



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

**(11) BR 112014011379-3 B1**



**(22) Data do Depósito: 02/11/2012**

**(45) Data de Concessão: 14/06/2022**

**(54) Título:** SISTEMA E MÉTODO PARA CONTROLAR TEMPERATURA NO DISPOSITIVO MÓVEL

**(51) Int.Cl.:** H04B 1/40; G05D 23/24.

**(30) Prioridade Unionista:** 10/11/2011 KR 10-2011-0116774.

**(73) Titular(es):** SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD..

**(72) Inventor(es):** MIN SU KIM; KUN TAK KIM; KI YEON PARK; CHUL EUN YUN; JU BEAM LEE; SE YOUNG JANG; HYO JAE CHO; BONG SU CHUN; YOUNG HEE HA.

**(86) Pedido PCT:** PCT KR2012009174 de 02/11/2012

**(87) Publicação PCT:** WO 2013/069931 de 16/05/2013

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 12/05/2014

**(57) Resumo:** SISTEMA E MÉTODO PARA CONTROLAR TEMPERATURA NO DISPOSITIVO MÓVEL. Um sistema de controle de temperatura de um dispositivo móvel é fornecido. O sistema inclui uma memória para armazenar um valor de temperatura definido e um valor de temperatura de liberação, um sensor de temperatura para detectar a temperatura interna do dispositivo móvel; pelo menos um módulo que emite calor e um controlador. O controlador compara a saída do sensor de temperatura com o valor de temperatura definido em um modo normal a fim de determinar se o dispositivo móvel é superaquecido, e controla, se o dispositivo móvel é superaquecido, o pelo menos um módulo para operar em um modo de supressão de geração de calor, compara a saída do sensor de temperatura com o valor de temperatura de liberação no modo de supressão de geração de calor para determinar se liberar o modo de supressão de geração de calor, e executa o modo normal se o modo de supressão de geração de calor é liberado de acordo com o resultado da comparação.

**SISTEMA E MÉTODO PARA CONTROLAR TEMPERATURA NO DISPOSITIVO  
MÓVEL**

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a um sistema e método para controlar as operações de um dispositivo móvel. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a um sistema e método para controlar as operações de um dispositivo móvel de acordo com a sua temperatura interna.

FUNDAMENTO DA ARTE

[002] Dispositivos móveis têm sido desenvolvidos para processar simultaneamente uma variedade de funções, tais como comunicação, multimídia, e outras semelhantes. Os dispositivos móveis estão ficando mais finos para melhorar a portabilidade. No entanto, os dispositivos móveis mais finos têm dificuldade em alcançar a dissipação de calor eficiente. Apesar destas dificuldades que surgem quando os dispositivos móveis são mais finos, eles não deixam de ser obrigados a executar uma variedade cada vez maior de funções. Por exemplo, os dispositivos móveis podem ser desenvolvidos com um aumento do número de processadores, com um aumento da velocidade máxima do relógio, maior tela de cristal líquido (LCD) para melhorar o brilho, uma bateria de grande capacidade, um módulo de câmera de alta resolução, e assim por diante. No entanto, essa funcionalidade também provoca o aumento da geração de calor indesejável no dispositivo móvel.

[003] Atenuação de calor gerado a partir de peças de um dispositivo móvel de modo a fazer as peças permanecerem sob suas temperaturas máximas de operação tem sido difícil porque o dispositivo móvel não pode ser desligado.

Portanto, como os módulos operam no dispositivo móvel, é gerado calor, que aumenta a temperatura no seu interior. Apesar dos sistemas convencionais controlarem a taxa de relógio através de um sensor de temperatura no processador, eles não podem impedir o dispositivo móvel de sobreaquecer durante a operação.

[004] Portanto, existe uma necessidade para um sistema e método para atenuar a geração de calor a partir de peças de um dispositivo móvel, de modo a fazer as peças permanecerem sob suas temperaturas de funcionamento máximas sem a necessidade de desligar o dispositivo móvel.

[005] A informação acima é apresentada como informação de fundamento apenas para auxiliar na compreensão da presente divulgação. Nenhuma determinação foi feita, e nenhuma afirmação é feita, como se qualquer um do acima possa ser aplicável como a técnica anterior no que diz respeito à presente invenção.

#### DIVULGAÇÃO DA INVENÇÃO

##### PROBLEMA TÉCNICO

[006] Por conseguinte, um aspecto da presente invenção é fornecer um sistema e método que pode detectar uma temperatura dentro de um dispositivo móvel e controlar operações de pelo menos um módulo que gera calor, prevenindo, assim, o dispositivo móvel de superaquecer.

[007] Um outro aspecto da presente invenção é fornecer uma tecnologia que arranja um sensor de temperatura perto de um componente que gera calor no dispositivo móvel, detecta a geração de calor com um processador, e controla as operações de um componente correspondente, impedindo assim a temperatura no dispositivo móvel de subir.

## PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

[008] Aspectos da presente invenção são para tratar pelo menos os problemas e/ou desvantagens acima mencionados e fornecer, pelo menos, as vantagens descritas abaixo.

[009] De acordo com um aspecto da presente invenção, um sistema de controle de temperatura de um dispositivo móvel é fornecido. O sistema inclui uma memória para armazenar um valor de temperatura definido e um valor de temperatura de liberação, um sensor de temperatura para detectar uma temperatura interna do dispositivo móvel, pelo menos um módulo que emite calor, e um controlador. O controlador compara a saída do sensor de temperatura com o valor de temperatura definido em um modo normal a fim de determinar se o dispositivo móvel é superaquecido e controla, se o dispositivo móvel é superaquecido, o pelo menos um módulo para operar em um modo de supressão de geração de calor, compara a saída do sensor de temperatura com o valor de temperatura de liberação no modo de supressão de geração de calor para determinar se libera o modo de supressão de geração de calor, e executa o modo normal se o modo de supressor de calor é liberado de acordo com o resultado de comparação.

[0010] De acordo com um outro aspecto da presente invenção, um método para controlar a temperatura em um dispositivo móvel é fornecido. O método inclui uma memória para armazenar um valor de temperatura definido e um valor de temperatura de liberação, um sensor de temperatura para detectar a temperatura interna do dispositivo móvel, e pelo menos um módulo que emite calor. O método inclui detectar, pelo sensor de temperatura, uma temperatura interna do

dispositivo móvel em um modo normal, comparar a temperatura detectada do sensor de temperatura com o valor de temperatura definido para determinar se o dispositivo móvel é superaquecido, controlar, se o dispositivo móvel é superaquecido, o pelo menos um módulo opera em um modo de supressão de geração de calor, comparar a saída do sensor de temperatura com o valor de temperatura de liberação no modo de supressão de geração de calor para determinar se liberar o modo de supressão de geração de calor, e executar o modo normal se o modo de supressão de geração de calor é liberado de acordo com o resultado da comparação.

[0011] De acordo com um outro aspecto da presente invenção, um sistema para controlar a temperatura em um dispositivo móvel é fornecido. O sistema inclui uma memória para armazenar um valor de temperatura definido e um valor de temperatura de liberação, pelo menos um módulo que emite calor, pelo menos um sensor de temperatura instalado perto do pelo menos um módulo, e um controlador. O controlador compara uma saída do pelo menos um sensor de temperatura com o valor de temperatura definido em um modo normal a fim de determinar se o pelo menos um módulo está sobreaquecido e controla um pelo menos um módulo correspondente que está sobreaquecido para operar em um modo de supressão de geração de calor, compara a saída do pelo menos um sensor de temperatura para o pelo menos um módulo operando no modo de supressão de geração de calor com o valor de temperatura de liberação a fim de determinar se libera o modo de supressão de geração de calor, e controla, se o modo de supressão de geração de calor do pelo menos um módulo correspondente é liberado de acordo com o resultado da

comparação, o pelo menos um módulo correspondente para operar em um modo normal.

[0012] De acordo com um outro aspecto da presente invenção, um método para controlar a temperatura em um dispositivo móvel é fornecido. O método inclui uma memória para armazenar um valor de temperatura definido e um valor de temperatura de liberação, pelo menos um módulo que emite calor, e pelo menos um sensor de temperatura instalado perto do pelo menos um módulo. O método inclui comparar uma saída do pelo menos um sensor de temperatura com o valor de temperatura definido para determinar se o dispositivo móvel é sobreaquecido em um modo normal, controlar, se for determinado que o dispositivo móvel é superaquecido, o pelo menos um módulo para operar em um modo de supressão de geração de calor, comparar a saída do pelo menos um sensor de temperatura para o pelo menos um módulo operando no modo de supressão de geração de calor com o valor de temperatura de liberação a fim de determinar se libera o modo de supressão de geração de calor do pelo menos um módulo, e operar, se o modo de supressão de geração de calor do módulo é liberado de acordo com o resultado de comparação, o pelo menos um módulo em um modo normal.

[0013] Outros aspectos, vantagens e características importantes da invenção serão evidentes para os peritos na arte a partir da seguinte descrição detalhada, que, tomada em conjunto com os desenhos anexos, descreve modalidades exemplares da invenção.

#### EFEITOS VANTAJOSOS DA INVENÇÃO

[0014] O dispositivo móvel é equipado com uma variedade de módulos que podem causar geração de calor, e

um sensor (por exemplo, um termistor) para detectar a temperatura no interior do dispositivo móvel. O sensor pode estar localizado perto das fontes de geração de calor. O sensor de temperatura pode detectar a temperatura de acordo com o calor a partir de um processador e de outras peças do dispositivo móvel. O sistema e método exemplares de acordo com a invenção controlam as operações de um módulo correspondente e, portanto, impedem a temperatura no dispositivo móvel de subir. Portanto, o sistema e método exemplares podem evitar o uso de interrupções ou queimaduras de baixa temperatura causadas quando o dispositivo móvel está superaquecido. Por exemplo, o sistema e método exemplares podem controlar as operações de um processador, um módulo de LCD, um módulo de câmera, um carregador, e semelhantes, como causas da geração de calor no dispositivo móvel, e, assim, impedir a superfície externa do dispositivo móvel de ser superaquecida.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0015] Os aspectos, características e vantagens anteriores e outros de certas modalidades exemplificativas da presente invenção serão mais evidentes a partir da seguinte descrição tomada em conjunto com os desenhos anexos, em que:

[0016] A Figura 1 ilustra um diagrama de blocos esquemático de um dispositivo móvel de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção;

[0017] A Figura 2 ilustra um fluxograma que descreve um método para controlar a temperatura em um dispositivo móvel de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção;

[0018] A Figura 3 ilustra um fluxograma que descreve um método para analisar uma temperatura interna do dispositivo móvel e determinar se um modo de supressão de geração de calor é executado de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção;

[0019] A Figura 4 ilustra um fluxograma que descreve um método para controlar seletivamente módulos, como fontes de geração de calor, quando uma temperatura interna dos dispositivos móveis aumenta, e diminuir a temperatura interna de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção;

[0020] A Figura 5 ilustra um diagrama de blocos esquemático de um dispositivo móvel de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0021] Ao longo dos desenhos, deve-se notar que números de referência semelhantes são utilizados para descrever os mesmos ou similares elementos, características e as estruturas.

#### MODO PARA A INVENÇÃO

[0022] A descrição seguinte, com referência aos desenhos anexos, é fornecida para auxiliar na compreensão abrangente das modalidades exemplares da invenção como definida pelas reivindicações e seus equivalentes. Ela inclui vários detalhes específicos para auxiliar neste entendimento, mas estes devem ser considerados como meramente exemplificativos. Deste modo, os vulgares peritos na arte irão reconhecer que várias alterações e modificações das modalidades aqui descritas podem ser feitas sem nos afastarmos do escopo e do espírito da invenção. Além disso, descrições de funções e construções

conhecidas podem ser omitidas para maior clareza e concisão.

[0023] Os termos e palavras usados na descrição seguinte e nas reivindicações não estão limitados aos significados bibliográficos, mas, são utilizados apenas pelo inventor para permitir uma compreensão clara e consistente da invenção. Deste modo, deverá ser evidente para os peritos na arte que a descrição seguinte de modalidades exemplificativas da presente invenção é fornecida para fins ilustrativos apenas e não para o propósito de limitar a invenção tal como definida pelas reivindicações anexas e seus equivalentes.

[0024] Deve ser entendido que as formas singulares "um", "uma" e "o" incluem referentes plurais, a menos que o contexto indique claramente o contrário. Assim, por exemplo, a referência a "uma superfície de componente" inclui referência a uma ou mais de tais superfícies.

[0025] Pelo termo "substancialmente" significa-se que a característica, parâmetro ou valor recitado não precisa ser conseguido exatamente, mas que desvios ou variações, incluindo, por exemplo, tolerâncias, erros de medição, limitações de precisão de medição e outros fatores conhecidos dos peritos na arte, podem ocorrer em quantidades que não impedem o efeito que a característica se destina a fornecer.

[0026] Embora as seguintes modalidades exemplificativas da presente invenção descrevam a temperatura de superfície de um dispositivo móvel, a temperatura de conversão de um sensor, um período de tempo de definição de sobreaquecimento e similares, deve ser

entendido que a presente invenção não está limitada a eles.

[0027] Como irá ser descrito em mais detalhe abaixo, um dispositivo móvel exemplar pode incluir um sensor de temperatura que detecta a temperatura interna em tempo real. Um Controlador de Proteção Superaquecimento Inteligente (IOPC) controla os módulos do dispositivo móvel, como causas de geração de calor no dispositivo móvel através de uma temperatura detectada pelo sensor de temperatura, evitando assim o dispositivo móvel de superaquecer. O IOPC pode ser incluído em um controlador do dispositivo móvel, ou separado do mesmo. Na descrição seguinte, assume-se que o controlador do dispositivo móvel serve para executar as funções do IOPC. Várias causas de geração de calor em dispositivos móveis podem ocorrer, por exemplo, casos em que a unidade de exibição, carregador, módulo de câmera, e/ou controlador estão sobrecarregados. O controlador controla as operações dos respectivos módulos, como o processador, um monitor de cristal líquido (LCD), um carregador, um módulo de câmera, e assim por diante, de modo a não exceder uma temperatura predefinida com base em uma temperatura detectada pelo sensor de temperatura.

[0028] Exemplos de causas para geração de calor em um dispositivo móvel podem incluir casos em que o processador está muito sobrecarregado para executar aplicativos, o módulo carregador realiza uma operação de carregamento com uma grande quantidade de corrente, o módulo de câmera grava um vídeo, a tela exibe uma grande quantidade de dados durante a execução de um aplicativo de jogo, e semelhantes. A energia térmica gerada no dispositivo móvel acumula e provoca um aumento na

temperatura na superfície externa do dispositivo móvel, o que deteriora o desempenho do dispositivo móvel. A fim de evitar esta situação, o sistema determina a relação entre a temperatura de uma superfície externa do dispositivo móvel com um sensor de temperatura (por exemplo, um termistor). As temperaturas analisadas detectadas pelo sensor de temperatura são utilizadas para manter uma temperatura de superfície externa,  $T_w$ , para controlar os módulos geradores de calor, prevenindo, assim, queima de baixa temperatura.

[0029] Por exemplo, uma temperatura de superfície  $T_w$  pode ser ajustada para evitar uma queima de baixa temperatura, e este correspondente valor de temperatura é empiricamente adquirido por um termistor. Quando o dispositivo móvel é operado, o sensor de temperatura detecta a temperatura interna do dispositivo móvel. O controlador determina se a temperatura detectada pelo sensor de temperatura excede o valor de temperatura adquirido empiricamente. Se o controlador verifica que a temperatura interna aumenta, ele controla as operações dos módulos que geram calor no dispositivo móvel. Exemplos de módulos geradores de calor incluem um controlador, uma unidade de exibição, um módulo de câmera, um carregador, e semelhantes. Embora modalidades exemplificativas da presente invenção possam descrever que o controlador controla os módulos de geração de calor acima mencionados, deve ser entendido que a invenção pode também controlar outros módulos que geram calor em um dispositivo móvel.

[0030] Se o controlador verifica que a temperatura interna do dispositivo móvel aumentou, ele pode controlar os módulos de geração de calor acima referidos. Por

exemplo, o controlador pode controlar o brilho máximo (contraste) da unidade de exibição (por exemplo, LCD) (que se refere a um nível de brilho que pode manter uma temperatura igual ou inferior a uma temperatura de superfície  $T_w$  no lado frontal do dispositivo móvel), e reduzir o período de transferência de dados de tela para a unidade de exibição. O controlador pode reduzir a corrente de carregamento da bateria (que se refere a uma quantidade de corrente de carregamento que pode manter uma temperatura igual ou inferior a uma temperatura de superfície  $T_w$  no exterior do dispositivo móvel). Por exemplo, se a temperatura de superfície  $T_w$  do dispositivo móvel é igual ou superior a  $45^{\circ}\text{C}$  (o que corresponde a uma temperatura de conversão de um termistor definida como  $55^{\circ}\text{C}$ ) durante mais de 30 minutos, o controlador pode reduzir a corrente de carregamento. Se a carga da bateria se reduz para igual a ou menor do que a menor quantidade remanescente da bateria (por exemplo, 20%) com a qual o dispositivo móvel pode ser operado, o controlador pode aumentar a corrente de carregamento. Posteriormente, se a carga na bateria aumenta sobre a menor quantidade remanescente da bateria (por exemplo, 25%) com a qual o dispositivo móvel pode ser operado, o controlador controla a corrente de carregamento da bateria. Durante o processo, a temperatura, tempo, e a quantidade de carregamento de bateria, podem ser ajustados para valores adequados, que são determinados de acordo com uma experiência ou um pedido de usuário. A taxa de quadros ou a resolução da câmera podem também ser limitadas, de modo que a superfície externa do dispositivo móvel, onde a câmera está localizada, pode manter uma temperatura igual

ou inferior a uma temperatura de superfície  $T_w$ . Além disso, a velocidade máxima de relógio de processador do controlador pode ser limitada de forma que o lado frontal e traseiro do dispositivo móvel, onde o processador está localizado, podem manter uma temperatura igual ou inferior a uma temperatura de superfície  $T_w$ . Com base no acima exposto, os níveis apropriados para limitar os módulos de geração de calor podem ser empiricamente definidos.

[0031] A Figura 1 ilustra um diagrama de blocos esquemático de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0032] Referindo-se à Figura 1, uma unidade de comunicação 120 comunica com sistemas ou estações de base externas em modo sem fio. A unidade de comunicação 120 pode incluir um transmissor e um receptor. O transmissor converte acima a frequência de sinais a serem transmitidos e amplifica a potência dos sinais. O receptor amplifica baixo ruído de sinais recebidos, e converte abaixo a frequência dos sinais recebidos para uma banda base. A unidade de comunicação 120 pode incluir um modulador para modular os sinais a serem transmitidos e transferi-los para o transmissor, e um demodulador para demodular sinais recebidos através do receptor. O modulador e demodulador podem empregar Evolução a Longo Prazo (LTE), Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga (WCDMA), Sistema Global para Móvel (GSM), Wi-Fi, Banda Larga Sem Fio (Wi-Bro), Comunicação de Campo Próximo (NFC), Bluetooth, e semelhantes, de acordo com diferentes protocolos de comunicação.

[0033] Um controlador 100 pode controlar as

operações do dispositivo móvel. O controlador 100 pode executar uma função de controle de temperatura de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0034] Uma memória 110 pode incluir uma memória de armazenamento de programa e uma memória de armazenamento de dados. A memória de armazenamento de programa pode armazenar um sistema operacional (SO) do dispositivo móvel e programas de aplicativo. A memória de armazenamento de dados pode armazenar tabelas relacionadas com as operações do dispositivo móvel e dados criados quando os programas de aplicativo são executados. A memória 110 pode armazenar uma tabela para definir os valores de temperatura e / ou tempos de retenção de temperatura correspondentes para determinar se o dispositivo móvel está superaquecido.

[0035] Um sensor de temperatura 130 pode detectar uma temperatura interna do dispositivo móvel e transferi-la para o controlador 100. O sensor de temperatura 130 pode ser implementado com um termistor. O sensor de temperatura 130 pode ser instalado em um local em que a maior quantidade de calor é gerada ou passível de ser gerada no dispositivo móvel e a localização pode ser determinada empiricamente. O sensor de temperatura 130 pode ser instalado próxima ao controlador 100.

[0036] Uma câmera 140 pode adquirir dados de vídeo com uma taxa de quadros predefinida e com uma resolução predefinida, em um modo de operação de câmera, sob o controle do controlador 100. Por exemplo, a câmera 140 pode adquirir um vídeo a 30 quadros por segundo (30 fps) com uma resolução de 1080 pixels em um modo normal, e um vídeo em 15 fps 720 pixels em um modo de supressão de geração de

calor.

[0037] Uma unidade de exibição 150 pode exibir dados de tela em uma taxa de transferência predefinida em um nível predefinido de brilho sob o controle do controlador 100. Por exemplo, a unidade de exibição 150 pode exibir dados de tela transmitidos em uma taxa de renderização de Interface de Usuário (UI) de 60 Hz, em um nível de brilho de 300 cd em um modo normal, e dados de tela transmitidos em uma taxa de renderização de UI de 30 Hz em um nível de brilho de 230 cd em um modo de supressão de geração de calor.

[0038] A unidade de carregamento 160 pode carregar uma bateria (não mostrada) com corrente de carregamento predefinida um modo de carregamento sob o controle do controlador 100. Por exemplo, a unidade de carregamento 160 pode carregar a bateria com uma corrente de carregamento de 1 A em um modo normal, e com uma corrente de carregamento de 450 mA em um modo de supressão de geração de calor sob o controle do controlador 160. Por exemplo, a unidade de carregamento 160 pode reduzir a corrente de carregamento a partir de 1 A em um modo normal para 450 mA em um modo de supressão de geração de calor sob o controle do controlador 100. Se uma quantidade de carregamento da bateria diminui para igual a ou menor que uma menor relação de carregamento aceitável (por exemplo, 20%) em um modo de supressão de geração de calor, o controlador 100 pode aumentar a corrente de carregamento a partir de 450 mA para 1 A, de modo que o dispositivo móvel pode ser operado normalmente. Depois disso, se a bateria está carregada com uma quantidade igual ou maior do que uma menor relação de

carregamento aceitável (por exemplo, 25%), o controlador 100 pode, por exemplo, ajustar a corrente de carregamento a partir de 1 A para 450 mA.

[0039] O controlador 100 pode identificar um modo normal ou um modo de supressão de geração de calor de acordo com uma temperatura detectada pelo sensor de temperatura 130. O controlador 100 pode controlar as operações da câmera 140, a unidade de exibição 150 e a unidade de carregamento 160 em um modo de supressão de geração de calor a fim de reduzir a quantidade de calor gerada no dispositivo móvel. A geração de calor no dispositivo móvel pode ser causada por um funcionamento contínuo do controlador 100. Por exemplo, se o controlador 100 executa um aplicativo que requer uma grande quantidade de carga, por exemplo, um jogo, ou um número de aplicações ao mesmo tempo, ele pode continuamente operar ou ficar sobrecarregado e, conseqüentemente, gerar uma grande quantidade de calor. Nesse caso, o controlador 100 pode reduzir o relógio de sistema. Por exemplo, o controlador 100 pode utilizar até a taxa de relógio de sistema máxima (por exemplo, 1,4 GHz) em um modo normal. No entanto, ele só pode usar até uma taxa de relógio predefinida (por exemplo, 500 MHz) em um modo de supressão de geração de calor.

[0040] A temperatura em uma superfície externa do dispositivo móvel pode ser diferente da temperatura interna do dispositivo móvel detectada pelo sensor de temperatura 130. A temperatura da superfície externa do dispositivo móvel que o usuário do dispositivo móvel pode sentir e a temperatura interna do dispositivo móvel, como detectada

pelo sensor de temperatura 130, podem ser medidas empiricamente, criando assim uma temperatura para determinar se um estado em que um calor inaceitável é gerado dentro do dispositivo móvel. Se, por exemplo, o sensor de temperatura 130 está instalado próximo do controlador 100, a temperatura da superfície externa e a temperatura detectada podem ser adquiridas, como descrito na seguinte Tabela 1. A temperatura de superfície externa refere-se a uma temperatura na superfície externa do dispositivo móvel. A temperatura detectada refere-se a uma temperatura interna do dispositivo móvel que é detectada pelo sensor de temperatura 130 e corresponde à temperatura de superfície exterior.

[0041] Tabela 1

[Tabela 1]

Temperatura de superfície externa [°C]	43	45	48	50
Temperatura detectada [°C]	51	54	59	61

[0042] A temperatura detectada para concluir que o dispositivo móvel está superaquecido pode ser determinada através de uma variedade de métodos. Por exemplo, concluir que o dispositivo móvel está superaquecido pode ser definido através de apenas uma temperatura detectada. Como alternativa, concluir que o dispositivo móvel está superaquecido pode ser definido através de uma temperatura detectada e um período de tempo durante o qual uma temperatura detectada correspondente é mantida. Por exemplo, a fim de concluir que o dispositivo móvel é sobreaquecido por meio de apenas uma temperatura detectada, se uma temperatura detectada é 61°C (ou uma temperatura de

superfície externa é 50°C), o controlador 100 pode operar o dispositivo móvel em um modo de supressão de geração de calor. No que diz respeito a temperaturas como descrito na Tabela 1, uma temperatura de supressão  $T_w$  pode ser definida para operar o dispositivo móvel em um modo de supressão de geração de calor através da combinação da temperatura detectada com um tempo de retenção. Por exemplo, a temperatura de supressão  $T_w$  pode ser definida como na seguinte Tabela 2, e armazenada na memória 110.

[0043] Tabela 2

[Tabela 2]

Temperatura detectada $T_t$ [°C]	51	54	59	61
Tempo de retenção	4 h	30 min	5 min	Imediatamente

[0044] Como descrito na Tabela 2, a temperatura detectada  $T_t$  refere-se a uma temperatura que o sensor de temperatura 130 detecta no interior do dispositivo móvel, isto é, uma temperatura interna. Quando uma temperatura detectada, como descrito na Tabela 2, é mantida por um período de tempo correspondente, ou seja, um tempo de retenção, o controlador 100 pode comparar com uma temperatura predefinida,  $T_w$ , e executar um modo de supressão de geração de calor. Nesse caso, o controlador 100 pode contar o tempo de retenção por meio de um temporizador interno. Se o controlador 100 verifica que a temperatura detectada foi alterada, ele pode alterar o tempo de retenção correspondente e determinar uma temperatura e um período de tempo.

[0045] Uma vez que o dispositivo móvel inclui uma câmera 140, uma unidade de exibição 150, uma unidade de

carregamento 160 e um controlador 100, que servem como causas de geração de calor, operações em um modo normal e um modo de supressão de geração de calor podem ser definidas como na seguinte tabela 3.

[0046] Tabela 3

[Tabela 3]

	Modo Normal	Modo de supressão de geração de calor
Taxa de transferência / Resolução da Câmera	30 fps/1080 p	15 fps/720 p
Taxa de recepção de dados / Brilho da unidade de exibição	60 Hz/300 cd	30 Hz/230 cd
Corrente de carregamento de unidade de carregamento	1 A	450 mA
Relógio de sistema de controlador	1,4 GHz	500 MHz

[0047] Conforme descrito na Tabela 3, a câmera 140 pode adquirir um vídeo de 1080 pixels a 30 quadros por segundo em modo normal, e um vídeo de 720 pixels a 15 quadros por segundo em um modo de supressão de geração de calor. Portanto, a câmera 140 pode reduzir a geração de calor no modo de supressão de geração de calor em

comparação com um modo normal. A unidade de exibição 150 poderá receber os dados de quadro de 60 Hz do buffer do controlador 100 e apresentá-los em um nível de brilho de 300 cd em um modo normal. A unidade de exibição 150 também pode receber dados de quadro de 30 Hz do buffer do controlador 100 e apresentá-los em um nível de brilho de 230 cd em um modo de supressão de geração de calor. Portanto, a unidade de exibição 150 pode reduzir a geração de calor no modo de supressão de geração de calor, em comparação com um modo normal. A unidade de carregamento 160 pode carregar a bateria com uma corrente de carregamento de 1 A em um modo normal, e 450 mA em um modo de supressão de geração de calor. Portanto, a unidade de carregamento 160 pode reduzir a geração de calor durante a operação de carregamento. O controlador 100 pode usar uma taxa de relógio de sistema máxima de 1,4 GHz em um modo normal, e a taxa de relógio de sistema máxima de 500 MHz no modo de supressão de calor. Por conseguinte, o controlador 100 pode reduzir a geração de calor.

[0048] Quando a temperatura  $T_w$  é empregada para definir um modo de supressão de geração de calor, uma temperatura para liberar o modo de supressão de geração de calor,  $T_s$ , pode ser necessária que se chama uma temperatura de liberação. A temperatura de liberação  $T_s$  pode ser definida como uma temperatura detectada específica. Por exemplo, a temperatura de liberação  $T_s$  pode ser ajustada para 50°C ou 51°C. Alternativamente, a temperatura de liberação  $T_s$  pode ser definida como uma temperatura predefinida para a qual uma temperatura detectada  $T_t$  é reduzida durante o modo de supressão de geração de calor.

Isto é, se uma temperatura definida  $T_w$  é determinada como descrito na Tabela 2, a temperatura de liberação  $T_s$  pode ser definida como uma temperatura inferior à temperatura detectada atualmente  $T_t$ . Por exemplo, se a temperatura detectada  $T_t$  é reduzida a partir de 61°C para 59°C, a partir de 59°C para 54°C, a partir de 54°C para 51°C, e para menos de 51°C; ou a partir de 61°C para 54°C, a partir de 59°C para 51°C, e para menos de 51°C, estas temperaturas podem ser definidas como uma temperatura de liberação  $T_s$ .

[0049] A Figura 2 ilustra um fluxograma que descreve um método para controlar a temperatura de um dispositivo móvel de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção. Supõe-se que os módulos de geração de calor são um controlador 100, uma câmera 140, uma unidade de exibição 150 e uma unidade de carregamento 160. As operações em modo normal e um modo de supressão de geração de calor são definidos como na Tabela 3.

[0050] Referindo-se à Figura 2, em um modo normal no passo 211: o controlador 100 pode utilizar o relógio de sistema máximo, a câmera 140 pode adquirir um vídeo a uma taxa máxima de quadros com a máxima resolução, a unidade de exibição 150 poderá receber os dados de tela a partir do controlador 100 na taxa de transferência máxima e exibi-los com o mais alto nível de brilho, e a unidade de carregamento 160 pode carregar a bateria com a máxima corrente de carregamento em um modo de carregamento. O controlador 100 pode receber uma temperatura interna do dispositivo móvel, detectada pelo sensor de temperatura de 130, e analisá-la no passo 213. O controlador 100 pode determinar se a temperatura detectada  $T_t$  é maior que uma

temperatura definida  $T_w$  para executar um modo normal ou um modo de supressão de geração de calor no passo 215. A análise da temperatura detectada, em passos de 213 e 215, é descrita como segue, referindo-se à Figura 3.

[0051] A Figura 3 ilustra um fluxograma que descreve um método para analisar uma temperatura interna do dispositivo móvel e determinar se um modo de supressão de geração de calor é executado de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0052] Referindo-se à Figura 3, o controlador 100 pode receber a saída do sensor de temperatura 130 em uma medida de tempo e analisar a temperatura interna do dispositivo móvel. Se for determinado que um período de tempo predeterminado para detectar decorreu no passo 311, o controlador 100 pode controlar o sensor de temperatura 130 para detectar a temperatura interna do dispositivo móvel e recebê-la no passo 313. O controlador 100 pode analisar a temperatura detectada nos passos 315-319. Se a temperatura definida  $T_w$  corresponde a uma primeira temperatura definida  $T_{w1}$  conforme descrito na Tabela 2, o controlador 100 pode executar um modo de supressão de geração de calor imediato. Se a temperatura definida  $T_w$  corresponde a uma segunda temperatura definida  $T_{w2}$  conforme descrito na Tabela 2, o controlador 100 pode executar um modo de supressão de geração de calor para que a segunda temperatura definida  $T_{w2}$  seja mantida para o período de tempo correspondente. Como descrito na Tabela 2, a primeira temperatura definida  $T_{w1}$  pode ser 61 ° C, a segunda temperatura definida  $T_{w2}$  pode ser 59 ° C, 54 ° C, e 51 ° C e o tempo de retenção pode ser de 5 minutos, 30 minutos e 4 horas. Portanto, se o

controlador 100 detecta a primeira temperatura definida Tw1 através do sensor de temperatura 130 no passo 315, ele pode executar um modo de supressão de geração de calor para controlar a temperatura do dispositivo móvel no passo 317.

[0053] Pelo contrário, se o controlador 100 detecta a segunda temperatura definida Tw2 no passo 319, ele pode determinar se a segunda temperatura definida Tw2 é mantida no dispositivo móvel para o período correspondente de tempo no passo 321. Se o controlador 100 verifica que a segunda temperatura definida Tw2 é mantida no dispositivo móvel para o período de tempo correspondente no passo 321, ele pode executar um modo de supressão de geração de calor no passo 317. Pelo contrário, se o controlador 100 verifica que a segunda temperatura definida Tw2 não é mantida no dispositivo móvel para o mesmo período de tempo no passo 321, ele pode aumentar o tempo de retenção no passo 323 e retornar para o processo da Figura 2. Por exemplo, como descrito na Tabela 2, se a segunda temperatura definida Tw2 é 59°C, o controlador 100 pode determinar se 5 minutos decorreu no passo 321. Se o controlador 100 verifica que 5 minutos decorreu no passo 321, ele pode executar um modo de supressão de geração de calor no passo 317. Pelo contrário, se 5 minutos não decorreu no passo 321, o controlador 100 pode aumentar o tempo de retenção e retornar para o processo da Figura 2. Da mesma forma, se a segunda temperatura definida Tw2 é 54°C, o controlador 100 pode determinar se 30 minutos decorreu no passo 321. Se o controlador 100 verifica que 30 minutos decorreu no passo 321, ele pode executar um modo de supressão de geração de calor, no passo 317. Pelo contrário, se 30 minutos não

decorreu no passo 321, o controlador 100 pode aumentar o tempo de retenção e retornar para o processo da Figura 2, onde ele executa um modo normal. Do mesmo modo, se a segunda temperatura definida  $T_{w2}$  é  $51^{\circ}\text{C}$ , o controlador 100 pode determinar se quatro horas decorreu no passo 321. Se o controlador 100 verifica que quatro horas decorreram, no passo 321, ele pode executar um modo de supressão de geração de calor no passo 317. Pelo contrário, se quatro horas não decorreram no passo 321, o controlador 100 pode aumentar o tempo de retenção e retornar para o processo da Figura 2, onde ele executa um modo normal. No entanto, se a temperatura detectada  $T_t$  é menor do que a segunda temperatura definida  $T_{w2}$ , o controlador 100 pode voltar para o processo da Figura 2 e executar um modo normal.

[0054] Durante a análise de temperatura, se a temperatura interna do dispositivo móvel aumenta (por exemplo, a partir de  $51^{\circ}\text{C}$  para  $54^{\circ}\text{C}$  ou de  $54^{\circ}\text{C}$  para  $59^{\circ}\text{C}$ ), o controlador 100 pode alterar o tempo de retenção para um tempo de retenção correspondente ao o aumento da temperatura e reanalisar a temperatura. Se, por exemplo, a temperatura interna do dispositivo móvel muda de  $59^{\circ}\text{C}$  para  $61^{\circ}\text{C}$ , o controlador 100 pode executar imediatamente um modo de supressão de geração de calor, independentemente do tempo de retenção. Se a temperatura interna do dispositivo móvel diminui (por exemplo, a partir de  $61^{\circ}\text{C}$  para  $59^{\circ}\text{C}$ , a partir de  $59^{\circ}\text{C}$  para  $54^{\circ}\text{C}$ , ou a partir de  $54^{\circ}\text{C}$  para  $51^{\circ}\text{C}$ ), o controlador 100 pode alterar o tempo de retenção para um tempo de retenção correspondente à temperatura diminuída e reanalisar a temperatura. Se a temperatura interna de dispositivo móvel aumenta ou diminui, o controlador 100

pode esperar durante um certo período de tempo (por exemplo, 30 segundos, 1 minuto, ou semelhantes) e, em seguida, executar o seguinte processo.

[0055] Reportando-nos novamente à Figura 2, se for determinado que a temperatura detectada  $T_t$  é maior que uma temperatura definida  $T_w$  no passo 215, o dispositivo móvel pode executar um modo de supressão de geração de calor para reduzir sua temperatura interna no passo 217. Durante o modo de supressão de geração de calor, como descrito na Tabela 3, a taxa de quadros e o número de pixels da câmera 140, a taxa de transferência de dados de tela e o nível de brilho da unidade de exibição 150, a corrente de carregamento de uma unidade de carregamento 160 em um modo de carregamento, e o relógio de sistema do controlador 100, podem ser definidos com valores correspondentes, respectivamente. Quando o dispositivo móvel entra em um modo de supressão de geração de calor, a temperatura interna começa a diminuir. Enquanto a temperatura interna está diminuindo durante o modo de supressão de geração de calor, o controlador 100 recebe a temperatura interna analisada pelo sensor de temperatura 130 no passo 219. O controlador 100 determina se a temperatura detectada  $T_t$  do sensor de temperatura 130 é menor do que uma temperatura de liberação  $t_s$  no passo 221.

[0056] A temperatura de liberação  $T_s$  pode ser fixa para apenas uma temperatura de liberação predefinida (por exemplo,  $51^{\circ}\text{C}$ , conforme descrito na Tabela 2). Alternativamente, a temperatura de liberação  $T_s$  pode ser utilizada como uma de uma série de temperaturas de liberação, como as temperaturas definidas, juntamente com

períodos de tempo correspondentes. Em uma modalidade exemplar da presente invenção, a temperatura de liberação  $T_s$  pode ser fixa a apenas uma temperatura de liberação. Se for determinado que a temperatura detectada  $T_t$  é maior do que a temperatura de liberação  $T_s$  no passo 221, o controlador 100 pode retornar para o passo 217 e executar um modo de supressão de geração de calor. Pelo contrário, se a temperatura detectada  $T_t$  é inferior à temperatura de liberação  $T_s$  no passo 221, o controlador 100 pode retornar para o passo 211 e executar um modo normal. Por exemplo, se o controlador 100 verifica que a temperatura interna do dispositivo móvel é menor do que a temperatura de liberação  $T_s$ , ele pode controlar a câmera 140, a unidade de carregamento 160 e o processador em um modo normal, com base nos valores descritos na Tabela 2.

[0057] Se o controlador 100 detecta uma temperatura definida  $T_w$  para executar um modo de supressão de geração de calor durante o modo normal, ele pode controlar as operações dos módulos (por exemplo, câmera, unidade de exibição, unidade de carregamento, e processador, e semelhantes) que emitem calor no dispositivo móvel. Se a temperatura interna do dispositivo móvel aumenta para uma temperatura definida  $T_w$  durante o modo normal, o controlador 100 pode analisar as causas de geração de calor e seletivamente controlar módulos correspondentes.

[0058] A Figura 4 ilustra um fluxograma que descreve um método para controlar seletivamente as causas de geração de calor quando a temperatura aumenta no dispositivo móvel e diminuir a temperatura interna, de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0059] Referindo-se à Figura 4, o controlador 100 pode executar um modo normal no passo 411, para receber a temperatura interna detectada através do sensor de temperatura 130, tal como descrito acima com referência à Figura 3, nos passos 413 e 415, e analisar a temperatura interna. A temperatura interna pode ser analisada como o mesmo processo como descrito acima com referência à Figura 3. Se a temperatura detectada  $T_t$  é superior a uma temperatura definida  $T_w$ , o controlador 100 pode analisar a causa da geração de calor no passo 417. Por exemplo, se a temperatura aumenta no dispositivo móvel, o controlador 100 pode analisar os aplicativos atualmente executados, módulos de detecção que aumentam a temperatura interna, e operar os módulos em um modo de supressão de geração de calor.

[0060] Se a causa para a geração de calor corresponde a uma câmera 140, o controlador 100 pode operar a câmera 140 em um modo de supressão de geração de calor através dos seguintes passos 419 e 421. Se a causa da geração de calor corresponde a uma unidade de exibição 150, o controlador 100 pode operar a unidade de exibição 150 em um modo de supressão de geração de calor através dos seguintes passos 423 e 425. Se a causa para a geração de calor corresponde a uma unidade de carregamento 160 em um modo de carga, o controlador 100 pode operar a unidade de carregamento 160 em um modo de supressão de calor através dos seguintes passos 427 e 429. Se a causa para a geração de calor corresponde a uma utilização continuada do controlador 100, o controlador 100 pode controlar o relógio de sistema em um modo de supressão de geração de calor, através dos seguintes passos 431 e 433. Em uma modalidade

exemplar da presente invenção, a câmera 140, a unidade de exibição 150, a unidade de carregamento 160 e o relógio de sistema em um modo de supressão de geração de calor podem ser ajustados para os valores, como descrito na Tabela 3.

[0061] Se houver um número de causas para a geração de calor que tenham sido analisadas no passo 417, o controlador 100 pode controlar os módulos correspondentes em um modo de supressão de geração de calor. Após a realização dos passos 433 ou 435, o controlador 100 pode receber a temperatura interna do dispositivo móvel, detectada através do sensor de temperatura 130, e analisá-la no passo 435. O controlador 100 pode determinar se a temperatura detectada  $T_t$  é igual ou inferior a uma temperatura de liberação  $T_s$  no passo 437. Se o controlador 100 verifica que a temperatura detectada  $T_t$  é igual ou inferior a uma temperatura de liberação  $T_s$  no passo 437, ele pode liberar o modo de supressão de geração de calor e retornar para o passo 411, onde executa um modo normal. Pelo contrário, se o controlador 100 verifica que a temperatura detectada  $T_t$  é maior do que uma temperatura de liberação  $T_s$  no passo 437, ele pode retornar para o passo 417 e manter o modo de supressão de geração de calor.

[0062] Em uma modalidade exemplar da presente invenção, a temperatura definida  $T_w$  pode ser definida como a primeira temperatura definida  $T_{w1}$  e a segunda temperatura definida  $T_{w2}$ . Se a temperatura detectada  $T_t$  é uma primeira temperatura definida  $T_{w1}$  (por exemplo,  $61^{\circ}\text{C}$  conforme descrito na Tabela 2), o controlador 100 pode operar todos os módulos do dispositivo móvel (por exemplo, câmera, unidade de exibição, unidade de carregamento, e

processador) em um modo de supressão de geração de calor. Se a temperatura detectada  $T_t$  é entre uma primeira temperatura definida  $T_{w1}$  e uma segunda temperatura definida  $T_{w2}$  (por exemplo, um de  $51^{\circ}\text{C}$ ,  $54^{\circ}\text{C}$  e  $59^{\circ}\text{C}$ , conforme descrito na Tabela 2), o controlador 100 pode identificar módulos que emitem calor no dispositivo móvel e operar os módulos identificados em um modo de supressão de geração de calor.

[0063] A Figura 5 ilustra um diagrama de blocos esquemático de acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0064] Referindo-se à Figura 5, a unidade de comunicação 120 pode comunicar com uma estação base ou outros sistemas externos em modo sem fio. A unidade de comunicação 120 pode ser configurada com substancialmente os mesmos componentes que a unidade de comunicação da Figura 1 e, assim, executar as mesmas funções ou funções semelhantes.

[0065] O controlador 100 pode controlar as operações do dispositivo móvel e efetuar uma operação de controle de temperatura de acordo com a uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0066] A memória 110 pode incluir uma memória de armazenamento de programa e uma memória de armazenamento de dados. A memória de armazenamento de programa pode armazenar um sistema operacional (SO) do dispositivo móvel e programas de aplicativo. A memória de armazenamento de dados pode armazenar as tabelas relacionadas com as operações do dispositivo móvel e dados criados quando os programas de aplicativo são executados. A memória 110 pode

armazenar uma tabela para definir os valores de temperatura e/ou tempos de retenção de temperatura correspondentes para determinar se o dispositivo móvel está superaquecido.

[0067] O sensor de temperatura 105 pode ser instalado próximo do controlador 100. O sensor de temperatura 105 pode detectar a temperatura interna no dispositivo móvel e transferi-la para o controlador 100. Geração de calor no dispositivo móvel pode ser causada pela sobrecarga do controlador 100. Por exemplo, se o controlador 100 executa um aplicativo que requer uma grande quantidade de processamento, por exemplo, um jogo, ou um número de aplicações em simultâneo, ele pode ser sobrecarregado e, conseqüentemente, gerar uma grande quantidade de calor. Nesse caso, o sensor de temperatura 105 pode detectar a temperatura próxima do controlador 100 e transferi-la para o controlador 100. Como tal, se o controlador 100 verifica que é superaquecido, ele pode reduzir a taxa de relógio de sistema. Por exemplo, o controlador 100 pode utilizar até a taxa de relógio de sistema máxima (por exemplo, 1,4 GHz) em um modo normal. No entanto, ele pode usar apenas até uma taxa de relógio predefinida (por exemplo, 500 MHz) em um modo de supressão de geração de calor.

[0068] A câmera 140 pode adquirir dados de vídeo a uma taxa de quadros predefinida e com uma resolução predefinida em um modo de operação de câmera sob o controle do controlador 100. O sensor de temperatura 145 pode detectar uma temperatura da câmera 140 e transferi-la para o controlador 100. O controlador 100 pode operar a câmera 140 em um modo normal ou um modo de supressão de geração de

calor de acordo com a temperatura detectada através do sensor de temperatura 145. Por exemplo, a câmera 140 pode adquirir um vídeo, em 30 quadros por segundo (30 fps), com uma resolução de 1080 pixels em um modo normal, e um vídeo a 15 fps com uma resolução de 720 pixels no modo de supressão de geração de calor.

[0069] A unidade de exibição 150 pode exibir dados de tela a uma taxa de transferência predefinida e um nível predefinido de brilho sob o controle do controlador 100. O sensor de temperatura 155 pode detectar a temperatura da unidade de exibição 150 e transferi-la para o controlador 100. O controlador 100 pode operar a unidade de exibição 150 em um modo normal ou um modo de supressão de geração de calor de acordo com a temperatura detectada através do sensor de temperatura 155. Por exemplo, a unidade de exibição 150 pode exibir dados de tela transmitidos a uma taxa de renderização de UI de 60 Hz em um nível de brilho de 300 cd em um modo normal e dados de tela transmitidos a uma taxa de renderização de UI de 30 Hz a um nível de brilho de 230 cd em um modo de supressão de geração de calor.

[0070] O sensor de temperatura 165 pode detectar a temperatura da unidade de carregamento 160 e transferi-la para o controlador 100. O controlador 100 pode operar a unidade de carregamento 160 em um modo normal ou um modo de supressão de geração de calor de acordo com a temperatura detectada através do sensor de temperatura 165. A unidade de carregamento 160 pode carregar uma bateria (não mostrada) com a corrente de carregamento predefinida em um modo de carregamento sob o controle do controlador 100. Por

exemplo, a unidade de carregamento 160 pode carregar a bateria com uma corrente de carregamento de 1 A em um modo normal, e com uma corrente de carregamento de 450 mA em um modo de supressão de geração de calor, sob o controle do controlador 160. Por exemplo, a unidade de carregamento 160 pode reduzir a corrente de carregamento a partir de 1 A em um modo normal a 450 mA em um modo de supressão de geração de calor sob o controle do controlador 160. Se uma quantidade de carga na bateria é diminuída para igual ou inferior a uma menor relação de carregamento aceitável (por exemplo, 20%) em um modo de supressão de geração de calor, o controlador 100 pode aumentar a corrente de carregamento a partir de 450 mA para 1 A, de modo que o dispositivo móvel pode ser operado normalmente. Depois disso, se a bateria está carregada com uma quantidade de carga igual ou maior do que uma menor relação de carregamento aceitável (por exemplo, 25%), o controlador 100 pode ajustar a corrente de carregamento a partir de 1 A para 450 mA, por exemplo.

[0071] O controlador 100 pode determinar se os módulos (por exemplo, o controlador 100, a câmera 140, a unidade de exibição 150, e a unidade de carregamento 160) são necessários para operar em um modo normal ou um modo de supressão de geração de calor de acordo com as temperaturas detectadas através dos sensores de temperatura 105, 145, 155, e 165, respectivamente. A fim de reduzir a temperatura interna do dispositivo móvel, o controlador 100 pode controlar o relógio de sistema, a câmera 140, a unidade de exibição 150 e a unidade de carregamento 160 para funcionarem em um modo de supressão de geração de calor.

[0072] Em uma outra modalidade exemplar da presente invenção, mostrado na Figura 5, o controlador 100 pode detectar a temperatura dos respectivos módulos de controle e os módulos correspondentes que são superaquecidos, evitando assim o dispositivo móvel de ser sobreaquecido. Para este fim, o controlador 100 pode controlar a temperatura do dispositivo móvel nos mesmos processos que o método da Figura 4.

[0073] O controlador 100 pode executar um modo normal no passo 411. O controlador 100 pode receber as temperaturas dos respectivos módulos detectados através dos sensores de temperatura 105, 145, e 155, e analisá-las nos passos 413 e 415. O controlador 100 pode também receber uma temperatura da unidade de carregamento 160 em um modo de carregamento, detectada através do sensor de temperatura 165. A unidade de carregamento 160 pode executar o modo de carregamento quando o dispositivo móvel opera em um modo normal. Alternativamente, a unidade de carregamento 160 também pode executar o modo de carregamento quando o dispositivo móvel estiver desligado. Na descrição seguinte, assume-se que a unidade de carregamento 160 executa o modo de carregamento quando o dispositivo móvel opera em um modo normal. Se a temperatura detectada  $T_t$ , detectada pelo sensor de temperatura (s) 105, 145 155 e/ou 165, é maior que uma temperatura definida  $T_w$ , o controlador 100 pode operar o módulo correspondente (s) em um modo de supressão de geração de calor.

[0074] Se a causa da geração de calor corresponde a uma câmera 140, o controlador 100 pode operar a câmera 140 em um modo de supressão de geração de calor. Se a causa

para a geração de calor corresponde a uma unidade de exibição 150, o controlador 100 pode operar a unidade de exibição 150 em um modo de supressão de geração de calor. Se a causa da geração de calor corresponde a uma unidade de carregamento 160, o controlador 100 pode operar a unidade de carregamento 160 em um modo de supressão de geração de calor. Se a causa da geração de calor corresponde a uma sobrecarga do sistema, o controlador 100 pode controlar o relógio de sistema em um modo de supressão de geração de calor. Em uma outra modalidade exemplar da presente invenção, a câmera 140, uma unidade de exibição 150, a unidade de carregamento 160 e o relógio de sistema em um modo de supressão de geração de calor podem ser definidos para os valores como descrito na Tabela 3.

[0075] Se houver um número de causas de geração de calor, o controlador 100 pode controlar os módulos correspondentes em um modo de supressão de geração de calor. Se o controlador 100 verificar que o dispositivo móvel está em um estado superaquecido, ele pode operar módulos correspondentes que fornecem causas de geração de calor em um modo de supressão de geração de calor. O controlador 100 pode receber as temperaturas dos módulos que operam em um modo de supressão de geração de calor por meio dos sensores de temperatura, respectivamente, e analisá-las. O controlador 100 pode determinar se as temperaturas detectadas  $T_t$  dos módulos são iguais ou inferiores às temperaturas de liberação  $T_s$ , respectivamente. Se o controlador 100 verifica que as temperaturas detectadas  $T_t$  são iguais ou menores do que as temperaturas de liberação  $T_s$ , respectivamente, ele pode

liberar o modo de supressão de geração de calor de um módulo correspondente e operar em um modo normal. Pelo contrário, se o controlador 100 verifica que as temperaturas detectadas  $T_t$  são maiores do que as temperaturas de liberação  $T_s$ , respectivamente, ele pode manter o modo de supressão de geração de calor de um módulo correspondente.

[0076] Como descrito acima, o dispositivo móvel é equipado com uma variedade de módulos que podem causar geração de calor, e um sensor (por exemplo, um termistor) para detectar a temperatura no interior do dispositivo móvel. O sensor pode estar localizado perto das fontes de geração de calor. O sensor de temperatura pode detectar a temperatura de acordo com o calor a partir de um processador e de outras peças do dispositivo móvel. O sistema e método exemplares de acordo com a invenção controlam as operações de um módulo correspondente e, portanto, impedem a temperatura no dispositivo móvel de subir. Portanto, o sistema e método exemplares podem evitar o uso de interrupções ou queimaduras de baixa temperatura causadas quando o dispositivo móvel está superaquecido. Por exemplo, o sistema e método exemplares podem controlar as operações de um processador, um módulo de LCD, um módulo de câmera, um carregador, e semelhantes, como causas da geração de calor no dispositivo móvel, e, assim, impedir a superfície externa do móvel dispositivo de ser superaquecida.

[0077] Embora a invenção tenha sido mostrada e descrita com referência a certas modalidades exemplificativas da mesma, deverá ser entendido pelos

peritos na arte que várias alterações na forma e detalhes podem ser feitas sem se afastar do espírito e âmbito da invenção tal como definido pelas reivindicações anexas e seus equivalentes.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Sistema de controle de temperatura de um dispositivo móvel, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma memória (100) configurada para armazenar pelo menos um valor de temperatura definido e um valor de temperatura de liberação;

um sensor de temperatura (105) configurado para detectar a temperatura do dispositivo móvel;

pelo menos um módulo, que compreende uma câmera (140) que emite calor; e

um controlador (100),

em que o controlador (100) é configurado:

para comparar temperatura detectada do sensor de temperatura (105) com pelo menos o valor de temperatura definido em um modo normal de pelo menos um módulo, o valor de temperatura definido que corresponde a uma temperatura usada para determinar se deve operar em um modo de supressão de geração de calor,

para alterar, se a temperatura detectada é maior que o pelo menos um valor de temperatura definido, um modo de o pelo menos um módulo a partir de um modo normal para o modo de supressão de geração de calor,

para controlar a câmera para adquirir dados de vídeo em uma primeira taxa de quadros no modo de supressão de geração de calor,

para comparar a temperatura detectada do sensor de temperatura (105) com o valor de temperatura de liberação no modo de supressão de geração de calor de o pelo menos um módulo, o valor da temperatura de liberação correspondendo

à temperatura usada para determinar se deve operar em um modo normal

para alterar, se a temperatura detectada é menor que o valor da temperatura de liberação, o modo de o pelo menos um módulo a partir de um modo de supressão de geração de calor para um modo normal, e

para controlar a câmera para adquirir dados de vídeo em uma segunda taxa de quadros no modo normal, e

em que a primeira taxa de quadros é mais lenta que a segunda taxa de quadros.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

o pelo menos um módulo compreende adicionalmente uma unidade de carregamento (160); e

o controlador (100) reduz uma quantidade de corrente de carregamento em um modo de supressão de geração de calor.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de pelo menos um módulo compreender adicionalmente uma unidade de exibição (150), e o controlador reduz a taxa de quadros de dados de tela transmitidos para a unidade de exibição no modo de supressão de geração de calor.

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de pelo menos um módulo compreende adicionalmente o controlador, e o controlador (100) reduz uma taxa de relógio do controlador para uma taxa de relógio predefinida no modo de supressão de geração de calor.

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de pelo menos um módulo determinado

compreende adicionalmente uma unidade de exibição, e a unidade de exibição compreende um monitor de cristal líquido ou um monitor de diodo emissor de luz.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

o pelo menos um módulo compreende adicionalmente uma unidade de exibição, e a taxa de transferência de dados de tela transmitidos para a unidade de exibição é reduzida pela metade no modo de supressão da geração de calor.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

a memória (110) armazena uma primeira temperatura definida e uma segunda temperatura definida, o valor da segunda temperatura definida sendo menor do que o valor da primeira temperatura definida, e um tempo de retenção para manter o valor da segunda temperatura definida, e

em que o controlador (100) altera para o modo de supressão de geração de calor se a temperatura detectada é maior do que o valor da primeira temperatura definida no modo normal, e altera para, se a temperatura detectada é maior do que o valor da segunda temperatura definida, o modo de supressão de geração de calor durante o tempo de retenção.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que:

o pelo menos um módulo determinado compreende ainda pelo menos uma unidade de carregamento, uma tela e o controlador, ou o controlador (110) reduz pelo menos uma de uma quantidade de corrente de carregamento no modo de supressão de geração de calor, um nível de brilho para os

dados de tela transmitidos para a tela no modo de supressão de geração de calor, ou uma taxa de relógio do controlador no modo de supressão de geração de calor.

9. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o controlador reduz a taxa de quadros de dados de tela transmitidos para a unidade de exibição de 60 Hz para 30 Hz no modo de supressão de geração de calor.

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que:

a taxa de transferência de dados de tela transmitidos para a unidade de exibição é reduzida pela metade no modo de supressão de geração de calor.

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

a temperatura do dispositivo móvel compreende uma temperatura da bateria.

12. Método para controlar temperatura em um dispositivo móvel que inclui uma memória (100) para armazenar pelo menos um valor de temperatura definido e um valor de temperatura de liberação, um sensor de temperatura (105) para detectar uma temperatura do dispositivo móvel, e pelo menos um módulo compreendendo uma câmera (140), que emite calor, o método caracterizado pelo fato de que compreende:

comparar (215), quando a câmera adquire dados de vídeo em uma primeira taxa de quadros, a temperatura detectada do sensor de temperatura (105) com o pelo menos um valor de temperatura definido, o valor de temperatura definido correspondendo a uma temperatura usada para determinar se

controla a câmera para adquirir dados de vídeo em uma segunda taxa de quadros sendo mais lenta que a primeira taxa de quadros,

controlar (421), se a temperatura detectada é maior que a pelo menos um valor de temperatura definida, a câmera para adquirir dados de vídeo em uma primeira taxa de dados,

comparar (221) quando a câmera adquire dados de vídeo em uma segunda taxa de quadros, a temperatura detectada do sensor de temperatura (105) com o valor de temperatura de liberação, o valor de temperatura de liberação correspondendo a uma temperatura usada para determinar se controla a câmera para adquirir dados de vídeo em uma primeira taxa de quadros sendo mais rápida que a segunda taxa de quadros, e

controlar (421), se a temperatura detectada é menor que o valor de temperatura de liberação, a câmera para adquirir dados de vídeo em uma segunda taxa de quadros.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que:

o pelo menos um módulo compreende ainda uma unidade de carregamento (160), e se a temperatura detectada for maior que o pelo menos um valor de temperatura definido, reduzir uma quantidade de corrente de carregamento para valores predefinidos.

14. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

o pelo menos um módulo compreende ainda uma unidade de exibição, e se a temperatura detectada for maior que o pelo menos um valor de temperatura definido, reduzir a taxa de quadros dos dados de exibição de tela transmitidos para a

unidade de exibição.

15. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

o pelo menos um módulo compreende ainda um controlador, e se a temperatura detectada for maior que o pelo menos um valor de temperatura definido, reduzir uma taxa de relógio do controlador para uma taxa de relógio predefinida.

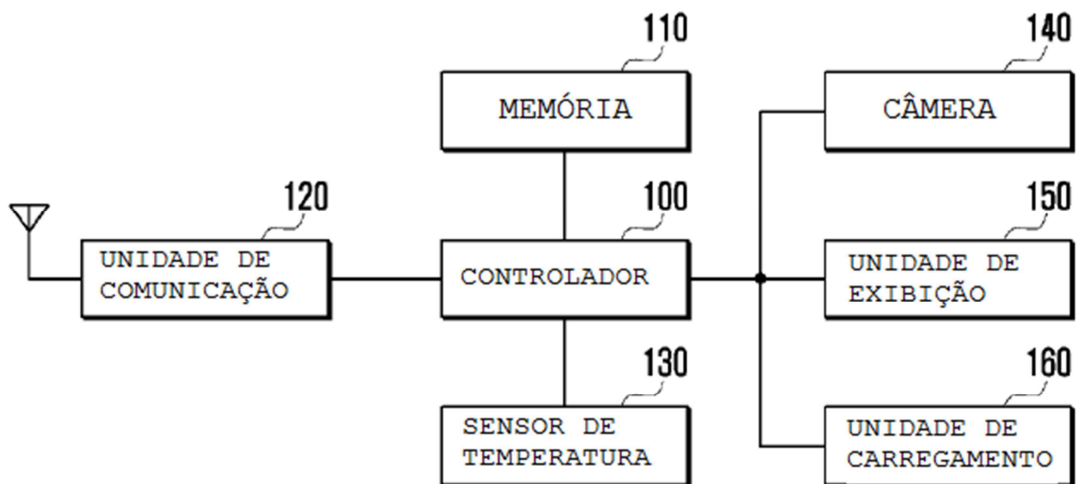
16. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

o pelo menos um módulo compreende ainda uma unidade de exibição, e a unidade de exibição compreende uma tela de cristal líquido ou uma tela de diodo emissor de luz.

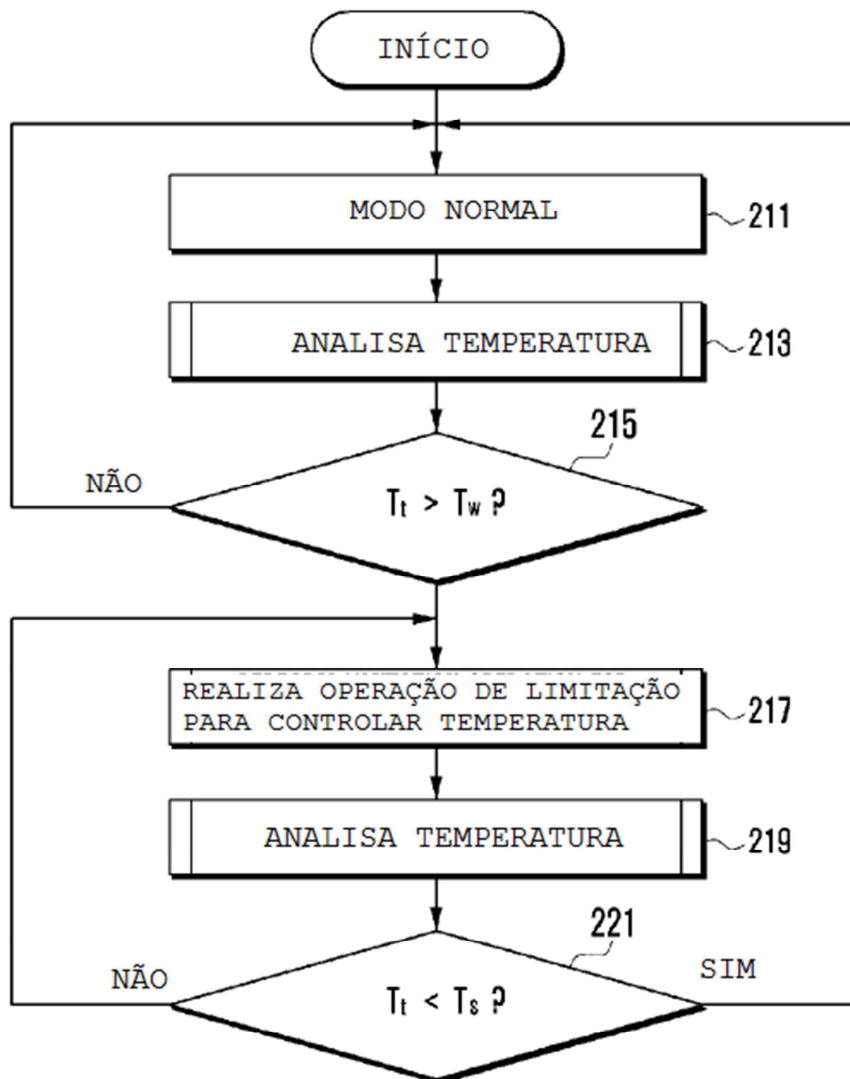
17. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

o pelo menos um módulo compreende ainda uma unidade de exibição, e se a temperatura detectada for maior que o pelo menos um valor de temperatura definido, reduzir a taxa de transferência dos dados de exibição transmitidos para a unidade de exibição pela metade.

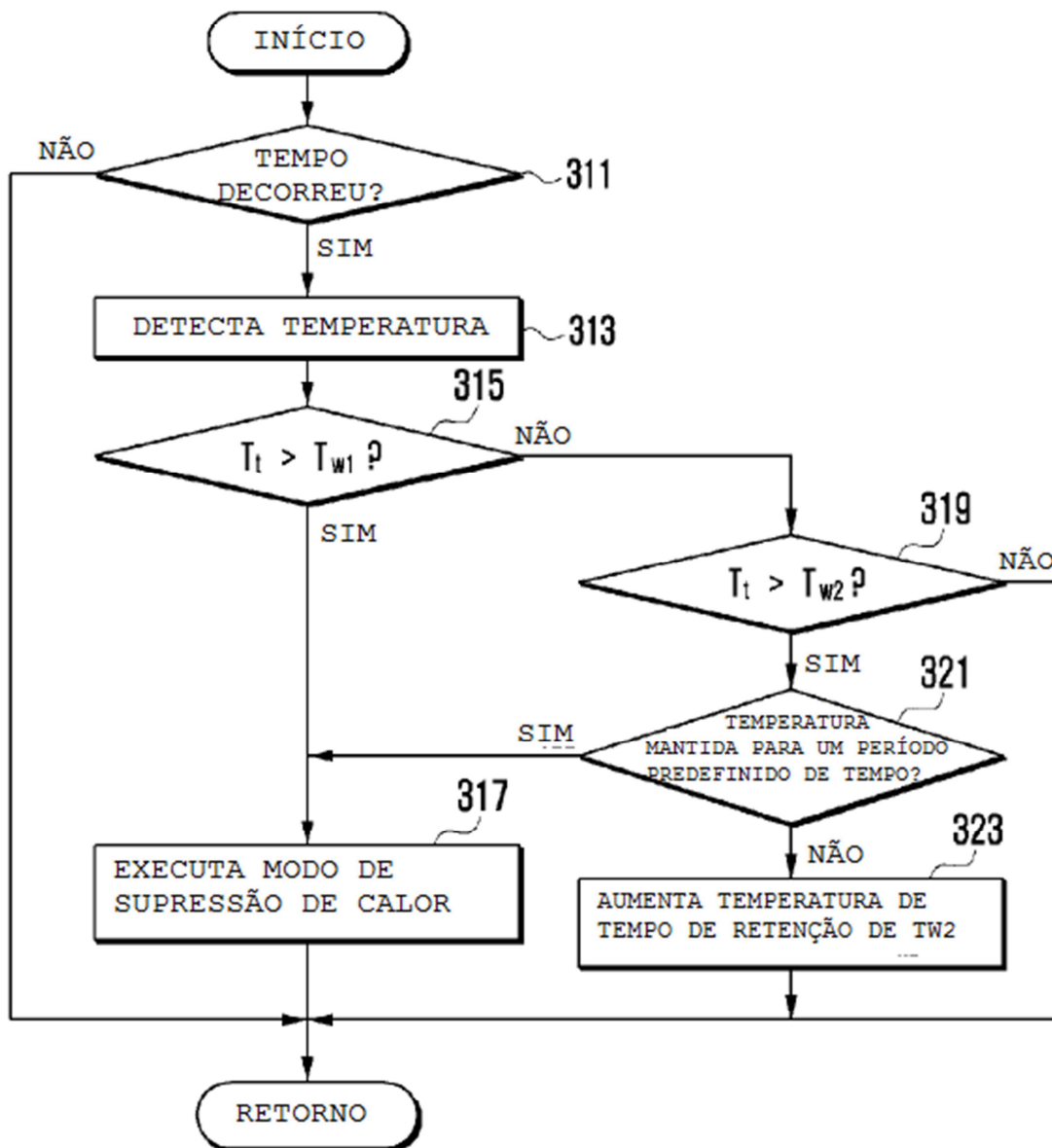
[Fig. 1]



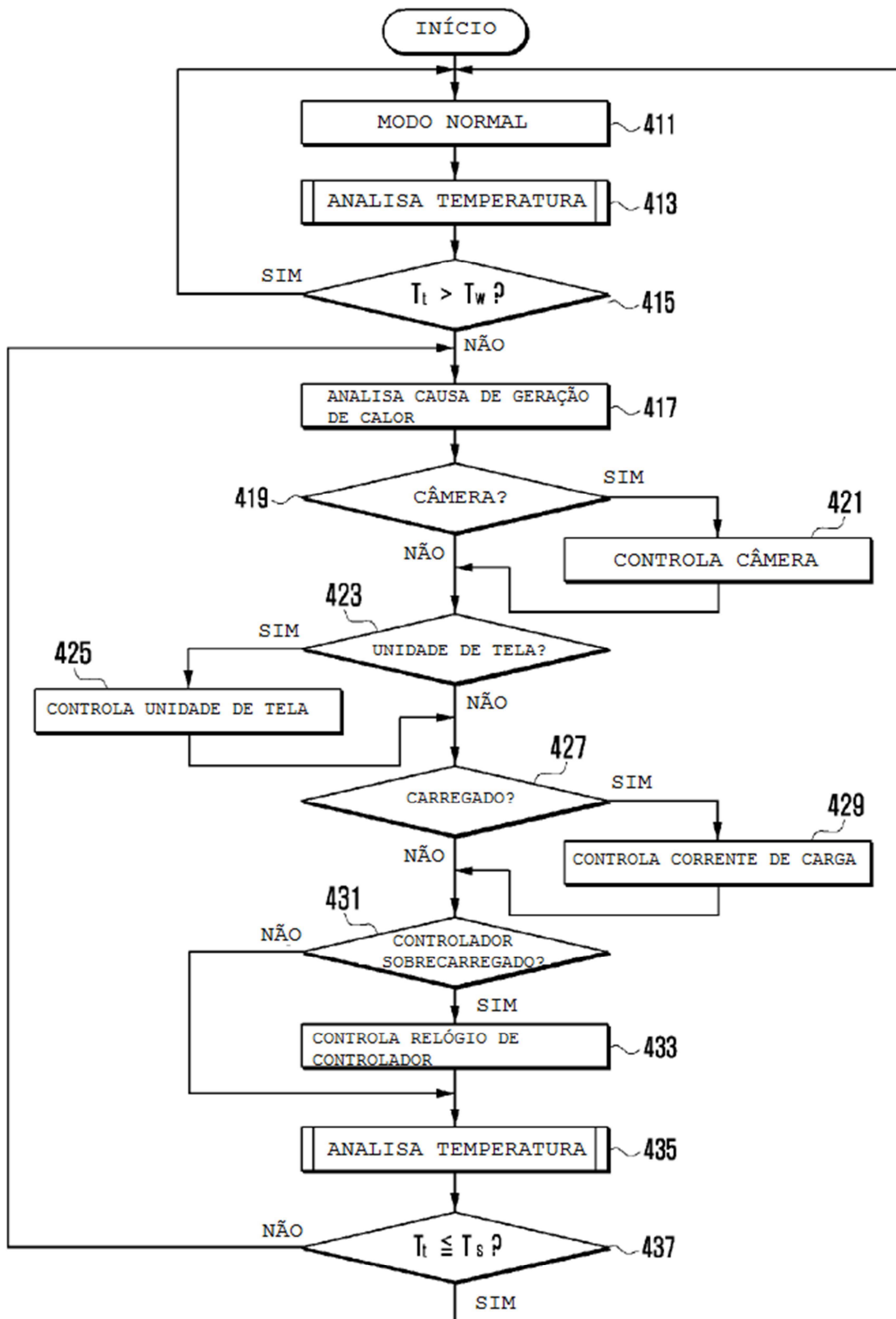
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

