



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

(21) BR 112014020367-9 A2



(22) Data do Depósito: 29/01/2013

(43) Data da Publicação Nacional: 27/10/2020

(54) Título: PROJETOR E MÉTODO PARA CONTROLAR PREJETOR

(51) Int. Cl.: G03B 21/00; G03B 21/14.

(30) Prioridade Unionista: 16/02/2012 JP 2012-031447.

(71) Depositante(es): SEIKO EPSON CORPORATION.

(72) Inventor(es): SHIKI FURUI.

(86) Pedido PCT: PCT JP2013000446 de 29/01/2013

(87) Publicação PCT: WO 2013/121712 de 22/08/2013

(85) Data da Fase Nacional: 18/08/2014

(57) Resumo: PROJETOR E MÉTODO PARA CONTROLAR PROJETO. Um projetor inclui uma seção de projeção adaptada para projetar uma imagem em uma tela, uma CPU adaptada para fazer a seção de projeção projetar um padrão de correção de modo a ser sobreposto na imagem atualmente projetada se uma condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita, e uma seção de controle de correção e uma seção de correção de distorção de trapezoide adaptada para a realizar o processo de correção de distorção com base em um estado do padrão de correção, e a CPU faz com que a seção de projeção projete o padrão de correção em um estado no qual um resultado do processo de correção de distorção falha em ser refletido durante um período a partir do qual a condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita até quando a condição para conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita, e um período no qual a seção de correção de distorção de trapezoide realiza o processo de correção de distorção uma pluralidade de vezes.

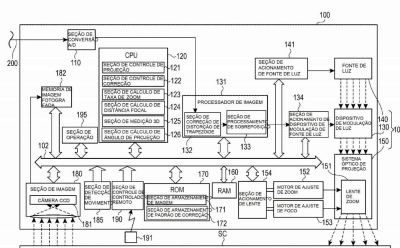


Figura 1

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: **“PROJETOR
E MÉTODO PARA CONTROLAR PROJETOR”**.

Campo Técnico

[0001] A presente invenção refere-se a um projetor para a projeção de uma imagem sobre uma superfície de projeção, e um método para controlar o projetor.

Antecedentes da Invenção

[0002] No passado, foi conhecido um projetor para projetar uma imagem em uma superfície de projeção, que é fornecido com uma função de corrigir uma distorção do trapezoide da imagem de projeção (ver, por exemplo, PTL1). O dispositivo de PTL1 projeta uma imagem de calibração para corrigir a imagem, e em seguida, executa repetidamente a correção de distorção do trapezoide com base no estado de projeção da imagem de calibração para realizar assim a correção com precisão.

Lista de Citações

Literatura de patentes

[0003] PTL 1: JP-A-2.010-130.225

Sumário da Invenção

Problema Técnico

[0004] Aliás, no caso em que o processo para corrigir a distorção da imagem de projeção é realizado, e, em seguida, o processo para corrigir a distorção é ainda realizado como

no dispositivo descrito em PTL 1, a imagem projetada já foi corrigida. Por isso, nos processos de correção subsequentes, é necessário calcular o valor de correção, enquanto adicionando a distorção da imagem projetada atualmente e o conteúdo da correção realizada anteriormente um para o outro. Por conseguinte, o método para tornar possível reduzir a carga de cálculo relacionada com o processo de correção tem sido desejado.

Solução para o Problema

[0005] Uma vantagem de alguns aspectos da presente invenção é proporcionar um projetor capaz de realizar o processo de corrigir a distorção da imagem de projeção sobre a superfície de projeção uma pluralidade de vezes, e de reduzir a carga de processamento aritmético relacionada com a correção, e um método de controlar o projetor.

[0006] Um aspecto da invenção é direcionado a um projetor que inclui uma unidade de projeção adaptada para projetar uma imagem numa superfície de projeção, um controlador adaptado para fazer a unidade de projeção projetar uma imagem de correção, de modo a ser sobreposta na imagem atualmente projetada se uma condição inicial de um processo de correção de distorção adaptado para corrigir uma distorção da imagem projetada pela unidade de projeção é satisfeita, e uma unidade de correção adaptada para executar

o processo de correção de distorção com base em um estado da imagem de correção projetada pela unidade de projeção, e o controlador faz com que a unidade de projeção projete a imagem de correção em um estado em que o resultado do processo de correção de distorção deixa de ser refletido durante um período a partir de quando a condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita quando uma condição para a conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita, e um período durante o qual a unidade de correção realiza o processo de correção de distorção uma pluralidade de vezes.

[0007] De acordo com este aspecto da invenção, no caso de realizar a correção de distorção com base no estado da imagem de correção projetada sobre a superfície de projeção, o processo de correção de distorção não é refletido sobre a imagem de correção, e a imagem de correção é projetada até que o processo de correção de distorção seja concluído. Portanto, no caso da realização do processo de correção de distorção uma pluralidade de vezes, a correção de distorção pode ser realizada sem a adição da correção tendo sido realizada. Assim, o processo de corrigir a distorção da imagem de projeção sobre uma superfície de projeção pode ser realizado uma pluralidade de vezes, e ao

mesmo tempo, uma carga de processamento aritmético relacionada com a correção pode ser reduzida.

[0008] Outro aspecto da invenção é direcionado ao projetor de acordo com o aspecto acima da invenção, em que o controlador faz com que a unidade de projeção projete a imagem de correção no estado em que o resultado do processo de correção de distorção falha em ser refletido, e faz com que a unidade de projeção atualize o estado de projeção da imagem atualmente projetada de modo a refletir o resultado do processo de correção de distorção, se a unidade de correção executa o processo de correção de distorção.

[0009] De acordo com este aspecto da invenção, uma vez que o resultado do processo é refletido sobre o estado de projeção de imagem cada vez que o processo de correção de distorção é executado, no caso em que o processo de correção de distorção é realizado uma pluralidade de vezes, é possível informar o usuário sobre a mudança na imagem pelo processo de correção de distorção em tempo real, sem esperar a conclusão da série de processos de correção de distorção.

[0010] Ainda um outro aspecto da invenção é direcionado ao projetor de acordo com o aspecto anterior da invenção, em que o controlador faz com que a unidade de projeção projete a imagem de correção no estado em que o resultado do processo de correção de distorção falha em ser

refletido, e faz a unidade de projeção atualizar o estado de projeção da imagem atualmente projetada de modo a ser um estado intermediário entre um estado que reflete o processo de correção de distorção e um estado antes refletindo o processo de correção de distorção se a unidade de correção realiza o processo de correção de distorção.

[0011] De acordo com este aspecto da invenção, o resultado do processo é refletido sobre o estado de projeção da imagem cada vez que o processo de correção de distorção é realizado e, ao mesmo tempo, o nível da mudança da imagem pode ser reduzido. Assim, no caso em que o processo de correção de distorção é realizado uma pluralidade de vezes, é possível informar ao usuário sobre a mudança da imagem, devido ao processo de correção da distorção em tempo real, e, ao mesmo tempo, o nível da mudança da imagem é reduzido para evitar, assim, a sensação de desconforto do usuário.

[0012] Ainda um outro aspecto da invenção é direcionado ao projetor de acordo com o aspecto anterior da invenção, em que o controlador faz com que a unidade de projeção projete a imagem de correção no estado em que o resultado do processo de correção de distorção falha em ser refletido, e executa projeção de mostrar uma forma da imagem depois do processo de correção de distorção se a unidade de correção realiza o processo de correção de distorção.

[0013] De acordo com este aspecto da invenção, uma vez que a forma da imagem que reflete o resultado do processo é mostrada cada vez que o processo de correção de distorção é executado, no caso em que o processo de correção de distorção é realizado uma pluralidade de vezes, é possível informar ao usuário sobre a mudança da imagem pelo processo de correção de distorção sem esperar pela conclusão da série de processos de correção de distorção. Além disso, uma vez que o processo de obtenção da forma da imagem que reflete o resultado do processo de correção de distorção tem a carga menor do que a do processo de deformação da imagem, a carga do processo de correção de distorção pode ser reduzida.

[0014] Ainda outro aspecto da invenção é direcionado ao projetor de acordo com o aspecto anterior da invenção, em que o controlador determina que a condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita com base em um dentre um movimento do projetor e uma operação externa.

[0015] De acordo com este aspecto da invenção, é possível iniciar imediatamente o processo de correção de distorção, e, por exemplo, realizar o processo de correção de distorção uma pluralidade de vezes com uma carga de processamento reduzida.

[0016] Além disso um outro aspecto da invenção é direcionado ao projetor de acordo com o aspecto anterior da

invenção, em que o controlador determina que a condição para a conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita com base em um dentre um movimento do projetor e uma operação externa.

[0017] De acordo com este aspecto da invenção, pela execução contínua do processo de correção de distorção até que a condição seja satisfeita, a distorção da imagem de projeção pode ser corrigida de forma segura e precisa.

[0018] Ainda outro aspecto adicional da invenção é direcionado a um método para controlar um projetor que inclui uma unidade de projeção adaptada para projetar uma imagem numa superfície de projeção, o método incluindo fazer a unidade de projeção projetar uma imagem de correção, de modo a ser sobreposta na imagem atualmente projetada se uma condição inicial de um processo de correção de distorção adaptado para corrigir uma distorção da imagem projetada pelo aparelho de projeção é satisfeita, realizar o processo de correção de distorção com base em um estado da imagem de correção projetada, e fazer com que a unidade de projeção projete a imagem de correção num estado em que um resultado do processo de correção de distorção falha em ser refletido durante um período de, quando a condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita quando uma condição para a conclusão do processo de correção da distorção seja

satisfeita e, de um período em que o processo de correção de distorção é realizado uma pluralidade de vezes.

[0019] De acordo com este aspecto da invenção, no caso de realizar a correção de distorção com base no estado da imagem de correção projetada sobre a superfície de projeção, o processo de correção de distorção não é refletido sobre a imagem de correção, e a imagem de correção é projetada até que o processo de correção de distorção seja concluído. Portanto, no caso da realização do processo de correção de distorção uma pluralidade de vezes, a correção de distorção pode ser realizada sem a adição da correção já ter sido realizada. Assim, o processo de corrigir a distorção da imagem de projeção sobre uma superfície de projeção pode ser realizado uma pluralidade de vezes, e ao mesmo tempo, uma carga de processamento aritmético relacionado com a correção pode ser reduzida.

Efeitos Vantajosos da Invenção

[0020] De acordo com os aspectos da invenção, é possível realizar o processo de corrigir a distorção da imagem de projeção sobre a superfície de projeção uma pluralidade de vezes, e ao mesmo tempo reduzir a carga de processamento aritmético relacionada com a correção.

Breve Descrição dos Desenhos

[0021] A figura 1 é um diagrama de blocos que mostra uma configuração de um projetor de acordo com uma primeira concretização da invenção.

[0022] A figura 2A é um diagrama explicativo, mostrando uma ação do projetor projetando uma imagem e um padrão de correção, e que mostra um exemplo da imagem.

[0023] A figura 2B é um diagrama explicativo, mostrando uma ação do projetor projetando uma imagem e um padrão de correção, e que mostra um exemplo do padrão de correção.

[0024] A figura 2C é um diagrama explicativo, mostrando uma ação do projetor projetando uma imagem e um padrão de correção, e que mostra um exemplo no qual um dispositivo de modulação de luz desenha a imagem e o padrão de correção.

[0025] A figura 3A é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de uma ação do projetor corrigindo a distorção da imagem de projeção e mostrando um exemplo de projeção na tela antes da correção.

[0026] A figura 3B é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de uma ação do projetor corrigindo a distorção da imagem de projeção, e que mostra um exemplo da imagem formada na área de formação de imagem.

[0027] A figura 3C é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de uma ação do projetor corrigindo a distorção da imagem de projeção e mostrando um exemplo de projeção na tela após a correção.

[0028] A figura 4 é um fluxograma mostrando uma ação do projetor de acordo com a primeira concretização.

[0029] A figura 5A é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de uma ação do projetor corrigindo a distorção da imagem de projeção numa segunda concretização, e que mostra um exemplo de projeção na tela antes da correção.

[0030] A figura 5B é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de uma ação do projetor corrigindo a distorção da imagem de projeção na segunda concretização, e que mostra um exemplo da imagem formada na área de formação de imagem.

[0031] A figura 5C é um diagrama explicativo que mostra um exemplo de uma ação do projetor corrigindo a distorção da imagem de projeção na segunda concretização, e que mostra um exemplo de projeção na tela após a correção.

[0032] A figura 6 é um fluxograma mostrando uma ação do projetor de acordo com a segunda concretização.

Descrição das Concretizações

Primeira Concretização

[0033] Uma concretização a que se aplica a invenção será a seguir explicada com referência aos desenhos anexos.

[0034] A figura 1 é um diagrama de blocos que mostra uma configuração geral de um projetor 100 de acordo com a primeira concretização. O projetor 100 projeta uma imagem em uma tela SC com base nos dados de imagem armazenados em uma seção de armazenamento de imagens 171 incorporada a ele, ou a entrada de dados de imagem a partir de um dispositivo de fornecimento de imagem externa (não mostrado), como um computador pessoal ou vários tipos de reprodutores de vídeo. Na presente concretização, a tela SC fica aproximadamente perpendicular, e a superfície da tela tem uma forma retangular.

[0035] A entrada de dados de imagem para o projetor 100 pode ser tanto de dados de imagem em movimento (um vídeo) e os dados de uma imagem estática, e o projetor 100 é capaz de projetar o vídeo na tela SC e de continuamente projetar a imagem estática na tela SC. Na concretização descrita a seguir, a explicação é apresentada citando o caso de que se projeta a imagem com base num sinal analógico inserido a partir de um dispositivo de fornecimento de imagem externo através de um cabo 200, como um exemplo.

[0036] Em termos de uma classificação geral, o projetor 100 é composto por uma seção de projeção 101 (uma

unidade de projeção) para a realização de formação de imagem óptica, e um sistema de processamento de imagem para controlar o funcionamento global do projetor 100, para desse modo processar eletricamente o sinal de imagem. A seção de projeção 101 é composta por uma fonte de luz 140, um dispositivo de modulação de luz 130, e um sistema óptico de projeção 150. Como a fonte de luz 140, pode ser utilizada uma lâmpada xenon, uma lâmpada de mercúrio de super alta pressão, um diodo emissor de luz (LED), uma fonte de laser, e assim por diante. Deve-se notar que a fonte de luz 140 pode também ser fornecida com um refletor e um refletor auxiliar para guiar a luz emitida pela fonte de luz 140 para o dispositivo de modulação de luz 130, um elemento de controle de luz (não mostrado) para reduzir o brilho da luz emitida pela fonte de luz 140 sobre o percurso atingindo o dispositivo de modulação de luz 130, e assim por diante.

[0037] O dispositivo de modulação de luz 130 recebe um sinal a partir de um sistema de processamento de imagem descrito adiante, e depois modula a luz emitida pela fonte de luz 140 para formar assim a luz da imagem. Como uma configuração específica do dispositivo de modulação de luz 130, pode ser citado, por exemplo, um sistema utilizando três válvulas de luz de cristal líquido reflexivas ou transmissivas correspondentes às respectivas cores de RGB.

Neste caso, a luz emitida pela fonte de luz 140 é separada por um espelho dicróico e assim por diante em luzes coloridas de R, G e B, e, em seguida, entra no dispositivo de modulação de luz 130, as luzes coloridas são moduladas pelos painéis de cristal líquido das respectivas cores fornecidas ao dispositivo de modulação de luz 130, em seguida, as luzes coloridas são combinadas por um prisma dicróico transversal, e depois guiadas para o sistema óptico de projeção 150. Na presente concretização, a configuração em que o dispositivo de modulação de luz 130 é fornecido com os painéis de cristal líquido transmissivos é adotada. O dispositivo de modulação de luz 130 é acionado por uma seção de acionamento do dispositivo de modulação de luz 134 descrita a seguir, e varia a transmissão de luz em cada um dos pixels dispostos em uma matriz para assim formar a imagem.

[0038] O sistema óptico de projeção 150 é fornecido com uma lente de zoom 151 para efetuar a expansão e a contração da imagem a ser projetada e o ajuste do foco, um motor de ajuste de zoom 152 para ajustar o nível do zoom e um motor de ajuste de foco 153 para executar o ajuste do foco. A luz modulada pelo dispositivo de modulação de luz 130 entra no sistema óptico de projeção 150 e, em seguida projetada na tela SC através da lente de zoom 151 para deste modo formar a imagem de projeção. A lente de zoom 151 é

formada por um grupo de lentes que inclui uma pluralidade de lentes. O motor de ajuste de zoom 152 e o motor de ajuste de foco 153 acionam a lente de zoom 151 para realizar o posicionamento de cada uma das lentes e similares para realizar, assim, o controle de zoom para a expansão e contração da imagem de projeção na tela SC e o ajuste de foco para formar de forma apropriada a imagem de projeção na tela SC.

[0039] O sistema de processamento de imagem é configurado com uma CPU 120 para controlar de forma integral todo o projetor 100, e um processador de imagem 131 como os constituintes do núcleo, e é fornecido com uma seção de conversão A/ D 110, a seção de acionamento do dispositivo de modulação de luz 134, uma seção de acionamento de fonte de luz 141, uma seção de acionamento de lente 154, uma memória RAM 160, uma ROM 170 incluindo a seção de armazenamento de imagens 171 e uma seção de armazenamento de padrão de correção 172, uma seção de imagem 180 que tem uma câmera CCD 181, uma memória de imagem fotografada 182, um seção de detecção de movimento 185, uma seção de controle de controlador remoto 190, um controlador remoto 191, uma seção de operação 195, e assim por diante. Estes componentes que constituem o sistema de processamento de imagem são ligados uns aos outros através de um barramento 102.

[0040] A seção de conversão A/ D 110 é um dispositivo para executar a conversão A/ D no sinal de entrada analógico inserido a partir do dispositivo de fornecimento de imagem externo acima descrito através do cabo 200, e emite um sinal digital obtido pela conversão para o processador de imagem 131.

[0041] A CPU 120 executa o processamento da imagem no projetor 100, juntamente com o processador de imagem 131. A CPU 120 é fornecida com uma seção de controle de correção 122, uma seção de cálculo da taxa de zoom 123, uma seção de cálculo da distância focal 124, uma seção de medição tridimensional (3D) 125, e uma seção de cálculo do ângulo de projeção 126, além de uma seção de controle de projeção 121 para efetuar o controle relacionado com a projeção pelo projetor 100. Cada uma destas seções é realizada pela CPU 120 que executa um programa previamente armazenado na ROM 170. A CPU 120 funciona como um controlador, e em particular a função da seção de controle de projeção 121 corresponde ao controlador.

[0042] O processador de imagem 131 é fornecido com uma seção de correção da distorção do trapezoide 132 e uma seção de processamento de sobreposição 133. O processador de imagem 131 processa os dados de imagem inseridos a partir da seção de conversão A/ D 110, devido ao controle pela CPU 120

para desse modo gerar o sinal de imagem usado pelo dispositivo de modulação de luz 130 para desenhar a imagem de projeção, e, em seguida, emitir o mesmo para a seção de acionamento de dispositivo de modulação de luz 134. O processador de imagem 131 pode ser configurado usando um processador de propósito geral vendido como um processador de sinal digital (DSP) para correção de distorção de trapezoide ou processamento de imagem, ou pode ser configurado como um ASIC dedicado. Além disso, no caso em que o projetor 100 projeta os dados de imagem armazenados na seção de armazenamento de imagem 171, o processador de imagem 131 executa o processo descrito acima nos dados de imagem.

[0043] A seção de acionamento do dispositivo de modulação de luz 134 aciona o dispositivo de modulação de luz 130 com base no sinal de imagem inserido a partir do processador de imagem 131. Deste modo, a imagem que corresponde ao sinal de imagem assim inserido para a seção de conversão A/ D 110 é formada na área de formação de imagem do dispositivo de modulação de luz 130, e, em seguida, a imagem é formada na tela como a imagem de projeção por meio do sistema óptico de projeção 150.

[0044] A seção de acionamento de fonte de luz 141 aplica uma tensão à fonte de luz 140, de acordo com um sinal

de instrução inserido a partir da CPU 120 para desse modo ligar ou desligar a fonte de luz 140.

[0045] A seção de acionamento de lente 154 aciona o motor de ajuste do zoom 152 e o motor de ajuste de foco 153 devido ao controle pela CPU 120 para realizar, assim, o ajuste do zoom e o ajuste do foco.

[0046] A RAM 160 forma uma área de trabalho para armazenar temporariamente os programas a serem executados pela CPU 120 e o processador de imagem 131 e os dados. Deve ser notado que o processador de imagem 131 pode também ser fornecido com a área de trabalho, que se torna necessária quando se realiza cada processo, tal como um processo para ajustar o estado de exibição da imagem a ser realizada por si só, como uma RAM interna.

[0047] A ROM 170 armazena os programas executados pela CPU 120 para realizar as respectivas seções de processamento descritas acima, os dados relacionados com os programas, e assim por diante. Além disso, a ROM 170 é fornecida com a seção de armazenamento de imagens 171 para armazenar a imagem a ser projetada pela seção de projeção 101, e a seção de armazenamento de padrão de correção 172 armazenando o padrão de correção utilizado para o processo de correção da distorção descrito acima.

[0048] A seção de imagem 180 é fornecida com a câmera CCD 181 utilizando CCD como um sensor de imagem bem conhecido do público. A seção de imagem 180 é colocada numa posição em que a câmera CCD 181 pode formar a imagem da frente do projetor, ou seja, a direção na qual o sistema óptico de projeção 150 projeta a imagem para a tela SC. Na seção de imagem 180, a direção e o ângulo de campo da câmera CCD 181 são regulados de modo que toda a imagem de projeção projetada na tela SC numa distância de projeção recomendada é abrangida pelo menos na faixa de imagem. A câmera CCD 181 pode também ser fornecida com uma única lente de foco para a formação da imagem no CCD, um mecanismo tal como um mecanismo de íris automática para ajustar a intensidade da luz que entra no CCD, e ainda um circuito de controle ou semelhante para leitura do sinal de imagem a partir do CCD, além do CCD. Os dados da imagem fotografada pela câmera CCD 181 são emitidos a partir da seção de imagem 180 para a memória de imagem fotografada 182, e são repetidamente escritos em uma área predeterminada da memória de imagem fotografada 182. Como a memória de imagem fotografada 182 sequencialmente inverte um sinalizador da área predeterminada quando a escrita dos dados de imagem correspondentes a um quadro estiver concluída, a CPU 120 pode saber se ou não a formação de imagem usando a seção de imagem 180 é completada procurando o sinalizador.

A CPU 120 procura o sinalizador, e, em seguida, acessa a memória de imagem fotografada 182 para assim obter os dados de imagem capturada necessários.

[0049] A seção de detecção de movimento 185 é fornecida com um sensor de giroscópio e um sensor de aceleração para detectar o movimento do corpo principal do projetor 100, e, em seguida, emite o valor de detecção para a CPU 120. Um valor limite é previamente ajustado para o valor de detecção da seção de detecção de movimento 185, e se o movimento que excede o valor limite é detectado pela seção de detecção de movimento 185, a CPU 120 determina que o projetor 100 se move. Além disso, se o movimento detectado pela seção de detecção de movimento 185 é igual ou inferior ao valor limite, e este estado continua por um período superior a um período de espera previamente definido, a CPU 120 determina que o projetor para. Deve-se notar que é também possível adotar a configuração em que a seção de detecção de movimento 185 emite o sinal de detecção para a CPU 120, se o valor limite é definido para a seção de detecção de movimento 185, e o valor de detecção da seção de detecção de movimento 185 excede o valor limite, ou o período de espera expirou após o valor de detecção da seção de detecção de movimento 185 torna-se igual ou menor do que o valor limite, e neste caso, a carga da CPU 120 pode ser reduzida.

[0050] A seção de controle 190 do controlador remoto recebe um sinal sem fio transmitido a partir do controlador remoto 191 localizado fora do projetor 100. O controlador remoto 191 é fornecido com um operador (não mostrado) operado pelo usuário, e transmite um sinal de operação que corresponde à operação do operador como um sinal infravermelho ou um sinal sem fio usando uma onda de rádio com uma frequência predeterminada. A seção de controle do controlador remoto 190 é fornecida com uma seção de recepção de luz (não mostrada) para receber o sinal infravermelho e um circuito de recepção (não mostrado) para receber o sinal sem fio, e recebe e então analisa o sinal transmitido a partir do controlador remoto 191, em seguida, gera o sinal que representa o conteúdo da operação por parte do usuário, e, em seguida, emite o sinal para a CPU 120.

[0051] A seção de operação 195 é formada de, por exemplo, o operador (não mostrado) do painel de operação fornecido para o corpo principal do projetor 100. Ao detectar a operação para o operador descrito acima, a seção de operação 195 emite um sinal de operação que corresponde ao operador para a CPU 120. Como tal operador, pode ser citado um interruptor para instruir ligar/ desligar, um interruptor para instruir início do processo de correção de distorção, e assim por diante.

[0052] Aqui, as funções da CPU 120 e do processador de imagem 131 serão explicadas.

[0053] A seção de controle de projeção 121 controla a ação de projetar a imagem pela seção de projeção 101 com base nos dados de imagem emitidos pela seção de conversão A/D 110. Especificamente, a seção de controle de projeção 121 realiza o controle de ligar ou desligar a fonte de luz 140 utilizando a seção de acionamento de fonte de luz 141 devido a ligar/ desligar o projetor 100, o controle de fazer o processador de imagem 131 processar os dados de imagem emitidos pela seção de conversão A/ D 110, e assim por diante.

[0054] Além disso, a seção de controle de projeção 121 tem uma função de controlar a seção de correção de distorção do trapezoide 132 usando a seção de controle de correção 122 para iniciar e finalizar o processo de correção de distorção para corrigir a distorção de trapezoide. Aqui, a seção de controle de correção 122 funciona como uma unidade de correção em cooperação com a seção de correção de distorção do trapezoide 132.

[0055] Como a condição inicial para iniciar o processo de correção de distorção, é previamente definida, por exemplo, a condição em que o movimento do projetor 100 é detectado com base no valor de detecção da seção de

detecção de movimento 185, ou a condição em que o processo de correção de distorção é instruído pela operação da seção de operação 195 ou o controlador remoto 191. Quando qualquer das condições estabelecidas, assim, é satisfeita, a seção de controle de projeção 121 determina que a condição inicial do processo de correção de distorção é preenchida, e controla a seção de processamento de sobreposição 133 do processador de imagem 131 para projetar um padrão de correção (a imagem de correção) armazenada na seção de armazenamento de padrão de correção 172, de modo a ser sobreposta à imagem atualmente projetada. Assim, a imagem tendo sido projetada desde um ponto no tempo antes do início do processo de correção de distorção e o padrão de correção são exibidos na tela SC de uma maneira sobreposta.

[0056] Em seguida, a seção de controle de projeção 121 faz com que a seção de controle de correção 122 execute o processo de correção de distorção. A seção de controle de correção 122 faz com que a seção de imagem 180 obtenha a imagem de projeção no estado em que o padrão de correção armazenado na seção de armazenamento de imagem 171 é projetado na tela SC. A seção de controle de correção 122 obtém os dados de imagem fotografada da memória de imagem fotografada 182, e, em seguida, faz com que o ângulo de projeção e a distância de projeção sejam calculados com base

nos dados de imagem fotografada devido às funções das respectivas seções de processamento, a saber a seção de cálculo do taxa de zoom 123, a seção de cálculo de distância focal 124, a seção de medição 3D 125, e a seção de cálculo do ângulo de projeção 126. Além disso, a seção de controle de correção 122 emite os dados de controle correspondentes ao ângulo de projeção para o processador de imagem 131, e ao mesmo tempo controla a seção de acionamento de lente 154 de acordo com a distância de projeção para realizar o ajuste do foco.

[0057] Além disso, a seção de controle de correção 122 calcula os parâmetros para realizar o processo de correção de distorção com base no ângulo de projeção e a distância de projeção calculada devido às funções das respectivas seções de processamento, a saber a seção de cálculo da taxa de zoom 123, a seção de cálculo da distância focal 124, a seção de medição 3D 125, e a seção de cálculo do ângulo de projeção 126. Os parâmetros são aqueles para deformar a imagem a ser desenhada pelo dispositivo de modulação de luz 130, de modo a corrigir a distorção da imagem projetada na tela SC, e são os dados que definem a direção da deformação, a quantidade de deformação, e assim por diante. A seção de controle de correção 122 emite os parâmetros assim calculados para a seção de correção de

distorção do trapezoide 132, e faz a seção de correção de distorção do trapezoide 132 executar o processo de correção de distorção.

[0058] As seções de processamento, a saber a seção de cálculo da taxa de zoom 123, a seção de cálculo da distância focal 124, a seção de medição 3D 125, e a seção de cálculo do ângulo de projeção 126, realizam os processos necessários para o cálculo da distância relativa (a seguir referida como uma distância de projeção) entre o projetor 100 e a tela SC, e o ângulo de projeção, que é a inclinação do eixo de luz da luz de projeção projetada a partir do projetor 100 com relação ao plano da tela SC, de acordo com o controle pela seção de controle de correção 122.

[0059] O processador de imagem 131 é uma seção funcional para o processamento de dados de imagem inseridos a partir da seção de conversão A/ D 110. O processador de imagem 131 executa o processo para ajustar o estado de exibição da imagem, tais como luminância, o contraste, profundidade de cor, e cor nos dados de imagem do objeto de projeção, e, em seguida, emite os dados de imagem tendo sido processados para a seção de acionamento de dispositivo de modulação de luz 134.

[0060] A seção de correção da distorção do trapezoide 132 fornecida para o processador de imagem 131 executa o

processo de deformação da imagem dos dados de imagem, que é emitido pela seção de conversão A/ D 110, de acordo com os parâmetros inseridos a partir da seção de controle de correção 122.

[0061] A seção de processamento de sobreposição 133 tem a função de sobrepor o padrão de correção armazenado na seção de armazenamento de padrão de correção 172 na imagem de projeção. Aqui, a seção de processamento de sobreposição 133 é ligada à seção de correção da distorção do trapezoide 132, tal como a fase posterior do mesmo, e os dados de imagem tendo sido processados pela seção de correção da distorção do trapezoide 132 é inserida para a seção de processamento de sobreposição 133. Por conseguinte, em ambos os casos em que a seção de correção de distorção do trapezoide 132 realizou o processo de correção de distorção e o caso em que a seção de correção de distorção do trapezoide 132 não tenha realizado o processo de correção de distorção, a seção de processamento de sobreposição 133 sobrepõe o padrão de correção nos dados de imagem que passaram através da seção de correção de distorção do trapezoide 132. Além disso, de acordo com esta configuração, não há nenhuma chance de realizar o processo de correção de distorção na imagem em que a seção de processamento de sobreposição 133 sobrepôs o padrão de correção. Em outras palavras, o padrão de correção

a ser projetado pelo projetor 100 está sempre no estado em que o processo de correção de distorção não é realizada no mesmo.

[0062] Em seguida, uma ação do projetor 100, será explicada.

[0063] As figuras 2A a 2C são diagramas explicativos que mostram uma ação do projetor 100 projetando a imagem e o padrão de correção. A figura 2A mostra um exemplo da imagem, e a figura 2B mostra um exemplo do padrão de correção. Além disso, a figura 2C mostra um exemplo no qual o dispositivo de modulação de luz 130 desenha a imagem e o padrão de correção em uma área de imagem moldável 136.

[0064] Na presente concretização, um exemplo de projetar uma imagem retangular 175, como mostrado na figura 2A será explicado. Além disso, como um exemplo do padrão de correção, na presente concretização, um padrão de correção 177 mostrado na figura 2B será citado. O padrão de correção 177 possui marcadores cruzados 177a dispostos nas vizinhanças dos quatro cantos, respectivamente, e constitui uma forma retangular como um todo. A parte que não é dos marcadores 177a é incolor (transparente).

[0065] Se a seção de processamento de sobreposição 133 sobrepõe o padrão de correção 177 na imagem 175 no estado em que a seção de correção de distorção do trapezoide 132

realiza nenhum processo de correção de distorção, a imagem mostrada na figura 2C é desenhada na área de imagem moldável 136 do dispositivo de modulação de luz 130. Tal como mostrado na figura 2C, no estado de realizar nenhum processo de correção de distorção, a imagem é desenhada utilizando uma grande parte da área de imagem moldável 136 do dispositivo de modulação de luz 130. Por isso, a área de formação de imagem 137 é disposta em toda a área da imagem moldável 136, e a imagem 175 é formada (desenhada) na área de formação de imagem 137. Além disso, o padrão de correção 177 é desenhado na área de formação de imagem 137, de modo a ser sobreposta na imagem 175. Uma vez que o padrão de correção 177 é transparente, exceto os marcadores 177a, os marcadores 177a são desenhados de modo a serem sobrepostos na imagem 175.

[0066] As figuras 3A a 3C são diagramas explicativos que mostram um exemplo de uma ação do projetor 100 corrigindo a distorção da imagem de projeção, em que a figura 3A mostra um exemplo de projeção na tela SC antes da correção, a figura 3B mostra um exemplo da imagem formada na área de imagem moldável 136, e a figura 3C mostra um exemplo de projeção na tela SC após a correção.

[0067] A imagem projetada na tela SC tem uma distorção de trapezoide como mostrado na figura 3A, devido ao ângulo de instalação do projetor 100 com relação à tela

SC. A figura 3A mostra um exemplo de projeção da imagem obtida pela sobreposição do padrão de correção 177 na imagem 175, como mostrado na figura 2C. Neste exemplo, a imagem 175 é projetada com uma distorção, e as posições dos marcadores 177a são deslocadas a partir do arranjo retangular de acordo com a distorção de trapezoide.

[0068] Aqui, quando o processo de correção de distorção pela seção de controle de correção 122 é executado, a seção de correção de distorção do trapezoide 132 deforma a imagem 175. Assim, uma vez que a saída de imagem do processador de imagem 131 para a seção de acionamento de dispositivo de modulação de luz 134 inclui a imagem deformada 175, a imagem deformada 175, como mostrado na figura 3B é desenhada na área de formação de imagem 137 do dispositivo de modulação de luz 130. Além disso, uma vez que é necessário desenhar a imagem deformada 175 dentro da área de imagem moldável 136 retangular, a área de formação de imagem 137 em que a imagem é desenhada 175 é uma parte da área de imagem moldável 136.

[0069] Como descrito acima, uma vez que a seção de processamento de sobreposição 133 ligada à seção de correção da distorção do trapezoide 132 na fase posterior da mesma se sobrepõe ao padrão de correção 177 na imagem emitida pela seção de correção da distorção do trapezoide 132, em que o

processo de correção de distorção foi realizado, o processo de correção de distorção não é realizado sobre o padrão de correção 177. Por conseguinte, como mostrado na figura 3B, os quatro marcadores 177a dispostos respectivamente nos quatro cantos da forma retangular são desenhados na imagem 175, no mesmo estado em que o estado mostrado na figura 2C em que nenhum processo de correção de distorção foi realizado. Portanto, como mostrado na figura 3C, embora a imagem 175 seja projetada com uma forma retangular na tela SC no estado em que a distorção é corrigida, o padrão de correção 177 permanece para manter o estado da distorção do trapezoide. Em outras palavras, as posições dos marcadores 177a são deslocadas das posições sem a distorção de trapezoide.

[0070] Ao corrigir a distorção, a seção de controle de correção 122 faz com que a seção de imagem 180 fotografe a tela SC, detecte as posições dos marcadores 177a a partir da imagem fotografada, e, em seguida, executa o cálculo pela seção de cálculo de taxa de zoom 123, seção de cálculo da distância focal 124, a seção de medição 3D 125, e a seção de cálculo de ângulo de projeção 126 com base nas posições. Em seguida, a seção de controle de correção 122 calcula os parâmetros para a correção de distorção com base nesses resultados de cálculo, e em seguida, define os parâmetros

assim calculados para a seção de correção de distorção do trapezoide 132. Na série de processos, a seção de controle de correção 122 compara as posições dos marcadores 177A detectados nos dados da imagem de tiro-a seção de imagem 180, com as posições dos marcadores 177a nos dados do padrão de correção 177 armazenados na seção de armazenamento de padrão de correção 172.

[0071] Por conseguinte, no caso da realização adicional do processo de correção de distorção após o processo de correção de distorção ter sido realizado como mostrado na figura 3C, a tela SC é novamente fotografada pela seção de imagem 180, em seguida, os marcadores 177a são detectados a partir dos novos dados de imagem fotografada, e, em seguida, os parâmetros são calculados.

[0072] No entanto, se não somente a imagem 175 mas também o padrão de correção 177 são deformados com os parâmetros ao executar o processo de correção de distorção, os marcadores 177a são movidos pelo processo de correção de distorção. Por isso, as posições dos marcadores 177a na tela SC são determinadas por um processo executado pela seção de correção da distorção do trapezoide 132 além do ângulo de instalação e da distância entre a tela SC e o projetor 100. Portanto, se os marcadores 177a movidos pela seção de correção de distorção 132 são fotografados, e as posições

dos marcadores 177a nos dados de imagem fotografada são comparadas com as posições dos marcadores 177a no padrão de correção 177, armazenado na seção de armazenamento de padrão de correção 172, isto não é possível obter corretamente o ângulo de instalação e a distância entre a tela SC e o projetor 100. Neste caso, a fim de obter corretamente o ângulo de instalação e a distância, é necessário executar um processo de eliminar a influência do processo de correção de distorção tendo sido previamente realizado.

[0073] Devido ao controle da seção de controle de projeção 121, se o projetor 100 determina que a condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita, o projetor 100 realiza o processo de correção de distorção antes do projetor 100 parar, e, posteriormente, realiza repetidamente o processo de correção de distorção com um período predeterminado até que a condição para a conclusão do processo de correção de distorção seja satisfeita. Assim, uma vez que o processo de correção de distorção é periodicamente (a cada vez que um determinado período decorrido) realizado, e a imagem em que a correção é realizada é projetada periodicamente na tela SC, o usuário pode ver o estado da correção mesmo antes do projetor parar ou a operação para completar a correção de distorção ser realizada. Além disso, uma vez que o processo de correção de

distorção é realizado no estado em que o projetor 100 para após o movimento do projetor 100 ter parado e antes do período de espera ter decorrido, a imagem corrigida de acordo com a posição onde o projetor 100 para é projetada sobre a tela SC. Assim, a imagem com a correção completada pode ser projetada antes do período de repouso substancialmente decorrido, e a imagem sem a distorção pode prontamente ser projetada. Neste caso, é preferível que o período com o qual o projetor 100 executa repetidamente o processo de correção de distorção seja mais curto do que o período de espera descrito acima.

[0074] No caso de realizar continuamente a correção de distorção uma pluralidade de vezes, como descrito acima, se o processo de correção de distorção é também aplicado ao padrão de correção 177, surge a necessidade de realizar o cálculo para eliminar a influência da correção de distorção uma pluralidade de vezes com relação às posições dos marcadores 177a, e a carga do processo para o cálculo dos parâmetros aumenta. Portanto, se for estabelecido que o processo de correção de distorção não é realizado sobre o padrão de correção 177, como na presente concretização, as posições dos marcadores 177a sempre correspondem às posições deslocadas tanto quanto o valor que reflete o ângulo de instalação e a distância entre a tela SC e o projetor 100.

Portanto, mesmo se o processo de correção de distorção é executado repetidamente, o ângulo de instalação e da distância entre a tela SC e o projetor 100 pode ser prontamente obtido de forma precisa com base nas posições dos marcadores 177a, e assim, os parâmetros precisos podem ser calculados. A carga do processo para calcular os parâmetros não aumenta se o processo de correção de distorção é executado repetidamente.

[0075] Além disso, na presente concretização, a seção de processamento de sobreposição 133 para executar o processo de sobreposição do padrão de correção 177 sobre a imagem a ser projetada pela seção de projeção 101 é ligada à seção de correção da distorção do trapezoide 132 para execução do processo de correção de distorção na fase posterior do mesmo, e a imagem em que a seção de processamento de sobreposição 133 executa o processo de sobreposição é a saída para a seção de acionamento de dispositivo de modulação de luz 134, e, em seguida, é desenhada no dispositivo de modulação de luz 130. Portanto, uma vez que o procedimento do processo no projetor 100 é disposto de modo a ser o processo com o qual o padrão de correção 177 não é afetado pelo processo de correção de distorção, é possível estabelecer que o padrão de correção

177 não é deformado pelo processo de correção de distorção sem a realização de um processo especial.

[0076] A figura 4 é um fluxograma, mostrando a ação do projetor 100.

[0077] Quando a alimentação do projetor 100 é comutado para o estado LIGADO, a CPU 120 do projetor 100 controla a seção de acionamento de fonte de luz 141 para ligar a fonte de luz 140 (etapa S11). Além disso, a CPU 120 controla a seção de acionamento de lente 154 para executar o ajuste óptico no sistema óptico de projeção 150 e, ao mesmo tempo, faz com que o processador de imagem 131 execute o ajuste do brilho da imagem, o ajuste correspondendo ao modo de cor designado, e assim por diante (etapa S12). Posteriormente, a seção de controle de projeção 121 fornecida à CPU 120 projeta (etapa S13) a saída da imagem da seção de conversão A/ D 110.

[0078] Depois de iniciar a projeção, a seção de controle de projeção 121 determina (etapa S14) se ou não a condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita. Como descrito acima, a condição inicial é o fato de que a operação de instrução inicial pelo controlador remoto 191 ou a seção de operação 195 é realizada e o fato de que o valor de detecção da seção de detecção de movimento 185 excede o valor limite. Se a condição inicial do processo

de correção de distorção é satisfeita (SIM na etapa S14), a seção de controle de projeção 121 lê o padrão de correção armazenado na seção de armazenamento de padrão de correção 172, em seguida, faz com que a seção de processamento de sobreposição 133 sobreponha a imagem, e em seguida, faz com que o padrão de correção seja projetado na tela SC (etapa S15).

[0079] Posteriormente, a seção de controle de correção 122 faz a seção de imagem 180 fotografar a tela SC, e, em seguida, obtém os dados da imagem fotografada da memória da imagem fotografada 182 (etapa S16). A seção de controle de correção 122 detecta os marcadores do padrão de correção nos dados de imagem fotografada e realiza o cálculo pela seção de cálculo de taxa de zoom 123, a seção de cálculo de distância focal 124, a seção de medição 3D 125, e a seção de cálculo do ângulo de projeção 126 para assim calcular os parâmetros para corrigir a distorção causada na imagem na tela SC (etapa S17). A seção de controle de correção 122 atualiza (etapa S18) os parâmetros definidos para a seção de correção de distorção do trapezoide 132 com os novos parâmetros, e, em seguida, faz com que a seção de correção de distorção do trapezoide 132 execute o processo de correção de distorção na imagem atualmente projetada. Além disso, a seção de controle de correção 122 controla a seção de

acionamento de lente 154 com base no valor calculado a partir das posições dos marcadores para executar o ajuste de foco (etapa S19). Posteriormente, o processo de correção de distorção com base nos novos parâmetros é realizado pela seção de correção de distorção do trapezoide 132, e a imagem obtida pela seção de processamento de sobreposição 133 sobrepondo o padrão de correção na imagem tendo sido processada é projetada na tela SC (etapa S20).

[0080] A seção de controle de projeção 121 determina (etapa S21) se ou não a condição para a conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita. Como descrito acima, a condição para a conclusão do processo de correção de distorção ou é o fato de que a operação de instrução para a realização do processo de correção de distorção é realizada pelo controlador remoto 191 ou a seção de operação 195 e o fato do período de espera decorrido após o valor de detecção da seção de detecção de movimento 185 ter alcançado um valor igual ou inferior ao valor limite. Se qualquer uma das condições ainda não tiver sido satisfeita (NÃO na etapa S21), o processo retorna para a etapa S16. Subseqüentemente, uma vez que os processos em e após a etapa S17 são realizados de novo, o projetor 100 executa o processo de correção de distorção em tempo real, durante o período desde que a condição inicial do processo de correção de distorção tenha

sido satisfeita quando a condição para a conclusão é satisfeita. Em outras palavras, resulta que o processo de correção de distorção é realizado uma pluralidade de vezes (ou seja, duas ou mais vezes), durante o período desde que a condição inicial do processo de correção de distorção tenha sido satisfeita quando a condição para a conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita. Em outras palavras, uma pluralidade de processos de correção de distorção é continuamente realizada durante o período desde que a condição inicial do processo de correção de distorção tenha satisfeito a condição de quando a conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita. Em contrapartida, se a condição para a conclusão do processo de correção de distorção está satisfeita (SIM na etapa S21), a seção de controle de projeção 121 faz com que a seção de processamento de sobreposição 133 encerre (etapa S22) o processo de sobrepor o padrão de correção, e, em seguida, a seção de controle de projeção 121 determina (etapa S23) se ou não o projetor 100 encerra a projeção, e se ele não encerrar a projeção (NÃO na etapa S23), o processo retorna para a etapa S14. Além disso, se o projetor 100 encerra a projeção de acordo com a operação do controlador remoto 191 ou a seção de operação 195 (SIM na etapa S23), a seção de controle de projeção 121 encerra a ação relacionada com a projeção de

imagem pela seção de projeção 101 e desliga a luz fonte 140 (etapa S24).

[0081] Além disso, se a condição inicial do processo de correção de distorção não é satisfeita (NÃO na etapa S14), o processo prossegue para a etapa S23 para determinar se ou não a projeção é encerrada. Deve-se notar que, se a projeção não é encerrada na etapa S23, o processo retorna para a etapa S14 para repetidamente determinar se ou não a condição inicial é satisfeita, e o período de determinação, na etapa S14 é definido previamente. Em outras palavras, durante o período em que a condição inicial não é satisfeita e a projeção não está encerrada, a determinação é realizada repetidamente com o período definido.

[0082] Tal como explicado acima, de acordo com o projetor 100 relacionado com a primeira concretização a que se aplica a invenção, a seção de projeção 101 para projetar a imagem na tela SC, a CPU 120 para fazer a seção de projeção 101 projeta o padrão de correção sobreposto na imagem atualmente projetada se a condição inicial do processo de correção de distorção para corrigir a distorção da imagem projetada pela seção de projeção 101 é satisfeita, e a seção de controle de correção 122 e a seção de correção de distorção do trapezoide 132 para executar o processo de correção de distorção com base no estado do padrão de

correção projetado pela seção de projeção 101 são fornecidas, e a CPU 120 faz com que o padrão de correção seja projetado no estado em que o resultado do processo de correção de distorção não é refletido durante o período a partir de quando a condição inicial do processo de correção de distorção tenha sido satisfeita a quando a condição para a conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita, e o período em que a seção de correção de distorção do trapezoide 132 realiza o processo de correção de distorção uma pluralidade de vezes. Portanto, se a correção de distorção é realizada com base no estado do padrão de correção projetado na tela SC, o padrão de correção é projetado até que o processo de correção de distorção seja concluído sem que reflita o processo de correção de distorção do padrão de correção. Assim, quando se realiza o processo de correção de distorção uma pluralidade de vezes, a correção de distorção pode ser realizada sem a adição da correção já ter sido realizada. Portanto, é possível realizar o processo de corrigir a distorção da imagem projetada na tela SC uma pluralidade de vezes, e ao mesmo tempo reduzir a carga de processamento aritmético relacionada com a correção.

[0083] Além disso, quando a seção de correção de distorção do trapezoide 132 realiza o processo de correção de distorção, a seção de controle de projeção 121 fornecida

à CPU 120 faz com que o padrão de correção seja projetado no estado em que o resultado do processo de correção de distorção não se reflita, ao atualizar o estado de projeção da imagem atualmente projetada de modo a refletir o resultado do processo de correção de distorção. Portanto, é possível informar ao usuário sobre a mudança da imagem, devido ao processo de correção da distorção em tempo real, sem esperar a conclusão da série de processos de correção de distorção.

[0084] Além disso, a seção de controle de projeção 121 determina que a condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita com base no movimento do projetor 100 detectado pela seção de detecção de movimento 185 ou a operação do controlador remoto 191 ou a seção de operação 195. Por conseguinte, é possível começar imediatamente o processo de correção de distorção, e realizar, por exemplo, o processo de correção de distorção uma pluralidade de vezes, reduzindo a carga de processamento.

[0085] Além disso, uma vez que a seção de controle de projeção 121 determina que a condição para a conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita com base no movimento do projetor 100 ou da operação externa, é possível realizar continuamente o processo de correção da distorção durante o período antes que a condição seja satisfeita para, assim, corrigir de forma segura e precisa a distorção da

imagem de projeção. Além disso, uma vez que o processo de correção de distorção é realizado uma pluralidade de vezes e a imagem corrigida é projetada na tela SC sem esperar pela conclusão do processo de correção de distorção, não há nenhuma chance de esperar o usuário visualizar a imagem distorcida. Portanto, uma vez que a conveniência não é degradada mesmo que a condição para a conclusão do processo de correção de distorção seja definida para ser restrita, ao definir a condição para que o processo de correção de distorção seja concluído quando o projetor 100 parar de forma mais segura, a distorção pode mais seguramente ser corrigida.

[0086] Na primeira concretização, o projetor 100 tem uma configuração na qual a imagem é corrigida pela seção de correção da distorção do trapezoide 132 e a imagem, assim corrigida é projetada na tela SC antes da condição para a conclusão do processo de correção de distorção ser satisfeita, e se a correção da distorção é realizada uma pluralidade de vezes, a imagem projetada na tela SC é atualizada cada vez que o processo de correção de distorção é realizado. De acordo com esta configuração, se o projetor 100 é deslocado violentamente, a mudança na a imagem torna-se rápida. Portanto, também é possível realizar um processo de suprimir uma mudança acentuada na imagem antes da condição para a conclusão do processo de correção de distorção ser

satisfeita. Especificamente, se a seção de correção de distorção do trapezoide 132 realiza o processo de correção de distorção, a seção de controle de projeção 121 faz com que o estado de projeção da imagem atualmente projetada seja atualizado de forma a estar em um estado intermediário entre o estado depois de refletir o processo de correção de distorção e o estado antes de refletir o processo de correção de distorção. Especificamente, cada vez que o processo de correção de distorção é executado, também é possível gerar a imagem intermediária entre a imagem corrigida com os parâmetros calculados pela seção de controle de correção 122 no processo de correção de distorção e a imagem tendo sido projetada antes do processo de correção de distorção, e desenhar a imagem intermediária no dispositivo de modulação de luz 130 para assim projetá-la na tela SC. Em seguida, é possível continuar com a ação de projetar a imagem intermediária descrita acima antes que a condição para a conclusão do processo de correção de distorção seja satisfeita, e depois projetar diretamente a imagem corrigida de acordo com os parâmetros calculados pela seção de controle de correção 122 depois da condição para completar o processo de correção de distorção ser satisfeita. Neste caso, uma vez que o nível da mudança na imagem pode ser reduzido durante o período até que a condição para a conclusão do processo de

correção de distorção seja satisfeita, mesmo que o projetor 100 seja deslocado violentamente, a sensação fornecida ao usuário pode ser reduzida.

Segunda Concretização

[0087] Uma segunda concretização a que se aplica a invenção será explicada a seguir. Na segunda concretização, é explicada uma configuração de projetar o contorno que representa a forma da imagem depois do processo de correção de distorção na tela SC em vez da imagem na qual o processo de correção de distorção é realizado durante o período em que o processo de correção de distorção é repetidamente realizado. Deve-se notar que na segunda concretização, as seções do projetor 100 são configuradas de modo semelhante às da primeira concretização descrita acima, e, por conseguinte, são indicadas com os mesmos símbolos de referência, e a explicação para as mesmas será omitida.

[0088] As figuras 5A a 5C são diagramas explicativos que mostram um exemplo da ação do projetor 100 de acordo com a segunda concretização corrigindo a distorção da imagem de projeção. A figura 5A mostra um exemplo de projeção na tela SC antes da correção, a figura 5B mostra um exemplo da imagem formada na área de imagem moldável 136 do dispositivo de modulação de luz 130, e a figura 5C mostra um exemplo de projeção na tela SC após a correção.

[0089] É assumido o caso em que o estado de projetar o padrão de correção 177 sobreposto à imagem 175 na tela SC provoca a distorção como mostrado na figura 5A ao iniciar o processo de correção de distorção. Neste caso, a seção de controle de correção 122 faz a seção de imagem 180 executar disparo, e em seguida calcula os parâmetros de correção com base nas posições dos marcadores 177a nos dados de imagem fotografada. Na presente concretização, embora a seção de correção da distorção do trapezoide 132 execute o processo de deformação da forma da área de formação de imagem 137 para desenhar a imagem 175, a saber, o contorno corrigido da imagem 175, com base nos parâmetros calculados pela seção de controle de correção 122, o processo não é realizado no interior da imagem 175, e o interior da imagem 175 é assumido sendo em branco. Em outras palavras, embora o contorno 138 que representa o contorno da imagem 175 corrigida pelo processo de correção de distorção seja desenhado na área de imagem moldável 136 do dispositivo de modulação de luz 130, como mostrado na figura 5B, a imagem 175 não é desenhada. Além disso, o padrão de correção 177 no qual o processo de correção de distorção não é executado é desenhado de modo a ser sobreposto sobre o contorno 138.

[0090] Se a projeção na tela SC é realizada neste estado, o contorno 138 corrigido é visualizado na tela SC

como uma forma retangular, como mostrado na figura 5C. Além disso, o padrão de correção 177 é projetado tendo a forma sem a correção.

[0091] A figura 6 é um fluxograma, mostrando uma ação do projetor 100 de acordo com a segunda concretização. Na figura 6, os mesmos processos que os explicados com referência à figura 4 são indicados com os mesmos números de etapas.

[0092] Na ação mostrada na figura 6, no projetor 100, após a seção de controle de correção 122 atualizar os parâmetros da seção de correção da distorção do trapezoide 132 na etapa S18, a seção de correção da distorção do trapezoide 132 executa o processo de deformação da forma da imagem 175, de acordo com os parâmetros assim atualizados, em seguida, determina a forma exterior, e, em seguida, gera a imagem do contorno (etapa S31).

[0093] Em seguida, após a seção de controle de correção 122 realizar o ajuste de foco na etapa S19, o contorno gerado pela seção de correção de distorção do trapezoide 132 é desenhado no dispositivo de modulação de luz 130, e é então projetado na tela SC (etapa S32).

[0094] Assim, uma vez que a seção de correção da distorção do trapezoide 132 não é necessária para executar o processo de conversão de todos os pixels que compõem a

imagem 175, a carga do processo de correção de distorção pode ser reduzida significativamente. Portanto, é possível executar várias vezes o processo de correção de distorção com um curto período de tempo e atualizar a imagem a ser projetada na tela SC durante o período, por exemplo, a partir de quando a condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita na etapa S14 até quando a condição conclusão é satisfeita na etapa S21. Além disso, uma vez que é possível que o usuário saiba se ou não o estado da correção da distorção do trapezoide é preferível se o contorno 138 é projetado na tela SC, informação suficiente pode ser fornecida ao usuário apenas com o contorno 138.

[0095] Subseqüentemente, a seção de controle de projeção 121 determina na etapa S21 que a condição de conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita, termina a projeção do padrão de correção 177 na etapa S22, em seguida, faz com que a seção de correção da distorção do trapezoide 132 execute o processo de deformação da totalidade da imagem 175, de acordo com os parâmetros estabelecidos, assim, e, em seguida projeta a totalidade da imagem 175 assim corrigida na tela SC (etapa S33). Assim, a projeção do contorno 138 tendo sido projetado na tela SC é terminada, e a imagem 175 é projetada no estado corrigido. Em outras

palavras, a transição para o estado de projeção normal é prontamente feita após a conclusão da correção de distorção.

[0096] Conforme descrito acima, de acordo com o projetor 100 relacionado com a segunda concretização, quando a seção de correção da distorção do trapezoide 132 executa o processo de correção de distorção, o padrão de correção 177 é projetado no estado de não refletir o resultado do processo de correção de distorção, e, ao mesmo tempo, o contorno 138 que representa a forma da imagem 175 sobre a qual o processo de correção de distorção foi projetado é realizado. Assim, é possível informar ao usuário sobre a mudança da imagem pelo processo de correção da distorção sem esperar pela conclusão da série dos processos de correção de distorção, e, ao mesmo tempo, reduzir a carga relacionada com o processo de correção de distorção.

[0097] Deve-se notar que cada uma das concretizações descritas acima, nada mais são do que um exemplo de um aspecto específico ao qual a invenção é aplicada e, portanto, não limita a invenção. Portanto, também é possível aplicar a invenção como um aspecto diferente das concretizações descritas acima. Por exemplo, embora em cada uma das concretizações previamente descritas a explicação seja apresentada citando o caso em que se projeta a imagem de entrada na seção de conversão A/ D 110 através do cabo 200,

como um exemplo, a invenção não está limitada à mesma, mas pode ser obviamente aplicada ao caso de se projeta a imagem ou o vídeo armazenado na seção de armazenamento de imagem 171. Além disso, embora em cada uma das concretizações acima descritas, os valores de ajuste relacionados com o tempo, o valor limite, e assim por diante para definir as ações das respectivas seções do projetor 100 são anteriormente armazenados na ROM 170, é também possível adotar a configuração em que estes valores de definição são armazenados num meio de armazenamento ou um aparelho fora do projetor 100, e, em seguida, obtidos pelo projetor 100, à medida que surge a necessidade, ou a configuração em que os valores de configuração são inseridos em cada caso pela operação do controlador remoto 191 ou da seção de operação 195.

[0098] Além disso, embora em cada uma das concretizações acima descritas, o processo de corrigir a distorção gerada na imagem na tela SC seja explicado, a invenção não está limitada a este, mas pode ser aplicado ao processo de, por exemplo, corrigir uma distorção chamada de distorção tipo barril ou uma distorção tipo almofada de alfinetes.

[0099] Além disso, embora nas concretizações previamente descritas, a explicação é apresentada assumindo

que a seção de imagem 180 tem a configuração, incluindo a câmera CCD 181 fornecida com os sensores de imagem CCD, a invenção não está limitada à mesma, mas os sensores CMOS podem também ser usados como os sensores de imagem da seção de imagem 180. Além disso, embora nas concretizações previamente descritas, a explicação é apresentado citando, como exemplo, a configuração de utilizar o painel de cristal líquido composto dos três painéis de cristal líquido transmissivos ou refletivos correspondentes às respectivas cores de RGB como o dispositivo de modulação de luz, a invenção não está limitada à mesma, mas pode ser configurada usando um sistema incluindo o painel de cristal líquido e uma roda de cores combinados entre si, um sistema utilizando três dispositivos de espelho digital (DMD) para modular as luzes coloridas das respectivas cores de RGB, um sistema usando um dispositivo de espelho digital e uma roda de cores combinados entre si, e assim por diante. Aqui, no caso de se utilizar apenas um painel de cristal líquido ou DMD como uma seção de visualização, o membro correspondente ao sistema óptico tal como a combinação de prisma dicróico transversal não é necessário. Além disso, além do painel de cristal líquido, ou o DMD, qualquer configuração capaz de modular a luz emitida a partir da fonte de luz pode ser adotada sem problemas.

[0100] Além disso, cada uma das seções funcionais mostradas na figura 1 é para mostrar a configuração funcional do projetor 100, e as formas específicas de montagem não estão particularmente limitadas. Em outras palavras, não é necessariamente requerido instalar o hardware correspondente individualmente em cada uma das seções funcionais, mas é obviamente possível adotar a configuração de realizar as funções de uma pluralidade de seções funcionais por um processador executando o programa. Além disso, uma parte da função realizada pelo software nas concretizações acima descritas também podem ser realizada por hardware, ou uma parte da função realizada pelo hardware também pode ser realizada por software.

Lista de Sinais de Referência

- 100 projetor
- 101 Seção de projeção (unidade de projeção)
- 120 CPU (controlador)
- 121 Seção de controle de projeção
- 122 Seção de controle de correção (unidade de correção)
- 130 dispositivo de modulação de luz
- 131 Processador de imagem
- 132 seção de correção de distorção do trapezoide (unidade de correção)

- 133 Seção de processamento de sobreposição
- 134 Seção de unidade de dispositivo modulação de luz
- 170 ROM
- 172 Seção de armazenamento de padrão de correção
- 177 padrão de correção (imagem de correção)
- 180 Seção de imagem
- 185 Seção de detecção de movimento
- 191 controlador remoto
- 195 Seção operação
- SC tela (superfície de projeção)

REIVINDICAÇÕES

1. Projetor **caracterizado pelo** fato de que compreende:
uma unidade de projeção adaptada para projetar uma imagem sobre uma superfície de projeção;

um controlador adaptado para fazer a unidade de projeção projetar uma imagem de correção, de modo a ser sobreposta à imagem projetada atualmente se uma condição inicial de um processo de correção de distorção adaptado para corrigir uma distorção da imagem projetada pela unidade de projeção é satisfeita; e

uma unidade de correção adaptada para executar o processo de correção de distorção com base em um estado da imagem de correção projetada pela unidade de projeção,

em que o controlador faz com que a unidade de projeção projete a imagem de correção em um estado em que um resultado do processo de correção de distorção falha em ser refletido durante um período a partir de quando a condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita até quando uma condição para a conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita, e um período durante o qual a unidade de correção executa o processo de correção de distorção uma pluralidade de vezes.

2. Projetor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o controlador faz com que a

unidade de projeção projete a imagem de correção no estado em que o resultado do processo de correção de distorção falha em ser refletido, e faz com que a unidade de projeção atualize o estado de projeção da imagem atualmente projetada de modo a refletir o resultado do processo de correção de distorção, se a unidade de correção executa o processo de correção de distorção.

3. Projetor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o controlador faz com que a unidade de projeção projete a imagem de correção no estado em que o resultado do processo de correção de distorção falha em ser refletido, e faz com que a unidade de projeção atualize o estado de projeção da imagem atualmente projetada de modo para ser um estado intermediário entre um estado refletindo o processo de correção de distorção e um estado antes de refletir o processo de correção de distorção, se a unidade de correção executa o processo de correção de distorção.

4. Projetor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o controlador faz com que a unidade de projeção projete a imagem de correção no estado em que o resultado do processo de correção de distorção falha em ser refletido, e realiza a projeção de mostrar a forma da imagem após o processo de correção de distorção se

a unidade de correção executa o processo de correção de distorção.

5. Projetor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo** fato de que o controlador determina que o estado inicial do processo de correção de distorção é satisfeita com base em um dentre um movimento do projetor e uma operação externa.

6. Projetor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo** fato de que o controlador determina que a condição para a conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita com base em um dentre um movimento do projetor e uma operação externa.

7. Método para controlar um projetor incluindo uma unidade de projeção adaptada para projetar uma imagem numa superfície de projeção, o método **caracterizado pelo** fato de que compreende:

fazer com que a unidade de projeção projete uma imagem de correção, de modo a ser sobreposta na imagem projetada atualmente se uma condição inicial de um processo de correção de distorção adaptado para corrigir uma distorção da imagem projetada pela unidade de projeção é satisfeita;

executar o processo de correção de distorção com base em um estado da imagem de correção projetada; e

fazer com que a unidade de projeção projete a imagem de correção em um estado em que o resultado do processo de correção de distorção falha em ser refletido durante um período a partir de quando a condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita até quando uma condição para a conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita, e um período em que o processo de correção de distorção é realizado uma pluralidade de vezes.

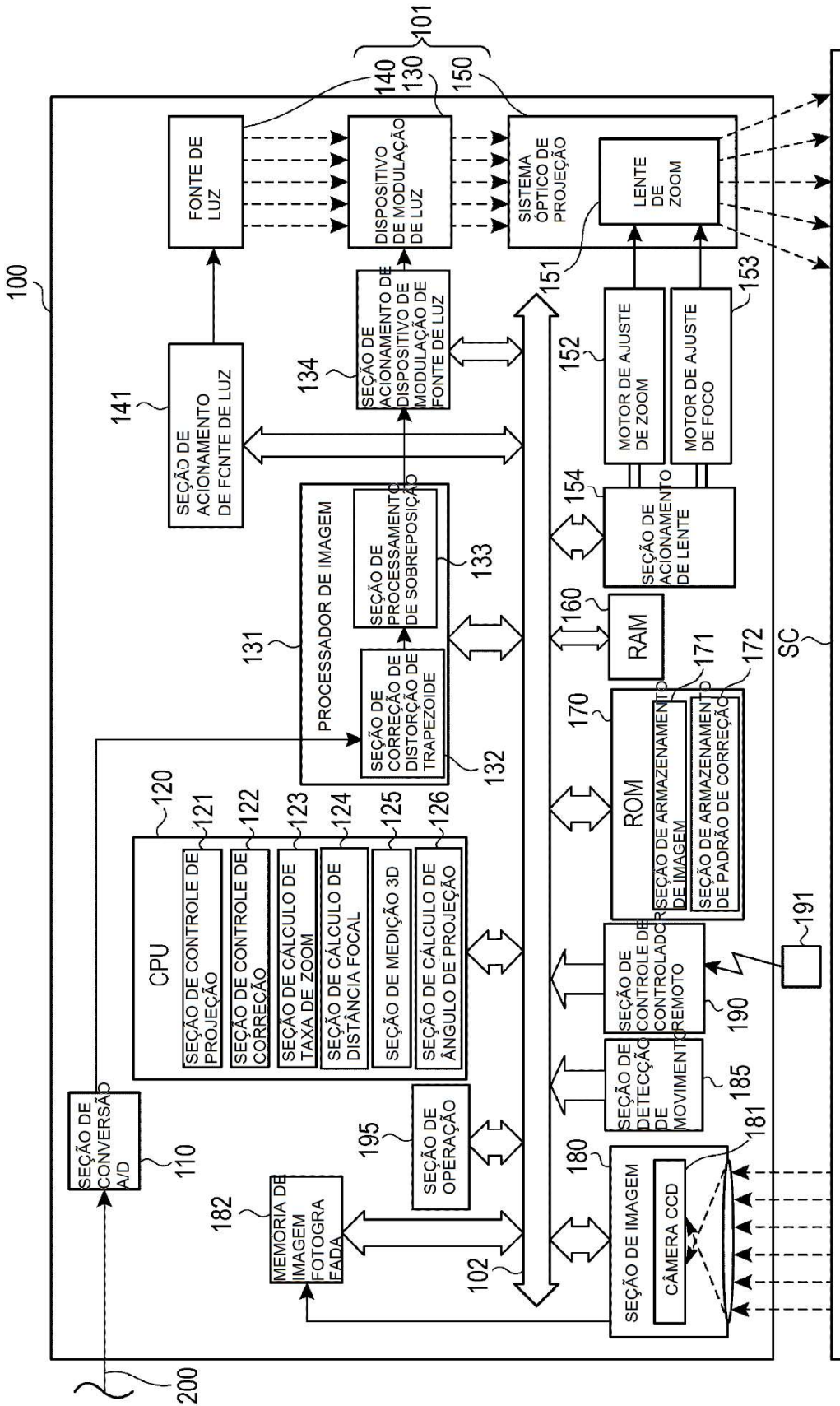


Figura 1

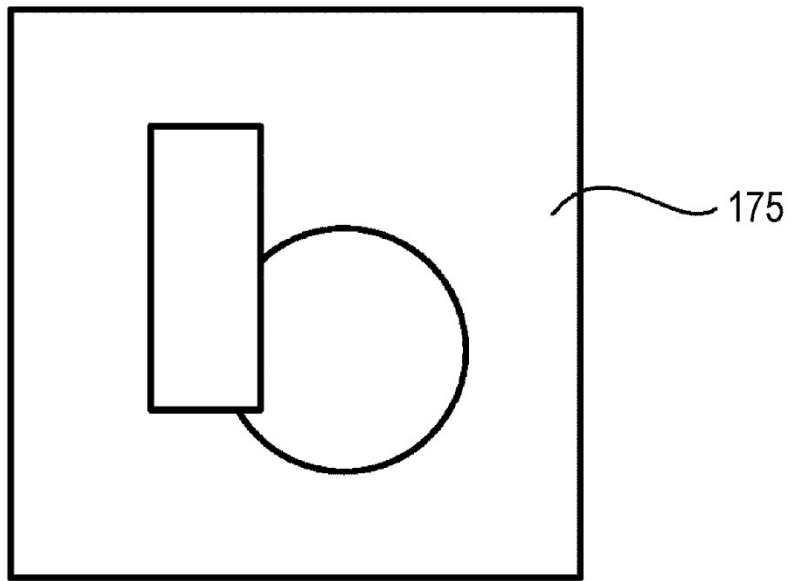


Figura 2A

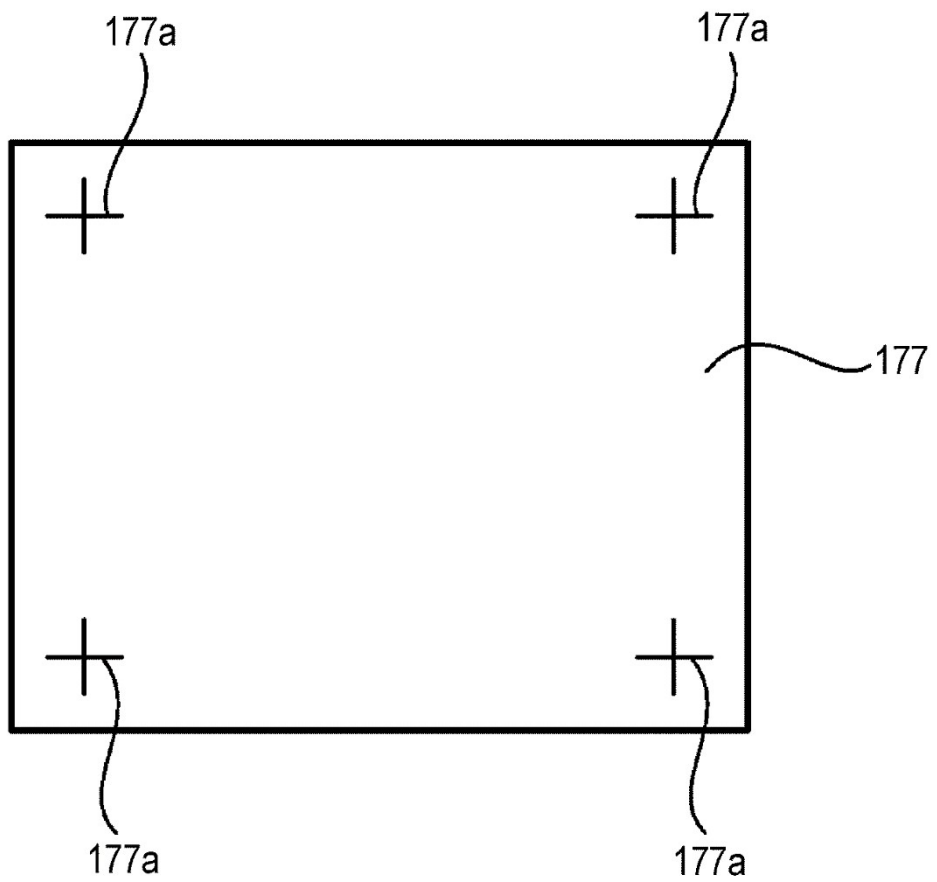


Figura 2B

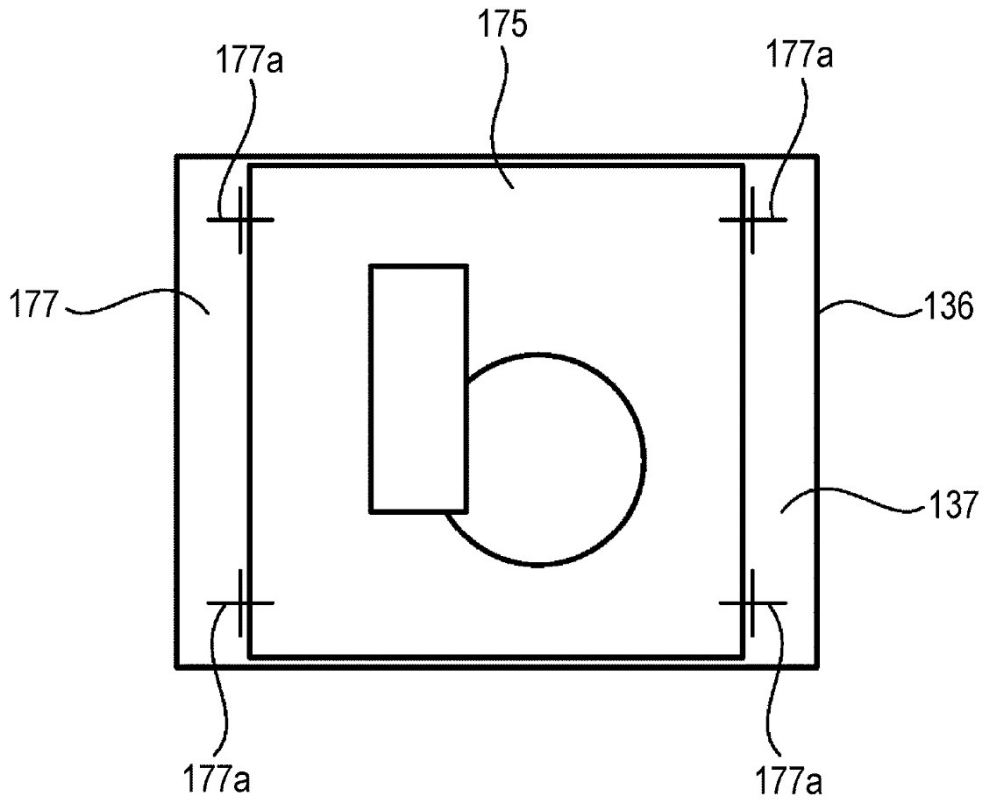


Figura 2C

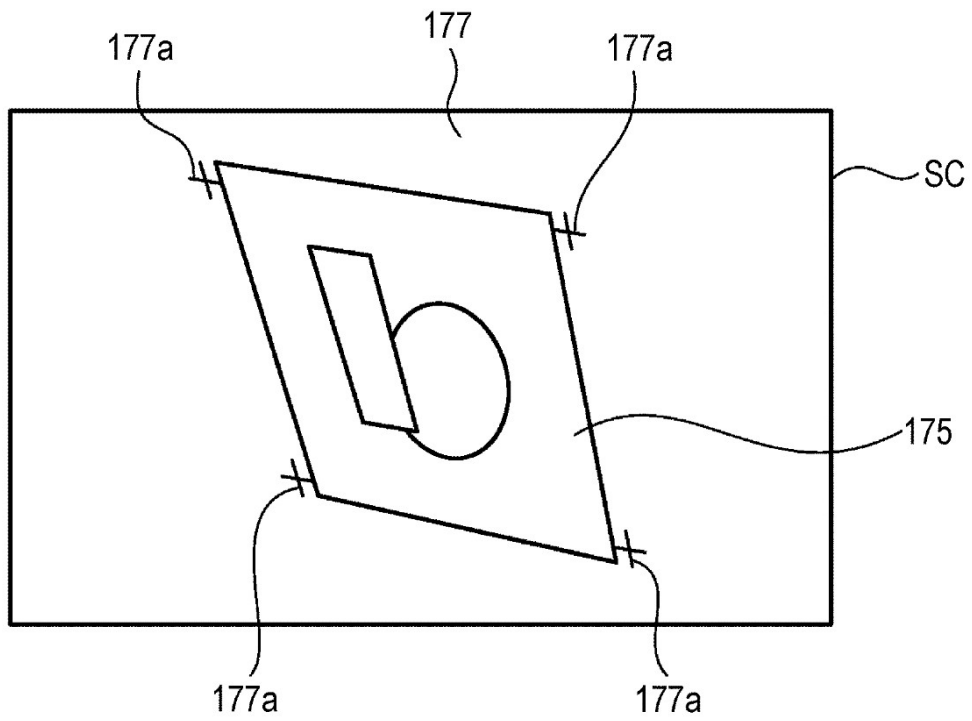


Figura 3A

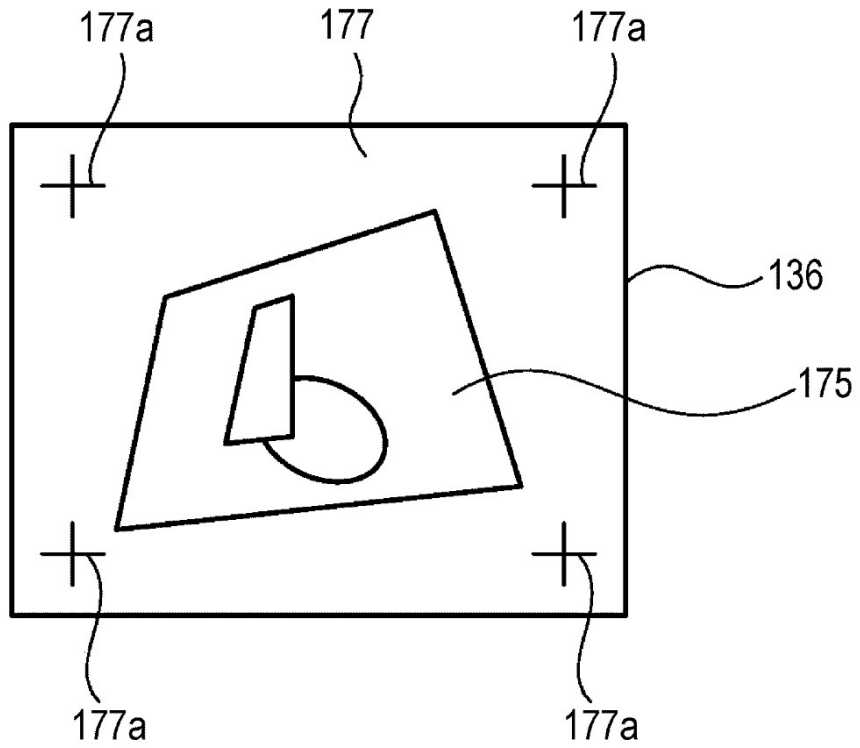


Figura 3B

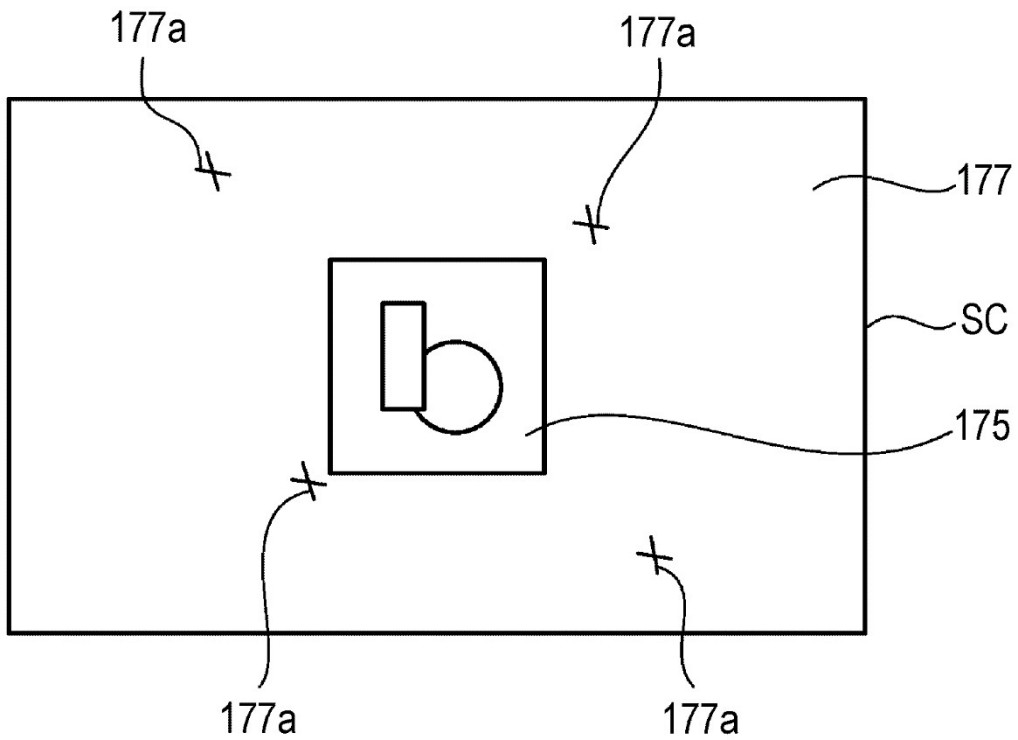


Figura 3C

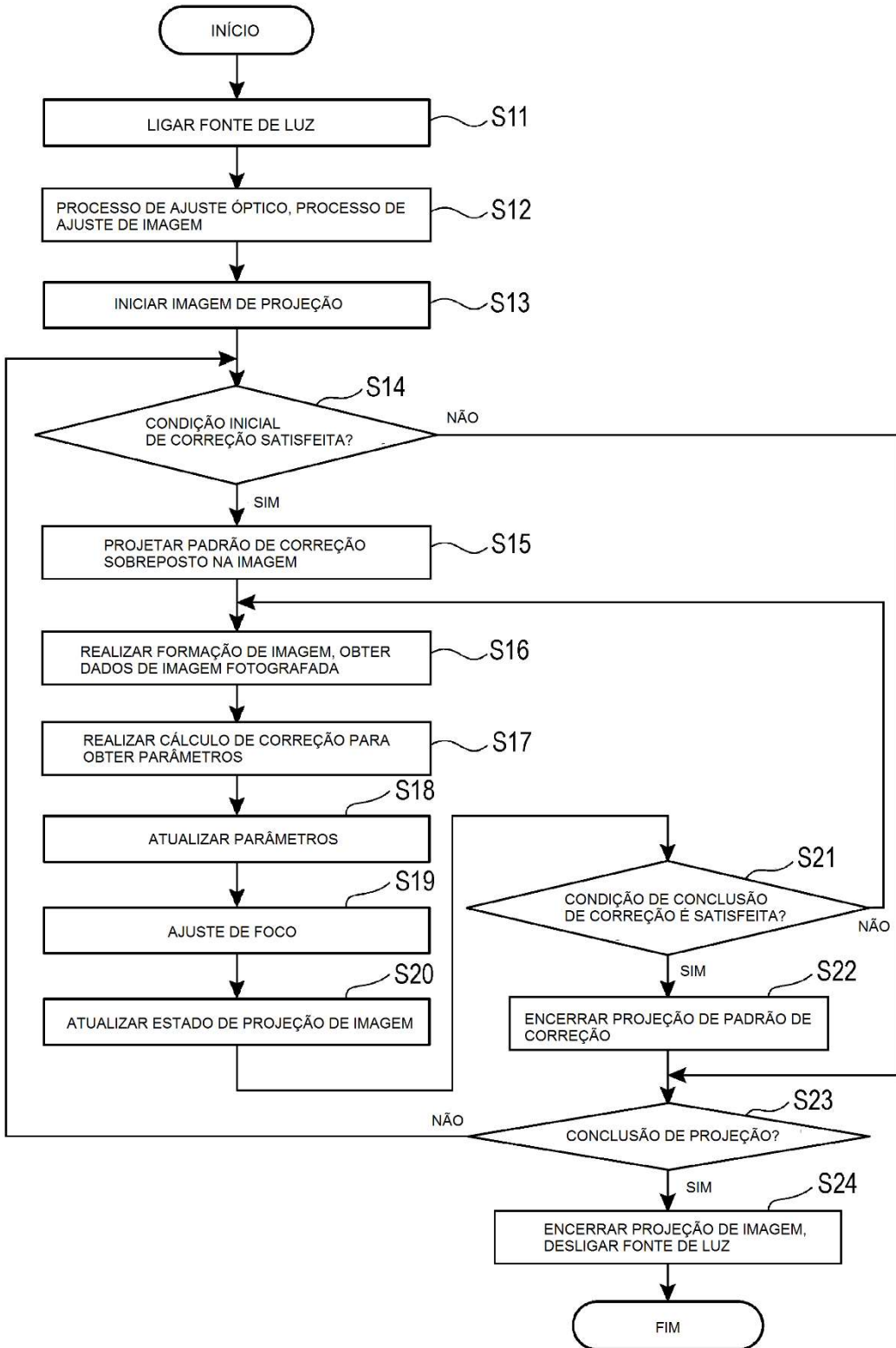


Figura 4

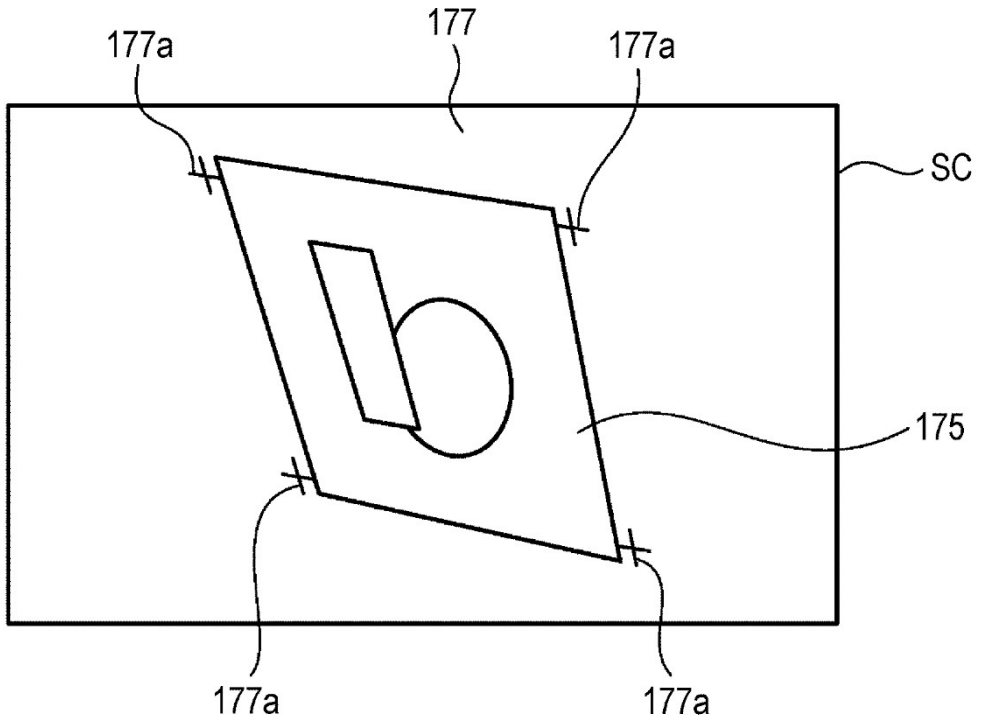


Figura 5A

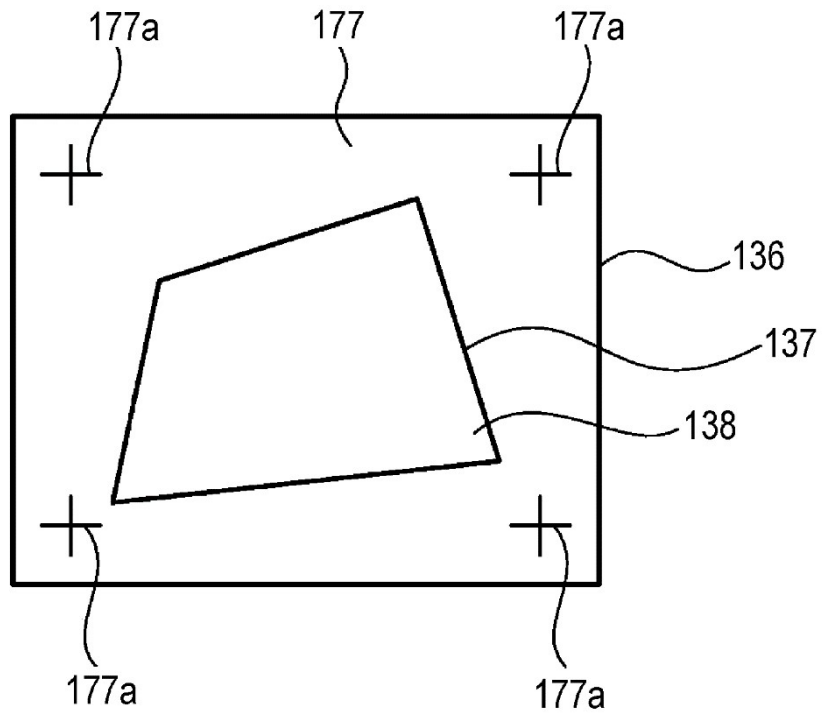


Figura 5B

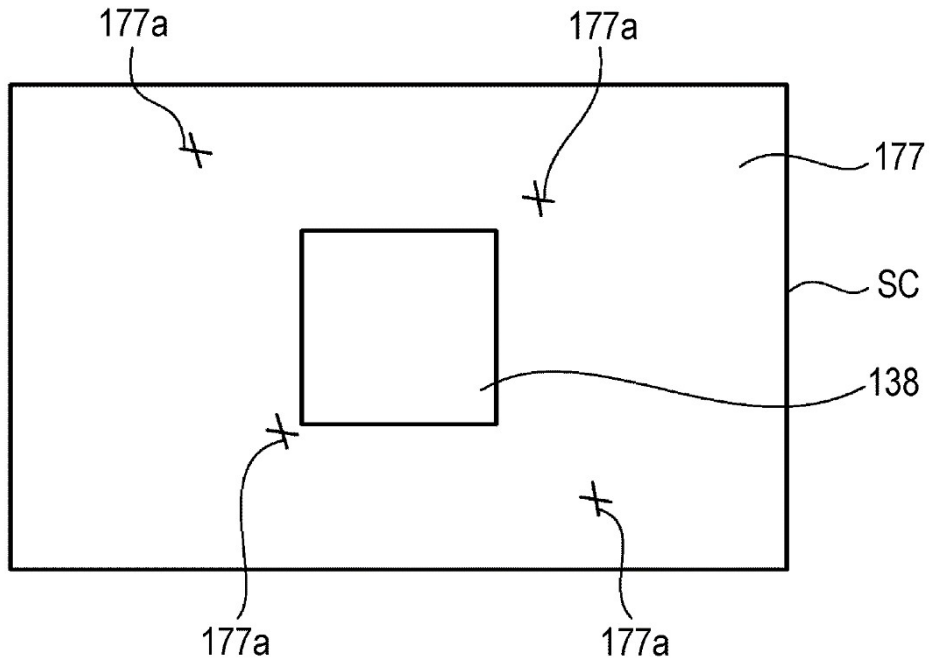


Figura 5C

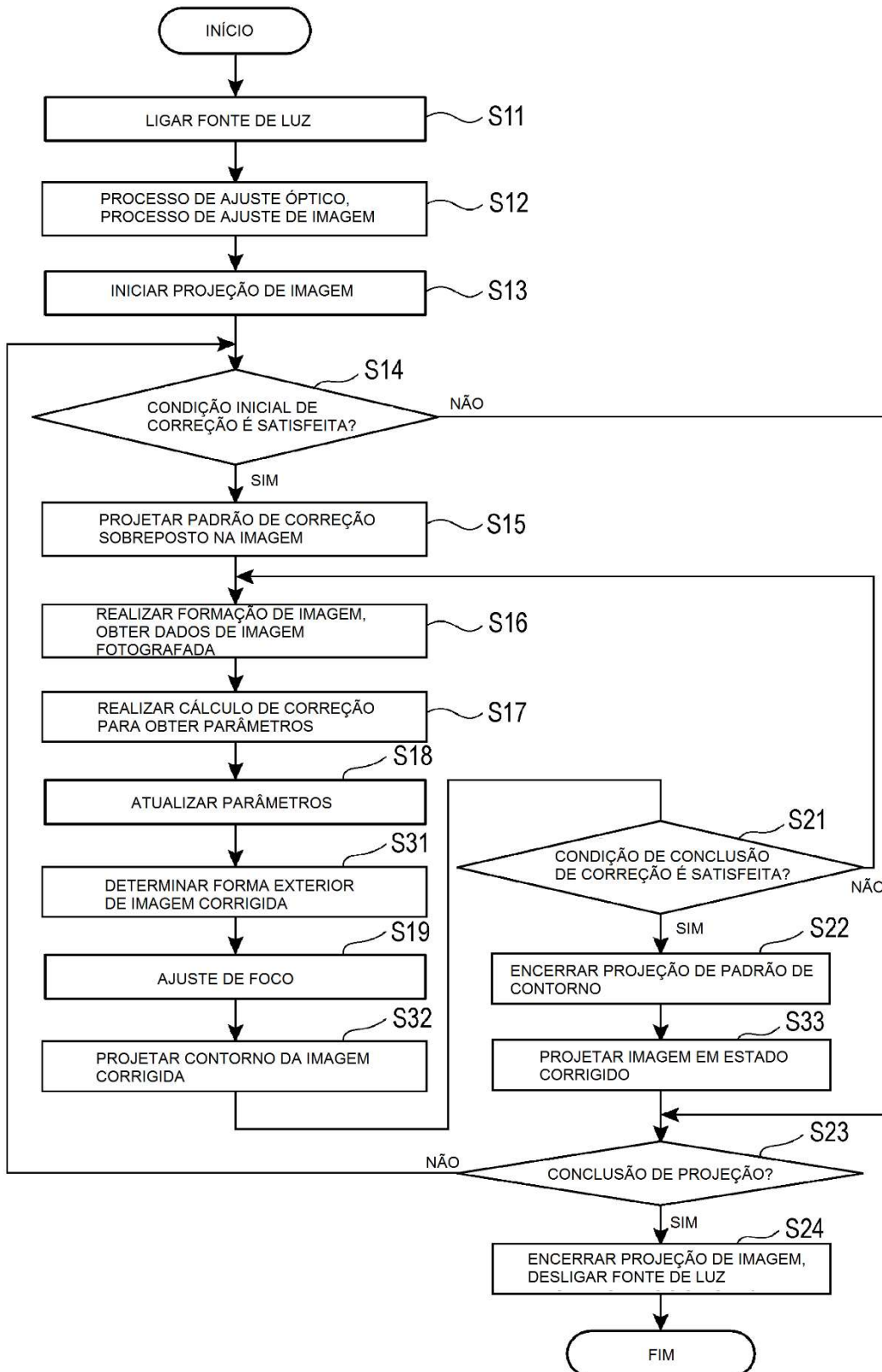


Figura 6

Resumo da Patente de Invenção para: **“PROJETOR E MÉTODO PARA CONTROLAR PROJETER”**.

Um projetor inclui uma seção de projeção adaptada para projetar uma imagem em uma tela, uma CPU adaptada para fazer a seção de projeção projetar um padrão de correção de modo a ser sobreposto na imagem atualmente projetada se uma condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita, e uma seção de controle de correção e uma seção de correção de distorção de trapezoide adaptada para realizar o processo de correção de distorção com base em um estado do padrão de correção, e a CPU faz com que a seção de projeção projete o padrão de correção em um estado no qual um resultado do processo de correção de distorção falha em ser refletido durante um período a partir do qual a condição inicial do processo de correção de distorção é satisfeita até quando a condição para conclusão do processo de correção de distorção é satisfeita, e um período no qual a seção de correção de distorção de trapezoide realiza o processo de correção de distorção uma pluralidade de vezes.