



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

(21) PI 0809203-6 A2



* B R P I 0 8 0 9 2 0 3 A 2 *

(22) Data de Depósito: 25/03/2008
(43) Data da Publicação: 23/09/2014
(RPI 2281)

(51) Int.Cl.:
G01J 5/00

(54) Título: DISPOSITIVO E MÉTODO DE DETECÇÃO DE MEDIÇÃO ANORMAL PARA TERMÔMETRO DE RADIAÇÃO INFRATERMELHA **(57) Resumo:**

(30) Prioridade Unionista: 30/03/2007 JP 2007-094131

(73) Titular(es): Meiwa E-Tec CO., LTD., Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha

(72) Inventor(es): Fumio Kawahara, Shingo Nakamura, Yuichi Furukawa, Yuji Okada

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel-Shores

(86) Pedido Internacional: PCT JP2008056283 de 25/03/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/123487 de 16/10/2008

"DISPOSITIVO E MÉTODO DE DETECÇÃO DE MEDIÇÃO ANORMAL PARA TERMÔMETRO DE RADIAÇÃO INFRAVERMELHA"

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção diz respeito a uma técnica impedindo previamente anormalidade de medição de um termômetro de radiação infravermelha e detectando a anormalidade de medição com referência a medição de temperatura com o termômetro de radiação infravermelha.

TÉCNICA ANTERIOR

Convencionalmente, em vários campos tais como ciência de engenharia e médica, termografia é usada para medir temperatura de superfície de um objeto de medição sem entrar em contato. A termografia mostra a distribuição de temperatura de uma superfície de um objeto ou de um organismo como uma imagem, e temperatura detectada por um termômetro de radiação infravermelha é entendida como uma mudança de características elétricas e é reconvertida em intensidade de luz e produzida como uma imagem, pela qual distribuição de temperatura contínua da superfície do objeto de medição pode ser observada.

Por exemplo, no termômetro de radiação infravermelha, (1) radiação infravermelha de um objeto de medição é condensada através de uma lente e focalizada em um elemento de detecção, (2) um sinal elétrico correspondendo à intensidade da radiação infravermelha é obtido do elemento de detecção, e (3) o sinal é amplificado, revisado de forma linearizada e revisado de forma emissiva, e então exibido e produzido.

Tal termografia também é usada no campo de fundição a fim de medir temperatura de uma cavidade de um molde de fundição.

Será dada explicação em um exemplo dos processos de fundição referindo-se à figura 1. Por exemplo, os processos de fundição são executados nas etapas S1 a S4 mostradas na figura 1. Um molde 30 é preso (etapa S1), metal fundido é injetado em uma cavidade 33 a fim de formar um produto (etapa S2), o molde é aberto e o produto é retirado do molde 30 (etapa S3), a cavidade 33 é alargada, além disto, com agente de liberação e então seca por meio de sopro de ar (etapa S4), e então o molde 30 é preso de novo (etapa S1) e os processos de fundição são transferidos para o próximo ciclo.

Nos processos de fundição expostos anteriormente, na hora da abertura o molde de fundição, a temperatura da cavidade é medida com um termômetro de radiação infravermelha 10. Entretanto, na hora da abertura do molde de fundição, fumaça, névoa de óleo, o agente de liberação e outros mais são espalhados, pelo que a uma lente objetiva 11 do termômetro 10 são grudados óleo, poeira e outros mais e ela fica contaminada. Desta maneira, poeira é acumulada na lente objetiva 11 do termômetro 10 a fim de causar anormalidade de medição. Então, é necessário limpar a superfície da lente objetiva 11 na hora certa.

Para impedir contaminação de uma lente de um termômetro de radiação infravermelha

melha, a JP-U-3041996 revela uma técnica de um termômetro de radiação infravermelha em que um filtro de proteção é fixado de forma separável em uma posição antes de uma lente objetiva a fim de impedir aderência de óleo, poeira e outros mais à lente objetiva e para executar rapidamente verificação de contaminação e trabalho de limpeza.

5 Entretanto, na fundição, na hora de medir a temperatura da cavidade do molde de fundição, a lente objetiva do termômetro de radiação infravermelha pode ficar posicionada em uma posição difícil para ser vista por um operador, tal como uma posição acima do molde de fundição ou uma posição com alta temperatura. Neste caso, é difícil avaliar se a anormalidade de medição é ou não causada realmente pela contaminação da lente objetiva.

10 Para impedir a anormalidade de medição causada pela contaminação da lente objetiva, a superfície da lente objetiva pode ser limpa usualmente, mas isto não é produtivo.

 A presente invenção propõe uma técnica do termômetro de radiação infravermelha usado para termografia em que anormalidade de medição é detectada e a causa da anormalidade de medição, tal como contaminação da lente objetiva, defeito da parte mecânica

15 do termômetro de radiação infravermelha ou coisa parecida, é estimada.

REVELAÇÃO DA INVENÇÃO

 Um dispositivo de detecção de anormalidade de medição para um termômetro de radiação infravermelha, o qual é o primeiro aspecto da presente invenção, inclui uma lente de simulação, dispositivo de medição de quantidade de luz recebida e um dispositivo de

20 determinação. A lente de simulação é colocada ao redor de uma lente objetiva do termômetro de radiação infravermelha e arranjada em uma posição e em uma postura que estão mais sujeitas a contaminação do que a lente objetiva. O dispositivo de medição de quantidade de luz recebida é para projetar luz na direção da lente de simulação em intervalos pre-

25 determinados ou em um sincronismo predeterminado, para receber a luz refletida pela lente de simulação e para medir quantidade de luz recebida. O dispositivo de determinação calcula uma taxa de atenuação da luz projetada com base na quantidade de luz recebida medida pelo dispositivo de medição de quantidade de luz recebida, estima o grau de contaminação da lente de simulação com base na taxa de atenuação calculada, e avalia a necessidade de

30 advertência para contaminação da lente objetiva com base no grau de contaminação da lente de simulação.

 Um dispositivo de detecção de anormalidade de medição para um termômetro de radiação infravermelha, o qual é o segundo aspecto da presente invenção, é fornecido com uma lente de simulação, um dispositivo de medição de quantidade de luz recebida e um dispositivo de determinação. A lente de simulação é colocada ao redor de uma lente objetiva

35 do termômetro de radiação infravermelha a fim de ficar em uma posição e em uma postura que estão mais sujeitas a contaminação do que a lente objetiva. O dispositivo de determinação é conectado ao dispositivo de medição de quantidade de luz recebida. O método inclui

uma etapa em que o dispositivo de medição de quantidade de luz recebida projeta luz na direção da lente de simulação em intervalos predeterminados ou em um sincronismo predeterminado, recebe a luz refletida pela lente de simulação e mede quantidade de luz recebida, e uma etapa em que o dispositivo de determinação calcula taxa de atenuação da luz projetada com base na quantidade de luz recebida medida, estima grau de contaminação da lente de simulação com base na taxa de atenuação calculada, e avalia, com base no grau de contaminação da lente de simulação, a necessidade de advertência para contaminação da lente objetiva.

Um dispositivo de detecção de anormalidade de medição para um termômetro de radiação infravermelha, o qual é o terceiro aspecto da presente invenção, compreende um termômetro termoeletrico e um dispositivo de determinação. O termômetro termoeletrico mede temperatura de um ponto de corpo negro de simulação estabelecido em uma parte que pode ser considerada como um corpo negro em um objeto de medição do termômetro de radiação infravermelha. O dispositivo de determinação obtém temperaturas do ponto de corpo negro de simulação medidas pelo termômetro termoeletrico e pelo termômetro de radiação infravermelha, detecta anormalidade de medição com base na diferença entre estas temperaturas medidas e, quando a anormalidade de medição é detectada, avalia se existe um defeito no termômetro de radiação infravermelha ou no termômetro termoeletrico com base na relação entre as temperaturas medidas pelo termômetro termoeletrico e pelo termômetro de radiação infravermelha.

Um dispositivo de detecção de anormalidade de medição para um termômetro de radiação infravermelha, o qual é o quarto aspecto da presente invenção, é fornecido com um termômetro termoeletrico e um dispositivo de determinação. O termômetro termoeletrico mede temperatura de um ponto de corpo negro de simulação estabelecido em uma parte que pode ser considerada como um corpo negro em um objeto de medição do termômetro de radiação infravermelha. O dispositivo de determinação é conectado ao termômetro de radiação infravermelha e ao termômetro termoeletrico. O método inclui uma etapa em que temperatura do ponto de corpo negro de simulação é medida pelo termômetro de radiação infravermelha e pelo termômetro termoeletrico, e uma etapa em que o dispositivo de determinação obtém a temperatura medida pelo termômetro termoeletrico e a temperatura medida pelo termômetro de radiação infravermelha, detecta anormalidade de medição com base na diferença entre estas temperaturas medidas e, quando a anormalidade de medição é detectada, avalia se existe um defeito no termômetro de radiação infravermelha ou no termômetro termoeletrico com base na relação entre as temperaturas medidas pelo termômetro termoeletrico e pelo termômetro de radiação infravermelha.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A figura 1 é um desenho de processos de fundição.

A figura 2 é um desenho de um termômetro de radiação infravermelha de acordo com a presente invenção e de dispositivos fornecidos com ele.

A figura 3 é um desenho de uma modalidade de um mecanismo de detecção de contaminação de lente e um termômetro termoelétrico de acordo com a presente invenção.

5 A figura 4 é um desenho da modalidade do mecanismo de detecção de contaminação de lente e o termômetro termoelétrico de acordo com a presente invenção.

A figura 5 é um diagrama de relação entre quantidade de luz recebida e grau de contaminação de uma lente de simulação.

10 A figura 6 é um diagrama de relação entre temperaturas medidas do termômetro de radiação infravermelha e do termômetro termoelétrico.

A figura 7 é um fluxograma de uma modalidade de detecção de contaminação de uma lente objetiva por um dispositivo de determinação de acordo com a presente invenção.

A figura 8 é um fluxograma de uma modalidade de detecção de anormalidade de medição pelo dispositivo de determinação de acordo com a presente invenção.

15 O MELHOR MODO PARA EXECUÇÃO DA INVENÇÃO

Tal como mostrado na figura 2, um termômetro de radiação infravermelha 10, o qual é uma modalidade de um termômetro de radiação infravermelha de acordo com a presente invenção, mede temperatura de superfície de uma cavidade 33 de um molde 30. O termômetro 10 é fornecido nesse lugar com um dispositivo de detecção de anormalidade de medição, o dispositivo contendo um mecanismo de detecção de contaminação de lente 20 para detectar contaminação de uma lente, um termômetro termoelétrico 63 para medir temperatura do molde 30, o qual é um objeto de medição do termômetro 10, e um dispositivo de determinação 50 conectado eletricamente ao termômetro 10, ao mecanismo de detecção de contaminação de lente 20 e ao termômetro 63.

25 De acordo com o dispositivo de detecção de anormalidade de medição, quando contaminação de uma lente objetiva 11 do termômetro 10 é informada ou anormalidade de medição ocorre, é especificado se o defeito é causado pelo termômetro 10 ou pelo dispositivo de detecção de anormalidade de medição.

30 Nesta modalidade, o termômetro de radiação infravermelha 10 e o dispositivo de detecção de anormalidade de medição são providos com o molde 30. Entretanto, a aplicação não está limitada a isto e, por exemplo, os dispositivos alternativamente podem ser providos com uma máquina de compressão a fim de medir temperatura de um produto comprimido.

35 A explicação será dada com relação ao molde 30 com o qual o termômetro 10 e o dispositivo de detecção de anormalidade de medição são fornecidos.

Tal como mostrado nas figuras 3 e 4, o molde 30 tem um molde fixo 31, um molde móvel 32 que pode ser deslocado para perto ou para longe do molde fixo 31, e outros mais.

Quando o molde 30 é preso (o molde fixo 31 é casado rigorosamente com o molde móvel 32), a cavidade 33 na qual um fundido é moldado é formada em uma superfície de casamento entre o molde fixo 31 e o molde móvel 32.

A refletância da superfície da cavidade 33 é preferivelmente pequena. Então, para reduzir a refletância da superfície da cavidade 33, por exemplo, carbono fulereno que é uma substância preta pode ser aplicado a ela. O carbono fulereno é conhecido por não afetar o molde 30 e os fundidos. O carbono fulereno dificilmente se solta do molde 30 na hora da fundição e é facilmente aplicado de novo se o carbono fulereno se soltar. Desta maneira, o carbono fulereno é adequado como uma substância preta para ser aplicada à cavidade 33.

Ao aplicar um objeto com baixa refletância à cavidade 33 tal como mencionado anteriormente, precisão de medição é melhorada no caso da medição de temperatura do molde 30 com o termômetro 10. Isto é porque a alta refletância da cavidade 33 do molde novo 30, a qual é de prata lustrosa, pode ser reduzida ao aplicar a substância preta, e cor sombreada, a qual ocorre na cavidade 33 do molde 30 de acordo com status de uso, pode ser reduzida ao aplicar a substância preta, pela qual o status de superfície da cavidade 33 é substancialmente fixo independente de renovação ou velhice e status de uso do molde 30.

Ao aplicar a substância preta à cavidade 33, corrosão do molde 30 pode ser reduzida.

Explicação será dada a respeito da construção do termômetro 10.

O termômetro 10 é fornecido a fim de medir a temperatura de superfície da cavidade 33 do molde novo 30 sem entrar em contato e de forma não destrutiva.

Tal como mostrado nas figuras 2 a 4, o termômetro 10 tem a lente objetiva 11, um elemento de detecção 12, uma parte de operação 13 e uma parte de saída 14. A lente objetiva 11 do termômetro 10 é arranjada na posição na qual a cavidade 33, exposta na superfície de casamento entre o molde fixo 31 e o molde móvel 32 no estado em que o molde 30 está aberto (o molde fixo 31 e o molde móvel 32 estão separados), pode ser imageada.

Com referência ao termômetro 10, radiação infravermelha irradiada de um objeto de medição é condensada pela lente objetiva 11, focalizada no elemento de detecção 12, e trocada para um sinal elétrico correspondendo à magnitude da radiação infravermelha pelo elemento de detecção 12. O sinal elétrico é amplificado, revisado de forma linearizada e revisado de forma emissiva pela parte de operação 13, e então exibido e produzido pela parte de saída 14.

Entretanto, a construção do termômetro 10 não está limitada à construção mencionada anteriormente, e um termômetro de radiação infravermelha comumente obtível pode ser usado.

Explicação será dada a respeito do mecanismo de detecção de contaminação de lente 20.

No dispositivo de detecção de anormalidade de medição, tal como o mecanismo de detecção de contaminação de lente 20 detectando grau de contaminação da lente objetiva 11 do termômetro 10, uma lente de simulação 21 e um medidor de deslocamento a laser 22 são fornecidos.

5 Tal como mostrado nas figuras 2 a 4, a lente de simulação 21 é colocada na periferia da lente objetiva 11 do termômetro 10 a fim de ser arranjada em uma posição e em uma postura que estão mais sujeitas a contaminação do que a lente objetiva 11. Detalhadamente, a lente de simulação 21 é colocada em uma posição e em uma postura nas quais fica próxima à lente objetiva 11 do termômetro 10 e mais sujeita a ter grudado a ela, por meio de
10 gás, objeto de espalhamento e outros mais emitidos pela cavidade 33 do molde novo 30 a fim de não estar menos sujeita a contaminação do que a lente objetiva 11.

Como a lente de simulação 21, é adotado um elemento que é translúcido, dificilmente marcado, e não é torcido por calor e reagido por gás, objeto de espalhamento e outros mais emitidos pela cavidade 33 do molde novo 30 (por exemplo, uma lente de vidro).

15 Então, o medidor de deslocamento a laser 22 é fornecido em uma posição longe da lente de simulação 21 em uma distância predeterminada. Como o medidor de deslocamento a laser 22 um medidor de deslocamento a laser comumente obtenível pode ser usado. A distância entre a lente de simulação 21 e o medidor de deslocamento a laser 22 é preferivelmente pequena a fim de melhorar a precisão.

20 O medidor de deslocamento a laser 22 é adotado para o mecanismo de detecção de contaminação de lente 20 como uma modalidade de um dispositivo de medição de quantidade de luz recebida que projeta luz na direção da lente de simulação 21 em cada momento predeterminado ou em um sincronismo predeterminado, recebe a luz refletida pela lente de simulação 21, e mede a quantidade de luz recebida (intensidade).

25 Então, em vez de o medidor de deslocamento a laser 22 pode ser adotado qualquer elemento que possa projetar luz na direção da lente de simulação 21 e detectar quantidade de luz refletida pela lente de simulação 21. Por exemplo, um iluminante e um medidor de luminância podem ser fornecidos de maneira que o iluminante projeta luz na direção da lente de simulação 21 e o medidor de luminância mede quantidade de luz refletida pela lente de
30 simulação 21.

Uma vez que a lente de simulação 21 é translúcida, uma parte da luz projetada na direção da lente de simulação 21 é transiluminada, uma outra parte da mesma é absorvida e a outra parte da mesma é refletida. Tal como mostrado na figura 5, é conhecido que quanto maior o grau de contaminação da lente de simulação 21 tanto menor é a quantidade de luz
35 recebida detectada pelo medidor de deslocamento a laser 22. Então, o medidor de deslocamento a laser 22 é fornecido não a fim de medir o deslocamento do medidor de deslocamento a laser 22 para a lente de simulação 21, mas para medir o grau de contaminação da

lente de simulação 21 com base na mudança da quantidade de luz recebida detectada pelo medidor de deslocamento a laser 22 (quantidade de atenuação) no estado em que a distância entre a lente de simulação 21 e o medidor de deslocamento a laser 22 é substancialmente fixa. No mecanismo de detecção de contaminação de lente 20, com base no grau de contaminação da lente de simulação 21, o grau de contaminação da lente objetiva 11 do termômetro 10 é estimado.

O medidor de deslocamento a laser 22 tem um elemento luminoso 23, um elemento de detecção de foto 24, uma parte de operação 25 e uma parte de saída 26. A luz de laser projetada pelo elemento luminoso 23 é condensada através de uma lente de projetor luminoso 23a e é irradiada na direção da lente de simulação 21. Uma parte da luz refletida difusivamente pela lente de simulação 21 é detectada pelo elemento de detecção de foto 24 através de uma lente de detecção de foto 24a. A quantidade de luz recebida (intensidade de luz) detectada pelo elemento de detecção de foto 24 é calculada pela parte de operação 25, exibida e produzida pela parte de saída 26 e transmitida para o dispositivo de determinação 50 discutido mais tarde.

Com referência ao mecanismo de detecção de contaminação de lente 20, o objeto de detecção de contaminação não é a lente objetiva 11 do termômetro 10, mas a lente de simulação 21. Desta maneira, quando o termômetro 10 é trocado por um outro dispositivo, o mecanismo de detecção de contaminação de lente 20 pode ser usado continuamente. Manutenção do termômetro 10 por causa da contaminação de lente ou coisa parecida pode ser executada como uma sequência externa por um especialista. Então, a construção em que o mecanismo de detecção de contaminação de lente 20 é independente do termômetro 10 é adequada no ponto em que fundição pode ser continuada somente pela troca do termômetro 10.

Explicação será dada a respeito do termômetro 63 que é uma modalidade do termômetro termoeletrico de acordo com a presente invenção.

Tal como mostrado nas figuras 2 a 4, o termômetro termoeletrico 63 medindo a temperatura do molde 30 é fornecido no dispositivo de detecção de anormalidade de medição a fim de detectar a anormalidade de medição do termômetro 10. Ambos os termômetros 63 e 10 medem temperatura de um ponto de corpo negro de simulação 61 estabelecido em uma parte que pode ser considerada como um corpo negro no molde 30 sendo o objeto de medição do termômetro de radiação infravermelha 10.

O ponto de corpo negro de simulação 61 é estabelecido na cavidade 33 do molde 30, ou perto dela, em uma parte tendo uma forma absorvendo radiação infravermelha (preferivelmente, forma de cone) ou em uma parte mais próxima ao corpo negro da cavidade 33 sendo o objeto de medição em características de forma. Desta maneira, o ponto de corpo negro de simulação 61 é fornecido na cavidade 33, ou perto dela, do molde 30 sendo o obje-

to de medição do termômetro 10, pelo que a anormalidade de medição do termômetro 10 pode ser detectada exatamente.

Nesta modalidade, um furo de cone 62 é fornecido na cavidade 33 do molde 30, ou perto dela, e o fundo do furo 62 é considerado como o ponto de corpo negro de simulação 61. O ponto de corpo negro de simulação 61 pode ser fornecido no molde 30 ao usar um furo de cone existente na forma periférica interna da cavidade 33 ou ao formar um novo furo de cone perto da cavidade 33.

Além do mais, quando o ponto de corpo negro de simulação 61 é difícil de ser fornecido no molde 30, ele pode ser construído alternativamente em um suporte retendo um termopar 64 do termômetro 63, com o ponto de corpo negro de simulação 61 sendo arranjado no suporte.

O termômetro 63 tem o termopar 64, uma parte de detecção 65, uma parte de operação 66 e uma parte de saída 67. A força eletromotriz gerada no termopar 64 é detectada pela parte de detecção 65. A temperatura é calculada pela parte de operação 66 com base na força eletromotriz detectada, e é exibida e produzida pela parte de saída 67 e transmitida para o dispositivo de determinação 50 discutido mais tarde.

O termômetro 63 é fornecido a fim de medir a temperatura do ponto de corpo negro de simulação 61. Entretanto, realmente é difícil medir a temperatura do ponto de corpo negro de simulação 61 propriamente dito. Então, o termopar 64 é arranjado perto do ponto de corpo negro de simulação 61, e o termômetro 63 mede temperatura mais próxima à temperatura do ponto de corpo negro de simulação 61 do molde 30.

Explicação será dada a respeito da construção do dispositivo de determinação 50 que é uma modalidade do dispositivo de determinação de acordo com a presente invenção.

Tal como mostrado na figura 2, o termômetro 10 e o mecanismo de detecção de contaminação de lente 20 são conectados ao dispositivo de determinação 50 a fim de capacitar transmissão de informação. O dispositivo de determinação 50 obtém a informação destes elementos a fim de detectar a contaminação da lente objetiva 11 do termômetro 10, para avaliar se é necessário informar ou não a contaminação da lente objetiva 11, e para avaliar a anormalidade de medição do termômetro 10.

O dispositivo de determinação 50 é um assim chamado calculador eletrônico. O calculador eletrônico tem uma parte de controle 51, uma parte de operação 52, uma parte de armazenamento 53, uma parte de entrada/saída 54, uma parte de entrada de operação 55 e uma parte de saída 56. Estes elementos são conectados mutuamente através de um barramento para troca mútua de informação sob o controle da parte de controle 51.

A parte de controle 51 gerencia o controle de acionamento do dispositivo de determinação 50 total. A parte de operação 52 lê vários programas de aplicação armazenados na parte de armazenamento 53 e os executa a fim de mostrar a função do dispositivo de de-

terminação 50. A parte de armazenamento 53 armazena os vários programas e dados de aplicação. A parte de entrada/saída 54 transmite dados para um dispositivo externo, e recebe dados dele, por exemplo, através de uma rede opcional, e obtém informação do termômetro 10, do mecanismo de detecção de contaminação de lente 20 e de um dispositivo de revisão de temperatura 60 e transmite sinais para estes elementos. A parte de entrada de operação 55 é tal como um teclado ou um mouse a fim de introduzir informação para o dispositivo de determinação 50. A parte de saída 56 é um mostrador ou um alto-falante produzindo resultados do processamento do dispositivo de determinação 50.

Explicação será dada a respeito do processamento do dispositivo de determinação 50 obtendo valor de saída de medição do medidor de deslocamento a laser 22 referindo-se à figura 7.

No dispositivo de determinação 50, a quantidade (intensidade) de luz projetada na direção da lente de simulação 21 é estabelecida pelo medidor de deslocamento a laser 22. Quando a fundição é iniciada, o medidor de deslocamento a laser 22 projeta luz na direção da lente de simulação 21 em cada momento predeterminado ou em um sincronismo predeterminado e recebe a luz refletida pela lente de simulação 21 a fim de medir a quantidade de luz recebida.

No dispositivo de determinação 50, quando o valor de saída do medidor de deslocamento a laser 22 é obtido (S21), o decremento da luz projetada é calculado com base no valor de saída (quantidade de luz). Sucessivamente, no dispositivo de determinação 50, o decremento é comparado com um limiar estabelecido previamente (S22) a fim de estimar o grau de contaminação da lente de simulação. O limiar é o decremento no caso em que a lente objetiva 11 do termômetro 10 está contaminada e valor de medição preciso não pode ser obtido de maneira que a contaminação da lente deve ser informada, e é encontrado experimentalmente e configurado previamente no dispositivo de determinação 50.

Então, o dispositivo de determinação 50 avalia se a contaminação da lente objetiva deve ser informada ou não com base no grau de contaminação da lente de simulação. Isto é, quando o decremento é maior do que o limiar (SIM em S22), a contaminação da lente objetiva é considerada como uma que deve ser informada (S23) e a notícia é produzida através do mostrador ou como voz pela parte de saída 56 (S24). É conveniente limpar a lente objetiva 11 do termômetro 10 na hora em que a notícia é produzida. Um operador pode limpar ou trocar a lente objetiva 11 do termômetro 10, ou alternativamente, um dispositivo de limpeza tal como um esfregão para a lente objetiva 11 e para a lente de simulação 21 pode ser fornecido a fim de limpá-las automaticamente.

Tal como mencionado anteriormente, a lente de simulação 21 é colocada na posição e na postura que estão mais sujeitas a contaminação do que a lente objetiva 11 do termômetro 10, de maneira que a lente de simulação 21 é contaminada mais cedo do que a

lente objetiva 11 e o grau de contaminação da lente de simulação 21 é maior que o da lente objetiva 11. Portanto, a anormalidade de medição do termômetro 10 causada pela contaminação da lente objetiva 11 não ocorre antes de o dispositivo de determinação 50 avaliar a necessidade de limpar a lente objetiva 11 do termômetro 10, impedindo assim previamente a anormalidade de medição.

Além da contaminação da lente objetiva 11 do termômetro 10, o mecanismo de detecção de contaminação de lente 20 pode ser usado para detectar fatores de perturbação tais como luz solar a fim de impedir previamente a anormalidade de medição.

Explicação será dada a respeito do processamento do dispositivo de determinação 50 obtendo temperatura medida do termômetro 63 e temperatura medida do termômetro 10 referindo-se à figura 8.

Com referência aos processos de fundição mostrados na figura 1, no estado em que o molde 30 está aberto (etapas S3 e S4), a temperatura do ponto de corpo negro de simulação 61 é medida tanto pelo termômetro 10 quanto pelo termômetro 63 substancialmente de forma simultânea em cada momento predeterminado ou em um sincronismo predeterminado.

Quando a temperatura do ponto de corpo negro de simulação 61 medida pelo termômetro 63 e a temperatura do ponto de corpo negro de simulação 61 medida pelo termômetro 10 são obtidas pelo dispositivo de determinação 50 (S31), o dispositivo de determinação 50 opera comparativamente estas temperaturas medidas (S32), e a anormalidade de medição é detectada com base na diferença das temperaturas medidas. Quando a diferença das temperaturas medidas do termômetro 10 e do termômetro 63 é maior do que o limiar (SIM em S32), o dispositivo de determinação 50 avalia que ocorre a anormalidade de medição.

Quando a anormalidade de medição é detectada, o dispositivo de determinação 50 avalia se o defeito existe na parte funcional do termômetro 10 (a parte excetuando a lente objetiva 11) ou do termômetro 63 com base na relação entre a temperatura medida do termômetro 63 e a temperatura medida do termômetro 10.

Desta vez, o dispositivo de determinação 50 avalia se o defeito existe em uma região NG 1 ou em uma região NG 2 discutidas mais tarde com base na tendência da anormalidade de medição, isto é, a relação de magnitude entre a temperatura medida do termômetro 10 e a temperatura medida do termômetro 63.

Tal como mostrado na figura 6, com referência à relação entre a temperatura medida do termômetro 10 e a temperatura medida do termômetro 63, uma região OK e uma região NG são estabelecidas e armazenadas previamente na parte de armazenamento 53 do dispositivo de determinação 50. Com referência à região NG, a região NG na qual a temperatura medida do termômetro 10 é maior do que a temperatura medida do termômetro 63 é

considerada como a região NG 1, e a região NG na qual a temperatura medida do termômetro 10 é maior do que a temperatura medida do termômetro 63 é considerada como a região NG 2.

5 Quando a tendência da anormalidade de medição existe na região NG 1 (SIM em S33), o dispositivo de determinação 50 considera que a anormalidade existe na parte funcional do termômetro 10 (S34). Como a causa desta anormalidade de medição, por exemplo, defeito do elemento de detecção 12 ou da parte de operação 13 do termômetro 10 pode ser indicado.

10 Por outro lado, quando a tendência da anormalidade de medição existe na região NG 2 (NÃO em S33), é considerado que a anormalidade existe no termômetro 63 (S35). Como a causa desta anormalidade de medição, por exemplo, quebra do termopar 64 pode ser indicada.

15 O resultado de avaliação do dispositivo de determinação 50 é produzido através do mostrador ou por voz pela parte de saída 56 como a notificação de anormalidade de medição (S36).

20 Com referência ao dispositivo de detecção de anormalidade de medição de acordo com esta modalidade, o resultado medido é produzido de cada um de o medidor de deslocamento a laser 22 e o termômetro 63 para o um dispositivo de determinação 50. De acordo com esta construção, o processo no caso em que a saída é obtida do medidor de deslocamento a laser 22 e o processo no caso em que a saída é obtida do termômetro 10 e do termômetro 63 são executados inclusivamente pelo dispositivo de determinação 50, avaliando assim se a anormalidade de medição do termômetro 10 é causada pela contaminação da lente objetiva 11 do termômetro 10, pelo defeito da parte funcional do termômetro 10, ou pelo defeito do termômetro 63.

25 Isto é, no dispositivo de determinação 50, quando o decremento do valor de saída obtido do medidor de deslocamento a laser 22 (quantidade de luz recebida) não é maior que o limiar predeterminado e a diferença de temperaturas medidas do termômetro 10 e do termômetro 63 é maior que o limiar predeterminado, o defeito do termômetro 10 ou do termômetro 63 é informado com base em se a tendência da anormalidade de medição existe na região NG 1 ou na região NG 2. Por outro lado, quando a diferença de temperaturas medidas do termômetro 10 e do termômetro 63 não é maior que o limiar predeterminado e o decremento do valor de saída obtido do medidor de deslocamento a laser 22 (quantidade de luz recebida) é maior que o limiar predeterminado, a contaminação da lente objetiva 11 do termômetro 10 é informada.

35 Desta maneira, o dispositivo de determinação 50 pode detectar a anormalidade de medição do termômetro de radiação infravermelha e estimar a causa da mesma, pelo que a parte funcional ou a lente objetiva 11 do termômetro de radiação infravermelha 10, o meca-

nismo de detecção de contaminação de lente 20 ou o termômetro termoelétrico 63 pode ser mantido de forma eficiente.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

- 5 A presente invenção é utilizável em medição de temperatura com um termômetro de radiação infravermelha e é especialmente adequada para uma técnica impedindo previamente anormalidade de medição do termômetro de radiação infravermelha e detectando a anormalidade de medição.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de detecção de anormalidade de medição para um termômetro de radiação infravermelha para medir um molde de fundição, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

5 uma lente de simulação colocada ao redor de uma lente objetiva do termômetro, e arranjada próxima à lente objetiva e acima do molde, com superfície voltada mais para baixo do que a lente objetiva, a fim de estar mais sujeita a ter grudado a ela contaminantes emitidos pelo molde e para ser mais contaminada do que a lente objetiva;

10 um dispositivo de medição de quantidade de luz recebida para projetar uma luz na direção da lente de simulação em intervalos predeterminados ou em um sincronismo predeterminado, para receber uma luz refletida pela lente de simulação e para medir uma quantidade de luz recebida; e

15 um dispositivo de determinação para calcular uma taxa de atenuação da luz projetada com base na quantidade de luz recebida medida pelo dispositivo de medição, para estimar um grau de contaminação da lente de simulação com base na taxa de atenuação calculada e para avaliar a necessidade de advertência para contaminação da lente objetiva com base no grau de contaminação da lente de simulação.

20 2. Método de detecção de anormalidade de medição para um termômetro de radiação infravermelha para medir um molde de fundição, **CARACTERIZADO pelo fato** de que compreende:

25 preparar uma lente de simulação colocada ao redor de uma lente objetiva do termômetro, e arranjada próxima à lente objetiva e acima do molde, com superfície voltada mais para baixo do que a lente objetiva, a fim de estar mais sujeita a ter grudado a ela contaminantes emitidos pelo molde e para ser mais contaminada do que a lente objetiva, um dispositivo de medição de quantidade de luz recebida, e um dispositivo de determinação conectado ao dispositivo de medição de quantidade de luz recebida;

30 projetar uma luz na direção da lente de simulação em intervalos predeterminados ou em um sincronismo predeterminado, receber uma luz refletida pela lente de simulação e medir uma quantidade de luz recebida com o dispositivo de medição de quantidade de luz recebida; e

35 calcular uma taxa de atenuação da luz projetada com base na quantidade de luz recebida medida, estimar um grau de contaminação da lente de simulação com base na taxa de atenuação calculada e avaliar a necessidade de advertência para contaminação da lente objetiva com base no grau de contaminação da lente de simulação com o dispositivo de determinação.

3. Dispositivo de detecção de anormalidade de medição para um termômetro de radiação infravermelha para medir um molde de fundição, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

compreende:

um termômetro termoeletrico para medir temperatura de um ponto de corpo negro de simulacao estabelecido em um furo de cone existente em uma superficie interna de uma cavidade do molde como uma parte tendo uma forma absorvendo radiação infravermelha ou uma parte mais próxima, em características de forma, a um corpo negro no molde; e

um dispositivo de determinação para obter temperaturas do ponto de corpo negro de simulacao medidas pelo termômetro termoeletrico e pelo termômetro de radiação infravermelha, para detectar anormalidade de medição com base em uma diferenca entre estas temperaturas medidas e para avaliar, quando a anormalidade de medição é detectada, se existe um defeito no termômetro de radiação infravermelha ou no termômetro termoeletrico com base em uma relação entre as temperaturas medidas pelo termômetro termoeletrico e pelo termômetro de radiação infravermelha.

4. Método de detecção de anormalidade de medição para um termômetro de radiação infravermelha para medir um molde de fundição, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

preparar um termômetro termoeletrico para medir temperatura de um ponto de corpo negro de simulacao estabelecido em um furo de cone existente em uma superficie interna de uma cavidade do molde como uma parte tendo uma forma absorvendo radiação infravermelha ou uma parte mais próxima, em características de forma, a um corpo negro no molde e um dispositivo de determinação conectado ao termômetro de radiação infravermelha e ao termômetro termoeletrico;

medir temperatura do ponto de corpo negro de simulacao com o termômetro de radiação infravermelha e com o termômetro termoeletrico; e

obter as temperaturas medidas pelo termômetro termoeletrico e pelo termômetro de radiação infravermelha, detectar anormalidade de medição com base em uma diferenca entre estas temperaturas medidas e avaliar, quando a anormalidade de medição é detectada, se existe um defeito no termômetro de radiação infravermelha ou no termômetro termoeletrico com base em uma relação entre as temperaturas medidas pelo termômetro termoeletrico e pelo termômetro de radiação infravermelha.

5. Dispositivo de detecção de anormalidade de medição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente:

um termômetro termoeletrico para medir temperatura de um ponto de corpo negro de simulacao estabelecido no molde ou perto dele como uma parte tendo uma forma absorvendo radiação infravermelha ou uma parte mais próxima, em características de forma, a um corpo negro no molde;

em que o dispositivo de determinação obtém temperaturas do ponto de corpo negro de simulacao medidas pelo termômetro termoeletrico e pelo termômetro de radiação infravermelha.

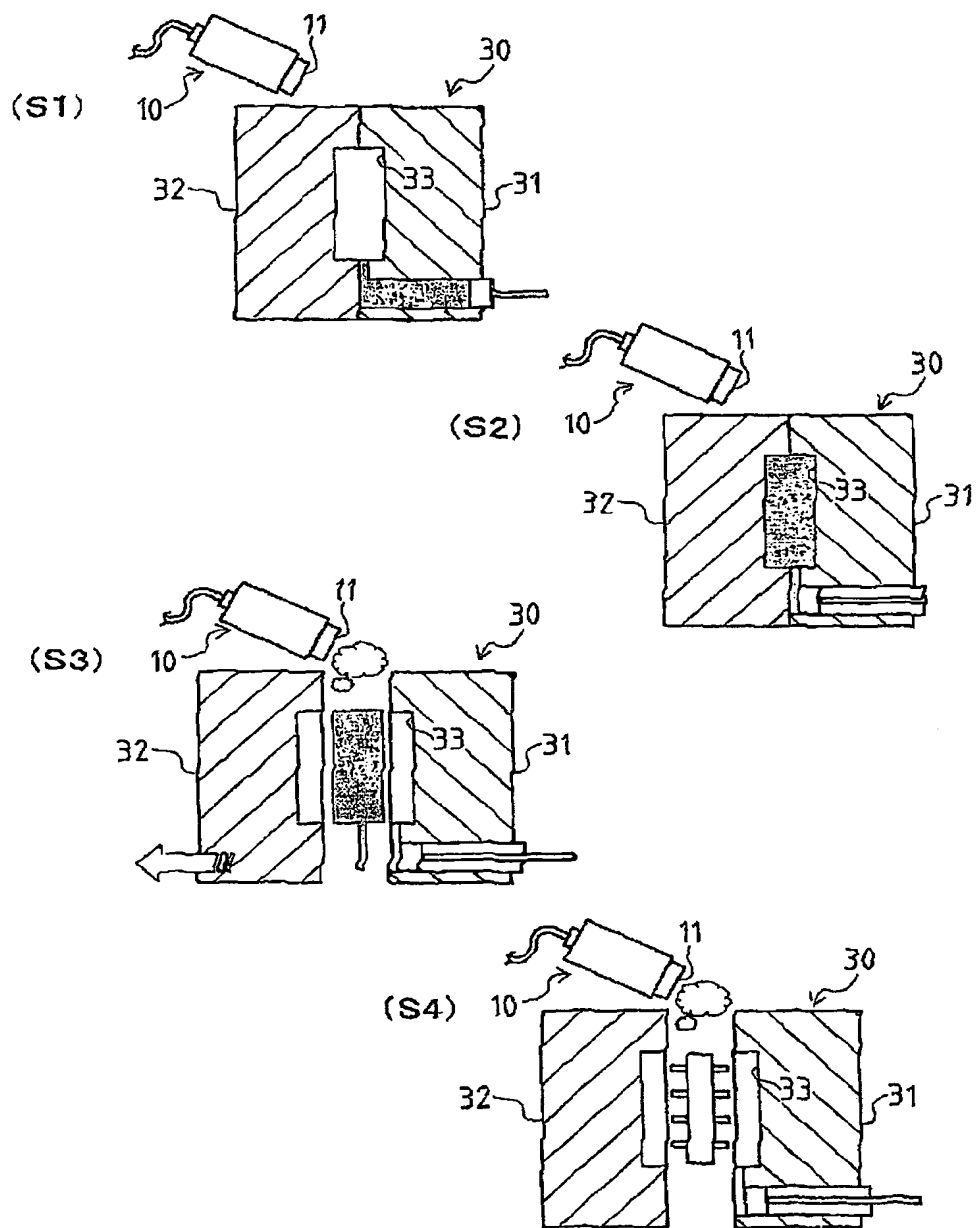
vermelha, detecta uma anormalidade de medição com base em uma diferença entre estas temperaturas medidas e avalia, quando a anormalidade de medição é detectada, se existe um defeito em uma parte funcional ou na lente objetiva do termômetro de radiação infravermelha ou no termômetro termoelétrico com base na contaminação da lente objetiva e em uma relação entre as temperaturas medidas pelo termômetro termoelétrico e pelo termômetro de radiação infravermelha.

6. Método de detecção de anormalidade de medição, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente:

preparar um termômetro termoelétrico para medir temperatura de um ponto de corpo negro de simulação estabelecido no molde ou perto dele como uma parte tendo uma forma absorvendo radiação infravermelha ou uma parte mais próxima, em características de forma, a um corpo negro no molde; e

obter temperaturas do ponto de corpo negro de simulação medidas pelo termômetro termoelétrico e pelo termômetro de radiação infravermelha, detectar uma anormalidade de medição com base em uma diferença entre estas temperaturas medidas e avaliar, quando a anormalidade de medição é detectada, se existe um defeito em uma parte funcional ou na lente objetiva do termômetro de radiação infravermelha ou no termômetro termoelétrico com base na contaminação da lente objetiva e em uma relação entre as temperaturas medidas pelo termômetro termoelétrico e pelo termômetro de radiação infravermelha.

FIG. 1



Agente de Liberação de Alargamento



FIG. 7

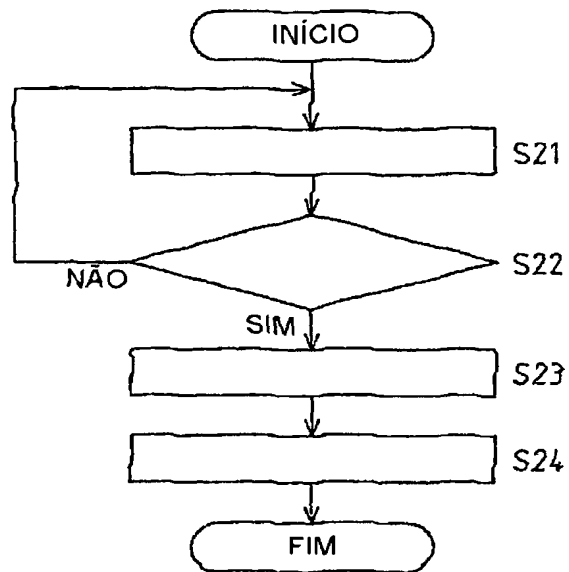
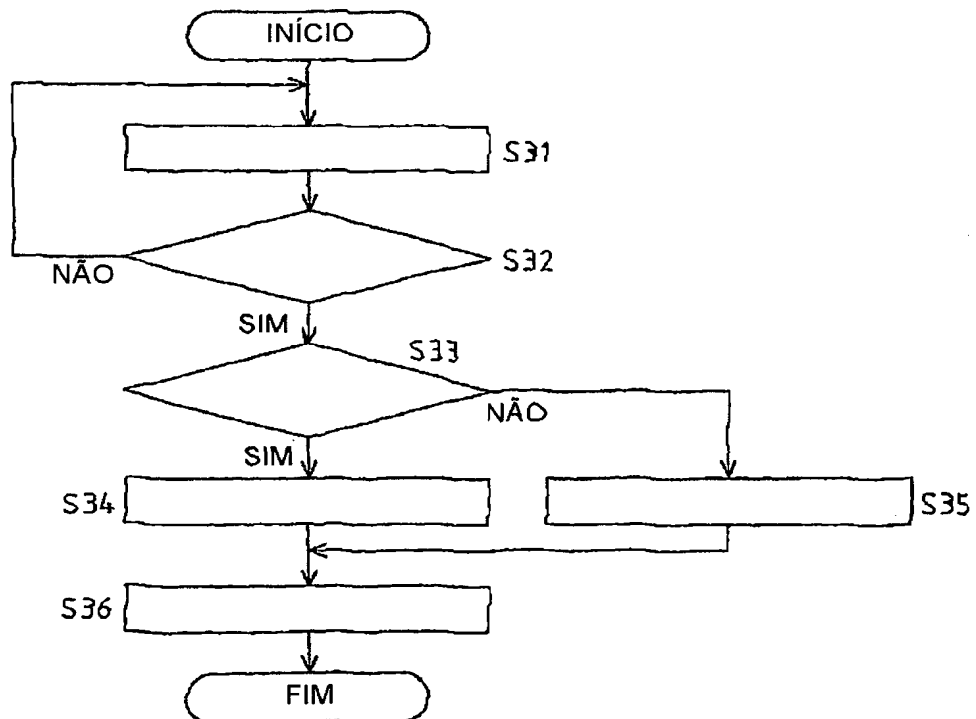


FIG. 8



RESUMO

DISPOSITIVO E MÉTODO DE DETECÇÃO DE MEDIÇÃO ANORMAL PARA TERMÔMETRO DE RADIAÇÃO INFRATERMELHA

Uma técnica para um termômetro de radiação infratermela usado para termografia

5 detecta medição anormal do termômetro de radiação infratermela e estima as causas da medição anormal tais como contaminação de uma lente objetiva e um funcionamento de modo falho em uma seção de mecanismo do termômetro de radiação infratermela. O detector de medição anormal tem uma lente de simulação (21) colocada na periferia da lente objetiva (11) do termômetro de radiação infratermela (10) a fim de ficar em uma posição e

10 em uma postura que estão mais sujeitas a contaminação do que a lente objetiva (11), um medidor de deslocamento a laser (22) para projetar luz na direção da lente de simulação (21) em cada momento predeterminado ou em um sincronismo predeterminado, receber a luz refletida pela lente de simulação (21) e medir a quantidade da luz recebida, e dispositivo de determinação (50) para calcular a taxa de atenuação da luz projetada com base na quan-

15 tidade da luz recebida medida pelo medidor de deslocamento a laser (22), estimar o grau de contaminação da lente de simulação (21) com base na taxa de atenuação calculada, e avaliar, com base no grau de contaminação da lente de simulação (21), a necessidade de advertência para contaminação da lente objetiva (11) e medição anormal do termômetro de radiação infratermela (10).