



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

(11) PI 1012101-3 B1

(22) Data do Depósito: 21/12/2010

(45) Data de Concessão: 21/01/2020



(54) Título: SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS

(51) Int.Cl.: H04L 29/08; A01B 79/00; G05D 1/02; G08G 1/00.

(52) CPC: H04L 67/1095; A01B 79/005; G05D 1/0297; G08G 1/207; H04L 67/12; (...).

(30) Prioridade Unionista: 15/01/2010 AU 2010900171.

(73) Titular(es): LEICA GEOSYSTEMS AG.

(72) Inventor(es): PETER JAMES ROBERTS; PETER ANDREW BAILEY.

(86) Pedido PCT: PCT AU2010001728 de 21/12/2010

(87) Publicação PCT: WO 2011/085430 de 21/07/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/12/2011

(57) Resumo: SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, cujos veículos agrícolas são guiados para impedir sobreposição de áreas operadas pelos veículos. Os dados de orientação são compartilhados entre os veículos agrícolas por dados de cobertura de área coberta por um primeiro veículo agrícola sendo transmitidos sem fio a um servidor central. O download de dados de orientação é gerado no servidor central usando os dados de cobertura recebidos no servidor central. O download de dados de orientação é transmitido sem fio a partir do servidor a um segundo dispositivo de orientação de um segundo veículo agrícola. O segundo veículo agrícola usa o download de dados de orientação para não sobrepor a área coberta pelo primeiro veículo agrícola enquanto em operação.

SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a um sistema de compartilhamento de dados e a um método de compartilhamento de dados. Especificamente, embora não exclusivamente, a presente invenção refere-se a um sistema e método de compartilhamento de dados entre os dispositivos de orientação montados para veículos agrícolas móveis.

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

[002] Os veículos *off-road* tipicamente utilizados em, por exemplo, aplicações agrícolas, construção, mineração e silvicultura, tais como, tratores, ceifeiras, cavadores, graduadores, caminhões basculantes e outros veículos equipados, comumente incluem equipamento eletrônico projetado para auxiliar um operador ao orientar o veículo ao longo de uma via específica.

[003] Especificamente, os veículos agrícolas, tais como, tratores, ceifeiras e semelhantes, frequentemente incluem um dispositivo de orientação que inclui uma unidade de Sistema de Satélite de Navegação Global (GNSS) e display para orientar veículo ao longo de uma via pré-determinada usando os dados de posição fornecidos pela constelação de satélites GNSS como um auxílio.

[004] Além do mais, é conhecido por usar os dispositivos de orientação que incluem as unidades de GNSS nos veículos agrícolas, de modo que um curso possa ser armazenado dentro do dispositivo de orientação e o dispositivo de orientação opera veículo de uma forma semiautônoma. Alternativamente, o dispositivo de orientação fornece direção a um operador do veículo agrícola para permitir ao operador manter uma via fixa pré-determinada ao, por exemplo, colher safras ou pulverizar um *paddock* utilizando o veículo.

[005] Esses dispositivos de orientação podem ser ainda operáveis para automaticamente controlar o equipamento, tais como, pulverizadores ou máquinas de semear para não pulverizar ou semear em zonas pré-definidas de exclusão, ou zonas em que o veículo sobrepõe sua via anterior.

[006] Frequentemente, é desejado ter mais de um veículo operando no mesmo *paddock*, ou ter diferentes veículos operando no mesmo *paddock* em diferentes momentos.

BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[007] Em uma forma, embora não necessariamente na forma mais ampla, a invenção reside em um sistema para compartilhamento de dados entre os dispositivos de orientação montados nos veículos agrícolas móveis, o sistema compreendendo: um servidor central com: um módulo de comunicações para receber o upload de dados de orientação e para transmitir download de dados de orientação; e um banco de dados para armazenar o upload de dados de orientação; um primeiro dispositivo de orientação de um primeiro veículo agrícola, primeiro dispositivo de orientação com um módulo de comunicação para transmissão sem fio do upload de dados de orientação ao servidor central, os primeiros dados de orientação incluindo os dados de cobertura de área coberta pelo primeiro veículo agrícola enquanto em operação; e um segundo dispositivo de orientação de um segundo veículo agrícola, segundo dispositivo de orientação com um módulo de comunicação para recebimento sem fio do download de dados de orientação do servidor central; caracterizado pelo fato de que o servidor central é configurado de modo que pelo menos parte do download de dados de orientação transmitido ao segundo dispositivo de orientação compreendendo os dados gerados pelo servidor usando pelo menos parte do upload de dados de orientação recebido do primeiro dispositivo de orientação armazenado no banco de dados do servidor central.

[008] Preferivelmente, os módulos de comunicações do primeiro e do segundo dispositivos de orientação podem ser configurados para transmitir o upload de dados de orientação e receber o download de dados de orientação. Preferivelmente, o módulo de comunicação de cada um dos dispositivos de orientação inclui um modem sem fio.

[009] Especificamente, o modem sem fio pode ser um modem de celular. Preferivelmente, o primeiro e o segundo dispositivos de orientação cada inclui um módulo de posicionamento. Os módulos de posicionamento são configurados para rastrear a posição de um dispositivo de orientação específico para gerar os dados de

posição usados na geração dos dados de cobertura. O módulo de posicionamento é preferivelmente na forma de uma unidade de GNSS. Preferivelmente, o primeiro e o segundo dispositivos de orientação cada inclui um módulo de mapeamento e display para registrar os dados de cobertura de área coberta pelo veículo enquanto em operação.

[010] Em outra forma, a invenção reside no servidor central que fornece o compartilhamento de dados entre os dispositivos de orientação montados nos veículos agrícolas móveis, o servidor central com: um módulo de comunicações conectado a uma rede sem fio de comunicações para receber o upload de dados de orientação de um primeiro dispositivo de orientação de um primeiro veículo agrícola e para transmitir o download de dados de orientação a um segundo dispositivo de orientação de um segundo veículo agrícola via a rede sem fio de comunicações; um banco de dados para armazenar o upload de dados de orientação; e caracterizado pelo fato de que o servidor central é configurado de modo que pelo menos parte do download de dados de orientação transmitido ao segundo dispositivo de orientação compreende os dados gerados pelo servidor central usando pelo menos parte do upload de dados de orientação recebido do primeiro dispositivo de orientação armazenado no banco de dados do servidor central.

[011] Em ainda outra forma, a invenção reside no dispositivo de orientação montável em um veículo agrícola, o dispositivo de orientação incluindo: um módulo de posicionamento, o módulo de posicionamento configurado para rastrear a posição do veículo agrícola; uma unidade de modelagem de veículo operável para modelar a área de cobertura do veículo agrícola enquanto em operação; um módulo de mapeamento e display, o módulo de mapeamento e display operável para registrar os dados de cobertura de área coberta pelo veículo agrícola enquanto em operação, e para armazenar os dados de cobertura de outros veículos agrícolas; um módulo de comunicação adaptado para transmissão sem fio do upload de dados de orientação, incluindo os dados de cobertura de área coberta pelo veículo agrícola enquanto em operação, a um servidor central remoto do veículo agrícola, o módulo de comunicação

adaptado para receber o download de dados de orientação, incluindo os dados de cobertura de outros veículos agrícolas, do servidor central.

[012] Em conformidade com ainda outra forma, a invenção reside em um método de compartilhar dados de orientação entre os veículos agrícolas móveis, o método incluindo: transmissão sem fio do upload de dados de orientação de um primeiro dispositivo de orientação do primeiro veículo agrícola a um servidor central, o upload de dados de orientação incluindo os dados de cobertura de área coberta por um primeiro veículo agrícola enquanto em operação; recebimento do upload de dados de orientação no servidor central; geração do download de dados de orientação no servidor central usando pelo menos parte do upload de dados de orientação recebido do primeiro dispositivo de orientação; transmissão sem fio do download de dados de orientação do servidor a um segundo dispositivo de orientação de um segundo veículo agrícola; e recebimento sem fio do download de dados de orientação no segundo dispositivo de orientação.

[013] A invenção estende-se a um método de orientar veículos agrícolas para impedir sobreposição de áreas operadas pelos veículos agrícolas móveis, o método incluindo: compartilhamento de dados de orientação entre os veículos agrícolas móveis conforme definido e descrito acima; e orientação do segundo veículo agrícola usando o download de dados de orientação para não sobrepor enquanto em operação com a área coberta pelo primeiro veículo agrícola enquanto em operação. A orientação do segundo veículo agrícola inclui o controle do equipamento de trabalho do veículo agrícola para não operar sobre a área já coberta pelo primeiro veículo agrícola quando o equipamento de trabalho percorre a área já coberta pelo primeiro veículo agrícola.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[014] Somente por meio de exemplo, as realizações preferidas da invenção serão descritas mais integralmente abaixo com referência aos desenhos anexos, em que: A FIG. 1 mostra um diagrama esquemático de um sistema de compartilhamento de dados de acordo com uma realização da invenção;

A FIG. 2 mostra um diagrama esquemático de um dispositivo de orientação do sistema da FIG. 1;

A FIG. 3 mostra um fluxograma esquemático de um método de compartilhamento de dados de acordo com realizações adicionais da invenção;

A FIG. 4 mostra uma visão plana superior esquemática dos veículos agrícolas usando o sistema de compartilhamento de dados da FIG. 1; e

A FIG. 5 mostra uma visão plana superior esquemática de outro exemplo, dos veículos agrícolas usando o sistema de compartilhamento de dados da FIG. 1.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[015] A invenção será descrita no contexto do compartilhamento de dados entre os dispositivos de orientação montados nos veículos agrícolas móveis através de um servidor remoto. Os dados são compartilhados entre os dispositivos de orientação para impedir sobreposição desnecessária entre as áreas em um *paddock* operado por cada veículo. Uma pessoa com habilidade apreciará que o método e sistema da invenção podem ser aplicados de forma semelhante ao compartilhamento de dados dos dispositivos de orientação montados em veículos não agrícolas.

[016] A FIG. 1 mostra uma visão esquemática de um sistema 10 de compartilhamento de dados de acordo com uma realização da invenção. O sistema 10 inclui um primeiro dispositivo de orientação 100, um segundo dispositivo de orientação 102, um terceiro dispositivo de orientação 104, um servidor central 200, um computador pessoal 300, uma rede sem fio de comunicações 400 e uma rede de telecomunicações de linha fixa 500. Deve ser apreciado que, embora somente três dispositivos de orientação 100, 102, 104 sejam descritos e mostrados na FIG. 1, o sistema 10 pode incluir mais dispositivos de orientação.

[017] A rede sem fio de comunicações 400 é preferivelmente uma rede de celular 30 que pode ser qualquer uma rede de GSM (Sistema Global para Comunicações Móveis), GPRS (Serviço de Rádio de Pacote Geral), CDMA (Acesso Múltiplo de Divisão de Código) ou EDGE (Dados Melhorados para Evolução Global) ou semelhante. A pessoa com habilidade apreciará que a rede 400 pode ser na forma de qualquer rede sem fio de comunicações.

[018] A rede de telecomunicações de linha fixa 500 é preferivelmente na forma de internet. A pessoa com habilidade apreciará que a rede 500 pode ser na forma de qualquer rede de telecomunicações incluindo qualquer LAN (Rede de Área Local) ou WAN (Rede de Área Ampla).

[019] Cada dispositivo de orientação 100, 102, 104 é montado em um respectivo veículo, tal como, um trator ou semelhante.

[020] Os dispositivos de orientação 100, 102 e 104 são os mesmos e são descritos com referência à FIG. 2. Os dispositivos de orientação 100, 102 e 104 compreende um processador 120 para controlar os componentes, abaixo discutidos, dos dispositivos de orientação 100, 102, 104. O processador 120 tem um identificador de dispositivo de orientação lá armazenado para identificar exclusivamente cada dispositivo de orientação 100, 102, 104. Os dispositivos de orientação 100, 102, 104 ainda compreendem um módulo de posicionamento 130 acoplado ao processador 120. O módulo de posicionamento 130 é preferivelmente na forma de uma unidade de GNSS, tal como, unidade de Sistema de Posicionamento Global (unidade de GPS) ou outras unidades conhecidas de posicionamento capazes de obter os dados de posicionamento.

[021] Os dispositivos de orientação 100, 102, 104 ainda compreendem um módulo de mapeamento e display 140 operativamente acoplado ao processador 120 e módulo de posicionamento 130. O módulo de mapeamento e display 140 fornece a um usuário dos dispositivos de orientação 100, 102, 104 os dados de posição recebidas do módulo de posicionamento 130, mapeamento em tempo real de onde um veículo operou, e registra os dados de cobertura de onde o veículo operou. Os dados de cobertura são gerados dos dados de posição que o módulo de mapeamento e display 140 recebe do módulo de posicionamento 130.

[022] Cada dispositivo de orientação 100, 102, 104 do sistema 10 também compreende um módulo de comunicação 110 acoplado ao processador 120 e capaz de comunicar-se com o servidor central 200 através das redes 400 e 500. De forma adequada, o módulo de comunicação 110 está na forma de um módulo de rede de celular com um modem de celular capaz de comunicar-se com a rede sem fio de comunicações 400

utilizando os sistemas de comunicação de GSM, GPRS, CDMA, EDGE ou semelhantes.

[023] O módulo de comunicação 110 preferivelmente inclui um identificador exclusivo na forma de um endereço de rede para exclusivamente identificar o módulo de comunicação 110 de cada dispositivo de orientação 100, 102, 104 quando o módulo de comunicação 110 está em comunicação com a rede sem fio de comunicações 400.

[024] Preferivelmente, o endereço de rede pode ser na forma de um cartão de módulo de identidade de assinante (SIM) ou pode ser um endereço de IP designado ao módulo de comunicação 110 quando o módulo de comunicação 110 inicia a comunicação sem fio com a rede 400. [0023] Cada dispositivo de orientação 100, 102, 104 pode ser exclusivamente identificado no servidor 200 por seu endereço de rede.

[025] Os módulos 110, 130, 140 dos dispositivos de orientação 100, 102, 104 podem ser unidades separadas ou podem ser integrados em única unidade de dispositivo de orientação. No caso em que os módulos 110, 130, 140 sejam unidades separadas do outro, eles são operativamente ligados por cabos de dados. Com referência de volta à FIG. 1, o servidor central 200 compreende um banco de dados 202, um processador 204 e um módulo de comunicações 206. O servidor central 200 é configurado para receber dados dos dispositivos de orientação 20 100, 102, 104 e transmitir dados aos dispositivos de orientação 100, 102, 104.

[026] Com referência às FIGs. 1 e 2, o sistema 10 fornece os dados de orientação a serem compartilhados entre os dispositivos de orientação 100, 102 e 104 conforme abaixo descritos.

[027] O primeiro dispositivo de orientação 100 é operável para transmitir o upload de dados de orientação ao servidor central 200 através da rede sem fio de comunicações 400. O primeiro dispositivo de orientação 100 é montado em um primeiro veículo. Será apreciado por aqueles com habilidade na técnica que o primeiro dispositivo de orientação pode ser parte do equipamento eletrônico do primeiro veículo. O upload de dados de orientação compreende pelo menos os dados de cobertura de área coberta pelo primeiro veículo enquanto em operação. Os dados de cobertura são os dados registrados pelo módulo de mapeamento e display 140 de área coberta pelo primeiro

veículo. O primeiro veículo está tipicamente colhendo safras, plantando ou pulverizando um *paddock*. O módulo de mapeamento e display 140 é configurado para determinar a área de cobertura do veículo conforme viaja ao longo das vias de orientação, ao considerar a largura de um incremento do veículo ou outro implemento de trabalho do veículo. Como tal, os dispositivos de orientação 100, 102, 104 incluem uma unidade de modelagem de veículo 150 que modela o veículo para permitir o cálculo exato de área de cobertura pelo módulo de mapeamento e display 140. Os dados de cobertura descrevem a área colhida, plantada, pulverizada, tratada ou semelhante pelo veículo em um *paddock* específico.

[028] O upload de dados de orientação pode ainda incluir os parâmetros de via, dados de posição geográfica do primeiro dispositivo de orientação 100, e outros dados de informação, tais como, dados sobre níveis de combustível ou níveis de produto do primeiro veículo. Em determinadas instâncias, o upload de dados de orientação pode compreender somente os dados de informação e temporariamente não incluem os dados de cobertura.

[029] Mais de um veículo pode operar no mesmo *paddock*, ou diferentes veículos podem operar no mesmo *paddock* em diferentes momentos. É importante que a área coberta por um veículo não seja sobreposta por outro veículo. Dessa forma, é necessário que os dados de cobertura do primeiro veículo sejam compartilhados em tempo real ou tempo próximo ao real com outros veículos que podem operar no mesmo *paddock*. Os dados de cobertura de um veículo servem como orientação para outro veículo operando no mesmo *paddock*.

[030] O upload de dados de orientação do primeiro dispositivo de orientação 100 é armazenado no banco de dados 202 do servidor central 200. O upload de dados de orientação é processado pelo processador 204 para gerar o download de dados de orientação a ser baixado ao segundo e ao terceiro dispositivos de orientação 102, 104.

[031] O download de dados de orientação é gerado usando pelo menos parte do upload de dados de orientação do primeiro dispositivo de orientação 100. O segundo e o terceiro dispositivos de orientação 102, 104 assim recebem o download de dados de orientação de onde o primeiro veículo operou. O download de dados de orientação é

utilizado pelos módulos de mapeamento e display 140 do segundo e do terceiro dispositivos de orientação 102, 104 para orientar os respectivos segundo e terceiros veículos para não sobrepor a área no *paddock* já coberta pelo primeiro veículo.

[032] Embora somente a transmissão do upload de dados do primeiro dispositivo de orientação 100 seja descrita, deve ser apreciado que todos os dispositivos de orientação 100, 102, 104 podem transmitir o upload de dados de orientação ao servidor central 200 e o servidor central 200 pode gerar o download de dados de orientação para todos os dispositivos de orientação 100, 102, 104. Por exemplo, o download de dados de orientação para o primeiro dispositivo de orientação 100 será gerado usando o upload de dados de orientação de ambos o segundo dispositivo de orientação 102 e o terceiro dispositivo de orientação 104. De forma semelhante, o download de dados de orientação para o segundo dispositivo de orientação 102 será gerado usando o upload de dados de orientação de ambos o primeiro dispositivo de orientação 100 e o terceiro dispositivo de orientação 104.

[033] O computador pessoal 300 é conectado ao servidor central 200 através da rede de telecomunicações de linha fixa 500. O computador 300 também pode ser conectado à rede de telecomunicações de linha fixa 500 através da rede sem fio de comunicações 400, conforme são os dispositivos de orientação 100, 102, 104. O computador pessoal 300 é operável para realizar a interface com o servidor central 200 para visualizar e gerenciar a orientação dos veículos em que os dispositivos de orientação 100, 102, 104 são montados. O computador pessoal 300 pode acessar o upload de dados de orientação armazenado no banco de dados 202 do servidor central 200. O servidor 200 pode ser operável para armazenar um mapa de local digital atualizado pelo upload de dados de orientação dos dispositivos de orientação 100, 102, 104. O mapa de local é armazenado no banco de dados 202 do servidor central 200. O servidor central 200 é adaptado para atualizar o mapa de local digital com os dados de cobertura recebidas dos dispositivos de orientação 100, 102, 104. O mapa de local digital é acessível pelo computador pessoal sobre a rede de telecomunicações. Os dados de posição dos respectivos dispositivos de orientação 100, 102, 104 (e, consequentemente, a posição

dos veículos agrícolas) são registrados no modelo de local digital de modo a ser visualizável através do computador pessoal 300.

[034] O computador pessoal 300 é capaz de enviar instruções aos dispositivos de orientação 100, 102, 104 através do download de dados de orientação do servidor central 200. Essas instruções podem incluir as alterações aos mapas e zonas de exclusão para *paddocks* em que os veículos operarão. As instruções podem ainda ser tão básicas quanto mensagens a serem exibidas a um operador através do módulo de mapeamento e display 140.

[035] A FIG. 3 mostra um método 1000 de compartilhamento de dados de acordo com uma realização adicional da invenção. O método inicia na etapa 1002 com o primeiro dispositivo de orientação 100 registrando os dados de cobertura de área coberta pelo primeiro veículo enquanto em operação. O registro de dados de cobertura inclui o cálculo dos dados de cobertura usando a área de cobertura do primeiro veículo e alteração nos dados de posição do primeiro veículo.

[036] Os dados de cobertura são então transmitidos ao servidor central 200 através da rede sem fio de comunicações 400 como upload de dados de orientação, conforme indicado pela etapa 1004.

[037] O servidor central 200 recebe os dados de cobertura transmitidos pelo primeiro dispositivo de orientação na etapa 1006.

[038] Os dados de cobertura recebidos no servidor são armazenados no banco de dados 202 do servidor conforme indicado pela etapa 1008.

[039] Um modelo de local digital do *paddock* ou campo em que o primeiro veículo opera é atualizado no banco de dados 202 pelos dados de cobertura na etapa 1010. Na etapa 1012, o servidor central 200 gera o download de dados de orientação do upload de dados de orientação recebido. O download de dados de orientação inclui os dados de cobertura de área em que o primeiro veículo operou. O download de dados de orientação é transmitido sem fio ao segundo e ao 25 terceiro dispositivos de orientação 102, 104 através da rede sem fio de comunicações 400 conforme indicado pela etapa 1014.

[040] O segundo e o terceiro dispositivos de orientação recebem o download de dados de orientação na etapa 1016.

[041] Na etapa 1018, o segundo e o terceiro dispositivos de orientação 102, 104 usam o download de dados de orientação para orientar os veículos de modo a impedir a sobreposição desnecessária. Especificamente, o módulo de mapeamento e display 140 utiliza o download de dados de orientação para orientar os respectivos veículos para não sobrepor a área no *paddock* já coberta pelo primeiro veículo.

[042] Os dispositivos de orientação 102, 104 exibem o download de dados de orientação recebido pelos dispositivos de orientação 102, 104 para fornecer uma indicação visual para evitar a sobreposição das áreas tratadas.

[043] A área já coberta por um veículo é a área em que o veículo operou ao pulverizar, colher, semear ou semelhante na área, e não é meramente a área em que o veículo percorreu. O módulo de mapeamento e display 140 é operável para registrar a área coberta e pode ser ligado aos interruptores ou sensores do veículo para automaticamente determinar se o veículo está meramente percorrendo ou está também operando ao pulverizar, colher, semear ou semelhante. Alternativamente, um operador manualmente entra quando a operação acima descrita inicia e para. Os dispositivos de orientação 100, 102, 104 podem ainda ser operáveis para automaticamente controlar o equipamento, tais como, pulverizadores ou máquinas de semear, para não pulverizar ou semear em zonas pré-definidas de exclusão, ou zonas em que o veículo sobrepõe a área previamente tratada. Os dispositivos de orientação 100, 102, 104 são operativamente conectados aos implementos de trabalho dos veículos para acionar a operação do implemento de trabalho ou cessar a operação do implemento de trabalho.

[044] Isso pode, por exemplo, ser o acionamento dos bocais de um incremento de spray para ter o incremento de spray, produto de spray ou não. Os dispositivos de orientação são assim operáveis para acionar os implementos de trabalho para não operar na área previamente tratada por outro veículo. Isso impede, ou pelo menos minimiza, a pulverização do mesmo produto por dois diferentes veículos na mesma área.

[045] A FIG. 4 mostra um primeiro veículo 12 e um segundo veículo 14 operando em um *paddock* 20. Os veículos 12, 14 possuem incrementos de spray 18. O primeiro

veículo 12 tem o primeiro dispositivo de orientação 100 lá montado e o segundo veículo 14 tem o segundo dispositivo de orientação 102 lá montado. A rede sem fio de comunicações 400 descrita com referência à FIG. 1 inclui as torres de celular 22 conforme mostrado na FIG. 4. Os dispositivos de orientação 100, 102 transmitem o upload de dados de orientação e recebem o download de dados de orientação através da torre de celular 22. O primeiro dispositivo de orientação 100 transmite o upload de dados de orientação, incluindo os dados de cobertura de área 24 coberta pelo primeiro veículo 12 enquanto em operação no *paddock* 20. O segundo dispositivo de orientação 102 recebe o download de dados de orientação que inclui os dados de cobertura registrados pelo primeiro dispositivo de orientação 100. O segundo dispositivo de orientação 102 utiliza o download de dados de orientação para orientar o segundo veículo 14 para não sobrepor a área 24 no *paddock* 20 já coberta pelo primeiro veículo 12. O segundo dispositivo de orientação 102 também pode usar o download de dados de orientação para ligar e desligar os bocais do incremento de spray 18, assim para evitar a sobreposição da área tratada, mesmo se as vias dos veículos 12, 14 cruzarem.

[046] A FIG. 5 mostra outro exemplo dos veículos 12, 14, 16 utilizando o sistema de compartilhamento de dados em conformidade com a invenção. Os mesmos numerais de referência são usados na FIG. 5 conforme usados nas FIGs. 1 a 4 para os mesmos recursos. A FIG. 5 mostra o primeiro veículo 12 e segundo veículo 14 operando no *paddock* 20. Um terceiro veículo 16 opera em outro *paddock* 26. Entre OS *paddocks* 20 e 26 estão os edifícios 28. A comunicação de rádio entre o primeiro veículo 12 e o segundo veículo 14 pode não ser possível devido aos edifícios 28 bloquearem qualquer sinal de rádio. O terceiro veículo 16 também pode estar em uma distância dos outros dois veículos 12, 14 que a comunicação de rádio não seja possível. Os veículos 12, 14, 16 são, entretanto, capazes de compartilhar dados de orientação usando o sistema 10 acima descrito. O primeiro veículo 12 e segundo veículo 14 possuem os respectivos primeiro e segundo dispositivos de orientação 100, 102 para transmitir o upload de dados de orientação e receber download de dados de orientação através de uma das torres de celular 22. O terceiro veículo 16 tem o terceiro dispositivo de orientação 104 para transmitir o upload de dados de orientação e receber o download de dados de

orientação através outra da torre de celular 22. Se o terceiro veículo 16 deve unir o primeiro veículo 12 e o segundo veículo 14 ao operar no *paddock* 20, seu dispositivo de orientação 104 já terá recebido o download necessário de dados de orientação através do servidor 200 para evitar que o terceiro veículo 16 sobreponha a área 30 já operada pelo primeiro veículo 12 e segundo veículo 14. O mesmo se aplica se o primeiro veículo 12 e segundo veículo 14 forem movimentados para operar no *paddock* 26.

[047] As torres de celular 22 são conectadas ao servidor central 200 através das linhas de telecomunicações 502 da rede de telecomunicações de linha fixa 500. Os dispositivos de orientação 100, 102, 104 estão, dessa forma, em comunicação de compartilhamento de dados em tempo real ou tempo próximo ao real entre si, independentemente do tipo de terreno ou distância entre os veículos 5 em que os dispositivos de orientação são montados. Os dados de orientação são compartilhados entre os dispositivos de orientação através do servidor central 200. Enquanto os dispositivos de orientação 100, 102, 104 estão em comunicação sem fio com a rede de comunicação sem fio 400, os dados de orientação são compartilhados em tempo real ou tempo próximo ao real entre os dispositivos de orientação 100, 102, 104.

[048] A FIG. 5 ainda mostras os satélites de GNSS 32 a partir dos quais os sinais de determinação de posição são transmitidos aos módulos de posicionamento 130 dos respectivos dispositivos de orientação 100, 102, 104.

[049] Por toda a especificação, o objetivo foi o de descrever a presente invenção sem limitar a invenção a qualquer realização ou coleção específica de recursos. As pessoas com habilidade na técnica relevante poderão realizar as variações a partir das realizações específicas que estarão, não obstante, dentro do escopo da presente invenção.

[050] Nesta especificação, os termos "compreende", "compreendendo", "inclui", "incluindo" ou termos semelhantes são pretendidos para significar uma inclusão não exclusiva, de modo que um método, sistema ou mecanismo que compreende uma lista de elementos não inclui aqueles elementos exclusivamente, porém podem bem incluir outros elementos não listados.

REIVINDICAÇÕES

1) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, um sistema de compartilhamento de dados entre os dispositivos de orientação dos veículos agrícolas móveis, caracterizado pelo sistema compreender: um servidor central com: um módulo de comunicações para receber o upload de dados de orientação e para transmitir o download de dados de orientação; e um banco de dados para armazenar o upload de dados de orientação; um primeiro dispositivo de orientação de um primeiro veículo agrícola, o primeiro dispositivo de orientação com um módulo de comunicação para transmissão sem fio do upload de dados de orientação ao servidor central, os primeiros dados de orientação incluindo os dados de cobertura de área coberta pelo primeiro veículo agrícola enquanto em operação; e um segundo dispositivo de orientação de um segundo veículo agrícola, o segundo dispositivo de orientação com um módulo de comunicação para recebimento sem fio do download de dados de orientação do servidor central; caracterizado pelo fato de que o servidor central é configurado de modo que pelo menos parte do download de dados de orientação transmitido ao segundo dispositivo de orientação compreende os dados gerados pelo servidor usando pelo menos parte do upload de dados de orientação recebido do primeiro dispositivo de orientação armazenado no banco de dados do servidor central, em que o servidor central é configurado para receber instruções, dirigidas a um dentre o primeiro dispositivo de orientação ou o segundo dispositivo de orientação, e transmitir as instruções como download de dados de orientação para o um dentre o primeiro dispositivo de orientação ou o segundo dispositivo de orientação.

2) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema da reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o módulo de comunicação do primeiro dispositivo de orientação inclui um modem de celular e o módulo de comunicação do segundo dispositivo de orientação inclui um modem de celular.

3) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o módulo de comunicação do primeiro dispositivo de orientação e o módulo de comunicação do segundo dispositivo

de orientação são cada configurado para transmitir o upload de dados de orientação e receber o download de dados de orientação.

4) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema de qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o download de dados de orientação compreende os dados de cobertura da área coberta pelos veículos agrícolas, exceto o veículo agrícola ao qual o download de dados de orientação é transmitido.

5) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema de qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que cada um do primeiro dispositivo de orientação e do segundo dispositivo de orientação inclui um módulo de mapeamento e display, o módulo de mapeamento e display operável para registrar e exibir os dados de cobertura de área coberta pelo veículo agrícola em que respectivo dispositivo de orientação está localizado e operável para exibir os dados de cobertura dos veículos agrícolas, exceto o veículo agrícola em que o dispositivo de orientação está localizado, os dados de cobertura dos veículos agrícolas, exceto veículo agrícola em que o dispositivo de orientação está localizado, são recebidos pelo dispositivo de orientação como download de dados de orientação.

6) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema de qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o módulo de comunicação do primeiro dispositivo de orientação e módulo de comunicação do segundo dispositivo de orientação cada tem um endereço exclusivo de rede para exclusivamente identificar o respectivo primeiro dispositivo de orientação e segundo dispositivo de orientação.

7) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema de qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que cada um do primeiro dispositivo de orientação e do segundo dispositivo de orientação inclui um módulo de posicionamento, o módulo de posicionamento configurado para rastrear a posição dos respectivos dispositivos de orientação para gerar os dados de posição usados para gerar os dados de cobertura.

8) "SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema da reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o módulo de posicionamento está na forma de uma unidade de GNSS.

9) "SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema das reivindicações 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que cada um do primeiro dispositivo de orientação e do segundo dispositivo de orientação inclui uma unidade de modelagem de veículo para modelar a área de cobertura do veículo agrícola em que o dispositivo de orientação está localizado, o primeiro dispositivo de orientação e o segundo dispositivo de orientação operáveis para calcular os dados de cobertura usando a área de cobertura do veículo agrícola em que o dispositivo de orientação está localizado e alterar os dados de posição do veículo agrícola.

10) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema de qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o servidor central é configurado para ser acessível por um computador pessoal através de uma rede.

11) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema da reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o servidor central é configurado para receber instruções, direcionadas a um do primeiro dispositivo de orientação ou do segundo dispositivo de orientação, do computador pessoal e operável para transmitir as instruções como download de dados de orientação a um do primeiro dispositivo de orientação ou do segundo dispositivo de orientação.

12) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema das reivindicações 10 11, caracterizado pelo fato de que o servidor central é operável para armazenar um mapa de local digital atualizado pelo upload de dados de orientação dos dispositivos de orientação e o mapa de local digital é acessível para visualização pelo computador pessoal.

13) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o sistema da reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o upload de dados de orientação inclui os dados de posição do primeiro veículo agrícola e o servidor central é operável para registrar a posição do primeiro veículo agrícola no mapa de local digital.

14) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, um servidor central que fornece o compartilhamento de dados entre os dispositivos de orientação localizados nos veículos agrícolas móveis, caracterizado pelo servidor central incluir: um módulo de comunicações conectado a uma rede sem fio de comunicações para receber o upload de dados de orientação de um primeiro dispositivo de orientação de um primeiro veículo agrícola e para transmitir o download de dados de orientação a um segundo dispositivo de orientação de um segundo veículo agrícola através da rede sem fio de comunicações; um banco de dados para armazenar o upload de dados de orientação; e caracterizado pelo fato de que o servidor central é configurado de modo que pelo menos parte do download de dados de orientação transmitido ao segundo dispositivo de orientação compreende os dados gerados pelo servidor central usando pelo menos parte do upload de dados de orientação recebido do primeiro dispositivo de orientação armazenado no banco de dados do servidor central em que o servidor central é configurado para receber instruções, dirigidas a um dentre o primeiro dispositivo de orientação ou o segundo dispositivo de orientação, e transmitir as instruções como download de dados de orientação para o um dentre o primeiro dispositivo de orientação ou o segundo dispositivo de orientação.

15) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o servidor central da reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o servidor central é configurado para ser acessível por um computador pessoal através de uma rede.

16) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o servidor central da reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o servidor central é configurado para receber instruções, direcionadas a um do primeiro dispositivo de orientação ou do segundo dispositivo de orientação, do computador pessoal e operável para transmitir as instruções como download de dados de orientação a um ou primeiro dispositivo de orientação do segundo dispositivo de orientação.

17) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o servidor central das reivindicações 15 ou 16, caracterizado pelo fato de que o servidor central é operável para armazenar um mapa de local digital atualizado pelo upload de dados de

orientação dos dispositivos de orientação e o mapa de local digital é acessível para visualização pelo computador pessoal.

18) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o servidor central da reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o servidor central é adaptado para atualizar o mapa de local digital com os dados de cobertura do upload de dados de orientação recebido dos dispositivos de orientação.

19) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, um dispositivo de orientação para um veículo agrícola, caracterizado por incluir: um módulo de posicionamento, o módulo de posicionamento configurado para rastrear a posição do veículo agrícola; uma unidade de modelagem de veículo operável para modelar a área de cobertura do veículo agrícola enquanto em operação; um módulo de mapeamento e display, o módulo de mapeamento e display operável para registrar os dados de cobertura de área coberta pelo veículo agrícola enquanto em operação, e armazenar os dados de cobertura de outros veículos agrícolas; e um módulo de comunicação adaptado para transmissão sem fio do upload de dados de orientação, incluindo os dados de cobertura de área coberta pelo veículo agrícola enquanto em operação, a um servidor central remoto do veículo agrícola, o módulo de comunicação adaptado para receber o download de dados de orientação, incluindo os dados de cobertura de outros veículos agrícolas, e instruções dirigidas ao dispositivo de orientação, do servidor central.

20) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o dispositivo de orientação da reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o módulo de comunicação inclui um modem de celular para comunicação sem fio com o servidor central.

21) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o dispositivo de orientação das reivindicações 19 ou 20, caracterizado pelo fato de que o módulo de comunicação do dispositivo de orientação tem um identificador exclusivo para exclusivamente identificar o dispositivo de orientação no servidor central.

22) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o dispositivo de orientação de qualquer uma das reivindicações 19 a 21, caracterizado pelo fato de que

o módulo de mapeamento e display é operável para exibir os dados de cobertura de área coberta pelo veículo agrícola em que o dispositivo de orientação está localizado e operável para exibir os dados de cobertura de outros veículos agrícolas.

23) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o dispositivo de orientação de qualquer uma das reivindicações 19 a 22, caracterizado pelo fato de que o módulo de mapeamento e display é adaptado para orientar o veículo agrícola relativo à área coberta pelos outros veículos agrícolas.

24) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o dispositivo de orientação da reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o módulo de mapeamento e display é adaptado para orientar o veículo agrícola para não sobrepor a área coberta pelos outros veículos agrícolas.

25) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o dispositivo de orientação de qualquer uma das reivindicações 19 a 24, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de orientação é operável para automaticamente controlar o equipamento de trabalho do veículo agrícola para não operar sobre a área já coberta pelos outros veículos agrícolas.

26) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, um método de compartilhamento de dados de orientação entre os veículos agrícolas, caracterizado por incluir: transmissão sem fio do upload de dados de orientação de um primeiro dispositivo de orientação de um primeiro veículo agrícola a um servidor central, o upload de dados de orientação incluindo os dados de cobertura de área coberta pelo primeiro veículo agrícola enquanto em operação; recebimento do upload de dados de orientação no servidor central; geração do download de dados de orientação no servidor central usando pelo menos parte do upload de dados de orientação recebido do primeiro dispositivo de orientação e instruções dirigidas a um segundo dispositivo de orientação; transmissão sem fio do download de dados de orientação do servidor (200) ao segundo dispositivo de orientação de um segundo veículo agrícola; e recebimento sem fio do download de dados de orientação no segundo dispositivo de orientação.

27) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o método da reivindicação 26, caracterizado por incluir: o segundo dispositivo de orientação de

transmissão sem fio do upload de dados de orientação, incluindo os dados de cobertura de área coberta pelo segundo veículo agrícola enquanto em operação, do segundo dispositivo de orientação ao servidor central; e o primeiro dispositivo de orientação de recebimento sem fio do download de dados de orientação gerado pelo servidor central de pelo menos parte do upload de dados de orientação recebido no servidor central do segundo dispositivo de orientação.

28) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o método das reivindicações 26 ou 27, incluindo a identificação do primeiro dispositivo de orientação e do segundo dispositivo de orientação no servidor central por um endereço exclusivo de rede de cada um do primeiro dispositivo de orientação e do segundo dispositivo de orientação.

29) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o método de qualquer uma das reivindicações 26 a 28, caracterizado por incluir: modelagem da área de cobertura do primeiro veículo agrícola; e cálculo dos dados de cobertura do primeiro dispositivo agrícola enquanto em operação usando os dados de posição variáveis do primeiro veículo agrícola e área de cobertura do primeiro veículo agrícola.

30) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o método de qualquer uma das reivindicações 26 a 29, caracterizado por incluir o armazenamento de um mapa de local digital no servidor central e atualização do mapa de local digital com o upload de dados de orientação.

31) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, um método de orientação dos veículos agrícolas para impedir a sobreposição das áreas operadas pelos veículos agrícolas, caracterizado por incluir: compartilhamento de dados de orientação entre os veículos agrícolas conforme reivindicado em qualquer uma das reivindicações 26 a 30; e orientação do segundo veículo agrícola usando o download de dados de orientação para não sobrepor enquanto em operação com a área coberta pelo primeiro veículo agrícola enquanto em operação.

32) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o método de orientação dos veículos agrícolas da reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que a orientação do segundo veículo agrícola inclui o controle do equipamento de trabalho do

veículo agrícola para não operar na área já coberta pelo primeiro veículo agrícola quando o equipamento de trabalho percorre a área já coberta pelo primeiro veículo agrícola.

33) SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE DADOS, o método de orientação dos veículos agrícolas das reivindicações 31 ou 32, caracterizado pelo fato de que o método inclui: exibição dos dados de cobertura de área coberta pelo veículo agrícola em que o respectivo dispositivo de orientação está localizado em um display; e exibição dos dados de cobertura dos veículos agrícolas, exceto o veículo agrícola em que o dispositivo de orientação está localizado no display.

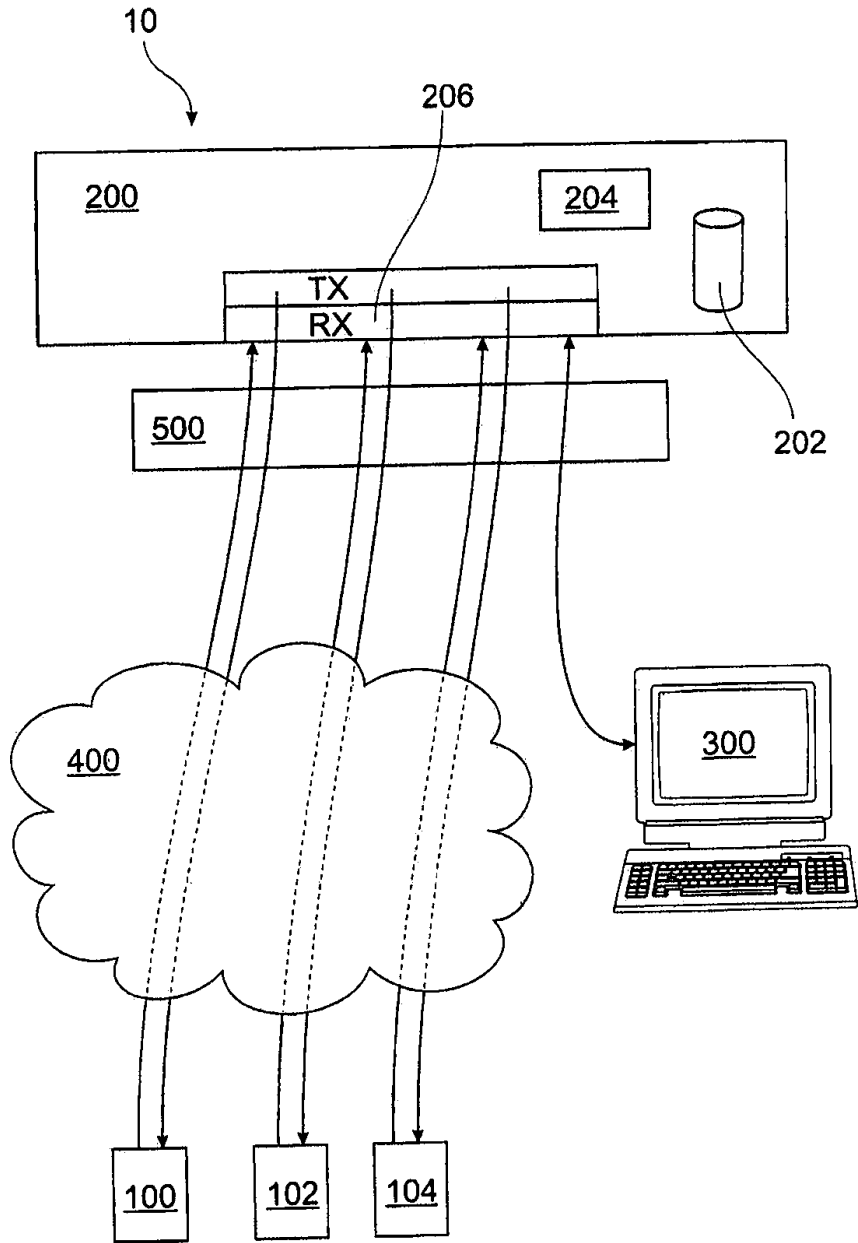


FIG. 1

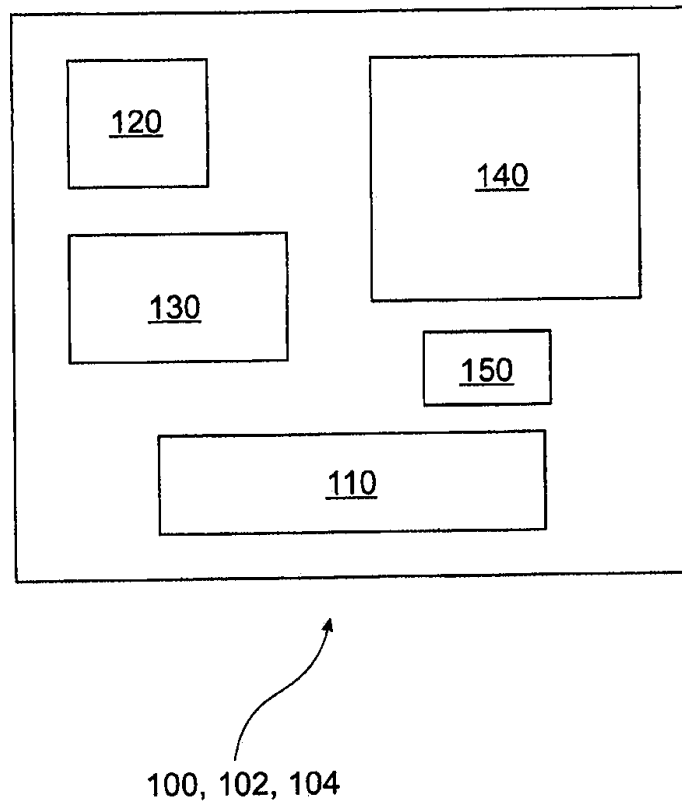


FIG. 2

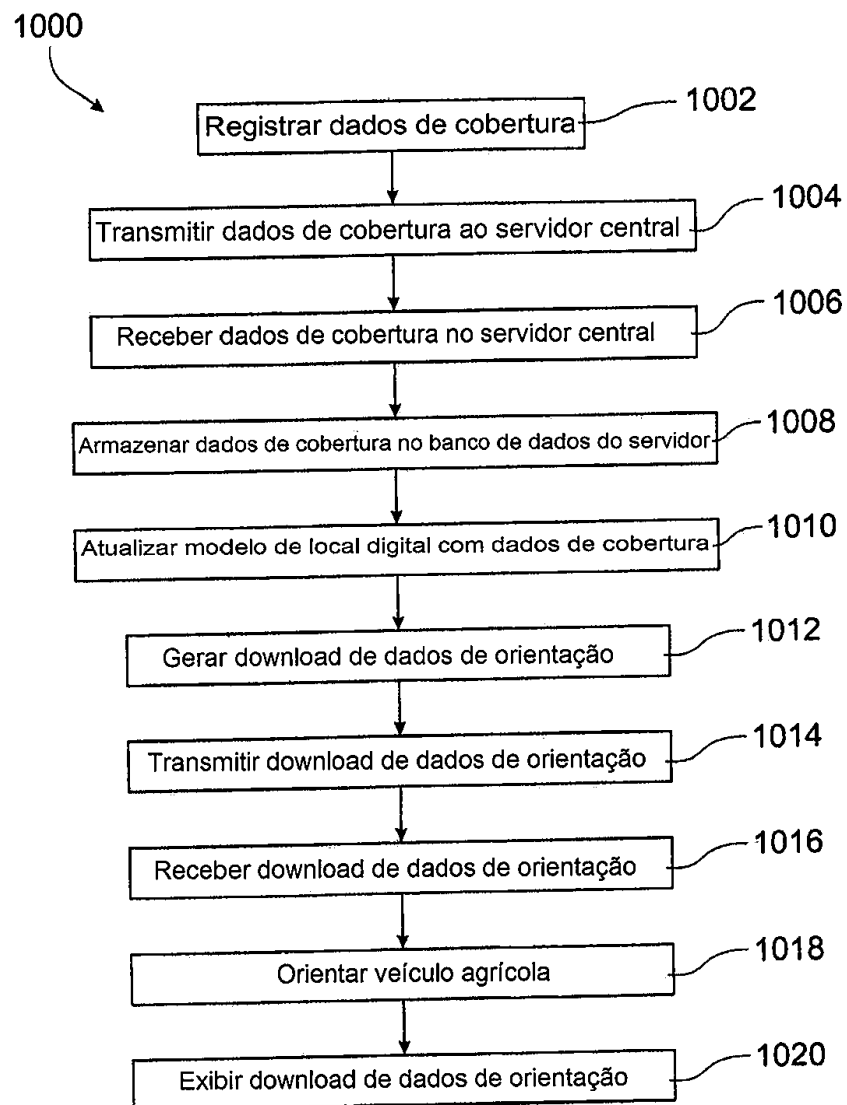


FIG. 3

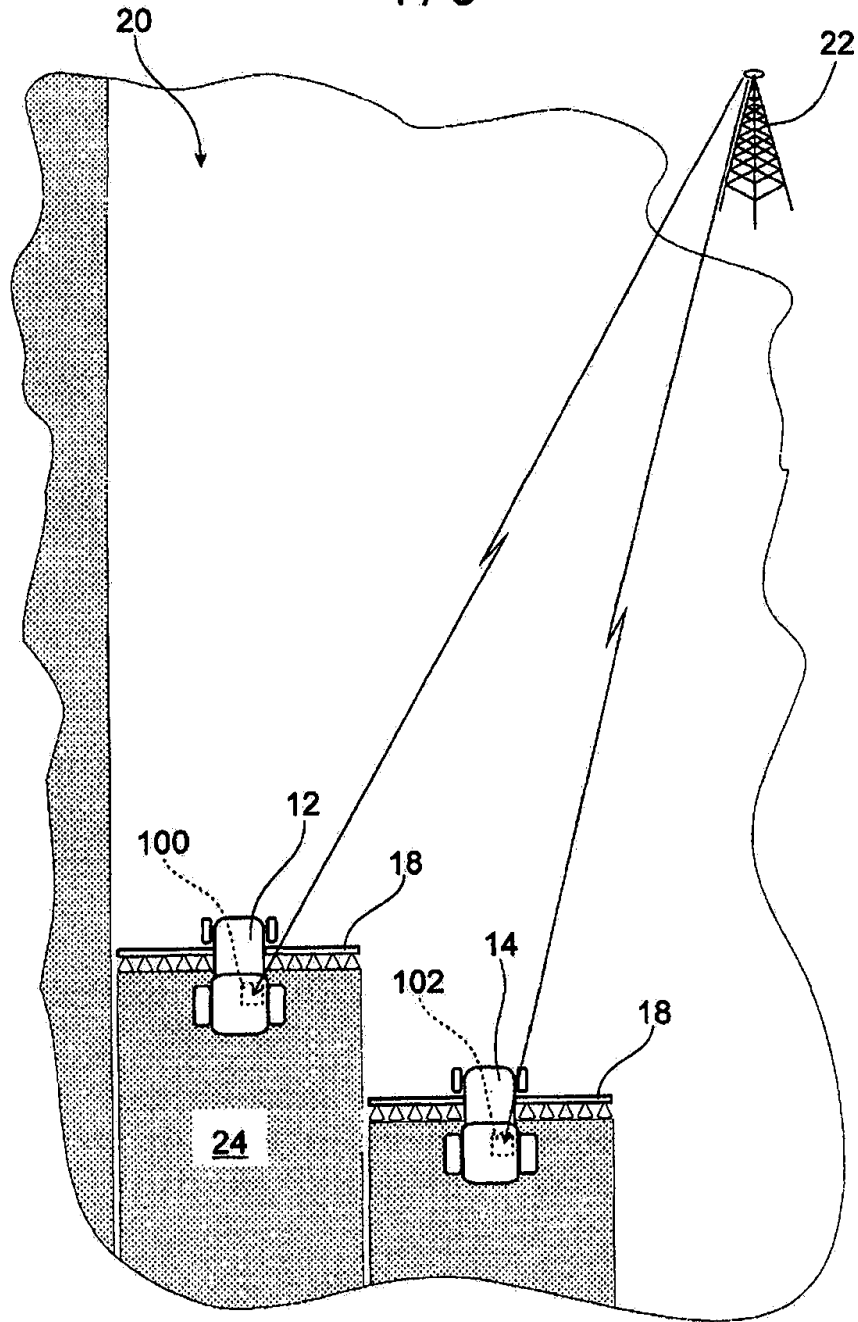


FIG. 4

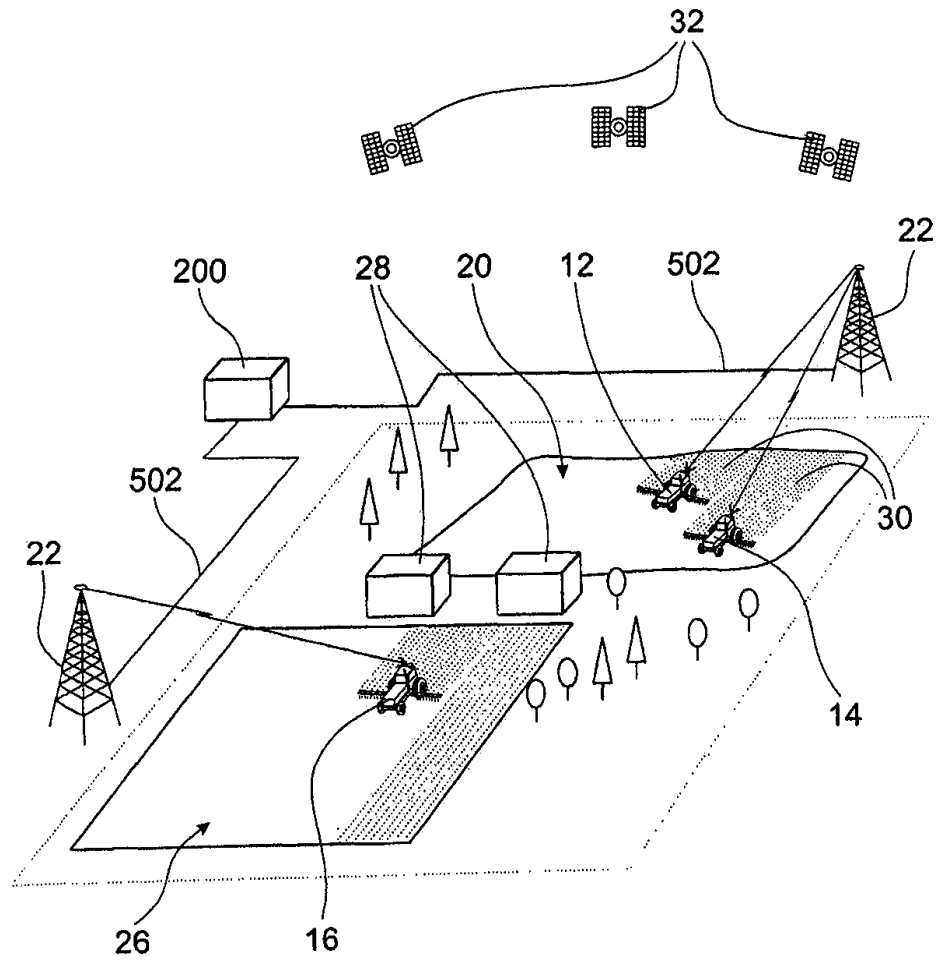


FIG. 5