

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

(21) **PI0621511-4 A2**

(22) Data de Depósito: 28/02/2006
(43) Data da Publicação: 13/12/2011
(RPI 2136)



(51) *Int.Cl.:*
G01S 1/00
G01S 5/14

(54) Título: DISPOSITIVO; CARTÃO; ELEMENTO DE REDE; SISTEMA; MÓDULO; MÉTODO PARA TRANSMITIR DADOS DE ASSISTÊNCIA A UM DISPOSITIVO; MÉTODO PARA USAR DADOS DE ASSISTÊNCIA NO POSICIONAMENTO DE UM DISPOSITIVO; PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR PARA ARMAZENAR PROGRAMA DE COMPUTADOR DOTADO DE INSTRUÇÕES EXECUTÁVEIS POR COMPUTADOR; SINAL PARA ENTREGAR DADOS DE ASSISTÊNCIA A UM DISPOSITIVO; PORTADORA DOTADA DE UM SINAL GRAVADO NA MESMA PARA ENTREGAR DADOS DE ASSISTÊNCIA A UM DISPOSITIVO; SERVIDOR DE DADOS DE ASSISTÊNCIA

(73) Titular(es): Nokia Corporation

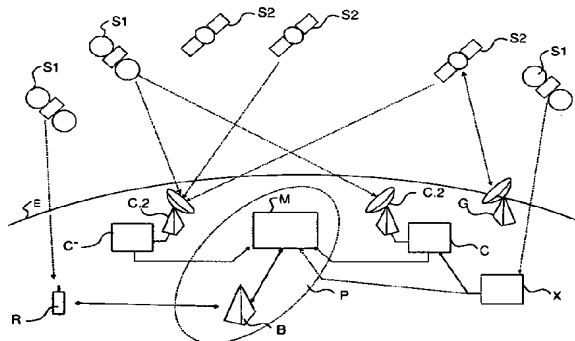
(72) Inventor(es): Jari Syrjärinne, Kimmo Alanen

(74) Procurador(es): Araripe & Associados

(86) Pedido Internacional: PCT FI2006050083 de 28/02/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/099195 de 07/09/2007

(57) Resumo: DISPOSITIVO; CARTÃO; ELEMENTO DE REDE; SISTEMA; MÓDULO; MÉTODO PARA TRANSMITIR DADOS DE ASSISTÊNCIA A UM DISPOSITIVO; MÉTODO PARA USAR DADOS DE ASSISTÊNCIA NO POSICIONAMENTO DE UM DISPOSITIVO; PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR PARA ARMAZENAR PROGRAMA DE COMPUTADOR DOTADO DE INSTRUÇÕES EXECUTÁVEIS POR COMPUTADOR; SINAL PARA ENTREGAR DADOS DE ASSISTÊNCIA A UM DISPOSITIVO; PORTADORA DOTADA DE UM SINAL GRAVADO NA MESMA PARA ENTREGAR DADOS DE ASSISTÊNCIA A UM DISPOSITIVO; SERVIDOR DE DADOS DE ASSISTÊNCIA. Trata-se de sistemas de navegação e elementos. Um elemento de rede (M) compreende um elemento de controle (M. 1) para formar dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência (S1, S2) de, ao menos, um sistema de navegação; e um transmissor (M.3. 1) para transmitir os dados de assistência através de uma rede de comunicações (P) para um dispositivo (R). O dispositivo (R) compreende um receptor de posicionamento (R.3) para desempenhar o posicionamento com base em um ou mais sinais transmitidos pelas estações de referência (S1, S2) do dito, ao menos, um sistema de navegação; um receptor (R.2.2) para receber os dados de assistência referentes a, ao menos, um sistema de navegação a partir do elemento de rede (M); e um elemento investigativo (R. 1.1) adaptado para examinar os dados de assistência recebidos para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência do sistema de navegação, ditas informações referentes à situação de ditos um ou mais sinais das estações de referência compreendem indicação sobre a estação de referência a que o sinal se refere e dita situação indica a utilidade do sinal. Portanto, o dispositivo (R) é adaptado para não usar, no posicionamento, tal sinal indicado como inutilizável.





PI0621511-4

1/32

DISPOSITIVO; CARTÃO; ELEMENTO DE REDE; SISTEMA; MÓDULO;
MÉTODO PARA TRANSMITIR DADOS DE ASSISTÊNCIA A UM DISPOSITIVO;
MÉTODO PARA USAR DADOS DE ASSISTÊNCIA NO POSICIONAMENTO DE
UM DISPOSITIVO; PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR PARA
5 ARMAZENAR PROGRAMA DE COMPUTADOR DOTADO DE INSTRUÇÕES
EXECUTÁVEIS POR COMPUTADOR; SINAL PARA ENTREGAR DADOS DE
ASSISTÊNCIA A UM DISPOSITIVO; PORTADORA DOTADA DE UM SINAL
GRAVADO NA MESMA PARA ENTREGAR DADOS DE ASSISTÊNCIA A UM
DISPOSITIVO; SERVIDOR DE DADOS DE ASSISTÊNCIA”.

10 Campo da invenção

A invenção refere-se a um campo de sistemas de navegação assistidos e, de modo mais específico, a um formato no qual informação relacionada à saúde dos satélites é distribuída a partir de uma rede de comunicações para terminais. A invenção refere-se, ainda, a um dispositivo que compreende um receptor de posicionamento para desempenhar
15 o posicionamento com base em um ou mais sinais de um sistema de navegação por satélite. A invenção se refere, também, a um elemento de rede que compreende um transmissor para transmitir dados de assistência de um sistema de navegação por satélite para um receptor. A invenção refere-se, ainda, a métodos para entregar dados de assistência de um sistema de navegação por satélite para um dispositivo ou método para
20 usar os dados de assistência no posicionamento do dispositivo. A invenção também se refere a um módulo, um produto de programa de computador, um sinal, um transportador dotado de um sinal gravado no mesmo e um servidor de dados de assistência.

Antecedentes da invenção

Um sistema de navegação conhecido é o sistema GPS (Sistema de
25 Posicionamento Global), o qual compreende presentemente mais de 20 satélites, dos quais, normalmente, metade se encontra, de modo simultâneo, dentro do alcance do receptor. Tais satélites transmitem, por exemplo, dados de Efemérides do satélite, bem como dados sobre o tempo do satélite. Um receptor usado para posicionamento normalmente deduz seu posicionamento através do cálculo da propagação de tempo de um sinal recebido, de
30 modo simultâneo, a partir de diversos satélites pertencentes ao sistema de posicionamento

para o receptor e calcula o tempo de transmissão (ToT) dos sinais. Para o posicionamento, o receptor deve receber, tipicamente, o sinal de, ao menos, quatro satélites dentro do alcance para computar a posição. O outro sistema de navegação já lançado é o GLONASS com base russa.

5 No futuro, existirão, ainda, outros sistemas de navegação com base em satélites que não sejam GPS e GLONASS. Na Europa, o sistema Galileu está sob construção e será lançado dentro de alguns anos. Sistemas de Aumento Baseados em Espaço SBAS (WAAS, EGNOS, GAGAN) também estão sendo desenvolvidos. Sistemas de Aumento de Área Local LAAS, os quais usam estações de navegação fixas ao solo, 10 estão se tornando mais comuns. De maneira estritamente teórica, os Sistemas de Aumento de Área Local não são exatamente sistemas de navegação com base em satélites, apesar de que as estações de navegação sejam denominadas “pseudo-satélites” ou “pseudolitos”. Os princípios de navegação aplicáveis ao sistema de navegação com base em satélites também são aplicáveis aos Sistemas de Aumento de Área Local. Sinais de pseudolitos 15 podem ser recebidos com um receptor GNSS padrão. Ademais, os japoneses estão desenvolvendo seu próprio sistema de complementação ao GPS denominado Sistema de Satélite Quasi-Zenith QZSS.

Os sistemas de navegação com base em satélites, incluindo sistemas que usam pseudo-satélites, podem ser denominados, de modo coletivo, Sistemas Globais de 20 Navegação por Satélite (GNSS). No futuro, é provável que existam receptores de posicionamento que possam desempenhar operações de posicionamento que usem, simultânea ou alternativamente, mais de um sistema de navegação. Tais receptores híbridos podem comutar de um primeiro sistema para um segundo sistema caso, por exemplo, as intensidades de um sinal do primeiro sistema caia abaixo de um determinado 25 limite ou caso não haja suficientes satélites visíveis do primeiro sistema ou caso a constelação dos satélites visíveis do primeiro sistema não seja adequada para posicionamento. O uso simultâneo de diferentes sistemas é questionável em condições desafiadoras, como áreas urbanas, em que haja um número limitado de satélites em vista. Em tais casos, a navegação com base em somente um sistema é praticamente impossível 30 devido à baixa disponibilidade de sinais. Portanto, o uso híbrido de diferentes sistemas de

navegação permite a navegação em tais condições de sinal difíceis.

Cada satélite do sistema GPS transmite um sinal de amplitude a uma frequência portadora de 1575,42 MHz denominada L1. Tal frequência também é indicada com $154f_0$, em que $f_0 = 10.23$ MHz. Ademais, os satélites transmitem outro

5 sinal de amplitude a uma frequência portadora de 1227.6 MHz denominada L2, isto é, $120f_0$. No satélite, a modulação de tais sinais é desempenhada com, ao menos, uma sequência pseudo-aleatória. Esta sequência pseudo-aleatória é diferente para cada satélite. Como resultado, um sinal de banda larga modulada por código é gerado. A técnica de modulação usada possibilita que, no receptor, se distinga entre os sinais transmitidos

10 provenientes de diferentes satélites, embora as frequências portadoras usadas na transmissão sejam substancialmente iguais. O Efeito Doppler resulta em uma pequena (± 5 kHz) alteração na frequência portadora dependendo da geometria da constelação. Tal técnica de modulação é denominada acesso múltiplo por divisão de código (CDMA). Em cada satélite, para modular o sinal L1, pseudo-sequência usada é, por exemplo,

15 denominada código C/A (Código de Aquisição Inicial), o qual é um código da família dos códigos Gold. Cada satélite GPS transmite um sinal usando um código C/A individual. Os códigos são formados como uma soma do módulo-2 de duas sequências binárias de 1023-bit. A primeira sequência binária G1 é formada com um polinomial $X^{10} + X^3 + 1$ e a segunda sequência binária G2 é formada através do atraso do polinomial $X^{10} + X^9 + X^8$

20 $+ X^6 + X^3 + X^2 + 1$ de maneira que o atraso seja diferente para cada satélite. Esta disposição possibilita a produção de diferentes códigos C/A com um gerador de código idêntico. Os códigos C/A são, portanto, códigos binários cuja taxa de chip no sistema GPS é de 1,023 MHz. O código C/A compreende 1023 chips, em que o período do código é 1 ms. O sinal portador L1 é modulado, ainda, com informação de navegação a uma taxa de

25 bit de 50 bit/s. A informação de navegação compreende informação sobre a saúde do satélite, sua órbita, comportamento de relógio, etc.

No sistema GPS, satélites transmitem mensagens de navegação que incluem dados de Efemérides e dados de tempo, os quais são usados no receptor de posicionamento para determinar a posição do satélite em um momento determinado. Tais

30 dados de Efemérides e dados de tempo são transmitidos em quadros, os quais são, ainda,

divididos em subquadros. A Figura 6 mostra um exemplo de tal estrutura de quadro FR. No sistema GPS cada quadro compreende 1500 bits que são divididos em cinco subquadros de 300 bits cada. Uma vez que a transmissão de um bit leva 20ms, a transmissão de cada subquadro leva, portanto, 6s e todo o quadro é transmitido em 30 segundos. Os subquadros são numerados de 1 a 5. Em cada subquadro 1, por exemplo, dados de tempo são transmitidos, indicando o momento de transmissão do subquadro, bem como informação sobre o desvio do relógio do satélite em relação ao tempo no sistema GPS.

Os subquadros 2 3 são usados para a transmissão de dados de Efemérides. O subquadro 4 contém outras informações de sistema, como tempo universal, coordenadas (UTC). Pretende-se que o subquadro 5 transmita os dados de almanaque em todos os satélites. A entidade de tais subquadros e quadros é denominada uma mensagem de navegação GPS que compreende 25 quadros ou 125 subquadros. O comprimento da mensagem de navegação é, portanto, de 12min e 30s.

No sistema GPS, tempo é medido em segundos a partir do início da semana. No sistema GPS, o momento do início de uma semana é meia-noite entre um sábado e um domingo. Cada subquadro a ser transmitido contém informação sobre o momento da semana do GPS em que o subquadro foi transmitido. Entretanto, os dados de tempo indicam o momento de transmissão de um determinado bit, isto é, no sistema GPS, o momento de transmissão do último bit no subquadro. Nos satélites, o tempo é medido com cronômetros atômicos de alta precisão. Apesar disso, a operação de cada satélite é controlada em uma central de controle para o sistema GPS (não mostrado) e, por exemplo, uma comparação de tempo é desempenhada para detectar erros cronométricos nos satélites e transmitir tal informação ao satélite.

Durante sua operação, os satélites monitoram a condição de seu equipamento. Os satélites podem usar, por exemplo, as chamadas operações de cão de guarda (watchdog) para detectar e relatar possíveis falhas no equipamento. Os erros e defeitos podem ser instantâneos ou de longa duração. Com base nos dados de saúde, algumas das falhas podem ser compensadas ou uma informação transmitida por um satélite defeituoso pode ser totalmente negligenciada. O satélite defeituoso estabelece uma

5 sinalização em um campo de saúde de satélite de uma mensagem de navegação indicativa de uma avaria do satélite. É possível, ainda, que um Segmento de Controle de um Sistema de Navegação por Satélite detecte anormalidades na operação de um satélite ou nos sinais de um satélite. Por conseguinte, o Segmento de Controle também pode estabelecer uma indicação de carência de saúde para tal satélite. Esta indicação também pode ser estabelecida quando um satélite é testado ou durante uma possível operação de correção da órbita do satélite.

10 Também é possível detectar anormalidades na operação de um satélite examinando-se sinais transmitidos por um satélite. Por exemplo, uma estação de observação pode desempenhar medições de resíduos de uma pseudo-amplitude e se o resíduo desvia-se de um resíduo computacional para além de um limiar pré-determinado, sendo que a estação de observação determina que o satélite não está operando de modo adequado. outra opção é comparar a exatidão dos dados de Efemérides transmitidos por um satélite para dados de referência.

15 O número de satélites, os parâmetros orbitais dos satélites, a estrutura das mensagens de navegação e etc. podem ser diferentes em sistemas de navegação distintos. Portanto, os parâmetros de operação de um receptor de posicionamento com base em GPS podem não ser aplicáveis em um receptor de posicionamento de outro sistema de satélite. Por outro lado, ao menos os princípios do projeto do Galileu indicaram que
20 haverão algumas semelhanças entre GPS e Galileu de maneira que, ao menos, o receptor Galileu deva ser capaz de utilizar sinais de satélite de GPS em posicionamento.

25 Dispositivos de posicionamento (ou receptores de posicionamento), isto é, dispositivos que possuem a habilidade de desempenhar o posicionamento com base em sinais transmitidos em um sistema de navegação não podem sempre receber sinais fortes o suficiente a partir do número exigido de satélites. Por exemplo, pode ocorrer que, quando um posicionamento tridimensional deve ser desempenhado pelo dispositivo, o mesmo não pode receber sinais provenientes de quatro satélites. Isto pode acontecer em locais fechados, ambientes urbanos, etc. Métodos e sistemas foram desenvolvidos para redes de comunicações para permitir o posicionamento em condições de sinal adversas. Caso a rede
30 de comunicações forneça somente assistência para modelo de navegação, não é diminuída

a exigência por um mínimo de três sinais para posicionamento bidimensional ou quatro sinais para posicionamento tridimensional. Entretanto, se a rede fornece, por exemplo, assistência barométrica, a qual pode ser usada para determinação de altitude, então, três satélites são suficientes para o posicionamento tridimensional, considerando-se que o receptor de posicionamento tenha acesso às medições barométricas (por exemplo, proveniente de um barômetro integrado). Tais chamados sistemas de navegação assistidos utilizam outros sistemas de comunicação para transmitir informações relacionadas aos satélites dos dispositivos de posicionamento. De modo respectivo, tais dispositivos de posicionamento, os quais possuem a capacidade de receber e utilizar os dados de assistência, podem ser denominados receptores GNSS assistidos, ou de modo mais geral, dispositivos de posicionamento assistidos.

Atualmente, somente dados de assistência relacionados a satélites GPS podem ser fornecidos para receptores GNSS assistidos em redes CDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Código), GSM (Sistema Global para Comunicações Móveis) e W-CDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga). Este formato de dados de assistência segue, de modo rigoroso, o modelo de navegação GPS descrito na especificação GPS-ICD-200 SIS (SIS, Sinal-no-Espaço). Este modelo de navegação inclui um modelo de relógio e um modelo de órbita. De maneira mais precisa, o modelo de relógio é usado para relatar o tempo do satélite para o tempo do sistema, neste caso, o tempo do GPS. O modelo de órbita é usado para calcular a posição do satélite em um determinado momento. Ambos os dados são essenciais na navegação do satélite.

A disponibilidade dos dados de assistência pode afetar drasticamente o desempenho do receptor de posicionamento. No sistema GPS, leva-se, ao menos, 18 segundos (o comprimento dos três primeiros subquadros), em boas condições de sinal, para um receptor GPS extrair uma cópia da mensagem de navegação proveniente do sinal radiodifundido por um satélite GPS. Por conseguinte, caso nenhuma cópia válida (por exemplo, proveniente de uma sessão anterior) de um modelo de navegação esteja disponível, leva-se, ao menos, 18 segundos antes que o satélite possa ser usado para calcular a posição. Agora, em receptores AGPS (GPS Assistido), uma rede celular, como GSM ou UMTS (Sistema Universal de Telecomunicações Móveis), envia ao receptor uma

cópia da mensagem de navegação e, portanto, o receptor não precisa extrair os dados provenientes da radiodifusão do satélite, porém o mesmo pode obtê-los diretamente da rede celular. O tempo a ser primeiramente determinado (TTFF) pode ser reduzido para menos do que 18 segundos. Tal redução no tempo a ser primeiramente determinado pode ser crucial, por exemplo, quando ocorre um posicionamento de uma chamada de emergência. Isto também aprimora a experiência do usuário em diversos casos de uso, por exemplo, quando o usuário está solicitando informações sobre serviços disponíveis nas proximidades da localização atual do usuário. Estes tipos de Serviços Baseados em Localização (LBS) utilizam, na solicitação, a localização determinada do usuário.

Portanto, atrasos na determinação da localização podem atrasar a(s) resposta(s) do LBS para o usuário.

Ademais, em condições de sinal adversas, a utilização dos dados assistidos pode ser a única opção para navegação. Isto ocorre porque uma queda no nível de energia do sinal pode impossibilitar que o receptor GNSS obtenha uma cópia da mensagem de navegação. Entretanto, quando os dados de navegação são fornecidos ao receptor a partir de uma fonte externa (como uma rede celular), a navegação é permitida novamente. Este recurso pode ser importante em condições de locais fechados, assim como ambientes urbanos, em que os níveis de sinal podem variar de maneira significativa devido à presença de prédios e outros obstáculos, os quais enfraquecem os sinais de satélite.

Quando um terminal móvel dotado de um receptor de posicionamento assistido solicita dados de assistência, a rede envia ao terminal móvel um modelo de navegação para cada satélite em vista do receptor de posicionamento assistido. O formato em que os dados de assistência são enviados é especificado em diversos padrões. Soluções do Plano de Controle incluem RRLP (Protocolo de Serviços de Localização de Recurso de Rádio) em GSM, RRC (Controle de Recurso de Rádio) em W-CDMA e IS-801.1/IS-801.1^a em CDMA. Elementos de informação de dados de assistência para radiodifusão são definidos no padrão TS 44.035 para GSM. Finalmente, existem soluções de Plano de Usuário OMA SUPL 1.0 e diversas soluções de propriedade para redes CDMA. O fator comum para todas essas soluções é que elas aceitam apenas GPS. Portanto, devido à ascensão ao Galileu, todos os padrões devem ser modificados em um futuro próximo para

alcançar a compatibilidade do Galileu.

A publicação do pedido de patente internacional WO 02/67462 revela mensagens de dados de assistência de GPS em redes de comunicações celulares e métodos para transmitir dados de assistência de GPS em redes celulares.

5 Os sistemas de navegação indexam os satélites a expressar a que satélite a informação se refere. Isto é chamado de indexação de satélites. O índice de satélite é usado para identificar o modelo de navegação como um satélite específico. Todo sistema de navegação tem seu próprio método de indexação.

Os satélites de índices de GPS (SV, Veículo Espacial) com base em
10 números de PRN (Ruído Pseudo-Aleatório). O número de PRN pode ser identificado com o código de dispersão de CDMA usado pelos satélites.

O Galileu utiliza um campo de 7 bits (1-128) para identificar o satélite. O número pode ser identificado com o código de PRN usado pelo satélite.

O GLONASS usa um campo de 5 bits para caracterizar satélites. O numero
15 pode ser identificado como a posição do satélite nos planos orbitais (esta posição é denominada “abertura”). Além disso, em contraste a outros sistemas, o GLONASS utiliza FDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência) para dispersar radiodifusões de satélite em espectro. Nota-se, aqui, que existe ainda um código de difusão de CDMA em uso no GLONASS. Existe, portanto, uma tabela que mapeia o número da abertura do
20 satélite para a frequência de radiodifusão. Este mapa deve ser incluído em qualquer formato de dados de assistência.

Sistemas SBAS utilizam números PRN semelhantes ao GPS, porém estes possuem um deslocamento de 120. Por conseguinte, o primeiro satélite do sistema SBAS possui um número de satélite de 120.

25 Já que o QZSS SIS ICD ainda não se tornou público, não há informação detalhada na indexação do satélite no sistema. Entretanto, uma vez que o sistema é um aumento, o formato de GPS compatível deve, muito provavelmente, ser também compatível com o QZSS.

Os pseudolitos (LAAS) são os mais problemáticos do ponto de vista de
30 indexação. Atualmente, não há um padrão definido para pseudolitos de indexação.

Entretanto, a indexação deve seguir, ao menos imprecisamente, a indexação do tipo GPS, já que utilizam PRNs do tipo GPS. Portanto, ao assegurar que a amplitude dos índices de satélite é suficiente, deve ser possível descrever transmissores LAAS com a indexação de satélite do tipo GPS.

5 Além destas exigências (indexação, modelo de relógio e modelo de órbita), o modelo de navegação deve incluir informação sobre o tempo de referência do modelo (*t_{REFERÊNCIA}* no modelo de relógio, um registro temporal semelhante é exigido para o modelo de órbita), período de validade do modelo, emissão dos dados (para permitir a diferenciação entre conjuntos de dados do modelo), saúde do SV (indica se os dados de
10 navegação provenientes do SV são utilizáveis ou não).

O campo atual de saúde do satélite exige modificação, visto que, no futuro, GPS (e outros sistemas) não transmitirá somente um sinal, porém diversos sinais a diferentes frequências. Então, é possível que um destes sinais seja inútil, porém outros estejam úteis. Então, a saúde do satélite de ser capaz de indicar este modo de defeito. A
15 solução atual em GPS é capaz somente de revelar defeitos em alguns sinais (sem especificar qual deles). O problema foi resolvido anteriormente somente relatando-se que todo o satélite estaria invalidado e não apenas algum sinal específico.

Sumário da invenção

A invenção atual fornece, ao invés de especificar que algum satélite
20 particular está invalidado, uma lista de sinais invalidados que o satélite particular transmite. Se todo o satélite está invalidado, então, há um valor especial para sinalizar qualquer sinal invalidado para aquele satélite particular. A abordagem pode ser usada, ao menos, com GPS, Galileu, GLONASS, SBAS, LAAS e QZSS. Também existem reservas para futuros sistemas ainda desconhecidos.

25 De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, é fornecido um dispositivo que compreende

um receptor de posicionamento para desempenhar o posicionamento com base em um ou mais sinais transmitidos por estações de referência de, ao menos, um sistema de navegação por satélite;

30 um receptor para receber dados de assistência referentes a, ao menos, um

sistema de navegação; e

um elemento investigativo adaptado para examinar os dados de assistência recebidos;

5 caracterizado pelo fato de que o dito elemento investigativo adaptado para examinar os dados de assistência para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência do sistema de navegação, as ditas informações referentes à situação de ditos um ou mais sinais das estações de referência compreendem indicação sobre a estação de referência a que o sinal se refere e dita situação indica a utilidade do sinal, em que o dispositivo é adaptado para não usar, no
10 posicionamento, tal sinal indicado como inutilizável.

De acordo com um segundo aspecto da presente invenção, é fornecido um elemento de rede que compreende

um elemento de controle para formar dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência de, ao menos, um sistema de navegação; e

15 um elemento de transmissão para transmitir dados de assistência para uma rede de comunicações;

caracterizado pelo fato de que o elemento de rede compreende adicionalmente

um elemento investigativo adaptado para examinar a situação dos ditos um
20 ou mais sinais da estação de referência do sistema de navegação para determinar a utilidade do sinal em um posicionamento de um dispositivo;

em que o elemento de controle é adaptado para

25 inserir, para cada sinal, o elemento investigativo determinado para não ser útil em um posicionamento do dispositivo, uma indicação sobre a inutilidade do sinal, a dita indicação compreende informações sobre o sinal e sobre a estação de referência, sendo que o sinal refere-se aos dados de assistência.

De acordo com um terceiro aspecto da presente invenção, é fornecido um sistema que compreende:

um elemento de rede que compreende

30 um elemento de controle para formar dados de assistência referentes a uma

ou mais estações de referência de, ao menos, um sistema de navegação; e

um elemento de transmissão para transmitir dados de assistência para uma rede de comunicações;

um dispositivo que compreende

5 um receptor de posicionamento para desempenhar o posicionamento com base em um ou mais sinais transmitidos por estações de referência do dito, ao menos, um sistema de navegação por satélite;

um receptor para receber os ditos dados provenientes de uma rede de comunicações; e

10 um elemento investigativo adaptado para examinar os dados de assistência recebidos;

caracterizado pelo fato de que o elemento de rede do sistema compreende adicionalmente:

15 um elemento investigativo adaptado para examinar os dados de navegação recebidos para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência do sistema de navegação, ditas informações referentes à situação de ditos um ou mais sinais das estações de referência compreendem indicação sobre a estação de referência a qual o sinal se refere e dita situação indica a utilidade do sinal;

20 em que o elemento de controle é adaptado para inserir, para cada sinal, o elemento investigativo determinado para não ser útil em um posicionamento de um dispositivo, uma indicação sobre a inutilidade do sinal, dita indicação compreende informações sobre o sinal e sobre a estação de referência a qual o sinal se refere nos dados de assistência;

25 e o dito elemento investigativo do dispositivo é adaptado para examinar os dados de assistência para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência do sistema de navegação, ditas informações referentes à situação de ditos um ou mais sinais das estações de referência compreendem indicação sobre a estação de referência a qual o sinal se refere e dita situação indica a
30 utilidade do sinal, em que o dispositivo é adaptado para não usar, no posicionamento, tal

sinal indicado como inutilizável.

De acordo com um quarto aspecto da invenção da presente invenção, é fornecido um módulo para um dispositivo, o dispositivo compreende

um receptor de posicionamento para desempenhar o posicionamento com base em um ou mais sinais transmitidos por estações de referência de, ao menos, um sistema de navegação por satélite; e

um receptor para receber dados de assistência provenientes de uma rede de comunicações;

em que o módulo compreende um elemento investigativo adaptado para examinar os dados de assistência recebidos;

caracterizado pelo fato de que o dito elemento investigativo é adaptado para examinar os dados de assistência para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência do sistema de navegação, ditas informações referentes à situação de ditos um ou mais sinais das estações de referência compreendem indicação sobre a estação de referência a qual o sinal se refere e dita situação indica a utilidade do sinal, em que o módulo compreende adicionalmente uma saída para transferir para o receptor de posicionamento uma indicação sobre tal sinal que é indicado como inutilizável.

De acordo com um quinto aspecto da presente invenção, é fornecido um método para transmitir dados de assistência para um dispositivo, o método compreende:

formar dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência de, ao menos, um sistema de navegação; e

transferir os dados de assistência para o dispositivo;

caracterizado pelo fato de que o método compreende adicionalmente

examinar a situação de ditos um ou mais sinais das estações de referência do sistema de navegação para determinar a utilidade do sinal em um posicionamento de um dispositivo; e

inserir, para cada sinal indicado como inutilizável pelo elemento investigativo, uma indicação sobre a inutilidade do sinal, tal indicação compreende informações sobre o sinal e sobre a estação de referência a qual o sinal se refere nos

dados de assistência.

De acordo com um sexto aspecto da presente invenção, é fornecido um método de uso de dados de assistência em um posicionamento de dispositivo, o método compreende:

5 receber dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência de, ao menos, um sistema de navegação;

 caracterizado pelo fato de que o método compreende adicionalmente
 examinar os dados de assistência recebidos para descobrir informações
referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência do sistema de
10 navegação, ditas informações referentes à situação de ditos um ou mais sinais das
estações de referência compreendem indicação sobre a estação de referência a qual o sinal
se refere e dita situação indica a utilidade do sinal; e

 excluir tal sinal, o qual é indicado como inutilizável, dos sinais a serem
usados em um posicionamento de um dispositivo.

15 De acordo com um sétimo aspecto da presente invenção, é fornecido um
produto de programa de computador para armazenar programas de computador dotado de
instruções para

 formar dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência
de, ao menos, um sistema de navegação; e

20 transferir os dados de assistência para um dispositivo;

 caracterizado pelo fato de que o produto de programa de computador
compreende, adicionalmente, instruções executáveis para

 examinar a situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência
do sistema de navegação para determinar a utilidade do sinal em um posicionamento de
25 um dispositivo;

 inserir, para cada sinal indicado como inutilizável pelo elemento
investigativo em um posicionamento de um dispositivo, uma indicação sobre a inutilidade
do sinal, tal indicação compreende informação sobre o sinal e sobre a estação de
referência a qual o sinal se refere nos dados de assistência.

30 De acordo com o oitavo aspecto da presente invenção, é fornecido um

produto de programa de computador para armazenar um programa de computador dotado de instruções executáveis para

receber dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência de, ao menos, um sistema de navegação;

5 caracterizado pelo fato de que o programa de computador compreende, adicionalmente, instruções executáveis para

examinar os dados de assistência recebidos para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência do sistema de navegação, ditas informações referentes à situação de ditos um ou mais sinais das
10 estações de referência compreendem indicação sobre a estação de referência a qual o sinal se refere e dita situação indica a utilidade do sinal; e

excluir tal sinal, o qual é indicado como inutilizável, dos sinais a serem usados em um posicionamento do dispositivo.

De acordo com um nono aspecto da presente invenção, é fornecido um
15 sinal para entregar dados de assistência para um dispositivo, o sinal compreende

dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência de, ao menos, um sistema de navegação;

caracterizado pelo fato de que o sinal compreende, para cada sinal indicado como inutilizável pelo elemento investigativo em um posicionamento de um dispositivo,
20 uma indicação sobre a inutilidade do sinal, tal indicação compreende informação sobre o sinal e sobre a estação de referência a qual o sinal se refere.

De acordo com o décimo aspecto da presente invenção, é fornecido um transportador dotado de um sinal gravado no mesmo para entregar dados de assistência para um dispositivo, o sinal compreende

25 dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência de, ao menos, um sistema de navegação;

caracterizado pelo fato de que o sinal compreende, adicionalmente, para cada sinal indicado como inutilizável pelo elemento investigativo em um posicionamento de um dispositivo, uma indicação sobre a inutilidade do sinal, tal indicação compreende
30 informação sobre o sinal e sobre a estação de referência a qual o sinal se refere.

De acordo com um décimo primeiro aspecto da presente invenção, é fornecido um servidor de dados de assistência que compreende

um elemento de controle para formar dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência de, ao menos, um sistema de navegação ; e

5 caracterizado pelo fato de que o servidor de dados de assistência compreende adicionalmente

um elemento investigativo adaptado para examinar a situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência do sistema de navegação para determinar a utilidade do sinal em um posicionamento de um dispositivo,

10 em que o elemento de controle é adaptado para inserir, para cada sinal indicado como inutilizável pelo elemento investigativo em um posicionamento de um dispositivo, uma indicação sobre a inutilidade do sinal, tal indicação compreende informação sobre o sinal e sobre a estação de referência a qual o sinal se refere nos dados de assistência.

15 A invenção mostra algumas vantagens sobre a técnica anterior. Nos casos em que algum sinal específico está invalidado, os outros sinais que o satélite particular transmite ainda estão úteis e, portanto, haverá mais sinais úteis e, como consequência, a disponibilidade do serviço A-GNSS pode ser aprimorada.

Descrição dos desenhos

20 A seguir, a invenção será descrita em maiores detalhes com referência aos desenhos em anexo, nos quais

A Figura 1 retrata, como um diagrama geral e simplificado, um sistema em que a presente invenção pode ser aplicada,

25 A Figura 2 retrata um receptor de referência de um sistema de navegação, de acordo com uma modalidade exemplificativa da presente invenção, como um diagrama em bloco simplificado.

A Figura 3 retrata um elemento de rede, de acordo com uma modalidade exemplificativa da presente invenção, como um diagrama em bloco simplificado,

30 A Figura 4 retrata um dispositivo, de acordo com uma modalidade exemplificativa da presente invenção, como um diagrama em bloco simplificado,

A Figura 5 retrata, de acordo com uma modalidade exemplificativa da presente invenção, e

A Figura 6 mostra um exemplo de uma estrutura em quadro usada no sistema GPS.

5 Descrição Detalhada da Invenção

Na Figura 1 é retratado um exemplo de um sistema 1 que pode ser usado para o posicionamento de um dispositivo R. O sistema 1 compreende estações de referência S, como satélites S1 de um primeiro sistema de navegação, por exemplo o GPS, e satélites S2 de um segundo sistema de navegação, por exemplo o GLONASS.

10 Deve-se observar, aqui, o GPS e o GLONASS são somente mencionados como exemplos não limitadores e ainda outras estações de referência S, salvo satélites, podem ser utilizadas (por exemplo, pseudolitos do LAAS). Ainda, o número de estações de referência é maior do que como mostrado na Figura 1. Os sistemas de navegação compreendem uma ou mais estações de terrestre G. A estação terrestre G controla a
15 operação dos satélites S1, S2 dos sistemas de navegação 2, 3, respectivamente. A estação terrestre G pode, por exemplo, determinar desvios das órbitas dos satélites e a exatidão do(s) relógio(s) dos satélites (não mostrado). Se a estação terrestre G detecta uma necessidade por corrigir a órbita ou o relógio dos satélites S1, S2, a mesma transmite um sinal de controle (ou sinais de controle) para os satélites S1, S2 que, então, desempenha
20 uma operação de correção com base no(s) sinal(is) de controle. Em outras palavras, a estação terrestre G refere-se ao Segmento terrestre do sistema de navegação.

Durante sua operação, os satélites S1, S2 monitoram a condição de seu equipamento. Os satélites S1, S2 podem usar, por exemplo, operações de cão de guarda para detectar e relatar possíveis falhas no equipamento. Os erros e defeitos podem ser
25 instantâneos ou de longa duração. Com base nos dados de saúde, algumas das falhas podem ser compensadas ou a informação transmitida por um satélite defeituoso pode ser totalmente desconsiderada. Os satélites defeituosos S1, S2 estabelecem uma sinalização em um campo de saúde de satélite de uma mensagem de navegação indicativa de uma falha do satélite. Os satélites S1, S2 também podem indicar, na mensagem de navegação,
30 um sinal ou sinais que não estão funcionando devidamente. Também é possível que a

estação terrestre G possa detectar que alguns satélites não estão funcionando de modo adequado e estabeleça uma indicação do(s) sinal(is) defeituoso(s) daquele satélite. Esta indicação pode, então, ser transmitida à rede de comunicações P em uma mensagem de navegação.

5 Nesta modalidade exemplificativa não limitadora, a rede de comunicações P na rede GSM e o elemento de rede M que se comunica com o receptor de referência C.2 é a Central Servidora de Localização Móvel (SMLC) da rede GSM. O receptor de referência C.2 pode transmitir dados de assistência para o elemento de rede M. O elemento de rede armazena os dados de assistência para uma memória M.4 (Figura 3) para transmissão para
10 um dispositivo R quando o dispositivo R precisa de dados de assistência para desempenhar a operação de posicionamento assistida. Também é possível transmitir os dados de assistência de um elemento de rede M para um dispositivo R antes que seja necessário. Por exemplo, o dispositivo R pode solicitar os dados de assistência de todos os satélites visíveis e armazenar os dados de navegação para a memória R.4 do dispositivo para uso
15 futuro.

 O elemento de rede M pode ser, ainda, a Central Servidora de Localização Móvel (SMLC) da rede GSM. A Central Servidora de Localização Móvel é um elemento de rede separado (como a MSC) ou uma funcionalidade integrada em uma estação base B (MSC, Controlador de Estação Base) que contém a funcionalidade exigida para sustentar
20 os serviços com base em localização. A SMLC administra a coordenação geral e a programação dos recursos exigidos para localizar um dispositivo R. A Central também calcula a estimativa de localização final e avalia a exatidão alcançada. A SMLC pode controlar um número de Unidades Medição de Localização (LMU) com o propósito de obter medições de interface de rádio para localizar ou ajudar a localizar os assinantes da
25 estação móvel na área em que auxilia.

 Agora, os elementos principais de uma modalidade exemplificativa do receptor de referência C.2 serão descritos em maiores detalhes com referência à Figura 2. A revelação é aplicável ao receptor de referência C do primeiro sistema de navegação e ao receptor de referência C” do segundo sistema de navegação, embora implantações
30 práticas podem ser diferentes entre si. O receptor de referência C.2 compreende um

controlador C.1 para controlar a operação do receptor de referência C.2. O controlador C.1 compreende, por exemplo, um processador, um microprocessador, um processador de sinal digital (DSP) ou uma combinação destes. É evidente que pode haver, ainda, mais de um processador, microprocessador, DSP, etc. no controlador C.1. Existe, ainda, um receptor C.2.2 para receber sinais provenientes dos satélites S1, S2 do sistema de navegação. O receptor de referência C.2 compreende, adicionalmente, um bloco de comunicação C.3 para comunicar, direta ou indiretamente, com o elemento de rede M da rede de comunicação P. O bloco de comunicação C.3 compreende um transmissor C.3.1 para transmitir sinais para o elemento de rede M e, se necessário, um receptor C.3.2 para receber sinais transmitidos pelo elemento de rede M para o receptor de referência C.2. O receptor de referência C.2 também pode compreender uma memória C.4 para armazenar dados e software (código de programa de computador).

A estrutura de uma modalidade exemplificativa de uma rede de elemento M é retratada na Figura 3. O elemento de rede M compreende um controlador M.1. Também o controlador M.1 do elemento de rede pode ser construído a partir de um processador, um microprocessador, um processador de sinal digital (DSP) ou uma combinação destes. É evidente que pode haver, ainda, mais de um processador, microprocessador, DSP, etc. no controlador M.1. O elemento de rede M pode se comunicar com o elemento de rede C.2 através do primeiro bloco de comunicação M.2. O primeiro bloco de comunicação M.2 compreende um receptor M.2.2 para receber sinais a partir dos receptores de referência C.2 dos sistemas de navegação. O primeiro bloco de comunicação M.2 pode compreender, ainda, um transmissor M.2.1 para transmitir, por exemplo, mensagens de solicitação para o receptor de referência C.2 do sistema de navegação. O elemento de rede M compreende, ainda, um segundo bloco de comunicação C.3 para comunicar-se com as estações base B ou outros pontos de acesso da rede de comunicações P. O segundo bloco de comunicação M.3 compreende um transmissor M.3.1 para transmitir sinais para as estações base B e um receptor M.3.2 para receber sinais transmitidos pelas estações base B para o elemento de rede M. O elemento de rede M também compreende uma memória M.4 para armazenar dados e software (código de programa de computador).

O elemento de rede M obtém os dados de assistência a partir de

radiodifusões de satélite através do uso de um receptor de referência C.2 ou a partir de alguma outra solução externa, por exemplo, a partir de um servidor de dados de assistência X que deve reunir e transmitir tal informação para redes de comunicação. O servidor de dados de assistência X compreende elementos análogos com o elemento de rede M em relação às operações referentes aos dados de navegação de recepção, formar e transmitir os dados de assistência (isto é, o receptor M.2.2, o controlador M.1, o transmissor M.3.1, a memória M.4). o servidor de dados de assistência X também pode compreender elementos do receptor de referência C.2. O servidor dos dados de assistência X é, por exemplo, um servidor de um provedor de serviço comercial a partir do qual dados de assistência podem ser solicitados,

O receptor de referência C.2 não é, necessariamente, um dispositivo separado localizado no exterior da rede de comunicações P, porém também pode ser uma parte do elemento de rede M.

Em outra modalidade exemplificativa, o servidor de dados de assistência também pode analisar sinais recebidos por um receptor de referência C.2 (o qual também pode ser uma parte do servidor de dados de assistência X) e determinar se um sinal/satélite está funcionando de modo adequado ou não.

A Figura 4 retrata um dispositivo R, de acordo com um modalidade exemplificativa da presente invenção, como um diagrama em bloco simplificado. O dispositivo R compreende um ou mais receptores de posicionamento R.3 para receber sinais provenientes das estações de referência S1, S2 de um ou mais sistemas de navegação. Pode haver um receptor de posicionamento R.3 para cada sistema de navegação que o dispositivo R deve sustentar ou é possível usar um receptor de posicionamento R.3 para desempenhar o posicionamento com base em sinais de mais de um sistema de navegação. O dispositivo R também compreende um controlador R.1 para controlar a operação do dispositivo R. Novamente, o controlador R.1 do elemento de rede pode ser construído por um processador, um microprocessador, um processador de sinal digital (DSP) ou uma combinação destes. É evidente que também pode haver mais de um processador, microprocessador, DSP, etc. É possível, ainda, que o receptor de posicionamento R.3 possa compreender um elemento de controle R.3.1 (por exemplo, um

processador, um microprocessador e/ou um DSP) ou o receptor de posicionamento R.3 usa o controlador do dispositivo R em posicionamento. É possível, ainda, que algumas das operações de posicionamento sejam desenvolvidas pelo elemento de controle R.3.1 do receptor de posicionamento R.3 e algumas outras operações de posicionamento são desenvolvidas pelo controlador R.1 do dispositivo. O dispositivo R pode se comunicar com a estação base B da rede de comunicações P pelo bloco de comunicação R.2. O bloco de comunicação R2 compreende um receptor R.2.2 para receber sinais provenientes da estação base B da rede de comunicações P. O bloco de comunicações M.2 também compreende um transmissor R.2.1 para transmitir mensagens para a estação base B da rede de comunicações P. Dados e software podem ser armazenados junto à memória R.4 do dispositivo. O dispositivo R também é dotado de uma interface com o usuário R.5 (UI) que compreende, por exemplo, um visor R.5.1, um bloco de teclas R.5.2 (e/ou teclado) e meios de áudio R.5.3, como um microfone e um alto-falante. É possível, ainda, que o dispositivo tenha mais de uma interface com o usuário.

O dispositivo R é, por exemplo, um dispositivo de comunicação móvel programado para se comunicar com a rede de comunicações P, conforme é conhecido. A interface com o usuário R.5 pode ser comum para a parte de comunicação móvel e para o receptor de posicionamento R.3.

A seguir, um exemplo não limitador de campos do elemento de informação sobre Real-Time Integrity será apresentado com referência à Tabela 1. Na Tabela 1, contagens de bit associados são mostradas. De acordo com a presente invenção, o campo Real-Time Integrity é programado para ser usado para comunicar dados de saúde do satélite para o dispositivo R.

Parâmetro	Nº de bits	Fator de escala	Amplitude	Unidades	Incl.
O campo seguinte ocorre uma vez a cada mensagem					
UTC	32	1	$0 - (2^{32} - 1)$	Segundo	M
O campo seguinte ocorre uma vez a cada sinal (					
Bad_SSS_ID	14	1	-	---	C

Tabela 1

O campo Real-Time Integrity do Elemento de Informação de Dados de Assistência de GNSS contém parâmetros que descrevem a situação em tempo real das constelações de GNSS. Primeiramente programado para aplicações não-diferenciais, a integridade em tempo real da constelação de satélite é importante, já que não há nenhum dado de correção diferencial através do qual o dispositivo R possa determinar a validade de cada sinal de satélite. Os dados Real-Time Integrity comunicam possíveis anormalidades na operação do(s) satélite(s) das constelações de GNSS para o dispositivo R em tempo real ou quase tempo real. O elemento de rede M sempre deve transmitir o campo Real-Time Integrity com a lista atual de sinais carentes de saúde, para qualquer tentativa de posicionamento de A-GNSS e todas as vezes em que os dados de assistência A-GNSS são enviados. Se o número de sinais falhos (NBS) é igual a zero, então, o campo de Real Time Integrity deve ser omitido. Quando a Referência Extendida IE (Extended Reference IE) é incluída na mensagem de Solicitação de Posição de Medição RRLP ou na mensagem de Dados de Assistência RRLP, então, o MS deve interpretar a ausência de um campo Real Time Integrity nos dados de assistência fornecidos pela SMLC para informar que o número de sinais falhos é igual zero. Se a Referência Extendida não está presente, esta interpretação aplica-se quando os dados de assistência são fornecidos pelo elemento de rede M após uma solicitação anterior do dispositivo R para dados de Real Time Integrity.

O campo UTC indica o tempo de UTC (Tempo Universal, Coordenado) quando a lista é gerada.

O valor de NBS indica o número de SSS ID's seguintes que o dispositivo R não deve usar neste momento em uma posição fixa. Este valor NBS é determinado a partir da lista de Bad_SSS ID.

O campo de Identidade Bad_SSS é usado para indicar o sistema, SSS ID de índice de satélite, o SV/Slot e Signal ID do sinal de satélite que não está funcionando de modo adequado. Devido ao fato de que a indicação contém informações sobre o sistema do satélite, o campo Bad_SSS ID pode ser usado, de modo geral, para indicar os diferentes sinais de posicionamento nos diferentes satélites e diferentes sistemas de

satélites. A SSS ID é um campo de 14 bits divididos por 3 subcampos, que são como a seguir:

Os primeiros três bits formam o campo System ID, o qual contém o número de Identidade do sistema de satélite;

5 os próximos seis bits formam o campo SV/Slot, o qual contém o índice do satélite no sistema; e

os últimos cinco bits formam o campo Signal ID, o qual contém o número de Identidade do sinal de posicionamento.

A máscara de bit para ID SSS é como se segue:

10 System ID (3 bits, amplitude 0...7): xxx-----

SV/Slot ID (6 bits, amplitude 0...63):---xxxxxx----

Signal ID (5 bits, amplitude 0...31): -----xxxxx

O System ID especifica o sistema de satélite a qual o satélite e o sinal pertencem. Na versão atual desta interface, os sistemas seguintes são aceitos: GPS,
15 Galileu e SBAS, GLONASS, QZSS e LAAS (pseudolito). Na tabela 2, a correspondência entre o sistema e o valor do System ID é retratada.

System ID	Indicação
GPS	0
SBAS (por exemplo, WAAS, EGNOS)	1
Galileu	2
GLONASS	3
QZSS	4
LAAS	5
Reservado para uso futuro	6
Reservado para uso futuro	7

Tabela 2

O SV ID é um número de índice para um satélite no interior de um sistema de satélite. O SV_ID tem uma amplitude de valor: 0 a 63. A amplitude de valor do SV ID começa a partir de 0 para cada sistema de satélite. O número PRN real para o satélite pode ser obtido através da adição de um deslocamento específico de sistema de satélite para o valor de SV ID. Os deslocamentos são definidos na Tabela 3 a seguir.

System ID	Parâmetro de Deslocamento de Índice	Valor
GPS	SV_BASE_GPS	1
SBAS	SV_BASE_SBAS	120
Galileu	SV_BASE_GALILEO	1
GLONASS	SV_BASE_GLONASS	1
QZSS	SV_BASE_QZSS	TBD

LAAS	SV_BASE_LAAS	TBD
------	--------------	-----

Tabela 3

No caso do GLONASS, o SV ID refere-se à órbita Slot Number de um satélite específico.

Portanto, é possível, ainda, usar outras implantações que não sejam as supramencionadas para indicar a informação referente a sinais que não estão funcionando de modo apropriado.

O Signal ID especifica um sinal de posicionamento de satélite a partir de diferentes deslocamentos de sinais por um satélite. Um valor ANY é usado em ID de sinal quando um satélite específico é selecionado sem que se especifique qualquer sinal. Isto se faz necessário, por exemplo, em elemento de informações de integridade em tempo real quando se relata falha na integridade em um satélite, ao invés de uma falha em um sinal específico.

Signal ID	Indicação
Any	0
GPS_L1_CA	1
GPS_L2C (dados)	2
GPS_L2C (piloto)	3
GPS_L5 (dados)	4
GPS_L5 (piloto)	5
GALILEO_L1-B (dados)	6
GALILEO_L1-C (piloto)	7
GALILEO_E5A (dados)	8
GALILEO_E5A (piloto)	9
GALILEO_E5B (dados)	10

GALILEO_E5B (piloto)	11
GLONASS L1	12
GLONASS L2C	13
Reservado para uso futuro	14 a 31

Tabela 4

A mensagem de dados de assistência de sistema de navegação também contém outros campos e elementos de informação diferentes do elemento de informações de integridade em tempo real. Portanto, não são importantes em vista da presente invenção e não é necessário discuti-los em maiores detalhes aqui.

Quando existe a necessidade de transmitir a mensagem de dados de assistência de sistema de navegação na rede de comunicações, por exemplo, do elemento de rede M para o dispositivo R, a informação é mapeada em uma ou mais mensagens aplicáveis na rede de comunicações. Por exemplo, em redes de comunicações GSM há uma determinada abordagem de entrega de mensagem (Protocolo LCS de Recurso de Rádio, RRLP) formada para transmissão de informação relacionada à localização. Esta abordagem é definida no padrão 3GPP TS 44.031, que define o formato dos dados GPS assistidos trocados entre o elemento de rede M e o dispositivo R. Nesta invenção, a abordagem pode ser usada para enviar os dados de saúde mais gerais para o dispositivo R.

No elemento de rede M, a informação sobre navegação disponível, como correção DGPS/DGNSS, efemérides e correção de relógio e dados de almanaque, é mapeada em campos correspondentes da(s) mensagem(ns) de dados de assistência. O efemérides, a correção de relógio, o almanaque e outros dados referentes a um satélite particular são obtidos a partir de uma mensagem de navegação de satélite daquele satélite ou a partir de um serviço externo X. A mensagem é recebida pelo receptor de referência C ou por um receptor de referência no módulo de serviço externo X. A mensagem de dados de assistência compreende um elemento de Controle de Cifra para indicar se a informação é cifrada ou não, elemento de Número Serial de Decifração e Elemento de Informação de Dados. O Elemento de Informação de Dados (Data IE) transporta a informação de

navegação. Os elementos são retratados na Tabela 5 a seguir.

A mensagem de Dados de Assistência é, por exemplo, construída para que se ajuste a uma mensagem de comprimento fixo, não necessariamente ocupando toda a mensagem. A mensagem pode conter três conjuntos de dados: correção DGPS/DGNSS, efemérides e correção de relógio, almanaque e outras informações de dados. Caso a mensagem de comprimento fixo tenha menos elementos de informação do que bits disponíveis, então, o resto da mensagem é preenchido com bits de preenchimento. Bits reservas indefinidos não são permitidos, normalmente, entre elementos. Em uma modalidade exemplificativa, canal para radiodifundir a mensagem de Dados de Referência é, por exemplo, CBCH, através do qual o serviço SMSCB DRX é usado. Uma mensagem SMSCB possui um comprimento fixo de dados de informação de 82 octetos e o comprimento máximo de Dados de Assistência GPS é de 82 octetos. O dispositivo R pode identificar a mensagem LCS SMSCB com Identificadores de Mensagem declarados em 3GPP TS 23.041.

Parâmetro		Bits	Resolução	Variação	Unidades	Ocorrências	Presença
Controle de Cifra	Cifra Ligado/Desligado	1	---	0 a 1	---	1	M
	Sinalização de Tecla de Decifração	1	---	0 a 1	---	1	M
Número Serial de Decifração		16	---	0 a 65535	---	1	C
Dados		638	---	-	---	---	M

Tabela 5

Na Figura 5, um mensagem de assistência exemplificativa A, de acordo com uma modalidade exemplificativa da presente invenção, é mostrada. A mensagem compreende o campo Real Time Integrity A.1. O campo Real Time Integrity A.1

compreende um campo Time A.1.1 (UTC) e um ou mais campos Bad Signal Indication A.2, de acordo com o número de sinais carentes de saúde que devem ser relatados ao dispositivo R. O campo Bad Signal Indication contém informações do satélite, a qual o sinal falho pertence (A.2.2), o sistema a qual o satélite pertence (A.2.1) e indicação do sinal (A.2.3), o qual havia falhado. Nesta modalidade exemplificativa, a mensagem de assistência A não contém uma indicação explícita do número de sinais sem sucesso, porém pode ser derivado, diretamente, a partir do número de campos Bad Signal Indication A.2 incluídos na mensagem.

Agora, uma situação exemplificativa sobre o uso do formato da mensagem de assistência, de acordo com a presente invenção, será descrita a seguir. O elemento de rede possui uma área de armazenamento M.4.1 na memória M.4 para armazenar dados de navegação recebidos do receptor de referência C.2. Caso não haja nenhum dado de navegação armazenado, por exemplo, proveniente dos satélites do primeiro sistema de navegação, o controlador M.1 do elemento de rede forma uma mensagem de interrogação (não mostrada) e a transfere para o primeiro bloco de comunicação M.2 do elemento de rede. O transmissor M.2.1 faz conversões de protocolo, se necessário, para a mensagem e transmite a mensagem para o receptor de referência C do primeiro sistema de navegação. O receptor C.3.2 do bloco de comunicação do primeiro receptor de referência C recebe a mensagem, faz conversões de protocolo, se necessário, e transfere a mensagem para o controlador C.1 do receptor de referência C. O controlador C.1 examina a mensagem e determina que é uma solicitação para transmitir dados de navegação para o elemento de rede M. Caso a memória C.4 contenha os dados de navegação solicitados, estes podem ser transmitidos para o elemento de rede M, a menos que haja necessidade de atualização dos dados de navegação antes da transmissão.

Após a atualização dos dados de navegação, o controlador C.1 do receptor de referência forma uma mensagem que contém os dados de navegação e os transfere para o transmissor C.3.1 do segundo bloco de comunicação do primeiro receptor de referência C. O controlador C.1 também determina se existem satélites que não estão funcionando de modo adequado. O controlador C.1 examina sinais provenientes de tais satélites carentes de saúde para determinar se há algum sinal saudável que possa ser recebido

daquele satélite. Por exemplo, o controlador C.1 pode desempenhar medições de resíduos de uma pseudo- amplitude e, caso o resíduo se desvie de um resíduo computacional muito mais do que o limiar pré-determinado, o controlador C.1 determina que o satélite não está funcionando de modo apropriado. Outra opção é comparar a exatidão dos dados de efemérides transmitidos por um satélite para dados de referência. Se a investigação indica que há, ao menos, um sinal saudável disponível proveniente daquele satélite, o controlador C.1 forma uma indicação de cada um dos sinais carentes de saúde (isto é, falhos) daquele satélite para a mensagem de dados de assistência. Portanto, se a investigação indica que todos os sinais provenientes do satélite carente de saúde estão inválidos, o valor de indicação especial (=any) pode ser formado para aquele satélite. Neste caso, há somente um campo Bad Signal Indication A.2 referente àquele satélite na mensagem de dados de assistência.

O transmissor C.3.1 transmite, após as conversões de protocolo, se necessário, os dados de navegação para o elemento de rede M. O receptor M.2.2 do elemento de rede recebe a mensagem, faz conversões de protocolo, se necessário, e transfere a mensagem para o controlador M.1 do elemento de rede ou armazena os dados de navegação recebidos na mensagem diretamente junto à memória M.4 do elemento de rede. A memória pode compreender determinadas áreas (M.4.1, M.4.2 na Figura 3) para armazenamento de dados de navegação de satélites de diferentes sistemas de navegação. Portanto, os dados são armazenados na área que é reservada para o sistema de navegação, a partir do qual os dados de navegação foram recebidos.

Os dados de assistência podem ser transmitidos para o dispositivo R por solicitação ou por uma transmissão por radiodifusão, por exemplo, em um canal de controle da rede de comunicações P. No sistema GSM, um formato de Mensagem de Radiodifusão de Dados de Assistência GPS é definido, o qual pode ser usado em tais transmissões por radiodifusão para GPS. Os dados de assistência são incluídos na mensagem utilizando-se o formato definido nesta invenção. Por exemplo, o controlador M.1 do elemento de rede M examina se há alguma indicação de sinal defeituoso e, se a investigação indica que há, ao menos, um sinal falho, o controlador M.1 forma o campo Real-Time Integrity A.1 e insere nele o campo de Bad Signal Indication A.2 para os

sinais/satélites defeituosos. Então, o controlador M.1 constrói uma mensagem de dados de assistência que compreende o campo Real Time Integrity A.1 a ser transmitido para o dispositivo R.

Deve-se observar aqui que a definição de tempo neste formato de dados de assistência é diferente do tempo GPS presente. Conforme mencionado anteriormente, por exemplo, o tempo do GPS é contado por semana. A nova definição de tempo não faz isso. Ademais, a maneira em que o tempo é definido não é relevante a partir do ponto de vista da invenção.

O controlador pode pesquisar os dados de navegação do primeiro sistema de navegação armazenado na primeira área de armazenamento M.4.1 para formar outras mensagens de dados de assistência para transmitir outros dados de navegação, quando necessário.

Quando a mensagem de dados de assistência A é formada, a mensagem de dados de assistência pode ser transmitida para a rede de comunicações. O controlador M.1 transfere os dados na área de armazenamento da mensagem de dados de assistência M.4.3 para o segundo bloco de comunicação M.3 do elemento de rede. O transmissor M.3.1 do segundo bloco de comunicação do elemento de rede M desempenha as operações necessárias para formar os sinais para transmissão que transporta os dados de assistência e transmite os sinais para a rede de comunicações P.

Os sinais são recebidos pelo receptor R.2.2 do bloco de comunicação do dispositivo R. O receptor R.2.2 demodula os dados provenientes dos sinais recebidos e, por exemplo, transfere os dados para o controlador R.1 do dispositivo R. O controlador R.1 armazena os dados junto à memória R.4 do dispositivo R e examina (R.1.1) os dados de assistência. A investigação compreende determinar (R.1.2) os campos Bad Signal Indication A.2 (se houver). Conforme mencionado acima, o dispositivo R pode deduzir o número de sinais falhos a partir do número de campos Bad Signal Indication A.2 incluídos na mensagem. A indicação dos sinais falhos pode ser transferida para o receptor de posicionamento R.3, por exemplo, através da linha de saída R.1.3 do controlador R.1. Portanto, é possível, ainda, que o controlador R.1 também seja usado nas operações de posicionamento em que possa não ser necessário transferir os dados (indicação dos sinais

falhos e/ou o número de sinais falhos) para o receptor de posicionamento R.3, porém, o controlador R.1 pode usar os dados armazenados na memória R.4.

A memória R.4 pode compreender a área de armazenamento R.4.1 para armazenar os dados de navegação recebidos nas mensagens de dados de assistência, bem como a indicação dos sinais falhos. Os dados de navegação também podem ser recebidos, em algumas circunstâncias, a partir de satélites através da demodulação de sinais de satélite recebidos.

Quando os dados de assistência são recuperados do(s) registro(s) de dados de assistência, estes podem ser mantidos na memória e usados no posicionamento. Por exemplo, quando o receptor de posicionamento R.3 pode somente demodular sinais provenientes de um ou dois satélites, o receptor de posicionamento R.3 pode usar os dados de assistência para desempenhar o posicionamento, conforme é conhecido.

Quando o receptor de posicionamento R.3 usar dados de assistência de navegação de um ou mais satélites, este também examina a informação referente ao campo de integridade em tempo real para determinar se existe algum sinal proveniente dos satélites que não estão funcionando apropriadamente e, em vez disso, tenta usar outros sinais/satélites.

O dispositivo R pode desempenhar o posicionamento em determinados intervalos ou quando uma condição pré-determinada é satisfeita. A condição pré-determinada pode incluir, por exemplo, uma ou mais das seguintes situações: o usuário inicia uma ligação, por exemplo, para uma central de emergência; o usuário seleciona uma operação de posicionamento a partir de um menu do dispositivo R; o dispositivo R e a rede de comunicações P desempenha uma mudança automática para outra célula da rede de comunicações P; a rede de comunicações P envia uma solicitação de posicionamento para o dispositivo R, etc.

É possível, ainda, que a rede de comunicações, por exemplo, o elemento de rede M, solicite que o dispositivo R desempenhe o posicionamento. A solicitação pode ser enviada usando-se o mecanismo de entrega de mensagem RRLP. Ainda, a resposta pode ser enviada usando-se o mecanismo de entrega de mensagem RRLP.

Quando o posicionamento está prestes a ser desempenhado, o receptor de

posicionamento R.3 ou o controlador R.1 do dispositivo podem examinar se existem suficientes dados de navegação atualizados armazenados na memória R.4. Se alguns dados não estiverem atualizados (isto é, os dados de navegação se tornarão mais antigos do que um momento presente) ou alguns dados de navegação necessários estejam em falta, o dispositivo pode formar e enviar uma mensagem de solicitação para a rede de comunicações P, por exemplo, para a estação base B, a qual encaminha a mensagem de solicitação para o elemento de rede M. O elemento de rede M agrupa os dados de navegação solicitados e forma uma mensagem de resposta. A mensagem de resposta é, então, transmitida através da estação de base servidora B para o dispositivo R. O receptor R.2.1 do bloco de comunicação R.2 do dispositivo recebe demodula a mensagem de resposta para restaurar os dados de navegação. Os dados de navegação são armazenados, por exemplo, na área de armazenamento de dados de navegação R.4.1 da memória R.4.

Deve-se observar que a mensagem de assistência de navegação especificada contém diversos itens (especificamente T_{oe_MSB} , intervalo de ajuste, IOD, t_{oc} , t_{GD} , T_{oe} , r_0 , r_1) que são, certamente, importantes para que o modelo de navegação funcione de modo adequado, porém não são importante do ponto de vista desta invenção. Por exemplo, o tempo de referência para o modelo pode ser dado de diversas maneiras (agora, t_{oe_MSB} , t_{oc} e t_{oe}), porém alterá-lo não afeta a funcionalidade da transmissão da indicação de saúde SV. Os parâmetros, os quais não são importantes a partir do ponto de vista da presente invenção, são somente dados com propósitos de abrangência.

Ainda, deve-se enfatizar que as contagens de bit reais e os fatores de escala estão sujeitos à alteração, caso novas especificações ou esclarecimentos venham a surgir. Alterar as contagens de bits e/ou fatores de escala não altera o espírito da invenção. Por exemplo, acrescentar resolução a componentes de velocidade não seria uma invenção diferente. Ainda como outro exemplo, deve-se considerar o SS ID. O método de indexação atualmente usado em padrões é capaz de diferenciar somente entre satélites GPS. O SS ID agora proposto contém informações sobre o sistema e o satélite. Estes podem ser expressados no mesmo campo, porém não é necessário (considerando-se que o sistema é definido em algum outro campo). Portanto, uma simples modificação dos campos não alteraria, novamente, o espírito da invenção.

A rede de comunicações P pode ser uma rede sem fio, uma rede com fio ou uma combinação destes. Alguns exemplos não-limitadores das redes de comunicações já foram mencionados acima, porém redes WLAN e WiMax também podem ser ora mencionados.

- 5 As operações dos diferentes elementos do sistema podem ser desenvolvidas, na maioria das vezes, por software, isto é, os controladores dos elementos operam com base em instruções de computador. É possível, certamente, que algumas operações ou partes destas possam ser de “código rígido”, isto é, implantado por hardware.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo (R) que compreende:

receptor de posicionamento (R.3) para executar o posicionamento na base de um ou mais sinais transmitidos pelas estações de referência (S1, S2) de, ao menos, um sistema de navegação por satélite,

um receptor (R.2.2) para receber dados de assistência referentes a, ao menos, um sistema de navegação; e

um elemento investigativo (R.1.1) adaptado para examinar os dados de assistência recebidos.

CARACTERIZADO pelo fato que no dito elemento investigativo (R.1.1) adaptado para examinar os dados de assistência a fim de descobrir as informações referentes às situações dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1,S2) do sistema de navegação, as ditas informações referentes às situações dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1,S2) que compreendem a indicação nas estações de referência (S1,S2) referem-se ao sinal, e a dita situação indica a utilidade do sinal, sendo que o dispositivo (R) é adaptado para não usar no posicionamento o sinal que seja indicado como inutilizável.

2. Dispositivo (R), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que nas ditas informações referentes à situação que é transmitida em uma mensagem que compreende um campo Real-Time Integrity (A.1), sendo que o dito elemento investigativo (R.1.1) é adaptado para examinar o campo Real-Time Integrity (A.1) para determinar o número de sinais indicados para inutilizáveis e identificar os sinais inutilizáveis.

3. Cartão, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que no dito campo Real-Time Integrity (A.1) é compreendido um campo de Bad Signal Indication (A.2) para cada sinal inutilizável, sendo que o dito elemento investigativo (R.1.2) compreende um elemento de determinação (R.1.2) adaptado para examinar o número de campos Bad Signal Indication (A.2) no campo Real-Time Integrity (A.2) para determinar os número de sinais indicados como inutilizáveis.

4. Dispositivo (R), de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo

fato de que no campo Bad Signal Indication (A.2) é compreendida a dita indicação na estação de referência (S1,S2) que o sinal se refere.

5. Dispositivo (R), de acordo com a reivindicação, **CARACTERIZADO** pelo fato de que na dita indicação na estação de referência (S1,S2) em que o sinal se refere é atribuída a um valor predeterminado para indicar que todos os sinais de uma estação de referência (S1,S2) são inutilizáveis, sendo que o dito campo Real-Time Integrity (A.1) compreende somente um campo Bad Signal Indication (A.2) para tal estação de referência (S1,S2).

6. Dispositivo (R), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 3 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito elemento de determinação (R.1.2) é adaptado para determinar que todos os sinais do sistema de navegação são utilizáveis no momento em que o exame indica que não existe nenhum campo Bad Signal Indication (A.2) no campo Real-Time Integrity (A.1).

7. Dispositivo (R), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o receptor de posicionamento é adaptado para receber sinais a partir de, ao menos, dois sistemas de navegação diferentes.

8. Dispositivo (R), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as ditas informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1,S2) do sistema de navegação compreendem indicações referentes aos dados de assistência no sistema de navegação, sendo que o elemento investigativo (R.1.1) é adaptado para examinar a dita indicação no sistema de navegação.

9. Dispositivo (R), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo é um dispositivo de comunicação móvel.

10. Elemento de rede (M) que compreende:

um elemento de controle (M.1) para formação de dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência (S1,S2) de, ao menos, um elemento de navegação; e

um elemento de transmissão (M.3.1) para transmitir dados de assistência

referentes a uma rede de comunicações (P);

CARACTERIZADO pelo fato de que o elemento de rede (M) compreende, ainda:

um elemento investigativo (M.1.2) adaptado para examinar a situação dos
5 ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1,S2) do sistema de navegação para determinar a utilidade do sinal em um posicionamento de um dispositivo (R);

sendo que o elemento de controle (M.1) é adaptado para:

inserir, para cada sinal do elemento investigativo (M.1.2) determinado
como inutilizável em um posicionamento do dispositivo (R), uma indicação na inutilidade
10 do sinal, a dita indicação compreende informações referentes ao sinal no sinal e na estação de referência (S1,S2), nos dados de assistência.

11. Elemento de rede (M), de acordo com a reivindicação 10,
CARACTERIZADO pelo fato de que o elemento de controle (M.1) é adaptado para
formar uma mensagem que compreende um campo Real-Time Integrity (A.1), sendo que o
15 dito campo Real-Time Integrity (A.1) compreende a dita indicação de inutilidade do sinal,
a dita indicação compreende informações referentes ao sinal no sinal e na estação de
referência (S1,S2), nos dados de assistência.

12. Elemento de rede (M), de acordo com a reivindicação 11,
CARACTERIZADO pelo fato de que o elemento de controle (M.1) é adaptado para
20 formar um campo Bad Signal Indication (A.2) para cada sinal inutilizável no dito campo
Real-Time Integrity (A.1).

13. Elemento de rede (M), de acordo com a reivindicação 12,
CARACTERIZADO pelo fato de que o elemento de controle (M.1) é adaptado para
incluir a dita indicação que o sinal se refere na estação de referência (S1,S2), no dito
25 campo Bad Signal Indication (B.1.2).

14. Elemento de rede (M), de acordo com a reivindicação 13,
CARACTERIZADO pelo fato de que o elemento de controle (M.1) é adaptado para
atribuir um valor predeterminado à dita indicação que o sinal se refere na estação de
referência (S1,S2) para indicar que todos os sinais de uma estação de referência (S1,S2)
30 são inutilizáveis, e para formar somente um campo Bad Signal Indication (B.2) no dito

campo Real-Time Integrity (B.1) para tal estação de referência (S.1.2).

15. Elemento de rede (M), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 10 a 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de rede (M) compreende, também, um receptor (M.2.2) para recepção de dados de navegação de, ao menos, um sistema de navegação por satélite.

16. Elemento de rede (M), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 10 a 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de rede (M) é uma central de comutação móvel de um sistema GPS.

17. Elemento de rede (M), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 10 a 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os dados de assistência referem-se, ao menos, a um dos seguintes:

Sistema Global de Posicionamento;

GLONASS;

Galileu;

15 Sistema de Satélite Quase-Zenith;

Sistema de Aumento Baseado em Satélite; ou

Sistema de Aumento de Área Local.

18. Elemento de rede (M), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 10 a 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é um elemento de rede de um dos seguintes:

rede de comunicações GSM;

rede de comunicações UMTS;

rede de comunicações CDMA;

rede de comunicações W-CDMA;

25 rede de comunicações WLAN;

rede de comunicações WiMax.

19. Sistema, que compreende:

um elemento de rede (M) que compreende:

um elemento de controle (M.1) para formar dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência (S1,S2) de, ao menos, um sistema de navegação; e

um elemento de transmissão (M.3.1) para transmitir os dados de assistência para uma rede de comunicações (P);

um dispositivo (R) que compreende:

um receptor de posicionamento (R.3) para executar o posicionamento na base de um ou mais sinais transmitidos pelas estações de referência (S1,S2) do dito, ao menos, um sistema de navegação por satélite;

um receptor (R.2.2) para receber os ditos dados de assistência a partir de uma rede de comunicações (P); e

um elemento investigativo (R.1.1) adaptado para examinar os dados de assistência recebidos;

CARACTERIZADO pelo fato de que o elemento de rede (M) do sistema compreende, ainda:

um elemento investigativo (M.1.2) adaptado para examinar os dados de navegação recebidos para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1,S2) do sistema de navegação, as ditas informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1,S2) compreendem a indicação que o sinal se refere na estação de referência (S1,S2), e a dita situação indica a utilidade do sinal;

sendo que o elemento de controle (M.1) é adaptado para:

inserir, para cada sinal do elemento investigativo (M.1.2) determinado como inutilizável em um posicionamento do dispositivo (R), uma indicação na inutilidade do sinal, a dita indicação compreende informações referentes ao sinal no sinal e na estação de referência (S1,S2), nos dados de assistência.

e o elemento investigativo (M.1.2) do dispositivo (R) é adaptado para examinar os dados de navegação recebidos para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1,S2) do sistema de navegação, as ditas informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1,S2) compreendem a indicação que o sinal se refere na estação de referência (S1,S2), e a dita situação indica a utilidade do sinal, sendo que o dispositivo (R) é adaptado para não usar no posicionamento, tal sinal que seja indicado para não ser

usado.

20. Sistema, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema compreende, também, um receptor (M.1.2) para receber sinais de estações de referência (S1,S2) de, ao menos, um sistema de navegação por satélite.

5 21. Sistema, de acordo com a reivindicação 19 ou 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema compreende, também, um receptor (M.2.2) para receber dados de navegação de, ao menos, um sistema de navegação por satélite a partir de um servidor de dados de assistência (X).

10 22. Módulo (R.1) para um dispositivo (R), o dispositivo (R) compreende:
um receptor de posicionamento (R.3) para executar o posicionamento com base em um ou mais sinais transmitidos pelas estações de referência (S1,S2) de, ao menos, um sistema de navegação por satélite; e

um receptor (R.2.2) para receber dados de assistência a partir de uma rede de comunicações (P);

15 em que o módulo compreende um elemento investigativo (R.1.1) adaptado para examinar os dados de assistência recebidos;

CARACTERIZADO pelo fato de que dito elemento investigativo (R.1.1) é adaptado para examinar os dados de assistência para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1, S2) do sistema de navegação, ditas informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1, S2) a qual o sinal se refere e dita situação indica a utilidade do sinal, em que o módulo compreende, adicionalmente, uma saída (R.1.3) para transferir para o receptor de posicionamento uma indicação sobre tal sinal que é indicado como inutilizável.

25 23. Método para transmitir dados de assistência a um dispositivo (R), o método compreende:

formar dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência (S1, S2) de, ao menos, um sistema de navegação; e

transferir os dados de assistência para o dispositivo (R);

30 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o método compreende

adicionalmente:

examinar a situação dos ditos um ou mais sinais das estações bases (S1, S2) do sistema de navegação para determinar a utilidade do sinal em um posicionamento de um dispositivo (R); e

- 5 inserir, para cada sinal que a investigação indica como inutilizável em um posicionamento do dispositivo (R), uma indicação sobre a inutilidade do sinal, dita indicação compreende informações sobre o sinal e sobre a estação base (S1, S2) a que o sinal se refere nos dados de assistência.

24. Método para usar dados de assistência em um posicionamento de um dispositivo (R), o método compreende:

receber dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência (S1, S2) de, ao menos, um sistema de navegação;

CARACTERIZADO pelo fato de que o método compreende adicionalmente

- 15 examinar os dados de assistência recebidos para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1, S2) do sistema de navegação, ditas informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1, S2) que compreende indicação sobre estação de referência (S1, S2) a qual o sinal se refere e dita situação indica a utilidade do sinal; e

- 20 excluir tal sinal, o qual é indicado como inutilizável, dos sinais a serem usados em um posicionamento do dispositivo (R).

25. Produto de programa de computador para armazenar programa de computador dotado de instruções executáveis por computador para

- 25 formar dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência (S1, S2) de, ao menos, um sistema de navegação; e

transferir os dados de assistência para um dispositivo (R);

CARACTERIZADO pelo fato de que o programa de computador compreende, adicionalmente, instruções executáveis por computador para

- 30 examinar a situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1, S2) do sistema de navegação para determinar a utilidade do sinal em um

posicionamento de um dispositivo (R);

inserir, para cada sinal que a investigação indica como inutilizável em um posicionamento do dispositivo (R), uma indicação sobre a inutilidade do sinal, dita indicação compreende informações sobre o sinal e sobre a estação base (S1, S2) a que o
5 sinal se refere nos dados de assistência.

26. Produto de programa de computador para armazenar programa de computador dotado de instruções executáveis por computador para

receber dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referencia (S1, S2) de, ao menos, um sistema de navegação;

10 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o programa de computador compreende, adicionalmente, instruções executáveis por computador para

examinar os dados de assistência recebidos para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1, S2) do sistema de navegação, ditas informações referentes à situação dos ditos um ou mais
15 sinais das estações de referência (S1, S2) que compreende indicação sobre estação de referência (S1, S2) a qual o sinal se refere e dita situação indica a utilidade do sinal; e

excluir tal sinal, o qual é indicado como inutilizável, dos sinais a serem usados em um posicionamento do dispositivo (R).

27. Sinal para entregar dados de assistência para um dispositivo (R), o sinal
20 compreende

dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência (S1, S2) de, ao menos, um sistema de navegação;

CARACTERIZADO pelo fato de que o sinal compreende, adicionalmente, para cada sinal de uma estação de referência (S1, S2) não utilizável em posicionamento,
25 uma indicação sobre a inutilidade do sinal, dita indicação compreende informações sobre o sinal e sobre a estação base (S1, S2) a que o sinal se refere.

28. Sinal, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é uma mensagem que compreende um campo Real Time Integrity (A.1), em que dito campo Real Time Integrity (A.1) compreende um campo Bad Signal Indication
30 (A.2) para cada sinal inutilizável.

29. Portadora dotada de um sinal gravado na mesma para entregar dados de assistência a um dispositivo (R), o sinal compreende

dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência (S1, S2) de, ao menos, um sistema de navegação;

5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sinal compreende, adicionalmente, para cada sinal de uma estação de referência (S1, S2) não utilizável em posicionamento, uma indicação sobre a inutilidade do sinal, dita indicação compreende informações sobre o sinal e sobre a estação base (S1, S2) a que o sinal se refere.

30. Servidor de dados de assistência (X) que compreende

10 um elemento de controle (M.1) para formar dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência (S1, S2) de, ao menos, um sistema de navegação; e um elemento de transmissão (M.3.1) para transmitir os dados de assistência para uma rede de comunicações (P);

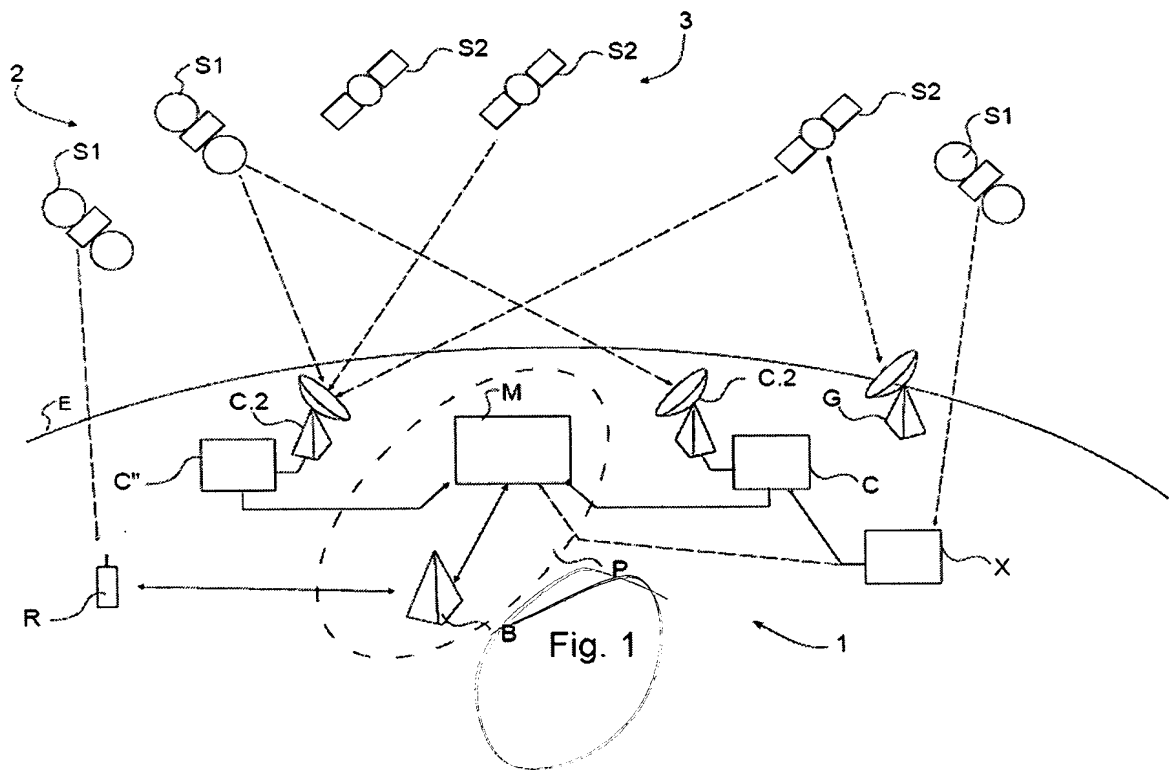
15 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o servidor de dados de assistência (X) compreende adicionalmente

um elemento investigativo (M.1.2) adaptado para examinar a situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência (S1, S2) do sistema de navegação para determinar a utilidade do sinal em um posicionamento de um dispositivo (R),

20 em que o elemento de controle (M.1) é adaptado para inserir, para cada sinal indicado como inutilizável pelo elemento investigativo (M.1.2) em um posicionamento de um dispositivo (R), uma indicação sobre a inutilidade do sinal, tal indicação compreende informação sobre o sinal e sobre a estação de referência (S1, S2) a qual o sinal se refere nos dados de assistência.

31. Servidor de dados de assistência (X), de acordo com a reivindicação

25 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o mesmo compreende, ainda, um receptor (M.2.2) para receber sinais das estações de referência (S1, S2) de, ao menos, um sistema de navegação por satélite.



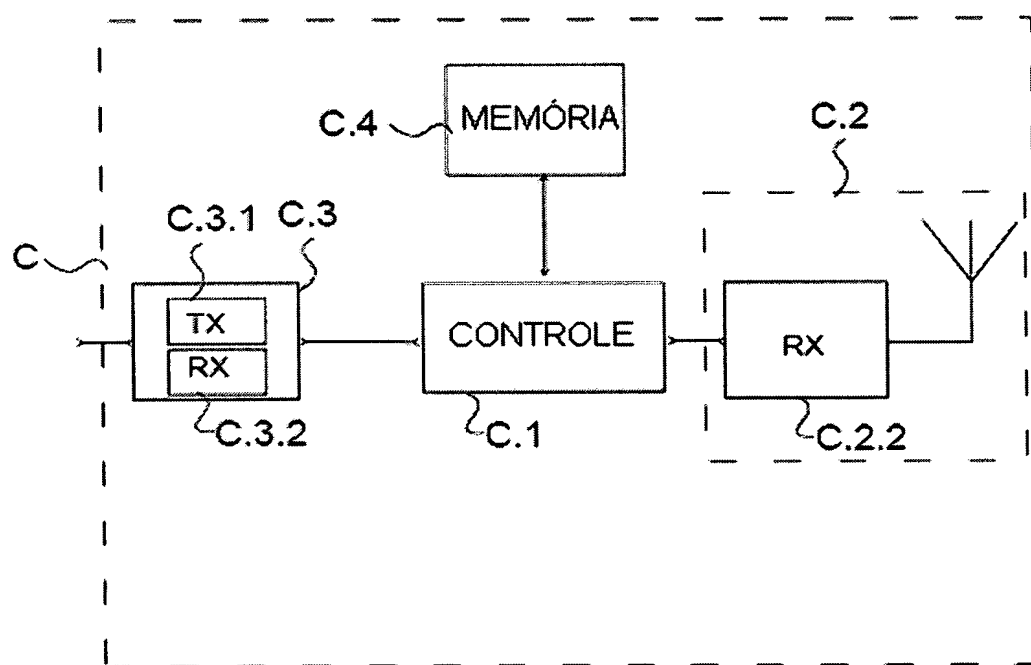


Fig. 2

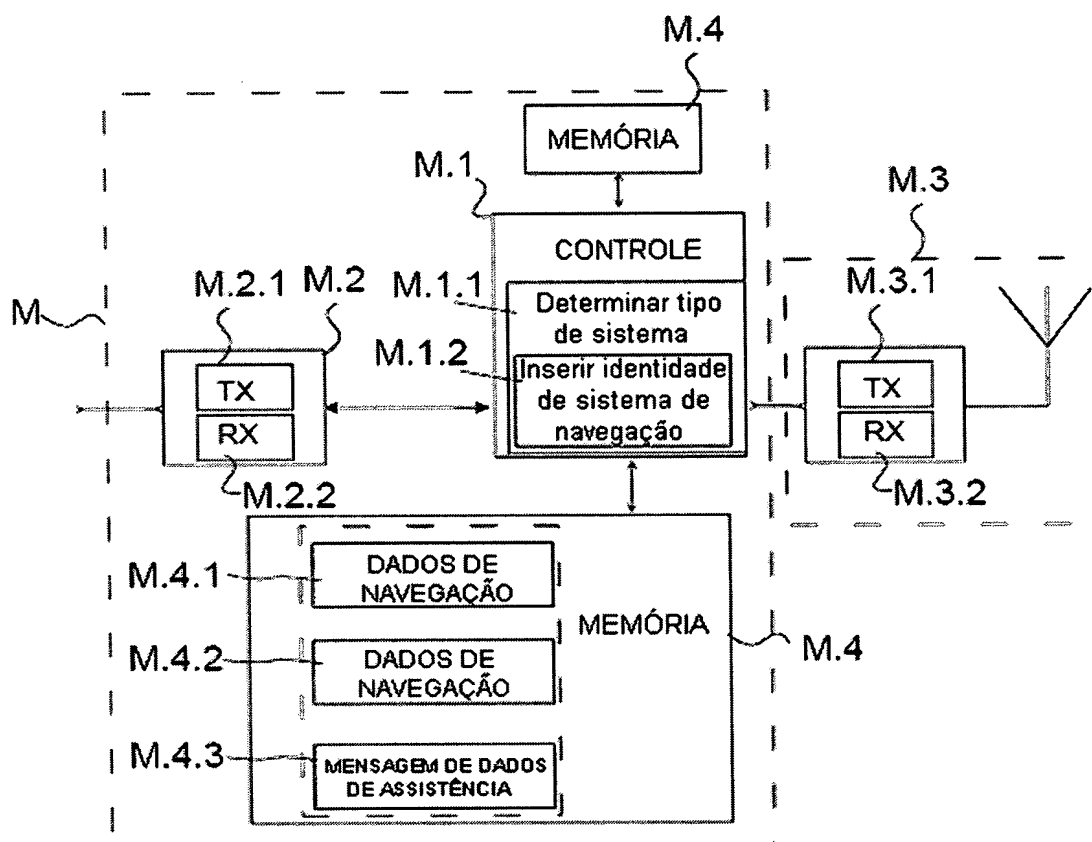


Fig. 3

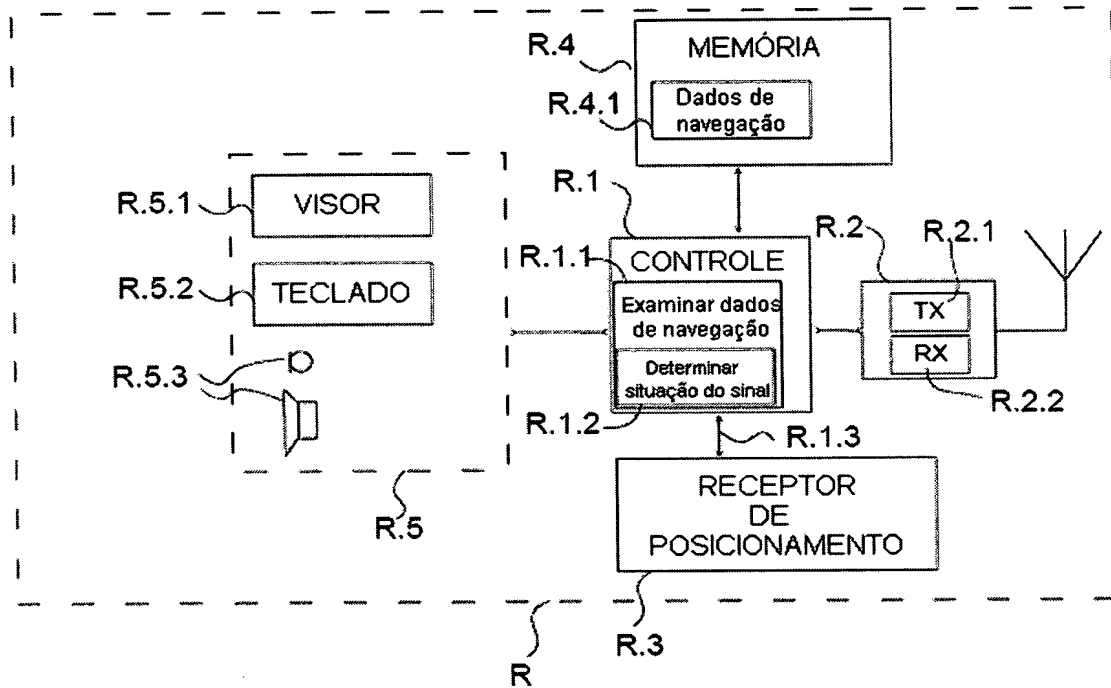


Fig. 4

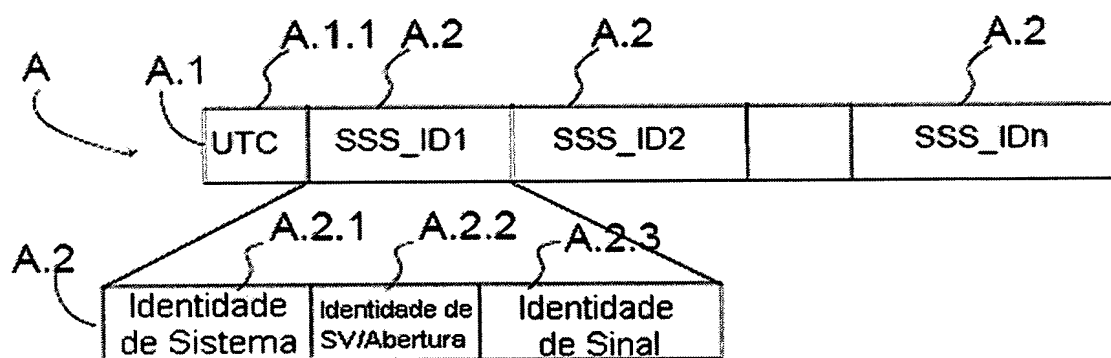


Fig. 5

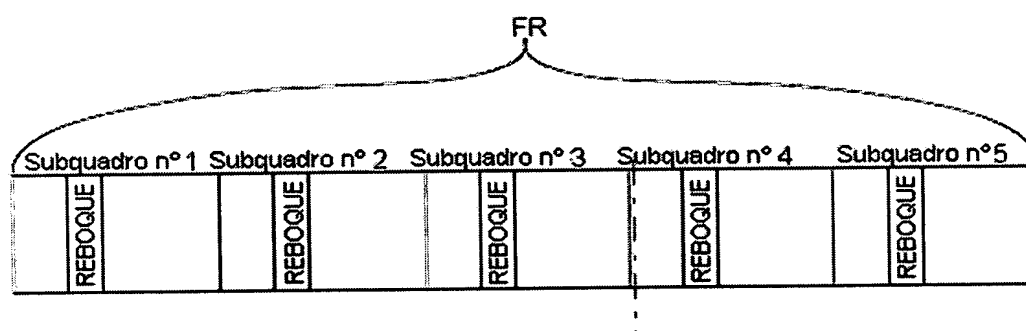


Fig. 6

RESUMO

“DISPOSITIVO; CARTÃO; ELEMENTO DE REDE; SISTEMA; MÓDULO; MÉTODO PARA TRANSMITIR DADOS DE ASSISTÊNCIA A UM DISPOSITIVO; MÉTODO PARA USAR DADOS DE ASSISTÊNCIA NO POSICIONAMENTO DE UM DISPOSITIVO; PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR PARA ARMAZENAR PROGRAMA DE COMPUTADOR DOTADO DE INSTRUÇÕES EXECUTÁVEIS POR COMPUTADOR; SINAL PARA ENTREGAR DADOS DE ASSISTÊNCIA A UM DISPOSITIVO; PORTADORA DOTADA DE UM SINAL GRAVADO NA MESMA PARA ENTREGAR DADOS DE ASSISTÊNCIA A UM DISPOSITIVO; SERVIDOR DE DADOS DE ASSISTÊNCIA”.

Trata-se de sistemas de navegação e elementos. Um elemento de rede (M) compreende um elemento de controle (M.1) para formar dados de assistência referentes a uma ou mais estações de referência (S1, S2) de, ao menos, um sistema de navegação; e um transmissor (M.3.1) para transmitir os dados de assistência através de uma rede de comunicações (P) para um dispositivo (R). O dispositivo (R) compreende um receptor de posicionamento (R.3) para desempenhar o posicionamento com base em um ou mais sinais transmitidos pelas estações de referência (S1, S2) do dito, ao menos, um sistema de navegação; um receptor (R.2.2) para receber os dados de assistência referentes a, ao menos, um sistema de navegação a partir do elemento de rede (M); e um elemento investigativo (R.1.1) adaptado para examinar os dados de assistência recebidos para descobrir informações referentes à situação dos ditos um ou mais sinais das estações de referência do sistema de navegação, ditas informações referentes à situação de ditos um ou mais sinais das estações de referência compreendem indicação sobre a estação de referência a que o sinal se refere e dita situação indica a utilidade do sinal. Portanto, o dispositivo (R) é adaptado para não usar, no posicionamento, tal sinal indicado como inutilizável.