0098] As etapas S401 a S404 na Fig. 4 serão descritas em mais detalhes com referência às Figs. 5 a 8.

[0099] A operação do ajuste de nível de negro, na etapa S401 da Fig. 4, será descrita em mais detalhes com referência à Fig. 5. A Fig. 5 é um fluxograma ilustrando o procedimento quando o nível de negro é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[00100] Na etapa S501, um valor de nível de negro BLm do sinal de vídeo da mestre 102, introduzido no FPGA 300 do terminal de entrada/saída 321, é detectado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S502.

[00101] Na etapa S502, o valor de nível de negro BLm, do sinal de vídeo da mestre 102, é subtraído de um valor de nível de negro BLs do sinal de vídeo introduzido pelo decodificador 307 da escrava 103, a fim de calcular um valor subtraído BLth e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S503.

[00102] Na etapa S503, é determinado se o valor BLth subtraído situa-se dentro de um predeterminado valor limiar para o nível de negro ou não. Quando é determinado que o valor BLth subtraído situa-se dentro do predeterminado valor limiar, o ajuste de nível de negro é finalizado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S402 da Fig. 4. Quando é determinado que o valor BLth subtraído está fora do valor limiar predeterminado, o processo prossegue para a etapa S504.

[00103] Na etapa S504, é determinado se o valor BLth subtraído é positivo ou negativo. Quando o valor BLth subtraído é positivo, o processo prossegue para a etapa S505. Quando o valor subtraído é negativo, o processo prossegue para a etapa S506.

[00104] Na etapa S505, 1 é subtraído do valor de nível de negro BLs da escrava 103 ($BLs = BLs - 1$) e, em seguida, o processo retorna para a etapa S501.

[00105] Na etapa S506, 1 é adicionado ao valor de nível de negro BLs

da escrava 103 ($BLs = BLs + 1$) e, em seguida, o processo retorna para a etapa S501.

[00106] A operação de ajuste de nível de branco (nível de ganho), na etapa S402 da Fig. 4, será descrita detalhadamente com referência à Fig. 6. A Fig. 6 é um fluxograma ilustrando o procedimento quando o nível de branco é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[00107] Na etapa S601, um valor de nível de branco W_{Lm} do sinal de vídeo da mestre 102, introduzido no FPGA 300 pelo terminal de entrada/saída 321, é detectado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S602.

[00108] Na etapa S602, o valor de nível de branco W_{Lm} do sinal de vídeo da mestre 102, é subtraído de um valor de nível de branco W_{Ls} do sinal de vídeo introduzido pelo decodificador 307 da escrava 103, a fim de calcular um valor subtraído W_{Lth} e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S603.

[00109] Na etapa S603, é determinado se o valor W_{Lth} subtraído situa-se dentro de um determinado valor limiar para o nível de branco ou não. Quando é determinado que o valor subtraído W_{Lth} situa-se dentro do determinado valor limiar, o ajuste de nível de branco é finalizado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S403 da Fig. 4. Quando é determinado que o valor subtraído W_{Lth} está fora do determinado valor limiar, o processo prossegue para a etapa S604.

[00110] Na etapa S604, é determinado se o valor subtraído W_{Lth} é positivo ou negativo. Quando o valor subtraído W_{Lth} é positivo, o processo prossegue para a etapa S605. Quando o valor subtraído é negativo, o processo prossegue para a etapa S606.

[00111] Na etapa S605, 1 é subtraído do valor W_{Ls} do nível de branco da escrava 103 ($W_{Ls} = W_{Ls} - 1$) e, em seguida, o processo retorna para a etapa S601.

[00112] Na etapa S606, 1 é adicionado ao valor W_{Ls} de nível de

branco da escrava 103 ($WLs = WLs + 1$) e, em seguida, o processo retorna para a etapa S601.

[00113] A operação de ajuste de nível de brilho, na etapa S403 da Fig. 4, será descrita em mais detalhes com referência à Fig. 7. A Fig. 7 é um fluxograma ilustrando o procedimento quando o nível de brilho é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[00114] Na etapa S701, um valor de nível de brilho FLm do sinal de vídeo da mestre 102, introduzido no FPGA 300 pelo terminal de entrada/saída 321, é detectado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S702.

[00115] Na etapa S702, o valor de nível de brilho FLm , do sinal de vídeo da mestre 102, é subtraído de um valor de nível de brilho FLs do sinal de vídeo introduzido pelo decodificador 307 da escrava 103, a fim de calcular um valor subtraído $FLth$ e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S703.

[00116] Na etapa S703, é determinado se o valor $FLth$ subtraído situa-se dentro de um predeterminado valor limiar para o nível de brilho ou não. Quando é determinado que o valor subtraído $FLth$ situa-se dentro do predeterminado valor limiar, o ajuste de nível de brilho é finalizado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S404 da Fig. 4. Quando é determinado que o valor subtraído $FLth$ está fora do valor limiar predeterminado, o processo prossegue para a etapa S704.

[00117] Na etapa S704, é determinado se o valor subtraído $FLth$ é positivo ou negativo. Quando o valor subtraído $FLth$ é positivo, o processo prossegue para a etapa S705. Quando o valor subtraído é negativo, o processo prossegue para a etapa S706.

[00118] Na etapa S705, 1 é subtraído do valor FLs do nível de brilho da escrava 103 ($FLs = FLs - 1$) e, em seguida, o processo retorna para a etapa S701.

[00119] Na etapa S706, 1 é adicionado ao valor de nível de brilho FLs

da escrava 103 ($FLs = FLs + 1$) e, em seguida, o processo retorna para a etapa S701.

[00120] A operação de ajuste de nível de gama, na etapa S404 da Fig. 4, será descrita em mais detalhes com referência à Fig. 8. A Fig. 8 é um fluxograma ilustrando o procedimento quando o nível de gama é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[00121] Na etapa S801, um valor de nível de gama GLm do sinal de vídeo da mestre 102, introduzido no FPGA 300 pelo terminal de entrada/saída 321, é detectado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S802.

[00122] Na etapa S802, o valor de nível de gama GLm, do sinal de vídeo da mestre 102, é subtraído de um valor de nível de gama GLs do sinal de vídeo introduzido pelo decodificador 307 da escrava 103, a fim de calcular um valor subtraído GLth e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S803.

[00123] Na etapa S803, é determinado se o valor GLth subtraído situa-se dentro de um predeterminado valor limiar para o nível de gama ou não. Quando é determinado que o valor subtraído GLth situa-se dentro do predeterminado valor limiar, o ajuste de nível de gama é finalizado e, em seguida, o processo da Fig. 4 é finalizado. Quando é determinado que o valor subtraído GLth está fora do valor limiar predeterminado, o processo prossegue para a etapa S804.

[00124] Na etapa S804, é determinado se o valor subtraído GLth é positivo ou negativo. Quando o valor subtraído GLth é positivo, o processo prossegue para a etapa S805. Quando o valor subtraído é negativo, o processo prossegue para a etapa S806.

[00125] Na etapa S805, 1 é subtraído do valor GLs do nível de gama da escrava 103 ($GLs = GLs - 1$) e, em seguida, o processo retorna para a etapa S801.

[00126] Na etapa S806, 1 é adicionado ao valor de nível de gama GLs

da escrava 103 ($GLs = GLs + 1$) e, em seguida, o processo retorna para a etapa S801.

[00127] Após o fino processo de ajuste (nível de negro, nível de ganho, nível de brilho, nível de gama), empregando o diagrama de escala cinza 101 como o diagrama de referência, de acordo com a forma de realização nas Figs. 1 a 8, um ajuste automático de um parâmetro de mascaramento é executado. Portanto, o diagrama de referência tem que ser mudado para um diagrama colorido.

[00128] Durante o ajuste fino do nível de negro, nível de ganho, nível de brilho, e nível de gama, a câmera de TV fotografa o diagrama de escala cinza 101 como o diagrama de referência, e a imagem de vídeo do diagrama de escala cinza 101 fotografado é exibido no visor 350, como ilustrado na Fig. 2.

[00129] Quando o ajuste fino do nível de negro, nível de ganho, nível de brilho e nível de gama é finalizado, a unidade de processamento de detecção de vídeo 304 emite para a CPU 341 a informação indicando que o ajuste fino do nível de negro, nível de ganho, nível de brilho e nível de gama terminou, e permite a unidade de sobreposição de marcador 311 sobrepor uma mensagem de aviso. Como resultado, a mensagem de aviso, tal como “Por favor, mude o Diagrama de escala cinza para o Diagrama de cor” é exibida sobreposta sobre a imagem de vídeo do diagrama de escala cinza fotografado 101.

[00130] Quando a mensagem de aviso é exibida sobre o visor, o operador muda o diagrama de referência na Fig. 1 para o diagrama de cor, a partir do diagrama da escala cinza 101. A Fig. 10 é uma vista ilustrando um exemplo do diagrama de cor. O número 1001 é uma imagem de vídeo exibida sobre a unidade de exibição, tal como o visor.

[00131] A imagem de vídeo exibida 1001 é um diagrama incluindo estruturas retangulares tendo o mesmo formato e a mesma área, em que uma

diferente cor é disposta em cada estrutura. Por exemplo, duas linhas 1002 incluem cores intermediárias, cada uma tendo uma diferente cor. Na linha 1003, três cores primárias e suas cores complementares, que são azul (B), verde (G), vermelho (R), amarelo (Ye), magenta (Mg), ciano (Cy), são dispostas. Na linha 1004, a escala cinza é disposta. O número 1011 é o azul (B), o número 1012 é o verde (G), o número 1013 é o vermelho (R), o número 1014 é o amarelo (Ye), o número 1015 é o magenta (Mg), e o número 1016 é o ciano (Cy). Deve-se observar que o número de cores (o número de linhas e colunas), e a ordem das cores dispostas são opcionais.

[00132] Em seguida, o ajuste de ângulo de campo é realizado para cada uma da mestre 102, escrava 103, e escrava 104. O ajuste de ângulo de campo será descrito com referência à Fig. 11. A Fig. 11 é uma vista descrevendo o ajuste de ângulo de campo das respectivas câmeras de TV com o diagrama de cor de acordo com uma forma de realização da presente invenção. O número 1101 é uma imagem exibida, exibida sobre a unidade de exibição, tal como o visor, e os números 1111 a 1116 são marcadores.

[00133] Na Fig. 11, o ajuste de ângulo de campo é executado. A fim de realizar o ajuste de ângulo de campo, as respectivas câmeras de TV (mestre 102, as escravas 103 e 104) primeiramente fotografam o diagrama de cor após a troca do diagrama de referência.

[00134] Por exemplo, uma mensagem de “Por favor, ajuste o Diagrama de Cor”, como na mensagem 903 da Fig. 11, é exibida, e o ângulo de campo da imagem do diagrama de cor fotografado é ajustado pelo operador de tal maneira que os marcadores semelhantes a estrutura 1111 a 1116, que são sobrepostos sobre o sinal de saída do aparelho de exibição de vídeo, chamado o visor, ou pela câmera de TV, são sobrepostos em uma parte específica (no caso do diagrama de cor, dentro da área de três cores primárias e suas cores complementares) do diagrama de referência. Os marcadores 1111 a 1116 para o ajuste de ângulo de campo são sobrepostos somente sobre a saída de

imagem do aparelho de exibição de vídeo ou CCU (e MCCU), e não sobrepostos sobre o sinal de linha principal. O nível de sinal, do sinal de vídeo na área dos marcadores 1111 a 1116, é detectado, a fim de executar o processo de detecção de vídeo descrito mais tarde.

[00135] Após o ajuste do ângulo de campo, a mensagem de aviso não é exibida.

[00136] Na Fig. 12, a mestre 102 e a escrava 103 simultaneamente fotografam o mesmo diagrama de cor, e adquirem a resultante como o sinal de vídeo da linha principal de imagem. Então, o ângulo de campo é ajustado. Em seguida, a mestre 102 ajusta os seis parâmetros descritos mais tarde e emite a resultante para o FPGA 300 (unidade de processamento de detecção de vídeo 304) da escrava 103, através da linha de transmissão 105, da MCCU 108, da linha de transmissão 111, da CCU 109, da linha de transmissão 106, e do terminal de entrada/saída 321.

[00137] O parâmetro de mascaramento da presente invenção é ajustado com o uso do sinal de vídeo na área dos marcadores 1111 a 1116 durante o ajuste de ângulo de campo.

[00138] Quando o parâmetro de mascaramento é ajustado, o processo de ajuste de sinal de cor é completado.

[00139] A Fig. 12 é um fluxograma ilustrando um procedimento de acordo com uma forma de realização da presente invenção, quando a unidade de processamento de detecção de vídeo 304 da escrava ajusta o parâmetro de mascaramento.

[00140] Especificamente, na Fig. 12, um parâmetro R (vermelho) é ajustado na etapa S1201, um parâmetro G (verde) é ajustado na etapa S1202, e um parâmetro B (azul) é ajustado na etapa S1203. Um parâmetro Cy (ciano) é ajustado na etapa S1204, um parâmetro Mg (magenta) é ajustado na etapa S1205, e um parâmetro Ye (amarelo) é ajustado na etapa S1206.

[00141] Os processos das etapas S1201 a S1206 não têm que ser

realizados na ordem da Fig. 12, e eles podem ser realizados em ordem aleatória.

[00142] Nos processos dos seis parâmetros acima mencionados, o nível de sinal de vídeo da mestre 102 é primeiramente detectado, e a subtração entre o nível de sinal do sinal de vídeo e o nível de sinal da linha principal é feita. Em seguida, quando o resultado da subtração torna-se menor do que um valor limiar, o ajuste fino do processo do objeto é completado.

[00143] As etapas S1201 a S1206 da Fig. 12 serão descritas com mais detalhes com referência às Figs. 13 a 18.

[00144] A operação de ajuste de nível de vermelho na etapa S1201 da Fig. 12 será descrita em detalhes com referência à Fig. 13. A Fig. 13 é um fluxograma ilustrando o procedimento quando o nível de vermelho é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[00145] Na etapa S1301, um valor de nível de vermelho RcLm do sinal de vídeo da mestre 102, introduzido no FPGA 300, é detectado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S1302.

[00146] Na etapa S1302, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai um valor de nível de vermelho RcLm, do sinal de vídeo da mestre 102, de um valor de nível de vermelho RcLs do sinal de vídeo introduzido pelo decodificador 307 da escrava 103, a fim de calcular um valor subtraído RcLth e, em seguida, prossegue para a etapa S1303.

[00147] Na etapa S1303, é determinado se o valor subtraído RcLth está dentro de um determinado valor limiar do determinado nível de vermelho ou não. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo determina que o valor subtraído RcLth está dentro do determinado valor limiar, ela termina o ajuste do nível de vermelho e, em seguida, prossegue para a etapa S1202 da Fig. 12. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo determina que o valor subtraído RcLth está fora do determinado valor limiar, ela prossegue para a etapa S1304.

[00148] Na etapa S1304, é determinado se o valor subtraído RcLth é positivo ou negativo. Quando o valor subtraído RcLth é positivo, a unidade de processamento de detecção de vídeo prossegue para a etapa S1305, e quando o valor subtraído RcLth é negativo, prossegue para a etapa S1306.

[00149] Na etapa S1305, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai 1 do valor RcLs do nível de vermelho da escrava 103 ($RcLs = RcLs - 1$) e retorna para o processo na etapa S1301.

[00150] Na etapa S1306, a unidade de processamento de detecção de vídeo adiciona 1 ao valor RcLs do nível de vermelho da escrava 103 ($RcLs = RcLs + 1$), e retorna para o processo na etapa S1301.

[00151] A operação de ajuste de nível de verde da etapa S1202 da Fig. 12 será descrita em detalhes com referência à Fig. 14. A Fig. 14 é um fluxograma ilustrando o procedimento quando o nível de verde é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[00152] Na etapa S1401, um valor de nível de verde GcLm do sinal de vídeo da mestre 102, introduzido no FPGA 300, é detectado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S1402.

[00153] Na etapa S1402, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai um valor de nível de verde GcLm, do sinal de vídeo da mestre 102, de um valor de nível de verde GcLs do sinal de vídeo introduzido pelo decodificador 307 da escrava 103, a fim de calcular um valor subtraído GcLth e, em seguida, prossegue para a etapa S1403.

[00154] Na etapa S1403, é determinado se o valor subtraído GcLth está dentro de um determinado valor limiar do determinado nível de verde ou não. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo determina que o valor subtraído GcLth está dentro do determinado valor limiar, ela termina o ajuste do nível de verde e, em seguida, prossegue para a etapa S1202 da Fig. 12. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo determina que o valor subtraído GcLth está fora do valor limiar

predeterminado, ela prossegue para a etapa S1404.

[00155] Na etapa S1404, é determinado se o valor subtraído GcLth é positivo ou negativo. Quando o valor subtraído GcLth é positivo, a unidade de processamento de detecção de vídeo prossegue para a etapa S1405, e quando o valor subtraído GcLth é negativo, prossegue para a etapa S1406.

[00156] Na etapa S1405, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai 1 do valor GcLs do nível de verde da escrava 103 ($GcLs = GcLs - 1$), e retorna para o processo na etapa S1401.

[00157] Na etapa S1406, a unidade de processamento de detecção de vídeo adiciona 1 ao valor GcLs do nível de verde da escrava 103 ($GcLs = GcLs + 1$), e retorna para o processo na etapa S1401.

[00158] A operação de ajuste de nível de azul da etapa S1203 da Fig. 12 será descrita em detalhes com referência à Fig. 15. A Fig. 15 é um fluxograma ilustrando o procedimento quando o nível de azul é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[00159] Na etapa S1501, um valor de nível de azul BcLm do sinal de vídeo da mestre 102, introduzido no FPGA 300, é detectado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S1502.

[00160] Na etapa S1502, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai um valor de nível de azul BcLm, do sinal de vídeo da mestre 102, de um valor de nível de azul BcLs do sinal de vídeo introduzido pelo decodificador 307 da escrava 103, a fim de calcular um valor subtraído BcLth e, em seguida, prossegue para a etapa S1503.

[00161] Na etapa S1503, é determinado se o valor BcLth subtraído está dentro de um predeterminado valor limiar do predeterminado nível de azul ou não. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo determina que o valor subtraído BcLth está dentro do predeterminado valor limiar, ela termina o ajuste do nível de azul e, em seguida, prossegue para a etapa S1204 da Fig. 12. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo

determina que o valor subtraído BcLth está fora do valor limiar predeterminado, prossegue para a etapa S1504.

[00162] Na etapa S1504, é determinado se o valor subtraído BcLth é positivo ou negativo. Quando o valor subtraído BcLth é positivo, a unidade de processamento de detecção de vídeo prossegue para a etapa S1505, e quando o valor subtraído BcLth é negativo, prossegue para a etapa S1506.

[00163] Na etapa S1505, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai 1 do valor BcLs do nível de azul da escrava 103 ($BcLs = BcLs - 1$), e retorna para o processo na etapa S1501.

[00164] Na etapa S1506, a unidade de processamento de detecção de vídeo adiciona 1 ao valor BcLs do nível de azul da escrava 103 ($BcLs = BcLs + 1$), e retorna para o processo na etapa S1501.

[00165] A operação de ajuste de nível de ciano da etapa S1204 da Fig. 12 será descrita em detalhes com referência à Fig. 16. A Fig. 16 é um fluxograma ilustrando o procedimento quando o nível de ciano é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[00166] Na etapa S1601, um valor de nível de ciano CyLm do sinal de vídeo da mestre 102, introduzido no FPGA 300, é detectado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S1602.

[00167] Na etapa S1602, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai um valor de nível de ciano CyLm, do sinal de vídeo da mestre 102, de um valor de nível de ciano CyLs do sinal de vídeo introduzido pelo decodificador 307 da escrava 103, a fim de calcular um valor subtraído CyLth e, em seguida, prossegue para a etapa S1603.

[00168] Na etapa S1603, é determinado se o valor subtraído CyLth está dentro de um predeterminado valor limiar do predeterminado nível de ciano ou não. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo determina que o valor subtraído CyLth está dentro do predeterminado valor limiar, ela termina o ajuste do nível de ciano e, em seguida, prossegue para a etapa

S1205 da Fig. 12. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo determina que o valor subtraído CyLth está fora do valor limiar predeterminado, prossegue para a etapa S1604.

[00169] Na etapa S1604, é determinado se o valor subtraído CyLth é positivo ou negativo. Quando o valor subtraído CyLth é positivo, a unidade de processamento de detecção de vídeo prossegue para a etapa S1605, e quando o valor subtraído CyLth é negativo, prossegue para a etapa S1606.

[00170] Na etapa S1605, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai 1 do valor CyLs do nível de ciano da escrava 103 ($CyLs = CyLs - 1$), e retorna para o processo na etapa S1601.

[00171] Na etapa S1606, a unidade de processamento de detecção de vídeo adiciona 1 ao valor CyLs do nível de ciano da escrava 103 ($CyLs = CyLs + 1$), e retorna para o processo na etapa S1601.

[00172] A operação de ajuste de nível de magenta da etapa S1205 da Fig. 12 será descrita em detalhes com referência à Fig. 17. A Fig. 17 é um fluxograma ilustrando o procedimento quando o nível de magenta é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[00173] Na etapa S1701, um valor de nível de magenta MgLm do sinal de vídeo da mestre 102, introduzido no FPGA 300, é detectado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S1702.

[00174] Na etapa S1702, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai um valor de nível de magenta MgLm, do sinal de vídeo da mestre 102, de um valor de nível de magenta MgLs do sinal de vídeo introduzido pelo decodificador 307 da escrava 103, a fim de calcular um valor subtraído MgLth e, em seguida, prossegue para a etapa S1703.

[00175] Na etapa S1703, é determinado se o valor subtraído MgLth está dentro de um predeterminado valor limiar do predeterminado nível de magenta ou não. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo determina que o valor subtraído MgLth está dentro do predeterminado valor

limiar, ela termina o ajuste do nível de magenta e, em seguida, prossegue para a etapa S1206 da Fig. 12. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo determina que o valor subtraído MgL_{th} está fora do valor limiar predeterminado, prossegue para a etapa S1704.

[00176] Na etapa S1704, é determinado se o valor subtraído MgL_{th} é positivo ou negativo. Quando o valor subtraído MgL_{th} é positivo, a unidade de processamento de detecção de vídeo prossegue para a etapa S1705, e quando o valor subtraído MgL_{th} é negativo, prossegue para a etapa S1706.

[00177] Na etapa S1705, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai 1 do valor do nível de magenta MgL_s da escrava 103 ($MgL_s = MgL_s - 1$), e retorna para o processo na etapa S1701.

[00178] Na etapa S1706, a unidade de processamento de detecção de vídeo adiciona 1 ao valor MgL_s do nível de magenta da escrava 103 ($MgL_s = MgL_s + 1$), e retorna para o processo na etapa S1701.

[00179] A operação de ajuste de nível de amarelo da etapa S1206 da Fig. 12 será descrita em detalhes com referência à Fig. 18. A Fig. 18 é um fluxograma ilustrando o procedimento quando o nível de amarelo é ajustado de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

[00180] Na etapa S1801, um valor de nível de amarelo YeL_m do sinal de vídeo da mestre 102, introduzido no FPGA 300, é detectado e, em seguida, o processo prossegue para a etapa S1802.

[00181] Na etapa S1802, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai um valor de nível de amarelo YeL_m , do sinal de vídeo da mestre 102, de um valor de nível de amarelo YeL_s do sinal de vídeo introduzido pelo decodificador 307 da escrava 103, a fim de calcular um valor subtraído YeL_{th} e, em seguida, prossegue para a etapa S1803.

[00182] Na etapa S1803, é determinado se o valor subtraído YeL_{th} está dentro de um predeterminado valor limiar do predeterminado nível de amarelo ou não. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo

determina que o valor subtraído $YeLth$ está dentro do predeterminado valor limiar, ela termina o ajuste do nível de amarelo e, em seguida, prossegue na Fig. 12. Quando a unidade de processamento de detecção de vídeo determina que o valor subtraído $YeLth$ está fora do predeterminado valor limiar, prossegue para a etapa S1804.

[00183] Na etapa S1804, é determinado se o valor subtraído $YeLth$ é positivo ou negativo. Quando o valor subtraído $YeLth$ é positivo, a unidade de processamento de detecção de vídeo prossegue para a etapa S1805, e quando o valor subtraído $YeLth$ é negativo, prossegue para a etapa S1806.

[00184] Na etapa S1805, a unidade de processamento de detecção de vídeo subtrai 1 do valor do nível de amarelo $YeLs$ da escrava 103 ($YeLs = YeLs - 1$), e retorna para o processo na etapa S1801.

[00185] Na etapa S1806, a unidade de processamento de detecção de vídeo adiciona 1 ao valor $YeLs$ do nível de amarelo da escrava 103 ($YeLs = YeLs + 1$), e retorna para o processo na etapa S1801.

[00186] De acordo com a forma de realização descrita acima, o tempo tomado para o registro de cor entre as câmeras de TV pode notavelmente ser encurtado. O ajuste pode facilmente ser automatizado. Além disso, a variação no ajuste de sinal de cor entre as câmeras de TV é reduzida.

[00187] Além disso, o ajuste de sinal de cor entre as câmeras de TV pode fácil e rapidamente ser realizado sem contar com o nível de habilidade do operador.

[00188] O processo de ajuste fino, de acordo com uma forma de realização da presente invenção, foi descrito acima com referência às Figs. 1 a 18. Em seguida, outra forma de realização da presente invenção será descrita com referência ao fluxograma da Fig. 19. Na forma de realização da Fig. 19, a etapa S1901, da Fig. 19, é adicionada após o ajuste fino com o diagrama de escala cinza da Fig. 4.

[00189] Especificamente, além do fino processo de ajuste do nível de

negro, do nível de ganho (nível de branco), do nível de brilho, e do nível de gama, um nível de joelho é ajustado usando-se o diagrama de escala cinza. Após este ajuste, o fino processo de ajuste para o mascaramento é executado com base no sinal de vídeo obtido fotografando-se o diagrama de cor.

[00190] A Fig.4 é o fluxograma ilustrando o procedimento de acordo com uma forma de realização da presente invenção, quando a unidade de processamento de detecção de vídeo 304 da escrava ajusta o nível de negro, o nível de ganho (nível de branco), o nível de brilho e o nível de gama. Os parâmetros ajustados com o uso do diagrama de escala cinza 101, como o diagrama de referência, são os cinco parâmetros acima mencionados, excluindo o mascaramento.

[00191] De acordo com a forma de realização ilustrada na Fig. 19, a característica de joelho também pode ser ajustada. Portanto, esta forma de realização pode reduzir a variação no ajuste de sinal de cor, além do efeito nas Figs. 1 a 18.

[00192] Outra forma de realização da presente invenção será descrita com referência à Fig. 20.

[00193] A Fig. 20 é um diagrama em blocos ilustrando uma configuração de um sistema de controle de câmera de TV de acordo com uma forma de realização, quando a operação de ajuste de sinal de cor, de acordo com a presente invenção, é executado. O número 2002 é uma mestre, e os números 2003 e 2004 são escravas. Os números 2005 e 2006 são linhas de transmissão, tais como um cabo coaxial.

[00194] A forma de realização, com referência às Figs. 1 a 18, descreve o exemplo da operação de sistema para conectar o aparelho de controle de câmera (MCCU, CCU) e a câmera de TV. Entretanto, a presente invenção é aplicável à operação empregando somente a câmera de TV. A Fig. 20 ilustra o exemplo da aplicação da presente invenção para o caso em que somente a câmera de TV é utilizada.

[00195] Na Fig. 20, um sinal de saída da mestre 2002 é introduzido às escravas 2003 e 2004, via as linhas de transmissão 2005 e 2006. Em seguida, cada uma das escravas 2003 e 2004 faz um ajuste de seu corpo de câmera de TV, com base em vários dados de ajuste extraídos do sinal de saída da mestre 2002, a fim de realizar os processos acima mencionados (negro, nível de ganho, nível de brilho, nível de gama, nível de joelho, e mascaramento).

[00196] Como descrita acima, uma forma de realização da presente invenção é uma câmera de televisão que realiza espectroscopia em uma imagem do objeto que é incidente através de uma unidade de lente, e irradia a resultante para um dispositivo de formação de imagem em estado sólido, a fim de converter a resultante em um sinal de vídeo, em que o sinal de vídeo, que é formado por multiplexação de sinais de cada um dos canais vermelho, verde e azul, é introduzido, os sinais sendo submetidos a um ajuste de sinal de cor, e o ajuste de sinal de cor sendo realizado para estar de acordo com o valor do sinal de vídeo introduzido.

[00197] Preferivelmente, a câmera de televisão fotografa um diagrama de referência, que é fotografado pela câmera de televisão, que é definido como a referência para o ajuste de sinal de cor, para realizar o ajuste de sinal de cor simultaneamente com a câmera de televisão, e realizar o ajuste de sinal de cor para concordar com o valor do sinal de vídeo introduzido. Mais preferivelmente, múltiplas áreas de referência predeterminadas são formadas no diagrama de referência, em que a posição fotografada da área é ajustada para concordar com uma posição de um predeterminado marcador, por meio do que um ângulo de campo é ajustado, de modo que o ângulo de campo esteja de acordo com o ângulo de campo da câmera de televisão, que é definido como a referência para o ajuste de sinal de cor e, em seguida, o ajuste de sinal de cor seja realizado.

[00198] Mais preferivelmente, a câmera de televisão introduz o sinal de vídeo, que é formado por multiplexação dos sinais de cada um dos canais

vermelho, verde e azul, os sinais sendo submetidos ao ajuste de sinal de cor pela câmera de televisão, que é definido como a referência para o ajuste de sinal de cor na forma de HD-SDI (Interface Digital de vídeo e áudio-Televisão de Alta Definição).

[00199] Uma forma de realização da presente invenção é um sistema de controle de câmera de televisão, incluindo uma primeira câmera de televisão, que fotografa um diagrama de referência, ajusta um ângulo de campo para um predeterminado ângulo de campo, e ajusta um nível de negro, um nível de branco (nível de ganho), um nível de brilho, um nível de gama (γ), e uma matriz de diferença de cor; uma linha de transmissão; e uma segunda câmera de televisão, que fotografa o diagrama de referência simultaneamente com a primeira câmera de televisão, ajusta um ângulo de campo com o predeterminado ângulo, e ajusta um nível de imagem de um sinal de vídeo da segunda câmera de televisão, a fim de que um sinal de vídeo introduzido da primeira câmera de televisão através da linha de transmissão e o sinal de vídeo introduzido concordem entre si, desse modo ajustando um nível de negro, um nível de branco, um nível de brilho, um nível de gama, e uma matriz de diferença de cor.

[00200] Preferivelmente, quando a primeira câmera de televisão é usada em combinação com um aparelho de controle de câmera, o sinal de vídeo introduzido na segunda câmera de televisão através da linha de transmissão é um sinal de retorno de um aparelho de controle de câmera da primeira câmera de televisão.

[00201] Preferivelmente, a linha de transmissão é um sinal de HD-SDI (Interface Digital de vídeo e áudio-Televisão de Alta Definição).

[00202] Uma forma de realização da presente invenção é um sistema de controle de câmera de televisão, incluindo uma primeira câmera de televisão, que fotografa um diagrama de referência, ajusta um ângulo de campo para um predeterminado ângulo de campo, e ajusta um nível de negro,

um nível de branco (nível de ganho), um nível de brilho, um nível de gama (γ), um joelho, e uma matriz de diferença de cor; uma linha de transmissão; e uma segunda câmera de televisão, que fotografa o diagrama de referência simultaneamente com a primeira câmera de televisão, ajusta um ângulo de campo com o predeterminado ângulo, e ajusta um nível de imagem de um sinal de vídeo da segunda câmera de televisão, a fim de que um sinal de vídeo introduzido da primeira câmera de televisão através da linha de transmissão e o sinal de vídeo introduzido concordem entre si, desse modo ajustando um nível de negro, um nível de branco, um nível de brilho, um nível de gama, um joelho, e uma matriz de diferença de cor.

[00203] Preferivelmente, quando a primeira câmera de televisão é usada em combinação com um aparelho de controle de câmera, o sinal de vídeo introduzido na segunda câmera de televisão através da linha de transmissão é um sinal de retorno de um aparelho de controle de câmera da primeira câmera de televisão.

[00204] Preferivelmente, a linha de transmissão é um sinal de HD-SDI (Interface Digital de vídeo e áudio-Televisão de Alta Definição).

[00205] A presente invenção foi descrita em detalhes com referência às formas de realização. Entretanto, a presente invenção não é limitada às formas de realização acima mencionadas, e a presente invenção inclui naturalmente uma invenção que pode modificar e mudar a presente invenção com base no escopo e espírito da presente invenção, por uma pessoa hábil no campo técnico a que a presente invenção pertence.

Lista de Sinais de Referência

100	Estúdio
101	Diagrama de escala cinza
102	Mestre
103, 104	Escrava
105, 106, 107	Linha de transmissão

108M	CCU
109, 110	CCU
111, 112	Linha de transmissão
120	Área de ajuste
200	Imagem exibida
201 a 207	Marcador
300	FPGA
301	Conversor de paralelo-para em série
302	Decodificador
303	Unidade de separação de dados
304	Unidade de processamento de detecção de vídeo
305	Unidade de processamento de sinal de vídeo
306	Unidade de matriz
307	Decodificador
308	Unidade de geração de sinal de cor
309	Unidade de sobreposição de dados da CPU
310	Conversor de em série-para em paralelo
311	Unidade de sobreposição de Marcador
312	Unidade de geração de sinal de cor
313	Conversor de em série-para em paralelo
314	Unidade de mistura sincronizada de três valores
321	Terminal de entrada/saída
331	Terminal de saída de sinal de HD-SDI
341	CPU
342	Gerador de regulação
343	Extremidade frontal analógica
344	CCD
345	Unidade de Lente
350	Visor

351	Conversor D-A
901	Tela de exibição
902, 903	Mensagem de aviso
1001	Tela de exibição
1002	Linha de cor intermediária
1003	Linha de escala de cinza
1004	Azul
1005	Verde
1006	Vermelho
1007	Amarelo
1008	Magenta
1009	Ciano
1101	Tela de exibição
2002	Mestre
2003, 2004	Escrava
2005, 2006	Linha de transmissão

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de controle de câmera de televisão, caracterizado pelo fato de compreender: uma primeira câmera de televisão que fotografa um diagrama de referência, ajusta um ângulo de campo para um ângulo de campo predeterminado, e ajusta um nível de negro, um nível de branco ou nível de ganho, um nível de brilho, um nível de gama (γ), e uma matriz de diferença de cor; uma linha de transmissão; e uma segunda câmera de televisão que fotografa o diagrama de referência simultaneamente com a primeira câmera de televisão, ajusta um ângulo de campo para o ângulo predeterminado, e ajusta um nível de imagem de um sinal de vídeo da segunda câmera de televisão de modo que um sinal de vídeo introduzido da primeira câmera de televisão através da linha de transmissão e o sinal de vídeo introduzido concordem entre si, assim ajustando um nível de negro, um nível de branco, um nível de brilho, um nível de gama, e uma matriz de diferença de cor.

2. Sistema de controle de câmera de televisão, caracterizado pelo fato de compreender: uma primeira câmera de televisão que fotografa um diagrama de referência, ajusta um ângulo de campo para um ângulo de campo predeterminado, e ajusta um nível de negro, um nível de branco ou nível de ganho, um nível de brilho, um nível de gama (γ), um joelho, e uma matriz de diferença de cor; uma linha de transmissão; e uma segunda câmera de televisão que fotografa o diagrama de referência simultaneamente com a primeira câmera de televisão, ajusta um ângulo de campo para o ângulo predeterminado, e ajusta um nível de imagem de um sinal de vídeo da segunda câmera de televisão de modo que um sinal de vídeo introduzido da primeira câmera de televisão através da linha de transmissão e o sinal de vídeo introduzido concordem entre si, com isso ajustando um nível de negro, um nível de branco, um nível de brilho, um nível de gama, um joelho, e uma matriz de diferença de cor.

FIG. 1

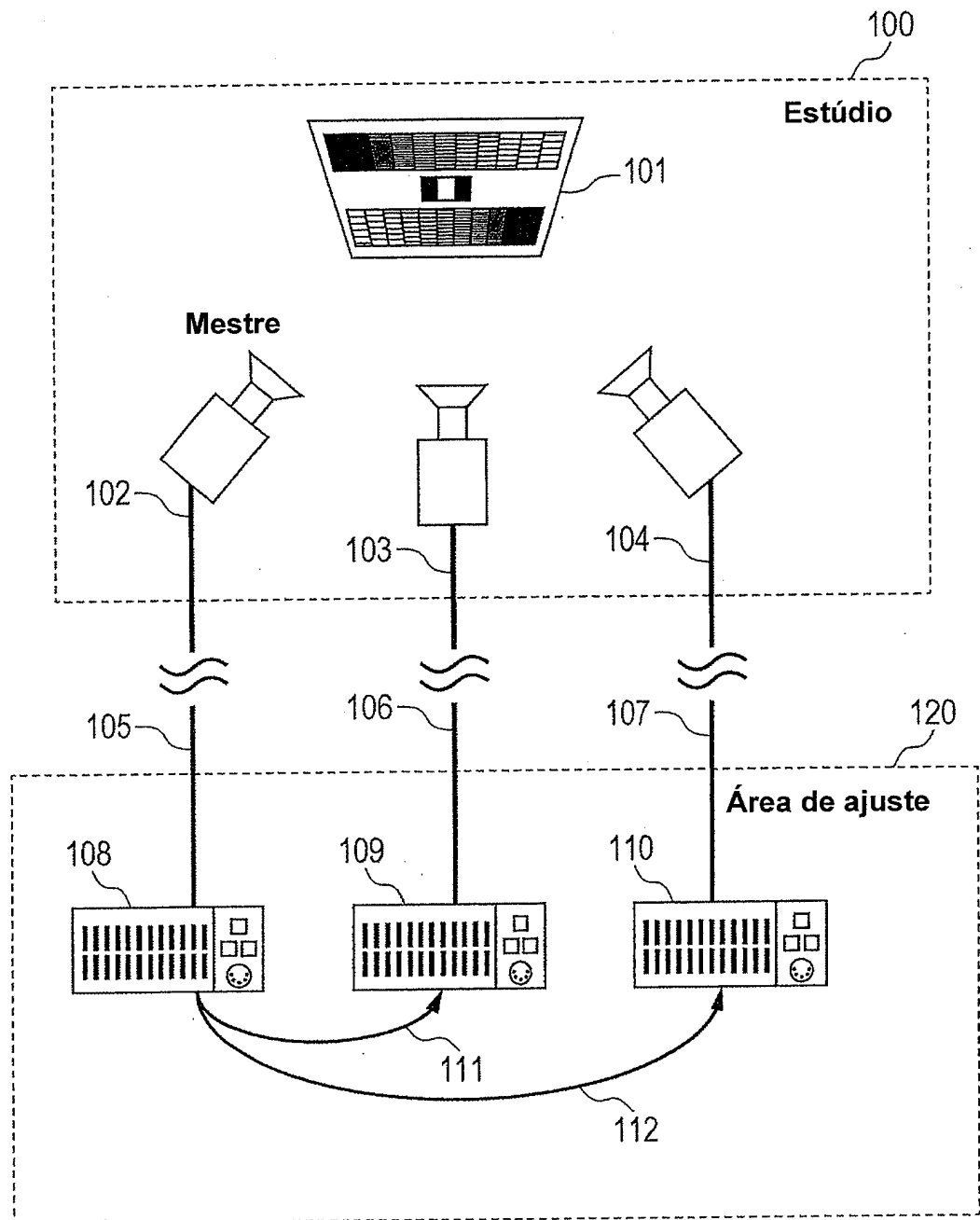


FIG. 2

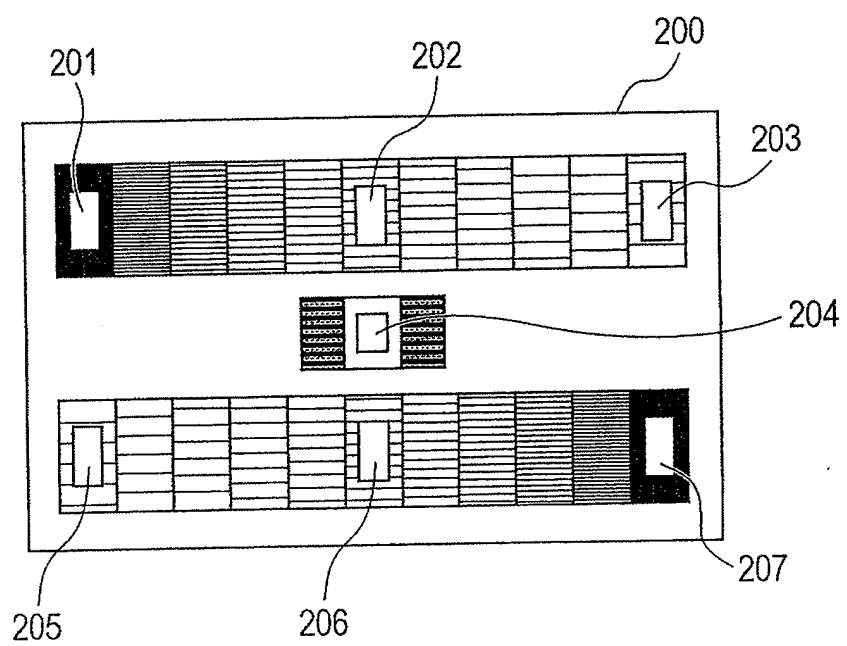


FIG. 3

103 Câmera de TV

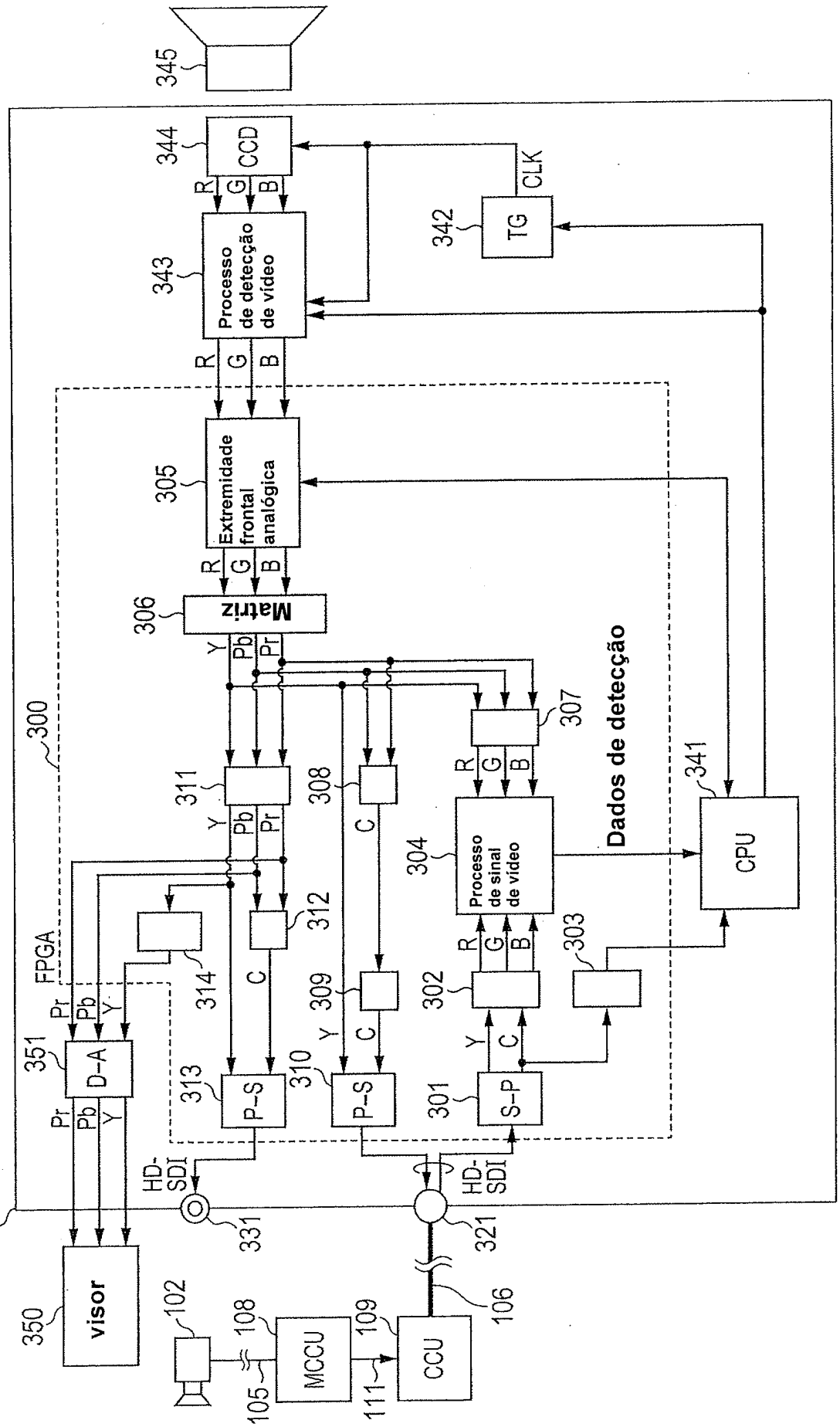


FIG. 4

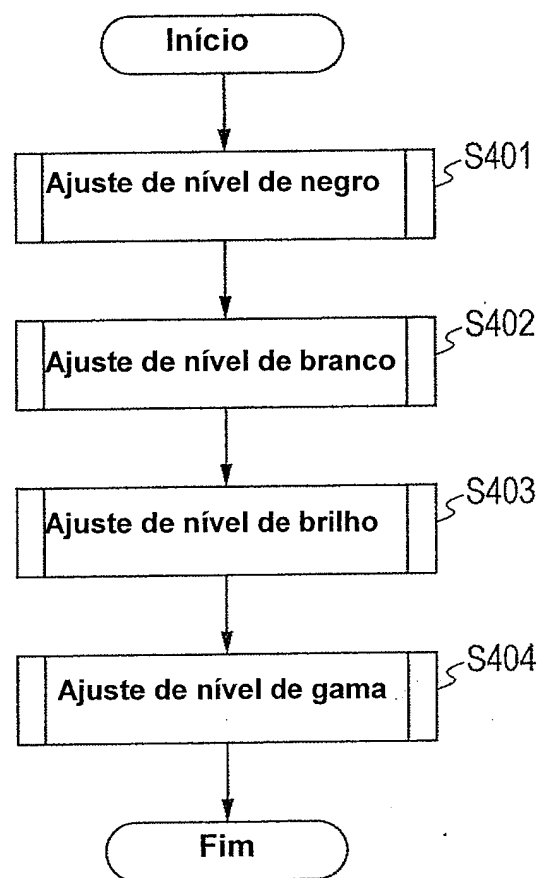


FIG. 5

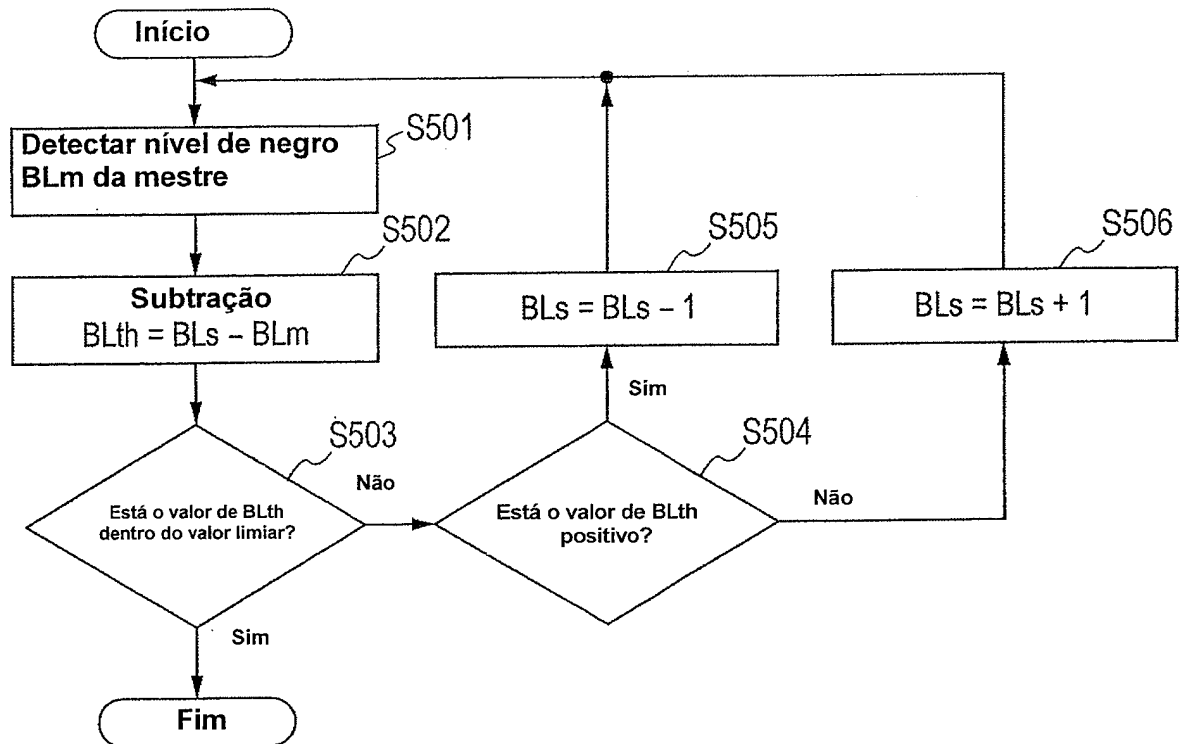


FIG. 6

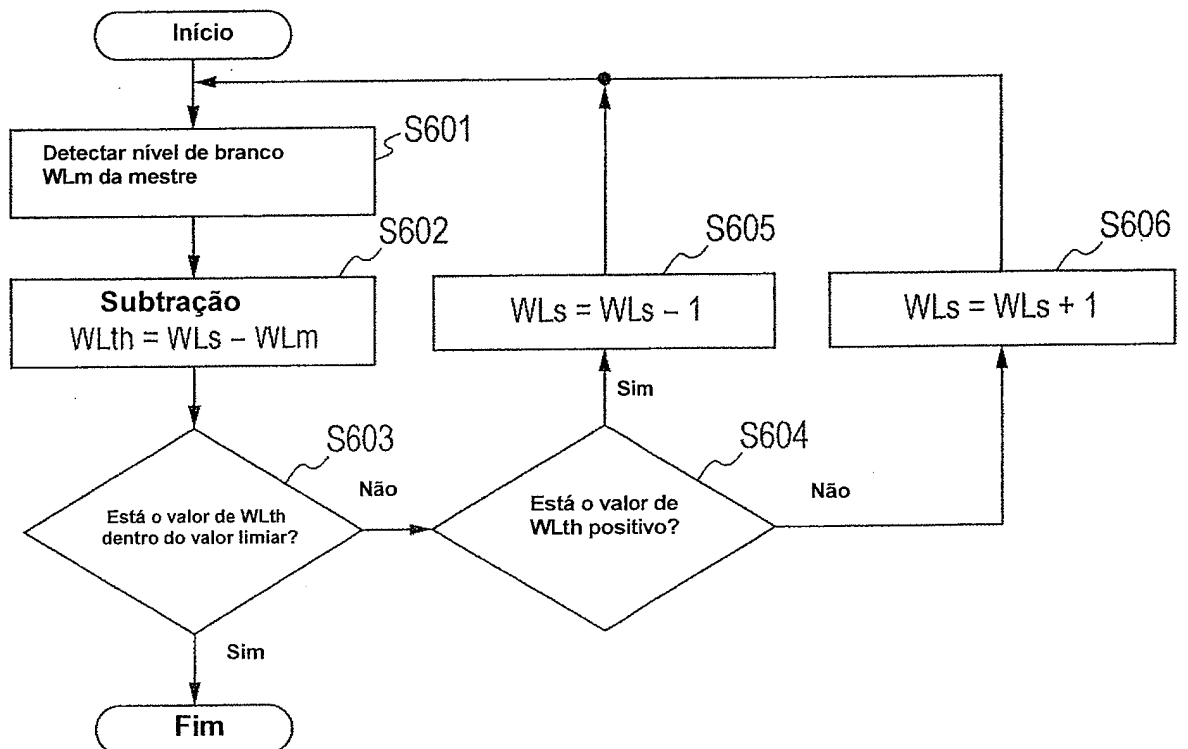


FIG. 7

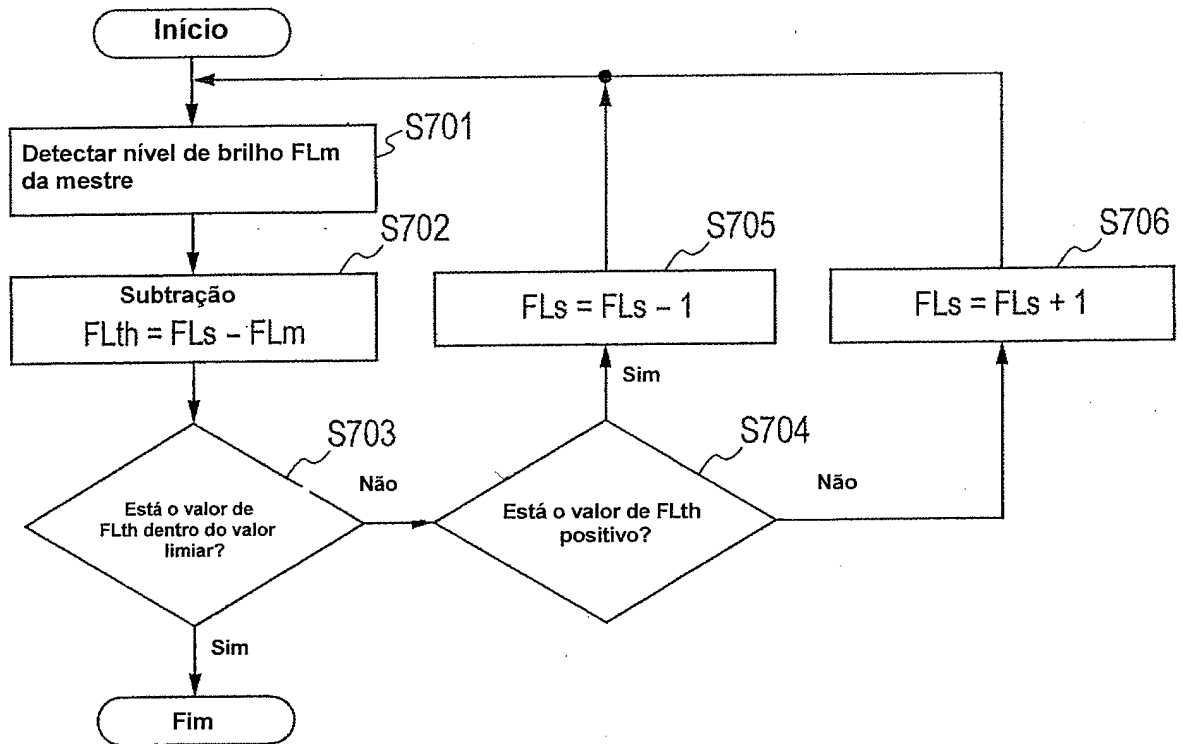


FIG. 8

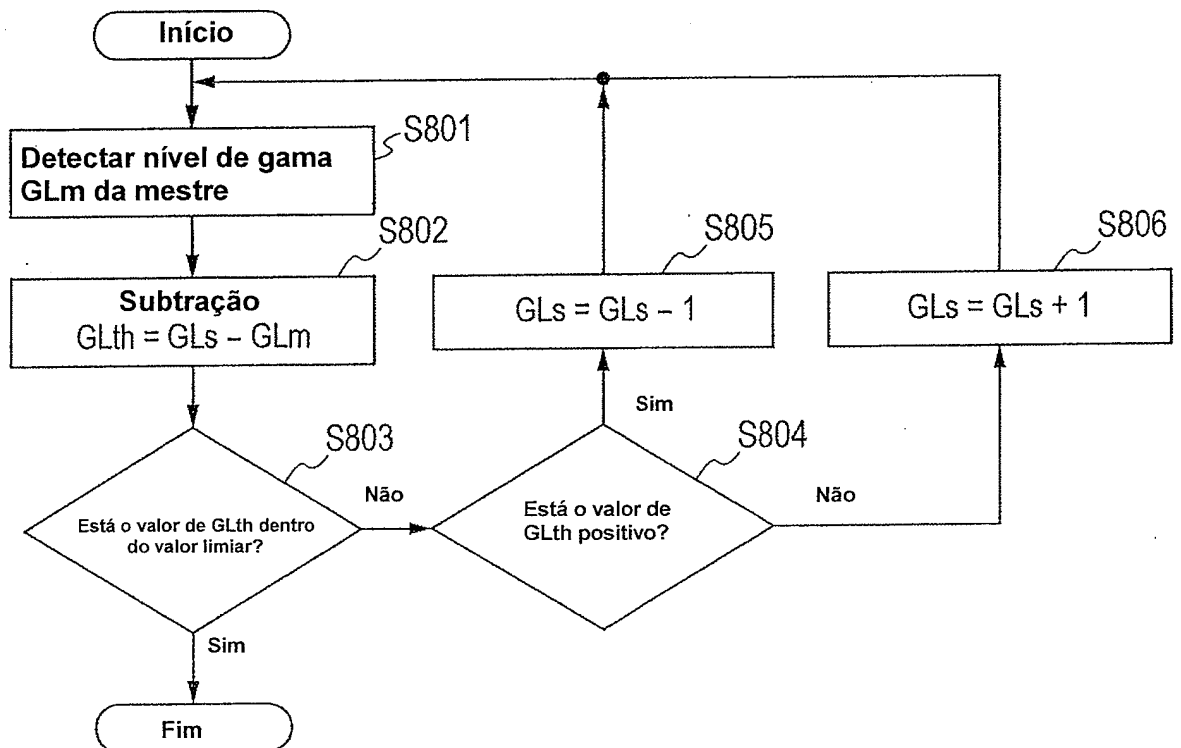


FIG. 9

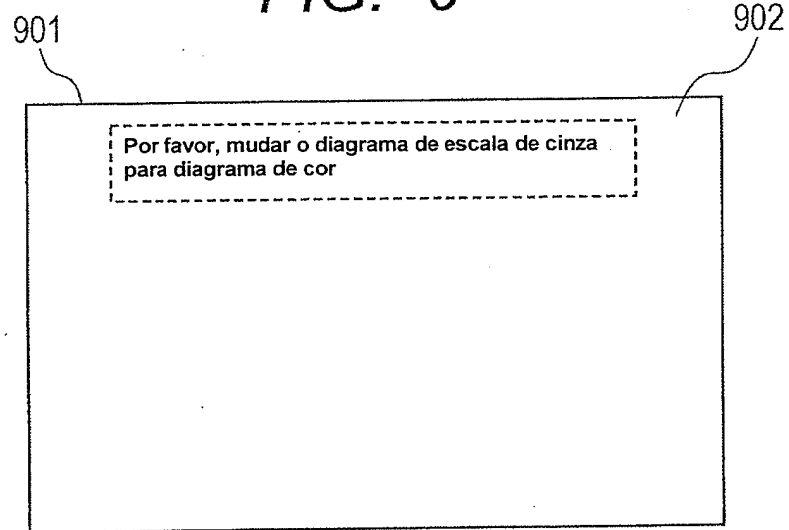


FIG. 10

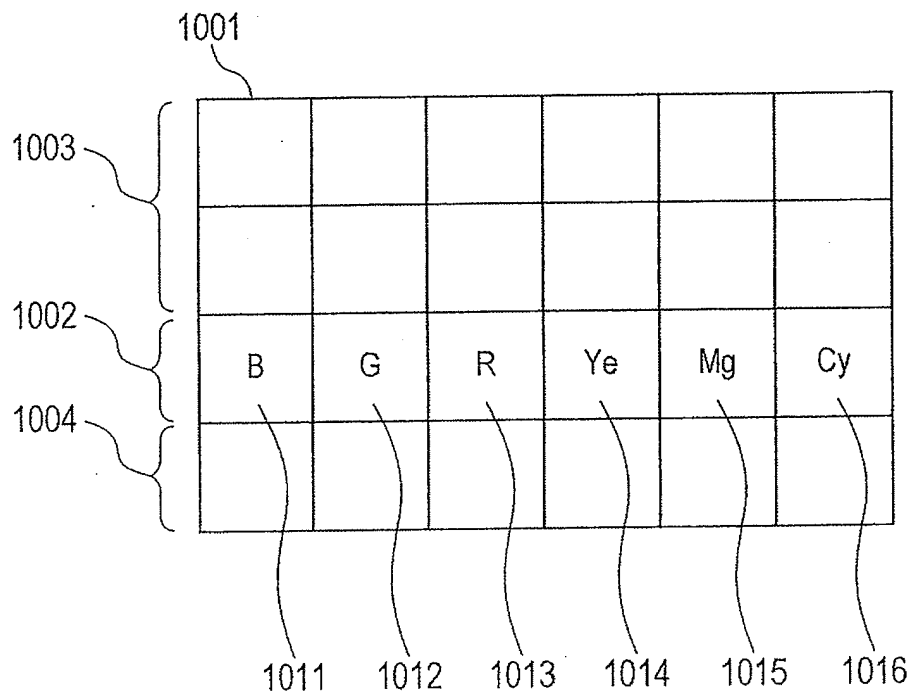


FIG. 11

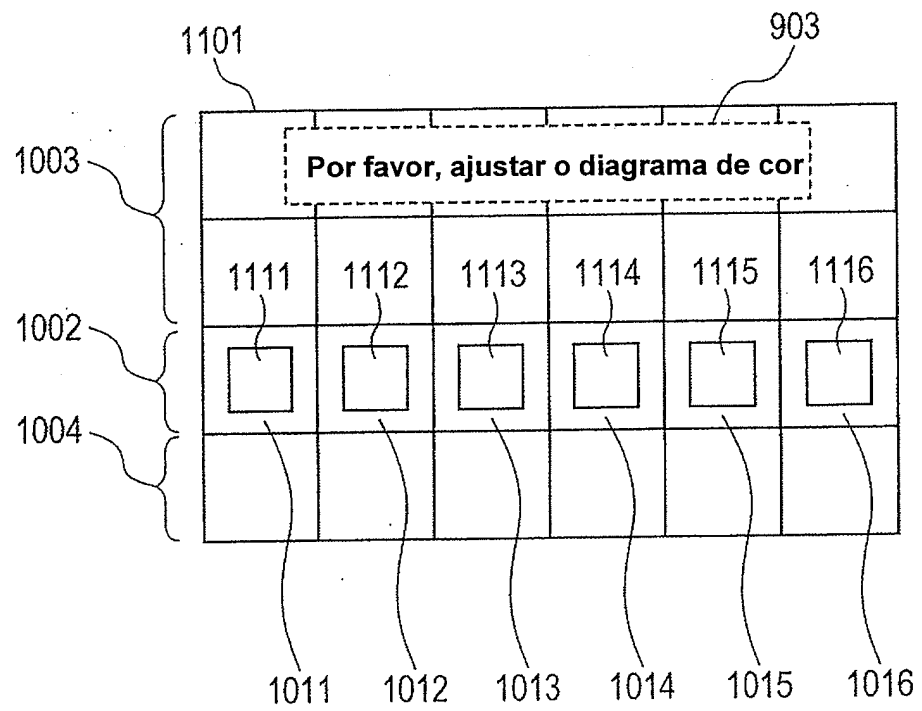


FIG. 12

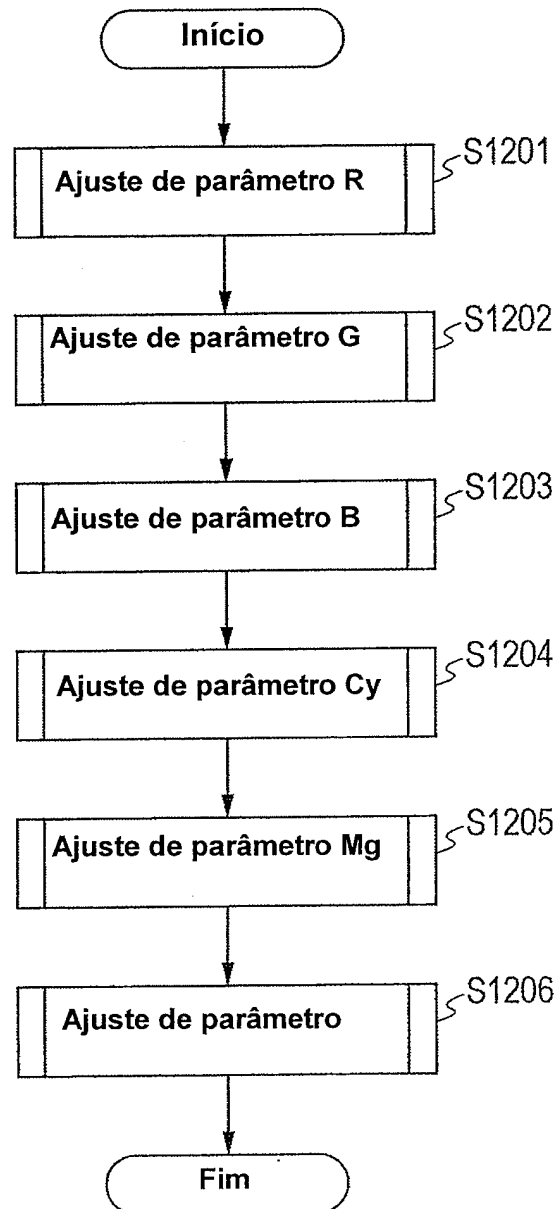


FIG. 13

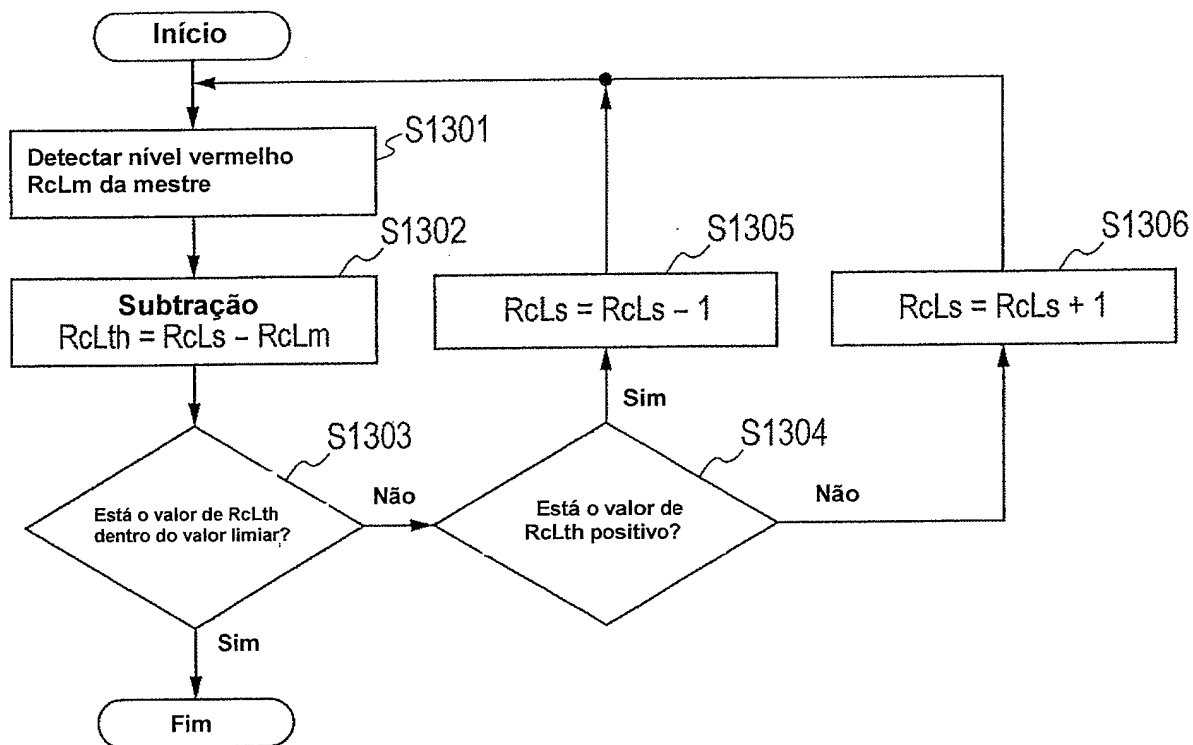


FIG. 14

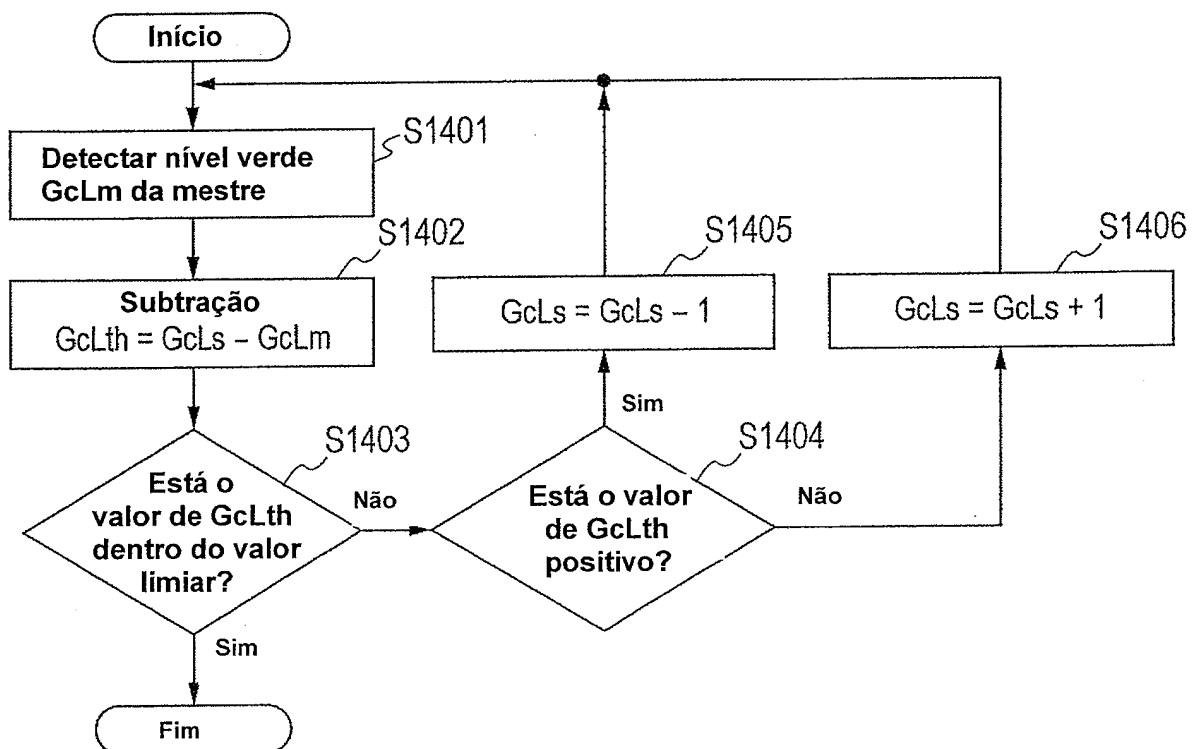


FIG. 15

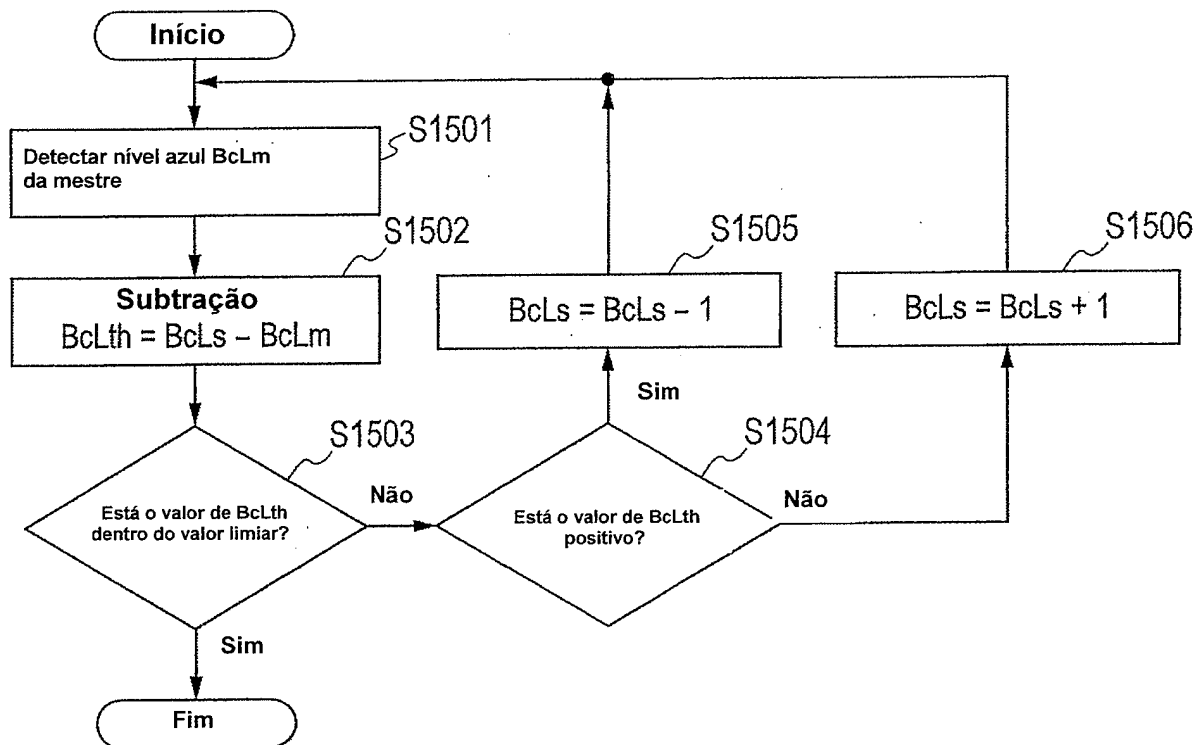


FIG. 16

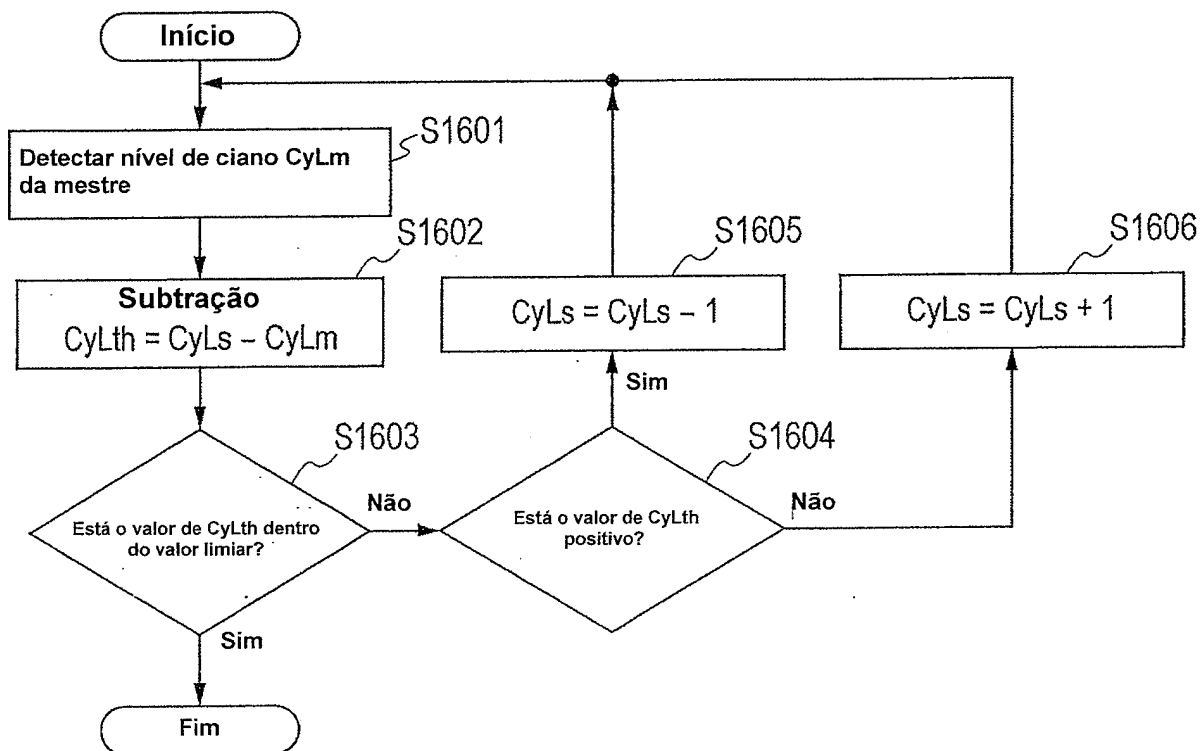


FIG. 17

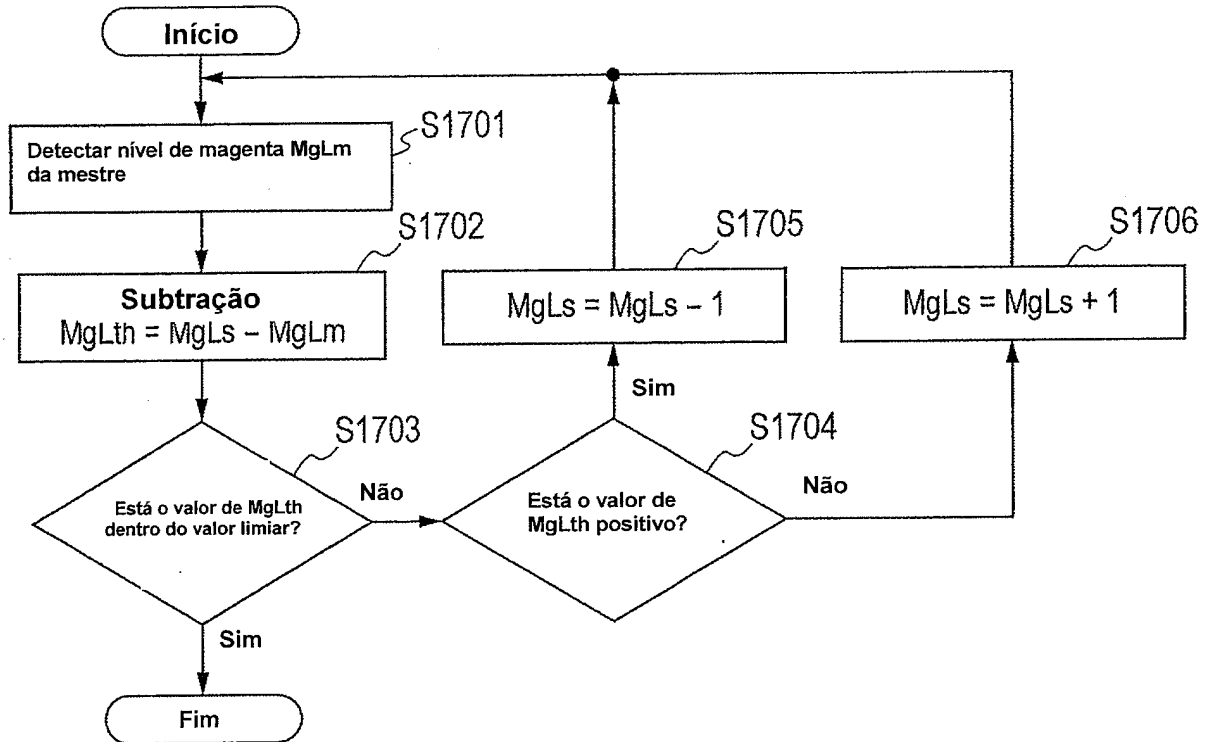


FIG. 18

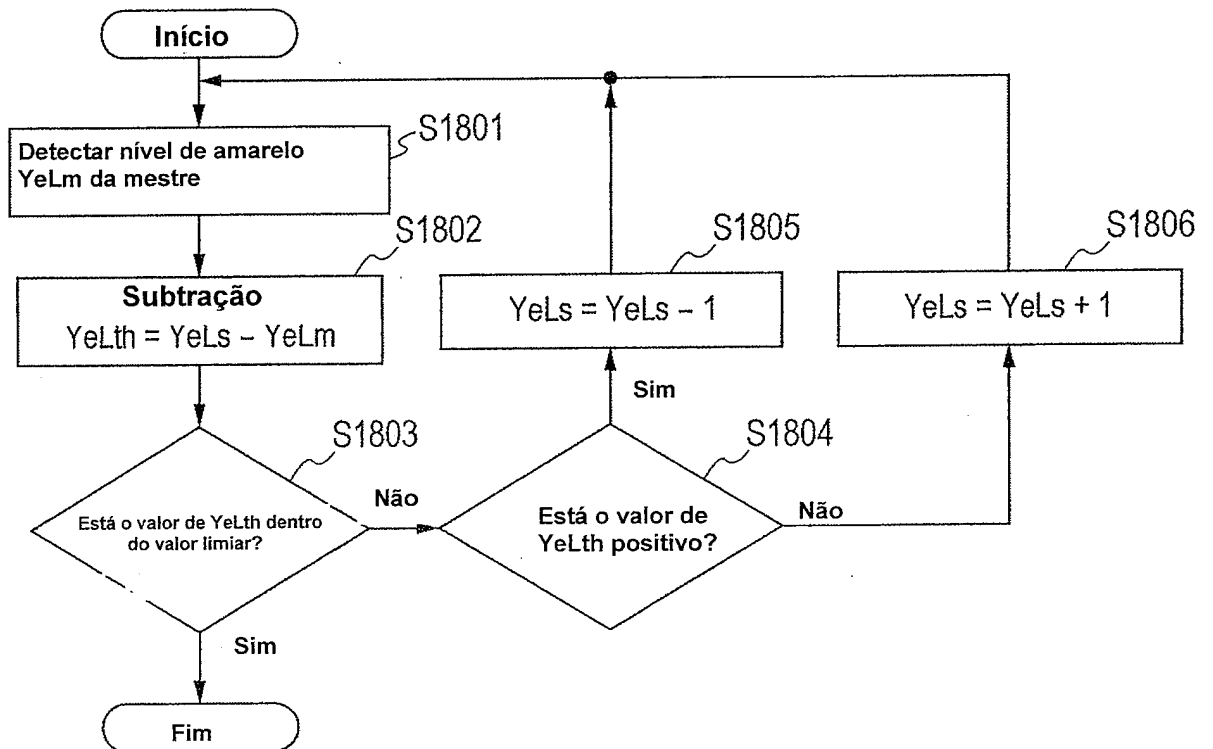


FIG. 19

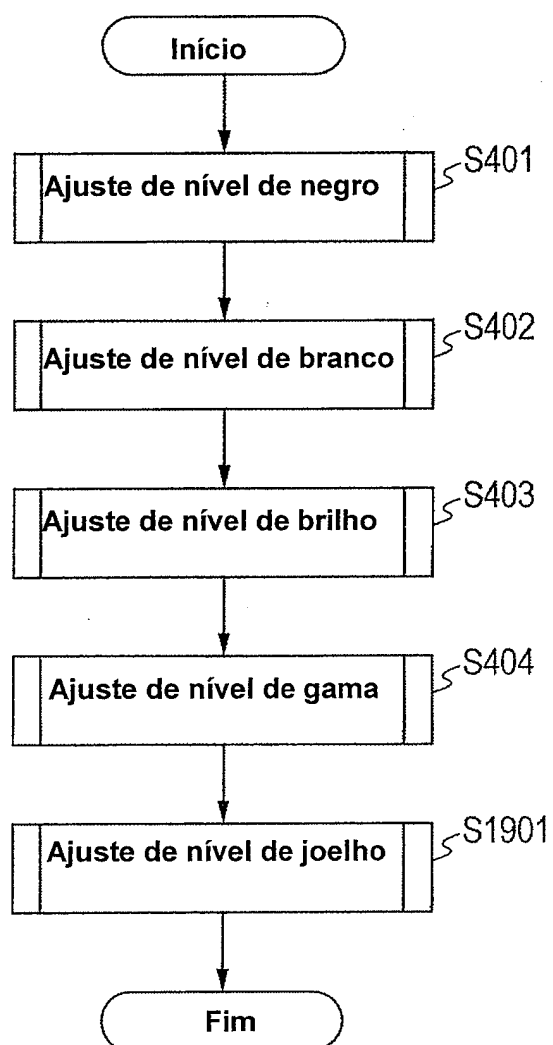


FIG. 20

