



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

(21) **PI 0721657-2 A2**

(22) Data de Depósito: 17/05/2007  
(43) Data da Publicação: 22/01/2013  
(RPI 2194)



(51) *Int.Cl.:*  
H04N 5/247

(54) **Título:** PROCESSAMENTO PASSIVO DA INFORMAÇÃO DE UMA CÂMERA EM AMBIENTE DE GRANDE ESTÚDIO

(73) **Titular(es):** Thomson Licensing

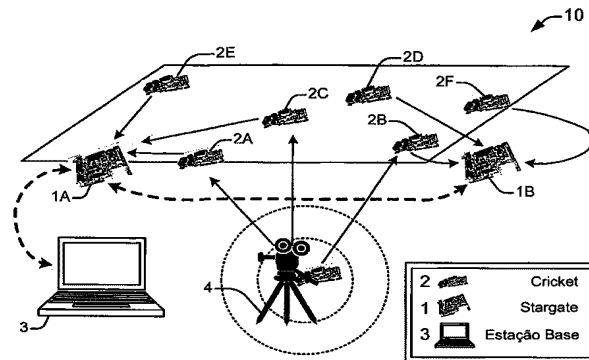
(72) **Inventor(es):** Kumar Ramaswamy, Saurabh Mathur, Yang Guo, Yong Wang

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

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007011826 de 17/05/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/143613 de 27/11/2008

(57) **Resumo:** PROCESSAMENTO PASSIVO DA INFORMAÇÃO DE UMA CÂMERA EM AMBIENTE DE GRANDE ESTÚDIO. Em uma modalidade da presente invenção, um método inclui localizar pelo menos um transmissor em pelo menos uma câmera móvel para transmitir um sinal detectável pelos receptores localizados em posições fixas para medições de distância da câmera em relação aos receptores para processamento de localização das medições de distância. O método pode incluir adicionalmente detectar medições fora de faixa de alcance das medições de faixa de alcance coletadas com base nos receptores em locais conhecidos como uma medição do movimento de um transmissor em resposta aos sinais do transmissor.



## "PROCESSAMENTO PASSIVO DA INFORMAÇÃO DE UMA CÂMERA EM AMBIENTE DE GRANDE ESTÚDIO"

### Campo Técnico

A presente invenção diz respeito, no geral, a sistemas de informação de localização e, mais particularmente, à informação de posicionamento de uma câmera em um ambiente de estúdio.

### Antecedentes da Invenção

A medição da posição e orientação precisas de cada câmera do estúdio é essencial para qualquer sistema de produção de mídia virtual que produz a cena virtual a partir do ponto de vista apropriado. Sistemas atuais podem alcançar uma precisão de até 2 milímetros. Entretanto, há diversas limitações a estes sistemas. Primeiro, o custo de construção de um sistema como este é, usualmente, na ordem de 100.000 dólares americanos. Segundo, é exigida calibragem antes que o sistema possa ser usado, e este processo envolve grande esforço humano.

Avanços recentes em redes sensoriais sem fios habilitam uma abordagem inédita para localizações. Há uma ampla literatura sobre localizações que usam redes sensoriais, e muitos algoritmos foram propostos para fornecer informação de posição por nó. Estes métodos podem ser divididos em duas categorias: com base em faixa de alcance e sem faixa de alcance. Posicionamento com base em faixa de alcance exige estimativas de distância ponto a ponto (faixa de alcance) ou estimativas de ângulo, enquanto que posicionamento sem faixa de alcance não considera nenhuma tal informação. Em função dos limites de precisão dos protocolos com base sem faixa de alcance, eles não são adequados para a maior parte das aplicações de produção de mídia, portanto, somente métodos de posicionamento com base em faixa de alcance são adequados para o posicionamento em um ambiente de estúdio.

O Cricket Location Support System é um dos poucos nós sensores comerciais equipados com um transceptor ultrassônico, que mostrou-se efetivo para alcançar alta precisão em estimativas de faixa de alcance em recinto fechado. Já que a precisão de faixa de alcance é de importância crucial para a precisão do posicionamento, o sistema Cricket é um bom candidato par ao posicionamento em aplicações de produção de mídia. Segundo, o sistema Cricket de prateleira já fornece um sistema base com alta precisão de localização que pode ser usado para construir um sistema de localização.

O sistema Cricket usa um método com base em faixa de alcance para localização, e tem uma precisão relatada de 3 centímetros. Cricket usa radiobalizas com emissores de ultrassom (US) e radiofrequência (RF) como um sistema de referência para triangular a posição do nó a ser localizado (ouvinte). As distâncias do ouvinte até as radiobalizas são medidas usando a distância de tempo das chegadas (TDOA) dos sinais ultrassônicos e dos

sinais de RF. Isto alcança uma melhor estimativa de faixa de alcance do que usar a Intensidade de Sinal Recebido (RSS) sozinha.

Uma avaliação extensiva do sistema Cricket, em um ambiente em recinto fechado, mostra que o sistema Cricket original alcança uma precisão de 2 cm até 10 cm para uma variedade de testes. Isto não é satisfatório para aplicações de produção de mídia. Localização em recinto fechado usando redes sensoriais tem seu potencial, mas também tem limitações. A localização de câmeras em um ambiente de estúdio tem diferentes exigências e desafios, se comparado com outros sistemas de localização em recinto fechado. Estes incluem (1) grande espaço de estúdio, (2) pequeno número de nós a ser localizados, e (3) uma necessidade de posicionamento de alta precisão.

Dessa maneira, há uma necessidade de uma técnica de localização que supera as limitações dos sistemas de localização existentes para acomodar as características e exigências exclusivas em um ambiente de estúdio.

#### Sumário da Invenção

Em um aspecto da invenção, um método inclui detectar medições de faixa de alcance que são inaceitáveis como uma indicação do movimento de um transmissor a partir de medições de faixa de alcance coletadas com base em receptores em locais conhecidos em resposta a sinais do transmissor.

Em um outro aspecto da invenção, um aparelho inclui uma estação para receber medições de faixa de alcance coletadas de um transmissor e para detectar quais das medições de faixa de alcance são inaceitáveis como uma indicação do movimento do transmissor.

Em um aspecto adicional da invenção, um método inclui localizar pelo menos um transmissor em pelo menos uma câmera móvel para transmitir um sinal detectável pelos receptores localizados em posições fixas para medições de distância da câmera em relação aos receptores para o processamento de localização das medições de distância.

Em um aspecto ainda adicional da invenção, um aparelho inclui pelo menos um transmissor para pelo menos uma câmera móvel para transmitir um sinal detectável pelos receptores posicionados para medições de distância da câmera em relação aos receptores para o processamento das medições de distância.

#### Descrição Resumida dos Desenhos

As vantagens, natureza e vários recursos adicionais da invenção aparecerão mais completamente mediante consideração das modalidades ilustrativas que serão agora descritas com detalhes em conjunto com os desenhos anexos, nos quais:

a figura 1 é um diagrama que representa uma técnica de localização em um modo passivo de operação, de acordo com a invenção;

a figura 2 é um diagrama das limitações de alinhamento de transmissores ultrassô-

nicos de um sistema de localização Cricket que a invenção supera; e

a figura 3 é um fluxograma de um processo de detecção de valor discrepante em uma fase de localização de acordo com a invenção.

Entende-se que os desenhos são dados com propósitos de ilustração dos conceitos da invenção e não são, necessariamente, a única configuração possível para ilustrar a invenção.

#### Descrição Detalhada da Invenção

A presente invenção é direcionada para suportar localização passiva em um ambiente de estúdio. O posicionamento inventivo alcança estimativas de faixa de alcance precisas e descarrega os algoritmos de localização para uma fase posterior. Já que a localização com a invenção é usada para pós-processamento, comunicação é necessária somente de maneira unidirecional, por exemplo, do nó a ser localizado até os nós âncoras, e isto não introduz nenhum sobreprocessamento extra no sistema original. A invenção melhora adicionalmente a precisão da localização pela mitigação da interferência das estimativas de faixa de alcance no lado do ouvinte. A localização inventiva é adaptativa para selecionar os nós âncoras mais confiáveis para a localização de nó, que é mais eficiente em relação a recursos e produz resultados mais estáveis para nós estáticos.

O modo ativo adotado pelo sistema Cricket atual não é adequado para alcançar alta precisão em função da largura de banda limitada dos transceptores sem fios, da limitação das transmissões ultrassônicas direcionais e da sobreposição entre as radiofrequências RFs e ultrassons USs. Com base nas características das aplicações de produção de mídia, tais como o pequeno número de câmeras e tamanho em potencial do grande estúdio, é preferível deixar que o nó a ser localizado emita radiobalizas para estimativa de faixa de alcance e que a localização seja conduzida fora de linha durante a fase pós-processamento.

A invenção fornece localização de câmera com alta precisão em um ambiente de estúdio grande em que, tipicamente, duas ou três câmeras precisam ser posicionadas. Ela melhora o sistema de posicionamento Cricket pela mitigação da interferência e dos problemas de valores discrepantes. Para abordar os problemas de instabilidade de um estimador de quadrados mínimos em um ambiente estático, a invenção emprega um algoritmo de seleção de âncora adaptativo que alcança estabilidade pela eliminação por filtragem de estimativas de faixa de alcance que são não confiáveis.

Um ambiente de estúdio pode ser caracterizado como tendo pequeno número de câmeras, grande espaço interno e posicionamento para aplicações de produção de mídia com uma exigência de alta precisão em cada local. Este é um objetivo de desenho muito diferente do sistema de posicionamento convencional que usa redes sensoriais cuja precisão está na ordem de 10 cm. Um sistema de posicionamento de câmera deve permitir movimento irrestrito de uma câmera por todo o espaço do estúdio e medir posições da câmera

em uma precisão suficiente para minimizar a derivação ou o ruído nas posições relativas dos elementos reais e virtuais da cena.

Muitos sistemas de localização em recinto fechado já foram desenvolvidos com propósitos diferentes. A modalidade preferida da invenção emprega o sistema Cricket em virtude de ele estar comercialmente disponível e poder alcançar uma precisão de posicionamento de até 10 cm. No sistema Cricket, nós são divididos em duas categorias: aqueles a ser posicionados e aqueles a ser usados como âncoras.

Os nós âncoras não se movem uma vez que eles são instalados. Os nós âncoras transmitem periodicamente mensagens de radiobaliza que contêm suas posições e sinais de ultrassom US imediatamente depois dos sinais de RF. O ouvinte estima sua distância até as âncoras com base em uma diferença de tempo das chegadas TDOA e, então, usa um algoritmo multilateração para estimar sua posição com base nas faixas de alcance até pelo menos três âncoras com suas posições conhecidas. Já que o número de âncoras é determinado depois de o sistema ser implementado usando Cricket, esta exigência é facilmente satisfeita. Um desafio significativo encontrado pelo sistema Cricket é interferência em banda. Isto diz respeito à interferência entre transmissões de rádio e a interferência de ultrassons USs durante o cálculo da diferença de tempo das chegadas TDOA entre um par de sinais de radiofrequência RF e ultrassônico US. Isto torna muito difícil melhorar adicionalmente sua precisão para a localização da posição da câmera em um ambiente de grande estúdio.

A invenção mitiga as imprecisões com o sistema Cricket tirando vantagem das características exclusivas de um ambiente de estúdio. Ela permite que aplicações em execução em nós móveis e estáticos (tais como câmeras) aprendam suas localizações físicas pelo uso de ouvintes dispersos por toda a construção (tais como montados no teto) que ouvem e analisam informação das radiobalizas cujas posições devem ser determinadas.

Isto é diferente do desenho do Cricket original, em que os nós a ser localizados, agora, agem como radiobalizas. Por um lado, em função do pequeno número de câmeras a ser posicionadas, as transmissões da radiobaliza não impõem nenhum problema de escalabilidade à rede. Por outro lado, já que os dados de posição são, usualmente, exclusivos para pós-processamento, a localização pode ser postergada para a fase de pós-processamento, e todas as medições de faixa de alcance são, agora, coletadas em um servidor central para processamento. Isto permite que algoritmos de localização e filtros de estimativa de faixa de alcance mais sofisticados alcancem maior precisão no posicionamento do nó. Nosso desenho leva em consideração as propriedades de tolerância ao atraso de uma ampla faixa de alcance de aplicações de produção de mídia para melhorar adicionalmente sua precisão de posicionamento.

O procedimento inventivo para o posicionamento de câmera que usa o sistema Cricket em um ambiente de estúdio inclui a programação dos nós âncoras para ficar no mo-

do ouvinte, a programação dos nós a ser usados como radiobalizas e a medição da diferença de tempo de chegada de um par de pulsos de radiofrequência RF e ultrassônico US.

Os nós âncoras são programados para ficar no modo ouvinte e implementados no teto para cobrir o estúdio onde as câmeras devem ser posicionadas. A instalação de âncoras considera as restrições da geometria, de forma que o algoritmo de localização possa produzir posteriormente uma solução. Esta etapa pode ter envolvimento humano. As posições de nós âncoras são conhecidas, tanto através de um processo de configuração manual quanto de um processo de calibragem automática.

Os nós a ser posicionados como uma radiobaliza são usados para transmitir periodicamente um sinal de radiofrequência RF seguido imediatamente por um pulso ultrassônico US. O sinal de radiofrequência RF também contém informação de manutenção de tempo, em relação a quando este par de sinais é transmitido, que é usada posteriormente durante o pós-processamento para mapear a posição da câmera com seus registros de tempo relativos.

Pela medição da TDOA de um par de sinal de radiofrequência RF e pulso ultrassônico US, cada nó âncora pode estimar sua distância até a câmera. Tais medições de faixa de alcance são coletadas na estação base para posicionamento de câmera na cena, descrito com mais detalhes a seguir. A precisão do posicionamento se baseia em número suficiente de medições de faixa de alcance e na precisão das medições de faixa de alcance, descrito com mais detalhes a seguir.

O diagrama 10 da figura 1 mostra uma configuração exemplar do sistema de localização inventivo no modo passivo usando o sistema Cricket. A radiobaliza é anexada na câmera 4 a ser posicionada, e as âncoras 2A-2F são instaladas no teto do estúdio. Os nós Stargate 1A e 1B agregam tráfego de estimativa de faixa de alcance e o encaminha para a estação base 3 usando uma ligação sem fios. Localização é conduzida na estação base 3 quando todas as estimativas de faixa de alcance em diferentes momentos forem coletadas.

O nó Stargate é Computador de Placa Única Linux de 400 MHz, de baixa energia e pequeno porte. O Stargate é um poderoso computador de placa única com comunicações melhoradas e capacidades de processamento de sinal de sensor. O Stargate usa o processador X-Scale® de 400 MHz (PXA255) de última geração da Intel®. Stargate suporta diretamente aplicações envolvidas com a iniciativa de Robótica de Fonte Aberta da Intel, bem como com as Redes sensoriais Sem Fios com base em TinyOS.

As medições de faixa de alcance são coletadas na estação base. Posicionamento não precisa ser conduzido em tempo real, e medições de faixa de alcance somente precisam ser coletadas na estação base antes da fase de localização. Isto permite que um protocolo de roteamento de coleta de dados mais eficiente seja usado, em vez da comunicação dos dados de posição em tempo real, como é feito no modo ativo. Um protocolo de coleta de

dados de faixa de alcance exemplar pode exigir que todas as estimativas de faixa de alcance tenham registro de tempo com base no relógio do nó no lado da câmera, isto é, a radiobaliza, e sejam periodicamente transmitidas para alguns nós de agrupamento 2A, 2B. Quando dados de faixa de alcance suficientes são agregados nos nós de agrupamento, eles encaminham os dados para a estação base usando suas ligações sem fios. Esta se provou uma abordagem muito mais eficiente em relação à energia e que introduz zero interferência ao tráfego de localização.

Nenhum sincronismo de tempo é necessário entre as âncoras e as radiobalizas no processo inventivo, em virtude de medições de faixa de alcance ser identificadas exclusivamente por registros de tempo no lado da radiobaliza, que são dados exclusivamente em que diferentes radiobalizas podem ser identificadas, tal como usando identificações exclusivas para diferentes radiobalizas. Posteriormente, durante a fase de localização, somente um mapeamento entre um relógio local e os registros de tempo no lado da radiobaliza é necessário para calcular os locais do nó da radiobaliza. Entretanto, em função das várias interferências e fatores do mundo real, radiobalizas podem ser perdidas ou atrasadas, o que, por sua vez, leva à perda ou imprecisão na medição da faixa de alcance se os nós estiverem se movendo. Um sincronismo de granulação grosseira entre âncoras e radiobalizas é útil. As radiobalizas que chegaram em momento oportuno são usadas para sincronismo e para interpolar medições de faixa de alcance perdidas entre elas. Isto funciona bem quando radiobalizas ausentes forem em pequeno número. Dado um ambiente muito severo, em que uma âncora e uma radiobaliza estão significativamente dessincronizadas, qualquer técnica de sincronismo existente pode ser usada para iniciar e alcançar o sincronismo entre elas.

Filtragem de valores discrepantes da medição de faixa de alcance leva em consideração que, já que os nós de radiobaliza são, agora, os nós a ser localizados e que o número de radiobalizas é pequeno, a interferência em banda é minimizada. Especificamente, consideração precisa ser dada somente quando uma reflexão do pulso ultrassônico US da radiobaliza A chegar enquanto o sinal de radiofrequência RF da radiobaliza A estiver sendo recebido: RF-A; US-RA. O sistema Cricket resolve este problema pelo alinhamento do transmissor ultrassônico em uma posição específica, de maneira tal que o vazamento do ultrassom para posições não cobertas seja reduzido.

O diagrama 20 da figura 2 ilustra as limitações do transmissor ultrassônico Cricket 21. Já que o transmissor 21 fica alinhado para ter a energia mais forte na direção das âncoras 22A, 22B na sua varredura na direção de 45 graus, todas as âncoras 22C no exterior da área coberta serão afetadas pelo problema de interferência multi-caminhos que leva à medição de faixa de alcance imprecisa. Isto foi verificado por avaliação experimental. Pela seleção cuidadosa das âncoras 22A, 22B que estão na área coberta da radiobaliza, o problema da interferência dos pulsos ultrassônicos refletidos é mitigado. Entretanto, esta abordagem

tem diversos problemas. Para um grande espaço de estúdio, medições de faixa de alcance das âncoras até um nó que não esteja na área coberta são propensas ao erro para este tipo de interferência. Isto é difícil de identificar usando o modo ativo de localização, já que é difícil eliminar por filtragem estas estimativas de faixa de alcance instantâneas sem ver todas as faixas de alcance.

Com a abordagem inventiva, depois de coletar passivamente todas as medições de faixa de alcance, estatísticas podem ser usadas para eliminar por filtragem aqueles valores discrepantes que introduzem grandes erros. O fluxograma 30 da figura 3 demonstra o processo usado para detecção de valor discrepante da medição de faixa de alcance. O processo começa 31 com uma mescla das medições de faixa de alcance a partir de todas as âncoras 32. A interpolação é usada para inferir medições de faixa de alcance ausentes 33. Se não houver consistência estacionária 34, então, provavelmente, a medição é uma consistência de movimento de valor discrepante 35 que é verificada. A medição de faixa de alcance é apontada como uma medição de valor discrepante 37 se não houver consistência de movimento. Se não houver consistência estacionária 34 e a interpolação recursiva inúmeras vezes pré-determinadas, por exemplo,  $t+1 < N$ , não tiver produzido uma consistência estacionária, o processo é terminado 38. Caso contrário, a interpolação é usada novamente para inferir medições de faixa de alcance ausentes, e o processo é repetido para detectar uma medição de faixa de alcance discrepante.

Com o processo da figura 3, duas restrições principais são consideradas durante a detecção de valores discrepantes: consistência estacionária 34 e consistência de movimento 35. Consistência estacionária significa que a estimativa de faixa de alcance deve ser estável para uma âncora em particular se a radiobaliza for estacionária. Qualquer grande diferença em medições de faixa de alcance indica um valor discrepante se a radiobaliza não estiver se movendo. A consistência de movimento significa que as medições de faixa de alcance de todas as âncoras, ou de um grande percentual delas, devem ser espacialmente consistentes. Consistência espacial é aqui definida como as restrições de distância de geometria reais que a radiobaliza deve seguir em relação às âncoras. Se uma estimativa de faixa de alcance para uma âncora não for estacionariamente consistente, é provável que este seja um valor discrepante ou que isto seja em função do movimento da radiobaliza. Então, marca-se esta medição da faixa de alcance como candidata a valor discrepante e testa-se a consistência de movimento 35. Somente se uma medição neste registro de tempo for movimento consistente, ele é realmente tratado como um valor discrepante. Desta maneira, leva-se em consideração o impacto tanto do movimento do nó quanto das várias interferências às estimativas de faixa de alcance, o que leva a uma maior precisão nas detecções dos valores discrepantes.

Da forma mostrada, a invenção se constrói sobre o sistema de localização de baixo

custo e comercialmente disponível, Cricket, pelo emprego de um modo de localização passivo que alavanca as características exclusivas do ambiente de estúdio para melhorar adicionalmente a precisão do posicionamento. O sistema Cricket pode alcançar uma precisão de 2 - 10 cm, que não é adequada para aplicações de produção de mídia. A invenção melhora adicionalmente a precisão de posicionamento em um ambiente de estúdio, em que uma precisão de 2 mm é exigida. A invenção é uma simples, porém efetiva, arquitetura inédita que melhora adicionalmente a precisão de posicionamento, se comparada com o sistema Cricket atual.

A invenção também mantém os benefícios de baixo custo de um sistema de posicionamento como este que usa redes sensoriais. A invenção é um sistema de posicionamento de alta precisão que alavanca características ambientais da aplicação e alvejadas. Com a invenção, agora, radiobalizas são retransmitidas em uma direção invertida para os nós âncoras, e a localização é conduzida fora de linha depois que as estimativas de faixa de alcance com registro de tempo são coletadas para um servidor central, a interferência entre as diferentes radiofrequências RFs e ultrassons USs e entre ultrassons USs e ultrassons USs são minimizadas. A invenção mitiga os problemas de interferência inerentes ao sistema Cricket original que levam a uma melhoria na precisão de posicionamento sem comprometer outras métricas importantes, tais como custos, energia e esforços humanos.

Tendo sido descrita uma modalidade preferida para precisa localização e orientação de câmera com base sem fios, nota-se que modificações e variações podem ser feitas pelos versados na técnica à luz dos preceitos expostos. Por exemplo, o nó de agrupamento mostrado é um nó Stargate da Intel 2A, 2B. O nó Stargate é meramente exemplar e mostrado para auxiliar no entendimento da invenção, e outros tipos de nós podem ser usados como nós de agrupamento. Uma conexão sem fios exemplar para comunicação com os nós de agrupamento 2A, 2B é uma ligação WI-FI ou em conformidade com 802.11. Entretanto, outras ligações de comunicação sem fios podem ser usadas.

Assim, tendo sido descrita a invenção com os detalhes particularmente exigidos pelas leis de patente, o que é reivindicado e desejado que proteja-se pelas Leis de Patente é apresentado nas reivindicações anexas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende a etapa de:  
detectar medições de faixa de alcance que são inaceitáveis como uma indicação do movimento de um transmissor a partir das medições de faixa de alcance coletadas com base em receptores em locais conhecidos em resposta aos sinais de um transmissor.  
5
2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente a etapa de eliminar por filtragem as medições de faixa de alcance inaceitáveis.
3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de detectar compreende procurar estabilidade em uma medição de faixa de alcance coletada das medições de faixa de alcance com base no transmissor sendo estacionário.  
10
4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que uma grande diferença nas medições de faixa de alcance, associada com o transmissor sendo estacionário, é indicativa de um erro.
5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de detectar compreende observar uma das medições de faixa de alcance em relação à consistência espacial.  
15
6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de detectar compreende observar uma das medições de faixa de alcance em relação às restrições de distância geométrica que o transmissor deve seguir durante movimento em relação aos receptores.  
20
7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de detectar compreende observar consistência de movimento de uma das medições de faixa de alcance que não tem consistência espacial.
8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a consistência de movimento significa que as medições de faixa de alcance de um certo número de receptores deve ser espacialmente consistente.  
25
9. Aparelho, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:  
uma estação para receber medições de faixa de alcance coletadas de um transmissor e para detectar qual das medições de faixa de alcance são inaceitáveis como uma indicação de movimento do transmissor.  
30
10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a estação é configurada para eliminar por filtragem as medições de faixa de alcance inaceitáveis.
11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a estação é configurada para procurar estabilidade em uma medição de faixa de alcance coletada das medições de faixa de alcance com base no transmissor sendo estacionário.  
35

12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estação é configurada para procurar uma grande diferença nas medições de faixa de alcance, associada com o transmissor sendo estacionário, como indicativa de um erro.

5 13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estação é configurada para observar uma das medições de faixa de alcance em relação à consistência espacial.

10 14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estação é configurada para observar uma das medições de faixa de alcance em relação às restrições de distância geométrica que o transmissor deve seguir durante movimento em relação aos receptores.

15 15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estação é configurada para observar consistência de movimento de uma das medições de faixa de alcance que não tem consistência espacial.

16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a consistência de movimento significa que as medições de faixa de alcance de um certo número de receptores deve ser espacialmente consistente.

17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estação é um servidor que recebe as medições de faixa de alcance coletadas de maneira sem fios.

20 18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a estação é um computador que recebe as medições de faixa de alcance coletadas de um sistema de posicionamento Cricket.

19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as medições de faixa de alcance têm registro de tempo.

25 20. Método, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:  
associar pelo menos um transmissor para pelo menos uma câmera móvel para transmitir um sinal detectável pelos receptores posicionados para medições de distância da câmera em relação aos receptores para processamento das medições de distância.

30 21. Método, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente a etapa de coletar as medições de distância periodicamente para transmissão para um servidor central para processamento de localização para conseguir o posicionamento da câmera.

22. Método, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o transmissor é uma radiobaliza de um sistema Cricket.

35 23. Método, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os receptores são âncoras de um sistema Cricket.

24. Método, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

os receptores são posicionados no teto de um ambiente de estúdio.

25. Método, de acordo com a reivindicação 20, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que as medições de distância são coletadas para filtragem de estimativa de faixa de alcance para conseguir o posicionamento de câmera.

5 26. Método, de acordo com a reivindicação 20, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a pelo menos uma câmera compreende múltiplas câmeras móveis em um ambiente de estúdio.

27. Aparelho, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

10 pelo menos um transmissor para pelo menos uma câmera móvel para transmitir um sinal detectável por receptores posicionados para medições de distância da câmera em relação aos receptores para processamento de localização das medições de distância.

28. Aparelho, de acordo com a reivindicação 27, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o pelo menos um transmissor são múltiplos transmissores para respectivas múltiplas câmeras móveis em um ambiente de estúdio.

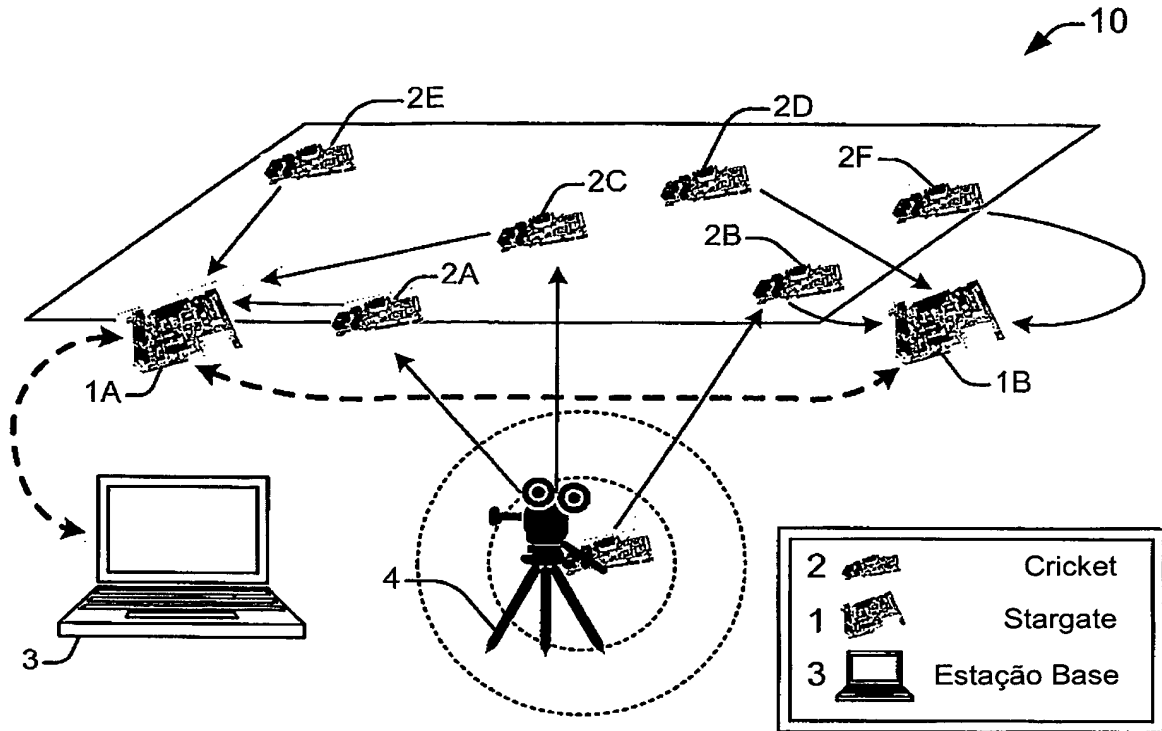


FIG. 1

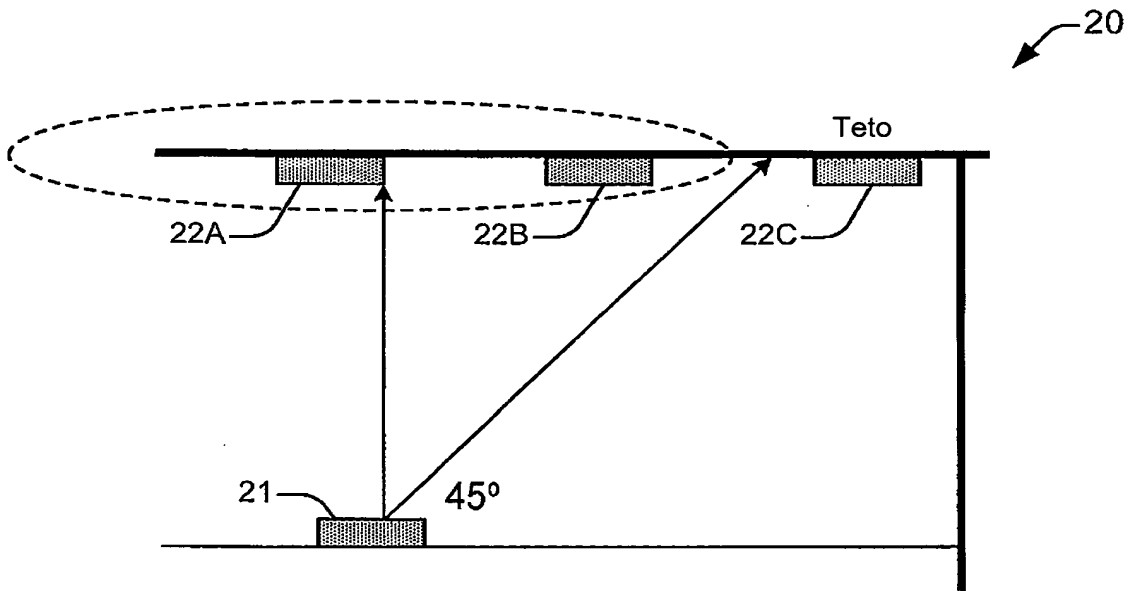


FIG. 2

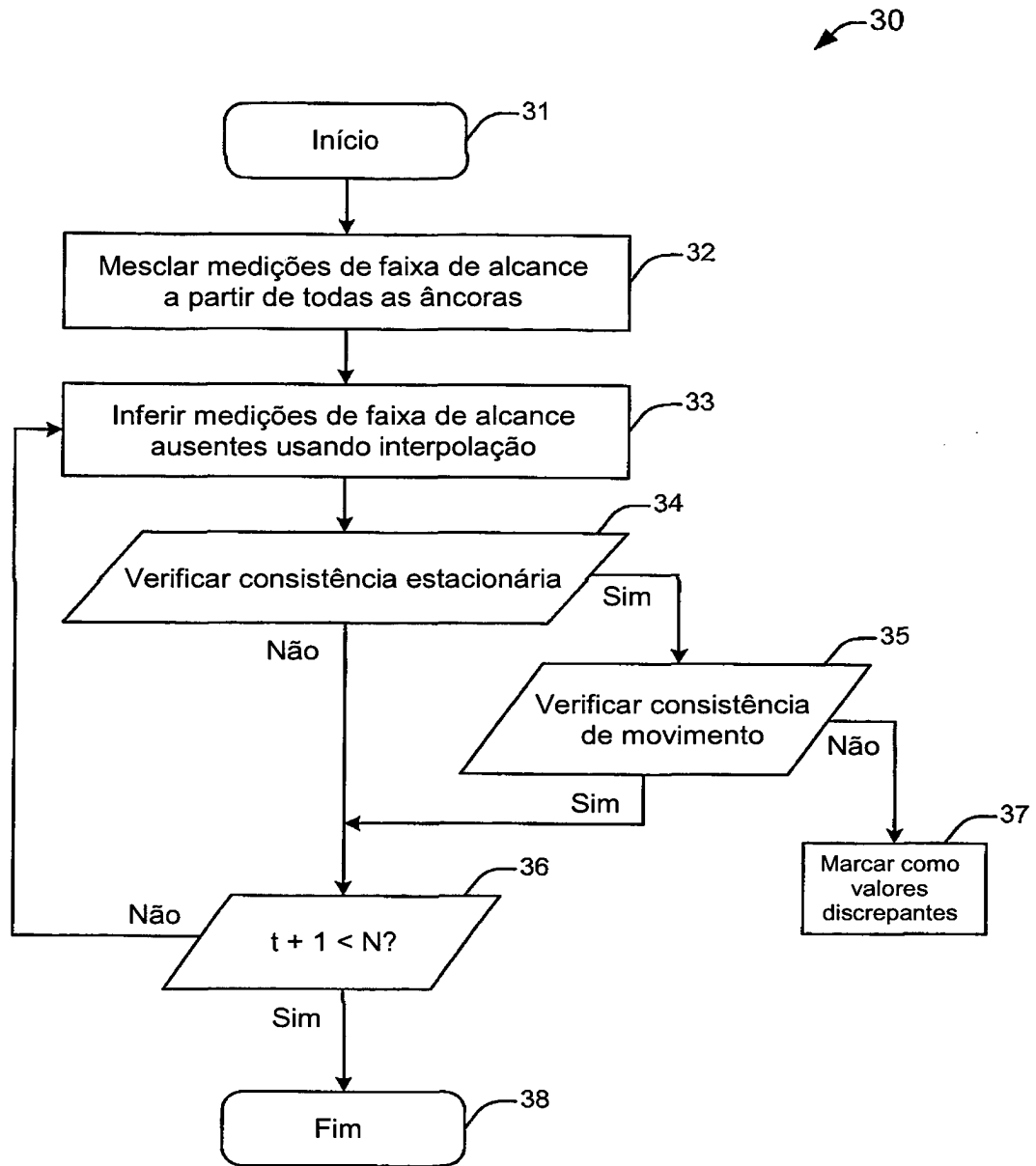


FIG. 3

## RESUMO

### "PROCESSAMENTO PASSIVO DA INFORMAÇÃO DE UMA CÂMERA EM AMBIENTE DE GRANDE ESTÚDIO"

Em uma modalidade da presente invenção, um método inclui localizar pelo menos um transmissor em pelo menos uma câmera móvel para transmitir um sinal detectável pelos receptores localizados em posições fixas para medições de distância da câmera em relação aos receptores para processamento de localização das medições de distância. O método pode incluir adicionalmente detectar medições fora de faixa de alcance das medições de faixa de alcance coletadas com base nos receptores em locais conhecidos como uma indicação do movimento de um transmissor em resposta aos sinais do transmissor.