



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

(21) **PI0619698-5 A2**

(22) Data de Depósito: 02/11/2006
(43) Data da Publicação: 11/10/2011
(RPI 2127)



(51) *Int.Cl.:*
B61L 5/18
G08G 1/095

(54) **Título:** SISTEMA DE SINALIZAÇÃO MARGINAL À LINHA FÉRREA

(30) **Prioridade Unionista:** 10/11/2005 US 11/272,336

(73) **Titular(es):** General Electric Company

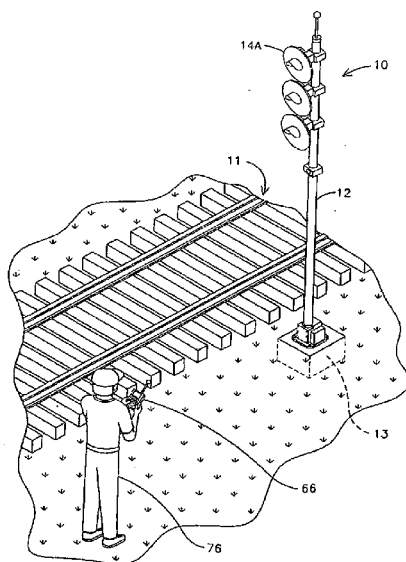
(72) **Inventor(es):** Michael L. Ashton

(74) **Procurador(es):** Advocacia Pietro Ariboni S/C

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2006042523 de 02/11/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/058773 de 24/05/2007

(57) **Resumo:** SISTEMA DE SINALIZAÇÃO MARGINAL À LINHA FÉRREA. Esta invenção consiste em um sistema de sinalização marginal à linha férrea posicionado adjacente a uma ferrovia, sistema este que compreende um mastro que se encontra conectado a uma estrutura de apoio em posição vertical. Um cabeçote de sinalização que possui uma ou mais luzes se situa montado no topo do mastro de forma que um operador de locomotiva, em uma locomotiva que está a se aproximar, possa ver as luzes de sinalização. O mastro se movimenta de forma pivotante em torno de seu eixo referente à estrutura de apoio entre a posição vertical e uma posição substancialmente horizontal com o propósito de manter e/ou alinhar o cabeçote de sinalização e as luzes de sinalização. O sistema de sinalização pode também ser equipado com um ou mais atuadores conectados de forma operativa ao cabeçote de sinalização. Uma unidade de controle remoto é posta em comunicação com os atuadores, e o controle remoto possui um mecanismo de introdução de dados para que se insira um comando que represente uma direção de rotação para o cabeçote de sinalização. A unidade de controle remoto também gera um sinal em resposta ao comando de introdução de dados, comando este que representa uma ou mais direções de rotação.





PI0619698-5

Sistema de sinalização marginal à linha férrea.

ANTECEDENTES DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção é relacionada de modo geral com sistemas de sinalização marginais à linha férrea. De forma mais específica, a presente invenção é pertinente à manutenção de tais sistemas e ao alinhamento das luzes de sinalização incorporadas a tais sistemas.

Os sistemas de sinalização marginais à linha férrea são utilizados para controlar a velocidade e posição de uma locomotiva em uma via férrea de forma relativa a outras locomotivas na linha. Tais sistemas tipicamente consistem de um mastro que se encontra montado sobre uma estrutura de apoio, que por sua vez se posiciona adjacente à linha férrea. Um cabeçote de sinalização se encontra montado sobre o mastro, e uma ou mais luzes de sinalização se encontram montadas no cabeçote de sinalização, de forma que um operador de locomotiva, em uma locomotiva que está a se aproximar, possa ver as luzes de sinalização.

Algumas das estruturas de apoio dos sistemas de sinalização podem tomar a forma de uma ponte ou de um braço em apoio unilateral que se estende sobre a linha férrea. Tais estruturas de apoio incluem escadas de mão e passarelas para que técnicos de manutenção de sistemas de sinalização possam alcançar os sistemas de sinalização para efetuar a manutenção e manualmente alinhar o cabeçote de sinalização e as luzes de sinalização. Os sistemas de sinalização são montados em tal estrutura acima da linha férrea com as luzes de sinalização visíveis aos operadores de locomotiva. De forma alternativa, o cabeçote de sinalização pode também ser montado diretamente na estrutura de apoio acima da linha férrea, de tal modo que um mastro possa não ser necessário.

Outros sistemas de sinalização incluem uma estrutura de apoio, tal como um grande bloco de concreto ou armação de aço enterrada no chão ao lado da linha férrea. Uma base do mastro fica montada na estrutura de apoio, de forma a se estender verticalmente em posição vertical. O cabeçote de sinalização fica montado sobre o mastro a aproximadamente três metros e meio a quatro metros acima do solo, de forma que um operador de locomotiva possa avistar as luzes de sinalização. Além disto, tais sistemas de sinalização podem também ser equipados com uma plataforma e escada de mão, para que um técnico de manutenção de sistemas de sinalização possa alcançar as luzes de sinalização, assim como o cabeçote de sinalização, com a proposta de manualmente alinhar as luzes de sinalização e/ou efetuar a manutenção do cabeçote de sinalização e das luzes de sinalização.

Em ambos os casos, o sistema de sinalização utiliza um sistema de montagem que permite que o cabeçote de sinalização seja girados, ou movido em torno de dois eixos pivotantes, de forma a obter um alinhamento apropriado

das luzes de sinalização com respeito a uma locomotiva que se aproxime. Tais sistemas de montagem incluem um ou mais parafusos, assim como porcas nos parafusos, que se giram manualmente nos parafusos com o propósito de inclinar o cabeçote de sinalização, tanto em um como em ambos os eixos pivotantes. Dois técnicos de manutenção de sistema de sinalização são necessários para realizar o alinhamento apropriado das luzes de sinalização com respeito a uma locomotiva que se aproxima. Um primeiro técnico de manutenção de sistema de sinalização é posicionado no solo marginal à linha férrea a uma distancia predeterminada do mastro. Um segundo operador de sinal é posicionado em uma plataforma, passarela, ou escada de mão situada na estrutura de apoio. O segundo técnico de sistema de sinalização manualmente ajusta a posição do cabeçote de sinalização e das luzes de sinalização de acordo com instruções dadas pelo primeiro técnico de manutenção de sistema de sinalização no solo.

Os sistemas de sinalização atuais expõe os técnicos de manutenção de sistemas de sinalização a risco de lesão corporal, pois os técnicos de manutenção precisam escalar até cinco metros e meio acima do solo, e algumas vezes diretamente sobre a linha férrea, para alinhar e/ou efetuar a manutenção das luzes de sinalização. Além disto, escadas de mão e plataformas instaladas em tais sistemas aumentam o custo da produção e instalação dos sistemas de sinalização.

SÍNTESE DA INVENÇÃO

A presente invenção é um sistema de sinalização marginal à linha férrea, posicionado de forma adjacente a uma ferrovia, que compreende um mastro conectado a uma estrutura de apoio em posição vertical. Um cabeçote de sinalização que possui um ou mais luzes de sinalização montadas a um mastro de forma que um operador de locomotiva, em uma locomotiva que está a se aproximar, possa avistar as luzes de sinalização. O mastro se movimenta em torno de eixos pivotantes com respeito à estrutura de apoio entre a posição vertical em pé e uma posição substancialmente horizontal, com o propósito de manter e/ou alinhar o cabeçote de sinalização e as luzes de sinalização. A expressão "substancialmente horizontal" como utilizada nesta divulgação deverá significar quaisquer posições em torno dos eixos pivotantes do mastro, exceto a posição de mastro vertical, através das quais o técnico de manutenção de sistema de sinalização possa do solo alcançar o cabeçote de sinalização e as luzes de sinalização. O sistema de sinalização pode também ser equipado com um ou mais atuadores que estejam de forma operativa conectados ao cabeçote de sinalização. Uma unidade de controle remoto é posta em comunicação com os atuadores, e a unidade de controle remoto possui um mecanismo de introdução de dados através do qual um comando que represente uma direção de rotação do cabeçote de sinalização possa ser inserido. A unidade de controle remoto também gera um sinal em resposta à inserção do comando, comando este que representa uma ou mais direções de rotação. A operação

por controle remoto pode ser utilizada em sinaleiros marginais à linha férrea, posicionados no solo ao lado da linha férrea, ou a sinaleiros marginais à linha férrea que sejam montados a uma estrutura de apoio situada acima da linha férrea.

BREVE DESCRIÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES

- 5 - A Figura 1 retrata uma visão em perspectiva de um sistema de sinalização marginal à linha férrea;
- A Figura 2 retrata uma visão em perspectiva do mastro de um sistema de sinalização marginal à linha férrea deslocado em torno de um eixo pivotante em posição "para baixo";
- A Figura 3 retrata uma visão em perspectiva do encapsulamento a apoiar a montagem de componentes de engrenagem do sistema de sinalização marginal à linha férrea.
- 10 A Figura 4 retrata uma visão em perspectiva da parte posterior de uma engrenagem helicoidal;
- A Figura 5 retrata uma visão expandida do encapsulamento e montagem de engrenagens do sistema de sinalização marginal à linha férrea;
- 15 - A Figura 6 retrata uma visão frontal em elevação da montagem de componentes de engrenagem da presente invenção;
- A Figura 7 retrata uma visão lateral em elevação da montagem de componentes de engrenagem da presente invenção;
- A Figura 8 retrata uma visão em perspectiva do encapsulamento com um corte seccional removido de forma a revelar a montagem de componentes de engrenagem dentro do encapsulamento;
- 20 - A Figura 9 retrata uma visão em perspectiva da parte posterior do encapsulamento da montagem de componentes de engrenagem conectada de forma operativa ao mastro;
- A Figura 10 retrata uma visão em perspectiva posterior do cabeçote de sinalização e atuadores do sistema de sinalização marginal à linha férrea;
- 25 - A Figura 10 retrata uma visão expandida em perspectiva da montagem de componentes de engrenagem conectada ao cabeçote de sinalização do sistema de sinalização marginal à linha férrea;
- A Figura 11 retrata uma visão em perspectiva expandida e com separação de detalhes da montagem de componentes de engrenagem do cabeçote de sinalização;
- 30 - A Figura 12 retrata uma visão em elevação da parte posterior da montagem dos componentes de engrenagem do cabeçote de sinalização;
- A Figura 13 retrata uma visão em perspectiva da montagem de componentes de engrenagem do cabeçote de sinalização montado em um encapsulamento;
- 35 - A Figura 14 retrata uma visão em perspectiva da cabeça e chaveta do eixo para uma engrenagem helicoidal;
- A Figura 15 retrata uma visão em perspectiva da chaveta em um motor elétrico, com a função de atuar a montagem de componentes de engrenagem, de forma a movimentar o

cabeçote de sinalização;

- A Figura 16 retrata uma visão de uma forma de realização da presente invenção sem fio; e

- A Figura 17 retrata um fluxograma esquemático de uma forma de realização da presente invenção sem fio.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS ILUSTRAÇÕES

Uma forma de realização da presente invenção para o sistema de sinalização 10, marginal à linha férrea 11, é retratada nas figuras 1 e 2. O sistema de sinalização marginal 10 compreende um mastro 12 montado em uma estrutura de apoio 13 em uma posição vertical em pé. Um cabeçote de sinalização 14, que possui uma ou mais luzes de sinalização 15, é afixado ao mastro 12 em uma altura tal que um operador de locomotiva, em uma locomotiva a se aproximar, possa avistar as luzes de sinalização 15. Como será explicado abaixo em maiores detalhes, o cabeçote de sinalização 14 é montado em torno de eixos pivotantes ao mastro 12, de forma que o cabeçote de sinalização 14 pode ser movimentado em torno de pelo menos dois eixos pivotantes, isto para que se efetue o alinhamento das luzes de sinalização 15, isto com respeito a uma locomotiva que esteja a se aproximar.

A estrutura de apoio 13, como retratado na Figura 1, tipicamente fica pelo menos parcialmente enterrada no solo e pode tomar a forma de um grande bloco de concreto ou armação de aço, ou de alguma estrutura semelhante que seja conhecida por todos aqueles indivíduos que possuem fluência na arte. Como demonstrado na Figura 2, o mastro 12 é montado de forma pivotante sobre a estrutura de apoio 13, de forma que o mastro 12 possa ser abaixado para uma posição substancialmente horizontal, para que os técnicos de manutenção de sistema de sinalização possam efetuar no solo a manutenção do cabeçote de sinalização 14 e das luzes de sinalização 15.

Um mecanismo para se montar o mastro 12 de modo pivotante sobre a estrutura de apoio 13 é ilustrado nas ilustrações encontradas desde a Figura 3 até a Figura 9, e compreende uma montagem de componentes de engrenagem 50 conectada de modo operativo a um bloco de montagem 22. A montagem de componentes de engrenagem 50 e bloco de montagem 22 são apoiados em um encapsulamento 16, que é afixado à estrutura de apoio 13. O mastro 12 é afixado ao bloco de montagem 22, e uma braçadeira 17 afixada a um lado do encapsulamento 16 suporta o mastro 12 em uma posição vertical em pé. A montagem de componentes de engrenagem 50 e o bloco de montagem 22 são apoiados no encapsulamento 16, de tal forma que o bloco de montagem 22 possa ser movimentado de modo pivotante quando a montagem de componentes de engrenagem for atuada. A braçadeira 17 é removida antes da montagem de componentes de engrenagem 50 ser atuada, com a proposta de

abaixar o mastro 12.

Com respeito às Figuras 3, 5, e 8, o encapsulamento 16 possui três painéis laterais 51, 52, e 53, afixados à base 54. A base 54 preferencialmente possui uma ou mais aberturas 55 através das quais parafusos ou outros mecanismos de ancoragem possam ser inseridos para se montar o encapsulamento 16 na estrutura de apoio 13. Um painel superior 59 é afixado ao topo dos painéis laterais 51, 52, e 53 de forma a parcialmente encobrir o interior do encapsulamento 16 assim como a montagem de componentes de engrenagem 50. Os painéis laterais 51 e 52 possuem um segmento superior com formato em L, que por sua vez forma uma quina 56, tendo uma posição horizontal 56A e uma posição vertical 56B em cada painel lateral 51 e 52. Bordas verticais 58 se estendem ao longo dos painéis laterais 51 e 52 a partir dos segmentos horizontais 56A até a base 54 do encapsulamento 16. O encapsulamento 16 deve de preferência ser inteiramente fabricado de um material de alumínio injetado, utilizando-se moldes, de forma que os painéis 51, 52, e 53 sejam de forma integral afixados ao painel superior 59 e à base 54.

Como demonstrado nas Figuras 5 e 9, a braçadeira 17 inclui um anel semicircular 48 que integralmente faz parte do painel 49. O anel semicircular 48 possui bordas laterais 48A e 48B, que são afixadas aos respectivos segmentos verticais 56B da quina 56 nos painéis laterais 51 e 52. Tanto o anel semicircular 48 como o painel superior 59 do encapsulamento 16 possuem ambas configurações semicirculares. De tal forma, afixar a braçadeira 17 ao encapsulamento forma uma abertura através da qual se estende o mastro 12. Desta maneira, a braçadeira 17 e o encapsulamento 16 cobrem a montagem de componentes de engrenagem 50, de forma a proteger a montagem de componentes de engrenagem 50 de detritos e outros materiais exteriores, assim como a apoiar o mastro 12 em posição vertical em pé.

A conexão do mastro 12 ao bloco de montagem 22 é mostrada e maiores detalhes nas Figuras 3, 5, e 8. Um tronco de montagem 21 encontra-se afixado ao topo 22A do bloco de montagem 22, tronco este que é uma estrutura tubular fixa. O bloco de montagem 22 e o tronco de montagem 21 devem de preferência ser fabricados como partes de uma única peça. O mastro 12 se encaixa sobre o tronco de montagem 21, e a parte inferior 12A do mastro se projeta do topo 22A do bloco de montagem 22. O mastro 12 possui um diâmetro interno ligeiramente maior que a superfície externa do tronco de montagem 21, de forma que o mastro 12 se encaixe sobre o tronco de montagem 21. As diferenças em diâmetro podem variar dependendo da tubulação utilizada e devem ser aproximadamente 0,080 de um centímetro. O mastro 12 pode ser afixado ao tronco de montagem 21 utilizando-se parafusos transversais 44, ou outros prendedores ou dispositivos de fixação conhecidos por todos aqueles indivíduos que possuem fluência na arte. De forma alternativa, o

mastro 12 e o bloco de montagem 22 podem ser fabricados como uma única peça.

A altura do tronco de montagem 21 depende de vários fatores que incluem, mas não se limitam, à altura do mastro 12, à posição do cabeçote de sinalização 14 sobre o mastro 12, ao peso e área da superfície do mastro 12 e cabeçote de sinalização 14, e à tolerâncias de vento. Por exemplo, a altura do tronco de montagem 21 pode variar desde uns quinze centímetros até uns sessenta centímetros ou mais.

Com respeito às Figuras 5 e 8, um eixo tubular 23 se estende através do bloco de montagem 22 abaixo do tronco de montagem 21, que possui extremidades 23A e 23B que se apóiam sobre o encapsulamento 16, de tal modo que o eixo tubular 23 possa girar-se. Um recesso circular (não retratado) se forma no painel lateral 51 e apóia a extremidade 23A do eixo tubular. A extremidade 23B do eixo tubular 23 é suportada em uma abertura formada no painel lateral 52.

A alimentação elétrica é fornecida ao cabeçote de sinalização 14 e às luzes de sinalização 15 através de um primeiro conjunto de cabos elétricos 46 conectados a uma fonte de energia, e um segundo conjunto de cabos elétricos 47 conectados de forma operativa às luzes de sinalização 15 situadas dentro do mastro 12. A fonte de energia pode incluir uma cabina de controle próxima (não retratada). Uma caixa de derivação 18 fica montada no painel lateral 52 do encapsulamento 16, e possui terminais elétricos 20 aos quais uma extremidade do cabeamento elétrico 46 fica conectada. Uma placa de cobertura 19 fica montada na caixa de derivação 18 com o propósito de proteger os terminais 20 e os cabos 46.

O eixo tubular 23 possui uma abertura (não retratada) entre as extremidades 23A e 23B, abertura esta que está alinhada com uma parte inferior do tronco de montagem 21 de forma que os cabos elétricos 47 possam se estender através do eixo tubular 23, do tronco de montagem 21, e para cima pelo mastro 12 até as luzes de sinalização 15. Desta forma, energia elétrica pode ser suprida para a operação das luzes de sinalização 15.

A montagem de componentes de engrenagem 50 que movimenta o bloco de montagem 22 e abaixa o mastro 12 é retratada nas Figuras 5, 6, e 7, e compreende uma engrenagem de setor 28 afixada ao lado de um bloco de montagem 22. A engrenagem de setor 28 é posicionada em relação de acasalamento com a primeira roda dentada 26, que por sua vez se encontra afixada a um eixo 45. Além disto, uma segunda roda dentada 27 é afixada ao eixo 45 adjacente à primeira roda dentada 26. O eixo 45 se apóia em endentações formadas no interior da superfície dos painéis 51 e 52 do encapsulamento 16. Uma engrenagem helicoidal 24 é posicionada em relação de acasalamento com a segunda roda dentada 27, e possui uma haste 25 com uma extremidade 25A adaptada para receber uma ferramenta feita para atuar a

engrenagem helicoidal 24. Por via de exemplo, a extremidade 25A da haste pode ter configuração hexagonal para receber ou se encaixar em uma cabeça de chave-inglesa. A extremidade 25A da haste se projeta do encapsulamento 16 através de uma abertura no painel 53, de forma que um técnico de manutenção de sistema de sinalização possa atuar a engrenagem helicoidal 24 e montagem de componentes de engrenagem 50 com o propósito de abaixar o mastro.

Em operação, um técnico de manutenção de sistema de sinalização remove a braçadeira 17 com o intuito de abaixar o mastro 12. O técnico de manutenção, ao utilizar uma ferramenta, engaja a extremidade 25A da haste da engrenagem helicoidal 24, de forma a atuar a engrenagem helicoidal 24, o que faz com que a segunda roda dentada 27 gire. A rotação da segunda roda dentada 27 faz com que o eixo 45, assim como conseqüentemente a primeira roda dentada, entrem em rotação. A rotação da primeira roda dentada 26 faz com que a engrenagem de setor 28 gire, o que por sua vez faz girar o bloco de montagem 22, e o mastro 12 é assim abaixado. O mastro 12 é então abaixado até uma posição que permite que o técnico de manutenção de sistema de sinalização alcance o cabeçote de sinalização 14, assim como as luzes de sinalização 15, para efetuar a manutenção dos mesmos.

Um cabeçote de sinalização 14 retratado nas Figuras 1 e 2 fica montado a um mastro 12 e se movimenta de forma pivotante com respeito ao mastro 12 ao longo de um ou mais eixos com a proposta de alinhar as luzes de sinalização 15 com respeito à locomotiva na linha férrea 11. Um técnico de manutenção de sistema de sinalização (não retratado) no solo preferencialmente controla os movimentos do cabeçote de sinalização 14 de modo remoto. De forma mais específica, os atuadores 36 e 37, assim como a montagem de componentes de engrenagem 29, são conectados de modo operativo ao cabeçote de sinalização 14, com o propósito de movimentar o cabeçote de sinalização 14. Um braço 30 é afixado ao lado posterior do cabeçote de sinalização 14 e à montagem de componentes de engrenagem 29. A montagem de componentes de engrenagem 63 está montada dentro de um invólucro 38, que por sua vez está montado ao mastro 12 por meio de dispositivos conhecidos de fixação.

Na forma exemplar de realização da presente invenção retratada nas Figuras 10, 11, e 13, os atuadores 36 e 37 podem ser os motores elétricos alimentados que atuam o movimento das engrenagens 31 e 32 da montagem de engrenagens do cabeçote de sinalização 29. Um primeiro motor elétrico 36 controla o movimento do cabeçote de sinalização 14 ao longo de um eixo horizontal, e um segundo motor elétrico 37 controla o movimento do cabeçote de sinalização 14 ao longo de um eixo vertical.

A montagem de componentes de engrenagem 29 compreende uma primeira engrenagem helicoidal 34 que fica montada dentro do

invólucro 38 em relação de acasalamento com uma primeira engrenagem de setor 31 disposta horizontalmente. Uma segunda engrenagem helicoidal 35 fica disposta verticalmente e em relação de acasalamento com uma segunda engrenagem de setor 32 disposta verticalmente. A segunda engrenagem helicoidal 35 e a segunda engrenagem de setor 32 ficam montadas sobre o suporte 39, que por sua vez se encontra montado ao topo da primeira engrenagem de setor 31. O braço 30 fica montado em uma extremidade ao cabeçote de sinalização 14, e na outra extremidade à segunda engrenagem de setor 32, que fica montada ao suporte 39. Portanto, o movimento da primeira engrenagem helicoidal 34 causa a rotação da primeira engrenagem de setor 31 e do suporte 39, que faz com que o braço 30 e o cabeçote de sinalização 14 se movimentem de modo pivotante horizontalmente, ou de um lado para o outro.

Em uma forma exemplar de realização da presente invenção ilustrada nas Figuras 10, 11, e 13, o braço 30 inclui uma primeira extensão 30A montada a um lado posterior do cabeçote de sinalização 14, e uma segunda extensão 30B montada na segunda engrenagem de setor 32. A primeira extensão 30A e a segunda extensão 30B são parafusadas uma na outra. Desta maneira, um técnico de manutenção de sistema de sinalização pode desacoplar o cabeçote de sinalização 14 da montagem de componentes de engrenagem 29, como se fizer necessário para efetuar a manutenção do cabeçote de sinalização 14 ou das luzes de sinalização 15, isto sem perturbar a montagem de componentes de engrenagem 29 ou os motores elétricos 36 e 37.

O primeiro motor elétrico 36 se encontra conectado de forma operativa a uma haste 35A da primeira engrenagem helicoidal 34, e faz a engrenagem helicoidal 34 girar quando ativado. O segundo motor elétrico 37 se encontra conectado de forma operativa a uma haste 35A da segunda engrenagem helicoidal 35, e faz a segunda engrenagem helicoidal 35 girar quando ativado. Na forma exemplar de realização da presente invenção ilustrada na Figura 10, o invólucro 38 possui uma primeira abertura 64 em um painel lateral 38A através do qual o primeiro motor elétrico 36 se estende e se conecta à primeira engrenagem helicoidal 34. Uma segunda abertura 65 é formada em um painel superior 38B do invólucro 38 através do qual o segundo motor elétrico 37 se estende e se conecta à segunda engrenagem helicoidal 35.

A primeira engrenagem de setor 31 é apoiada em parte dentro do invólucro por um parafuso de calço 33 inserido pelo centro da engrenagem 31, e bem presa ao painel inferior 38C do invólucro 38. A primeira engrenagem de setor 31 gira sobre o parafuso de calço 33 quando o motor elétrico 36 é ativado. De modo semelhante, a segunda engrenagem de setor 32 é montada no suporte 39 com um parafuso de calço 70. A segunda engrenagem de setor 32 gira sobre o parafuso de calço 70 quando o segundo motor elétrico 37 é ativado.

Os pinos de trava 40 e 41 são conectados à primeira engrenagem de setor 31 e à segunda engrenagem de setor 32 respectivamente, de forma a travar a montagem de componentes de engrenagem 29 e o cabeçote de sinalização 14 em seus lugares, após as luzes de sinalização terem sido alinhadas. Os pinos de trava 40 na primeira engrenagem de setor 31 são parafusos inseridos através de uma ranhura 73, que se estende como que em circunferência, formada na primeira engrenagem de setor 31. O parafuso ou pino possui um fundo inserido em uma abertura com rosca (não retratada) em um painel inferior 38C do invólucro 38. Os pinos de trava 41 na segunda engrenagem de setor 32 são inseridas através de uma ranhura 74, que se estende como que em circunferência, formada na segunda engrenagem de setor 32. O pino de trava 41 é inserido em uma abertura com rosca (não retratada) no suporte 39.

Em uma forma exemplar de realização da presente invenção, os motores elétricos 36 e 37 são destacáveis da montagem de componentes de engrenagem 29. Cada um dos motores elétricos 36 e 37 compreende um motor de corrente contínua ou de corrente alternada 42 montado dentro de um encapsulamento 43, e uma haste 44, e fica conectado de modo operativo ao motor 42, a girar quando o motor 42 é ativado. Uma primeira ranhura 60, retratada na Figura 15, fica montada nas extremidades de cada uma das hastes de motor 44, distante do centro do motor. Uma segunda ranhura 61, retratada na Figura 14, fica montada na haste 34A e 35A de cada uma das engrenagens helicoidais 34 e 35. A segunda ranhura 61 nas hastes 34A e 35A das engrenagens helicoidais é posta em relação de acasalamento com a primeira ranhura 60 pela extremidade da haste do motor elétrico 44. De tal forma, os motores elétricos 36 e 37, quando ativados, atuam as respectivas engrenagens helicoidais 34 e 35, e movem o cabeçote de sinalização 14. Adicionalmente, os motores elétricos 36 e 37 são removíveis da montagem de componentes de engrenagem por utilizarem tal configuração com ranhuras.

Um técnico de manutenção de sistema de sinalização a efetuar manutenção em um cabeçote de sinalização 14 e luzes de sinalização 15, possui as ferramentas necessárias para abaixar o mastro 12, folgar ou apertar os pinos de trava 40 e 41 nas engrenagens de setor 31 e 32 da montagem de componentes de engrenagem 29 do cabeçote de sinalização. Adicionalmente, o técnico de manutenção de sistema de sinalização pode ter disponíveis os motores elétricos 36 e 37, a unidade de controle remoto 62, e os cabos elétricos 63, para eletricamente conectar a unidade de controle remoto 62 aos motores elétricos 36 e 37. Além disto, o técnico de manutenção de sistema de sinalização pode requerer um ou mais cabos elétricos para conectar eletricamente a unidade de controle remoto a uma fonte local de alimentação elétrica, tal qual uma cabina de controle. Se o sistema de sinalização marginal à linha férrea 10 estiver remotamente localizado com respeito à cabina de controle, a unidade de controle

remoto pode ser alimentada por uma fonte portátil de energia elétrica, tal qual um pacote de baterias.

No decorrer de uma operação, o técnico de manutenção de sistema de sinalização remove a braçadeira 17 do encapsulamento 16 e ativa a montagem de componentes de engrenagem 50, com o propósito de abaixar o mastro 12 até que este atinja uma posição substancialmente horizontal. Uma vez que o técnico de manutenção de sistema de sinalização abaixa o mastro 12, ele/ela conecta os motores elétricos 36 e 37 à montagem de componentes de engrenagem 29 do cabeçote de sinalização, e folga os pinos de trava 40 e 41 nas engrenagens de setor 31 e 32 da montagem de componentes de engrenagem 29. O técnico de manutenção de sistema de sinalização também conecta os cabos elétricos 63 à unidade de controle remoto 62 e motores elétricos 36 e 37, e então eleva o mastro 12 a uma posição vertical em pé. Utilizando a unidade de controle remoto 62 o técnico de manutenção de sistema de sinalização alinha as luzes de sinalização 15 como necessário para que um operador de uma locomotiva a aproximar-se possa avistar as luzes de sinalização 15.

Após as luzes de sinalização 15 estarem alinhadas o mastro 12 é abaixado, e os pinos de trava 40 e 41 são apertados de forma a segurar a montagem de componentes de engrenagem 29 e o cabeçote de sinalização 14 na posição alinhada correta. Os motores elétricos 36 e 37 são então removidos da montagem de componentes de engrenagem 29, e as aberturas 64 e 65 no invólucro 38 são cobertas. Se mais que um cabeçote de sinalização 14 for montado no mastro 12, o procedimento acima descrito é realizado para cada cabeçote de sinalização 14.

O fluxograma nas Figuras 16 e 17 ilustra um sistema de sinalização marginal à linha férrea 10 que incorpora um sistema de comunicação sem fio com o propósito de mover os cabeçotes de sinalização 14. Os motores elétricos 36 e 37 devem de preferencia estar situados na montagem de componentes de engrenagem 29 do cabeçote de sinalização 14, e não desconectados como supra descrito. Da mesma forma, pinos de trava 40 e 41 podem ser opcionalmente utilizados, de forma que os motores elétricos 36 e 37 travem a montagem de componentes de engrenagem 29 no lugar, quando os motores elétricos 36 e 37 não estiverem a operar. A alimentação de energia elétrica aos motores elétricos 36 e 37 pode ser fornecida pelos supracitados conjuntos de cabos elétricos 46 e 47, que se estendem desde uma fonte de energia até a caixa de derivação 18, e para cima através do mastro 12.

O sistema de comunicação sem fio pode incorporar tecnologias conhecidas, tais como redes sem fio de área (WLAN) ou redes pessoais de área (WPAN), assim como tecnologias Bluetooth e similares, suficientes para efetuar a transmissão de sinais sem fio a uma distância pequena.

Em uma forma exemplar de realização da presente

invenção, a unidade de controle remoto 66 é equipada com um processador 67, que possui uma memória com a função de armazenar dados relativos à identificação de um cabeçote de sinalização 14, assim como do motor elétrico específico a ser ativado seja este o 36 ou o 37, ou da direção dos movimentos do cabeçote de sinalização 14. É fato conhecido que os sistemas de sinalização marginal podem ser identificados por suas localizações com respeito à linha férrea, assim como pela direção na qual um cabeçote de sinalização se orienta, e pela posição vertical de um cabeçote de sinalização sobre um mastro. Por exemplo, a localização do sistema de sinalização marginal à linha férrea pode ser identificada pela numeração do marcador de distância relativa à linha férrea, tal como por exemplo marcador de distância - 101. Um cabeçote de sinalização pode estar orientado para o norte, para o sul, para o leste, ou para o oeste. Isto pode ser necessário pois mais que um sistema de sinalização marginal pode estar posicionado no mesmo marcador de distância, tendo cabeçotes de sinalização apontados para direções diferentes.

Em um sistema de sinalização marginal à linha férrea que possua três cabeçotes de sinalização em um mastro 12, A posição do cabeçote de sinalização 14 sobre o mastro pode ser identificada como cabeçote de sinalização superior, central, ou inferior.

Os motores elétricos 36 e 37 no cabeçote de sinalização 14 são preferencialmente identificados em termos da direção na qual os motores elétricos atuam o cabeçote de sinalização, ou seja, nos sentidos verticais (movimento para cima e para baixo) e no sentido horizontal (movimento de um lado para o outro). Da mesma forma, o processador 67 pode ser programado para armazenar dados, com a proposta de identificar um cabeçote de sinalização específico e motor elétrico 36 ou 37 no cabeçote de sinalização 14. Os dados armazenados preferencialmente compreendem dados associados com a localização do sistema de sinalização marginal 10 relativo à linha férrea 11, assim como associados com a direção para a qual o cabeçote de sinalização 14 está orientado, e também a posição vertical do cabeçote de sinalização sobre o mastro 12, e do motor elétrico 36 ou 37 no cabeçote de sinalização 14 (ou a direção do movimento do cabeçote de sinalização 14).

Com respeito à Figura 17, uma unidade de controle remoto 66 é ilustrada como a possuir vários mecanismos de introdução de dados 69 para a inserção de comandos relativos à identificação e movimentos do cabeçote de sinalização 14. A unidade de controle remoto 66 preferencialmente possui um visor 71, que alfanumericamente representa inserções de comandos de dados, ou também respostas a sinais recebidos pela unidade de controle remoto 66. Um teclado ou outro mecanismo de inserção de dados, tal como um sistema ativado por voz, pode ser utilizado para inserir comandos ou códigos que representem um cabeçote de sinalização específico 14

e um motor elétrico 36 ou 37.

Uma vez que um cabeçote de sinalização 14 e motor elétrico 36 ou 37 são selecionados, um sinal 72 pode ser gerado a partir da unidade de controle remoto 66, com o propósito de ativar o motor elétrico selecionado 36 ou 37.

5 Um mecanismo de introdução de dados 69, tal como um joystick ou um dispositivo sensível ao toque, pode ser incorporado e utilizado para a inserção do comando que representa a direção do movimento do joystick. De modo alternativo, o comando que ativa o motor elétrico 36 ou 37 pode ser incorporado ao comando que identifica o cabeçote de sinalização 14 e o motor elétrico 36 ou 37. Em tal caso, a unidade de controle remoto 66 pode ter um mecanismo de introdução de dados 10 69 associado a um comando e sinal para desativar o motor elétrico 36 ou 37. O processador 67 pode acessar dados armazenados que representam uma distância predeterminada pela qual o cabeçote de sinalização 14 deve ser movido, de forma que o motor elétrico 36 ou 37 seja automaticamente desativado quando o cabeçote de 15 sinalização 14 for movido pela extensão da distância predeterminada.

Em uma forma exemplar de realização da presente invenção um segundo processador 68 e um receptor/transceptor 74, são posicionados em comunicação com os motores elétricos 36 e 37. Apenas um único processador 68 e um único receptor/transceptor 74 podem ser utilizados para todos os cabeçotes de 20 sinalização 14 e motores elétricos 36 e 37 em um mastro 12, ou alternativamente cada motor elétrico 36 e 37 podem ser equipados com respectivos processadores 68 e transceptores 74. O segundo processador 68 é programado para traduzir sinais 72 recebidos da unidade de controle remoto 66, com a proposta de identificar o cabeçote de sinalização 14 a ser movimentado, assim como o motor elétrico 36 ou 37 a ser ativado 25 para movimentar o cabeçote de sinalização, e a ativação do motor elétrico 36 ou 37.

Se o cabeçote de sinalização 14 e motor elétrico 36 ou 37 forem equipados com um transceptor 74, sinais 75 podem ser enviados do segundo processador 68 para a unidade de controle remoto 66, que também pode ter um transceptor 75. O segundo processador 68 pode acessar um banco de dados ou 30 memória para gerar sinais que representem o estado de um cabeçote de sinalização 14, assim como do motor elétrico 36 ou 37. Por exemplo, a unidade de controle remoto 66 pode gerar um sinal inicial que seja associado com a identificação do cabeçote de sinalização superior 14A orientado para o oeste, que precise ser movido verticalmente. O segundo processador 68 pode gerar um sinal de resposta que indique que o sinal inicial 35 foi recebido, e que o cabeçote de sinalização superior 14A, assim como o motor elétrico 36 ou 37 associado ao mesmo, foram identificados com a proposta de movimentar o cabeçote de sinalização 14A. Um técnico de manutenção de sistema de sinalização 76 a operar a unidade de controle remoto 66 pode então inserir um comando com a proposta

de ativar o motor elétrico 36 ou 37 de forma a movimentar o cabeçote de sinalização 14.

5 Enquanto que as formas preferenciais da presente invenção foram aqui apresentadas e descritas, fica bem obvio que tais formas de realização da presente invenção apenas são proporcionadas por via de exemplo. Numerosas variações, mudanças, assim como substituições, podem vir a ser contempladas por aqueles indivíduos que possuem fluência na arte, sem se desviarem da presente invenção aqui descrita. De tal forma, é intencionado que a invenção seja limitada apenas pelo espírito e escopo das reivindicações anexas.

Reivindicações

1. Sistema de sinalização marginal (10) posicionado no solo marginal a uma linha férrea (11), **caracterizado** pelo fato que compreende:

- um mastro (12) posicionado marginal à linha férrea (11) em uma posição vertical;
- uma estrutura de apoio (13) posicionada adjacente à linha férrea, sendo que o mastro (12) se encontra montado de modo pivotante sobre a estrutura de apoio (13) entre a posição vertical em pé e uma posição substancialmente horizontal;
- um ou mais cabeçotes de sinalização (14), que possuem uma ou mais luzes de sinalização (15) montadas no cabeçote de sinalização (14), de forma que as luzes de sinalização sejam avistáveis por um operador de locomotiva, e sendo que o cabeçote de sinalização (14) seja movimentável com respeito ao mastro (12);
- um ou mais atuadores (36, 37) conectados de modo operativo ao cabeçote de sinalização (14) de modo a mover o cabeçote de sinalização (14) em uma ou mais direções com respeito ao mastro (12); e
- uma unidade de controle remoto (66) em comunicação com os atuadores (36, 37) de modo a gerar um sinal que representa uma ou mais direções de movimento do cabeçote de sinalização (14) com respeito ao mastro (12).

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato que compreende uma primeira montagem de componentes de engrenagem (50) apoiada dentro de um encapsulamento (16) que se encontra montado na estrutura de apoio (13), sendo que a referida primeira montagem de componentes de engrenagem (50) se encontra conectada de modo operativo no mastro (12), e é atuada de forma a movimentar o mastro (12) de modo pivotante entre uma posição vertical em pé e uma posição substancialmente horizontal.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 2, ainda **caracterizado** pelo fato que compreende um bloco de montagem (22) apoiado dentro de um encapsulamento (16) e conectado de modo operativo na primeira montagem de componentes de engrenagem (50), sendo que o mastro (12) se encontra fixado no bloco de montagem (22), o qual se movimenta de modo pivotante na medida que é atuada a primeira montagem de componentes de engrenagem (50).

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 2, ainda **caracterizado** pelo fato que compreende um eixo tubular (23) conectado de modo operativo na primeira montagem de componentes de engrenagem (50), sendo que o eixo tubular (23) possui uma primeira (23A) e uma segunda (23B) extremidades apoiadas no encapsulamento (16), e sendo que há uma abertura no eixo tubular entre a primeira (23A) e a segunda (23B) extremidades em comunicação com o mastro, e sendo que há um ou mais cabos elétricos (46, 47), conectados a uma fonte fornecedora de energia elétrica, que se estendem através da primeira (23A) ou da segunda (23B) extremidade

do eixo tubular (23), através da abertura no eixo tubular (23) e através do mastro (12), até chegar nas luzes de sinalização (15) situadas no cabeçote de sinalização (14).

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato no qual uma caixa de derivação (18) se encontra montada de um lado do encapsulamento (16), sendo que terminais elétricos (20) se encontram montados dentro do interior da caixa de derivação (18), e sendo que a primeira (23A) ou a segunda (23B) extremidade do eixo tubular (23) se encontra em comunicação com o interior da caixa de derivação (18), e sendo que o cabeamento elétrico (46, 47) compreende um primeiro conjunto de cabos elétricos (46, 47) que se encontram conectados à fonte fornecedora de energia elétrica, e um segundo conjunto de cabos elétricos (46, 47) se estendem desde os terminais até as luzes de sinalização (15).

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato no qual o encapsulamento (16) possui pelo menos um painel lateral (51, 52, 53) fixado na base (54), que por sua vez é fixada na estrutura de apoio (13), sendo que há um painel superior (59) fixado no topo de um ou mais painéis laterais (51, 52, 53) e do encapsulamento (16) que cobre a montagem de componentes de engrenagem (50), e também uma abertura no topo do encapsulamento (16) através da qual se estende o mastro (12), assim como uma abraçadeira que se encontra fixada ao painel superior (59) do encapsulamento (16) e que suporta o mastro (12) em posição vertical em pé.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato no qual o ao menos um painel lateral (51, 52, 53) e painel superior (59) que cobrem parcialmente a montagem de componentes de engrenagem (50), de maneira a formar um espaçamento através do qual o mastro (12) possa ser movido de modo pivotante, e que a abraçadeira (17) inclui um painel que cobre o espaçamento no encapsulamento (16), sendo que a abraçadeira é removível para que se efetue o abaixamento do mastro (12).

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 3, ainda **caracterizado** pelo fato que de compreender um tronco de montagem (21) fixado no topo do bloco de montagem (22), sendo que o mastro (12) fica seguramente preso ao tronco de montagem (21).

9. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato no qual o mastro (12) possui um diâmetro interno que é maior que o diâmetro externo do tronco de montagem (21), sendo que o mastro (12) se encaixa sobre o tronco de montagem (21), saindo lateralmente do topo do bloco de montagem (22), sendo que o mastro (12) é fixado ao tronco de montagem (21).

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato no qual o atuador (36, 39) compreende uma segunda montagem de componentes de engrenagem (29), que se encontra montada no mastro (12) e

conectada, de modo operativo, ao cabeçote de sinalização (14), e que possui uma ou mais engrenagens que operam de forma a atuar o cabeçote de sinalização (14) ao longo de um eixo vertical, assim como uma ou mais engrenagens que operam de forma a atuar o cabeçote de sinalização (14) ao longo de um eixo horizontal, isto em resposta a um

5 sinal oriundo da unidade de controle remoto (66).

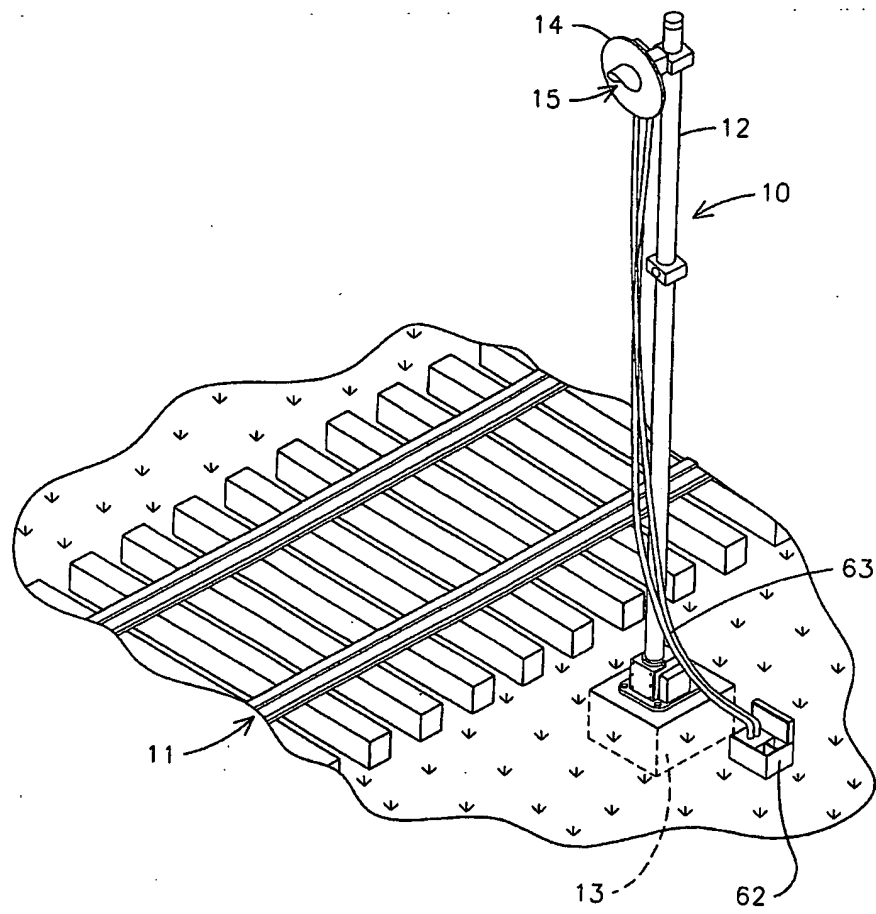
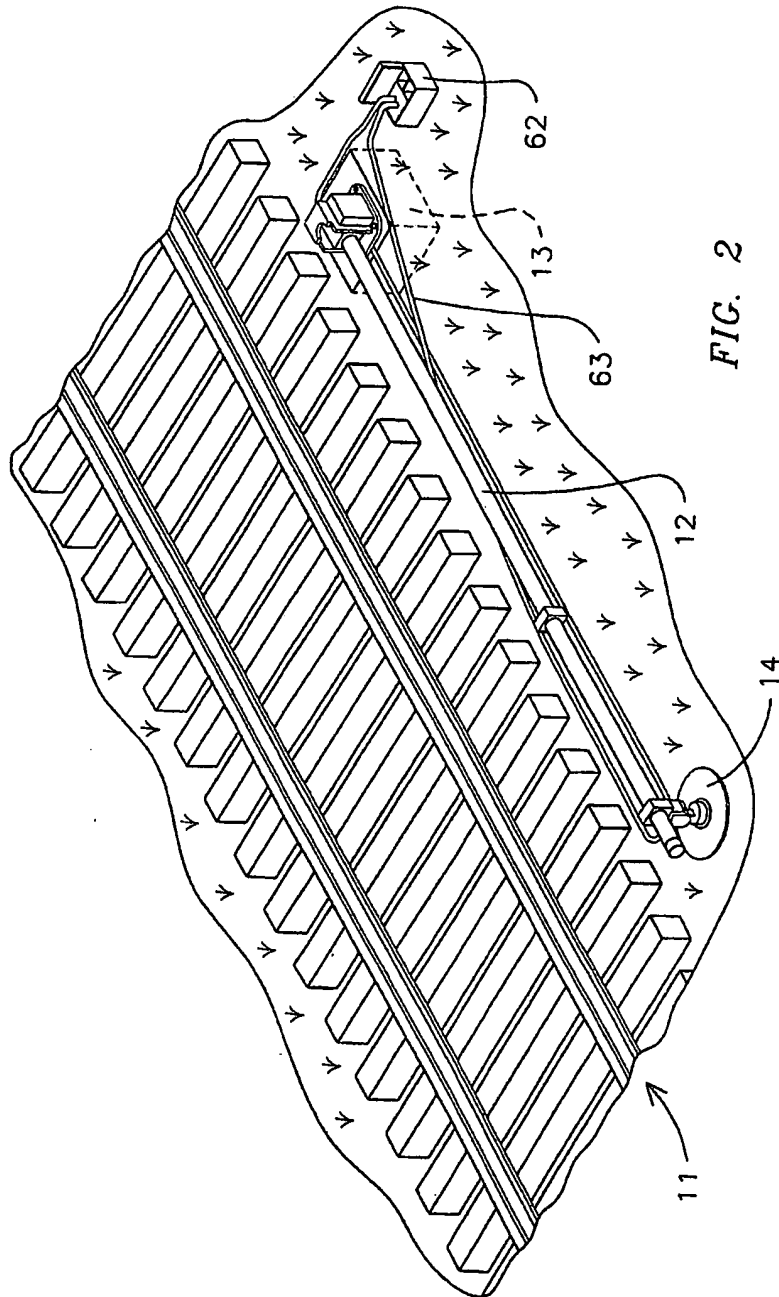


FIG. 1



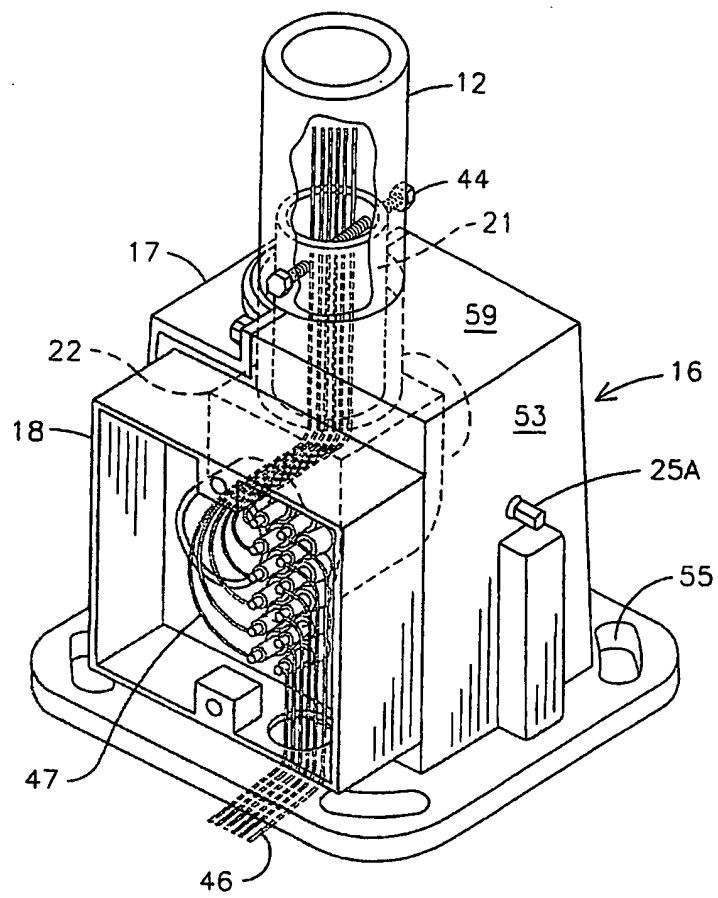


FIG. 3

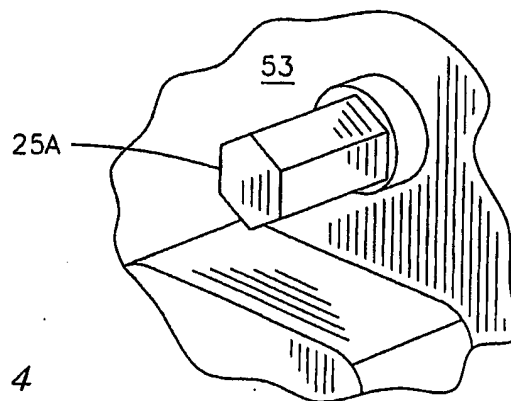
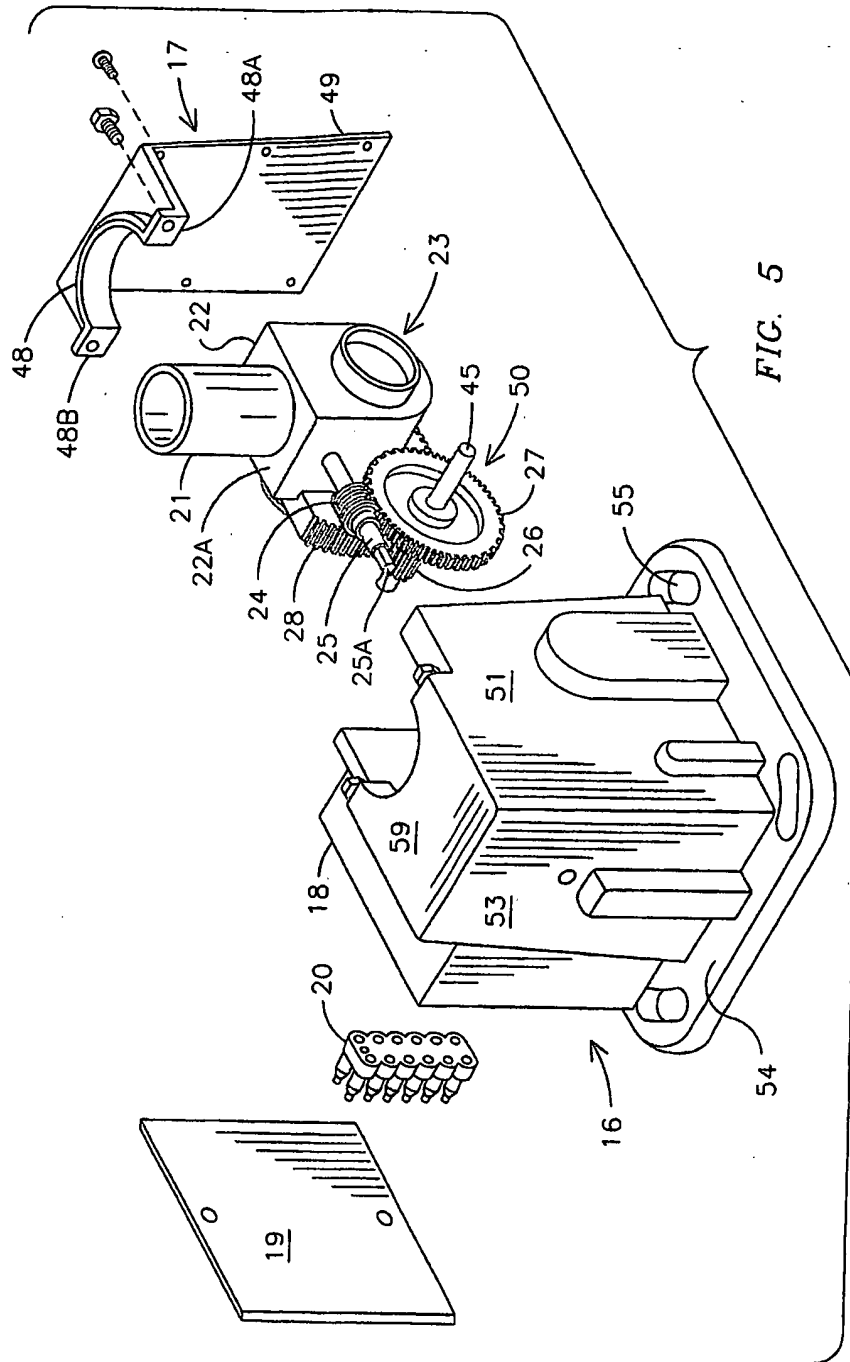


FIG. 4



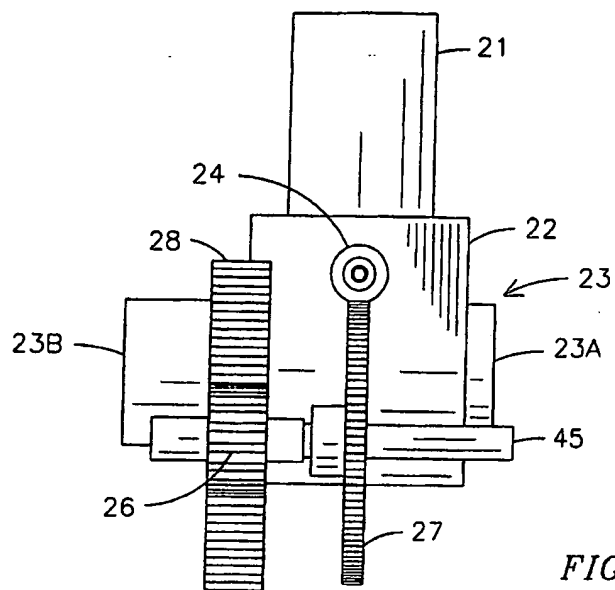


FIG. 6

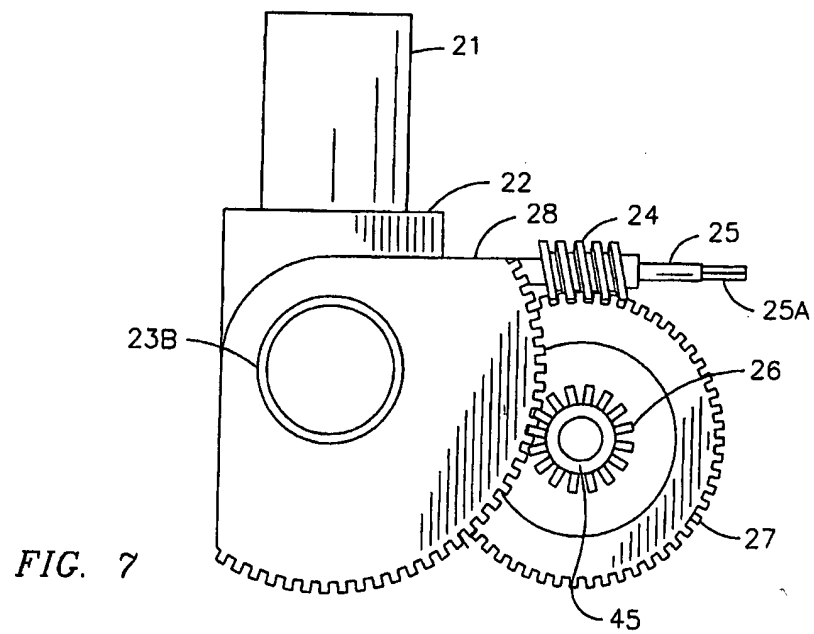
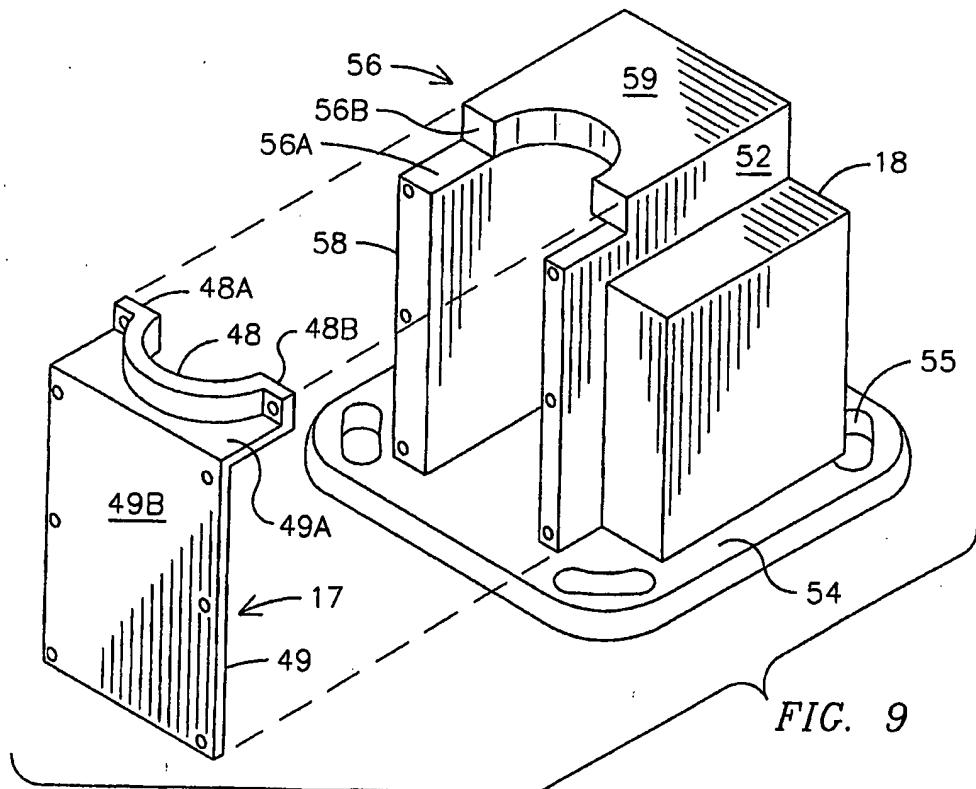
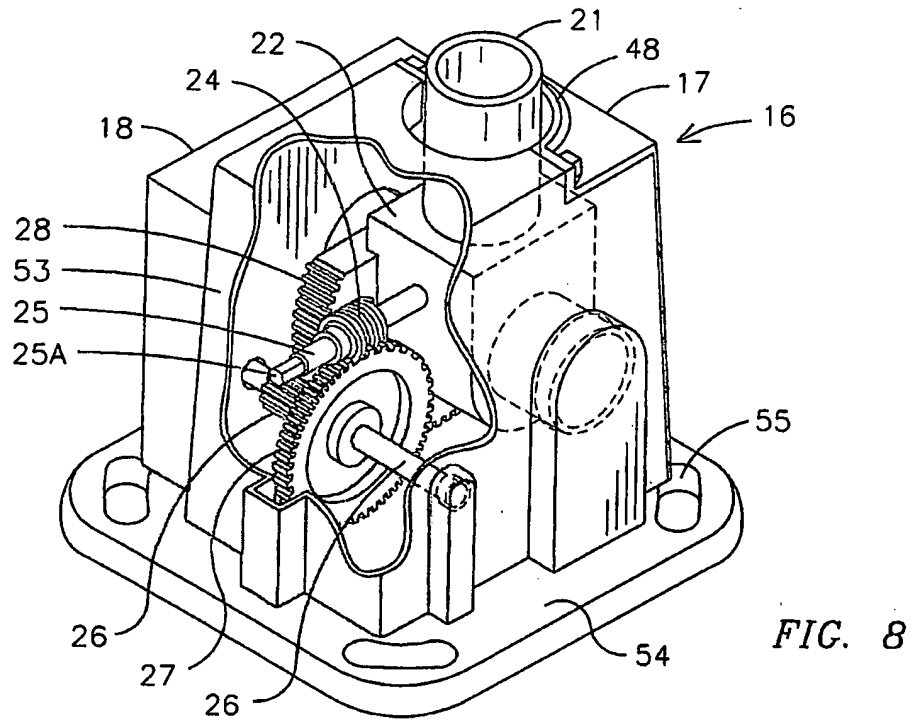


FIG. 7



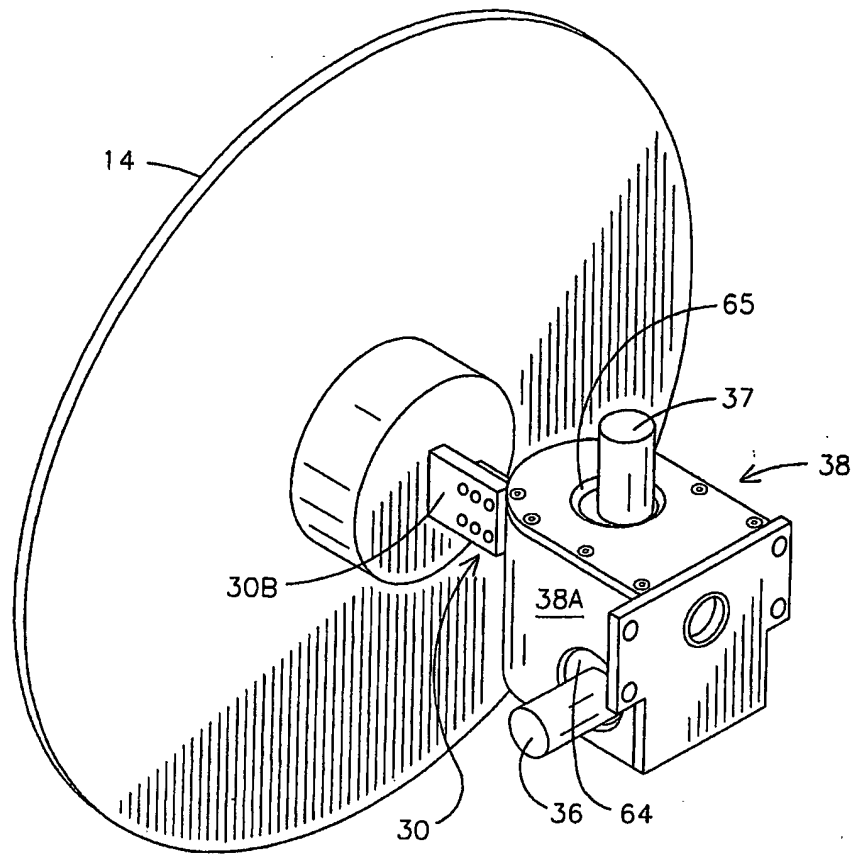


FIG. 10

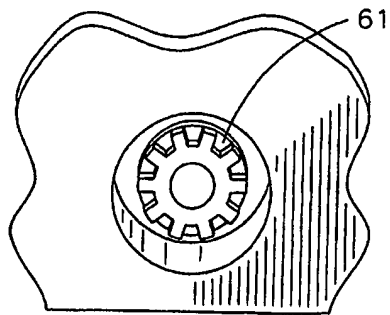


FIG. 14

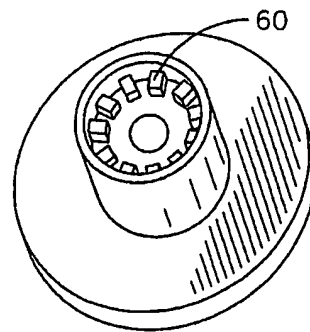


FIG. 15

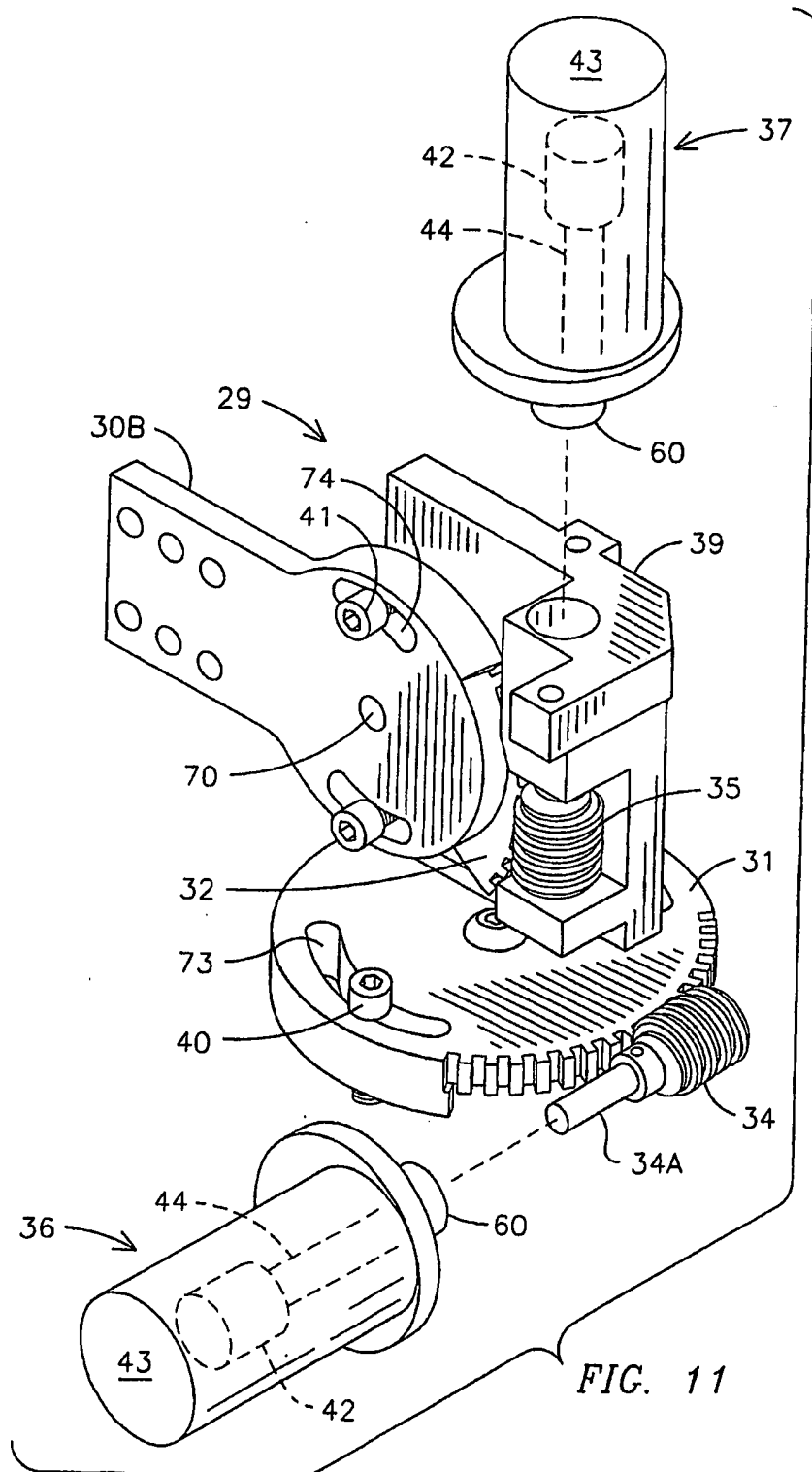


FIG. 12

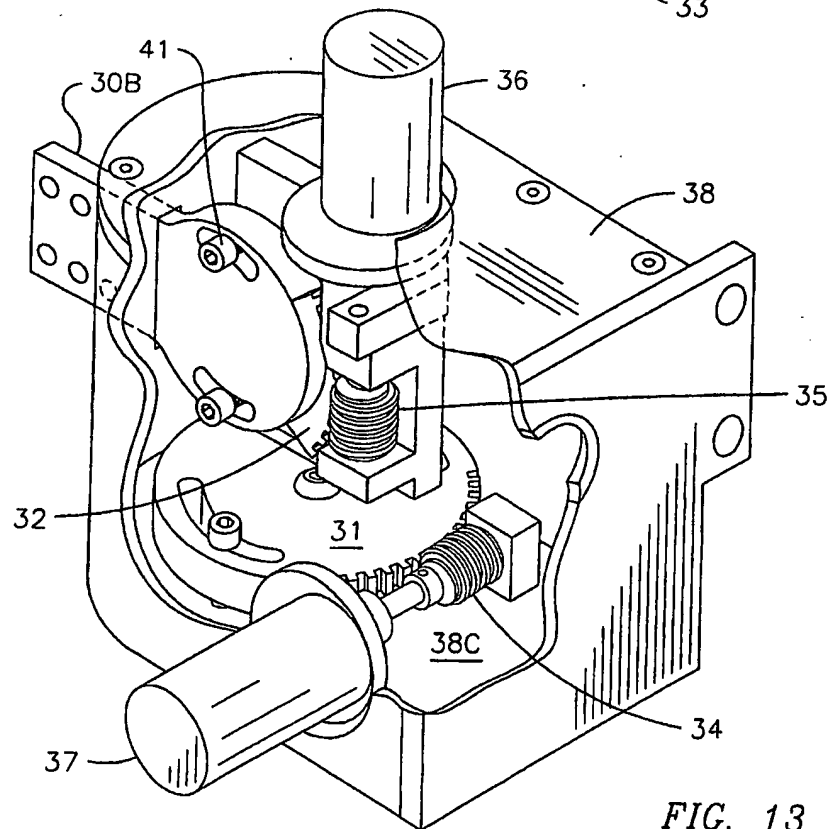
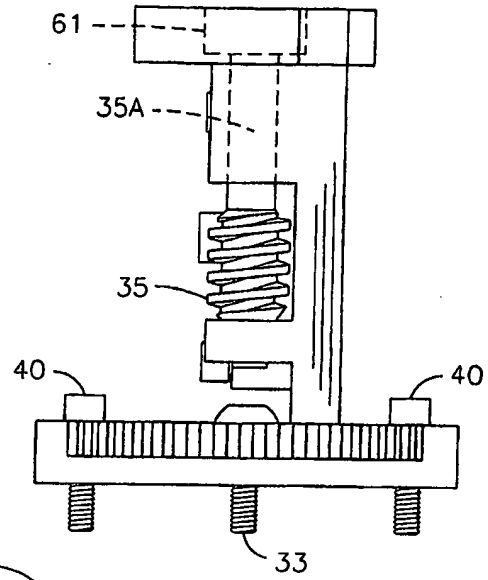


FIG. 13

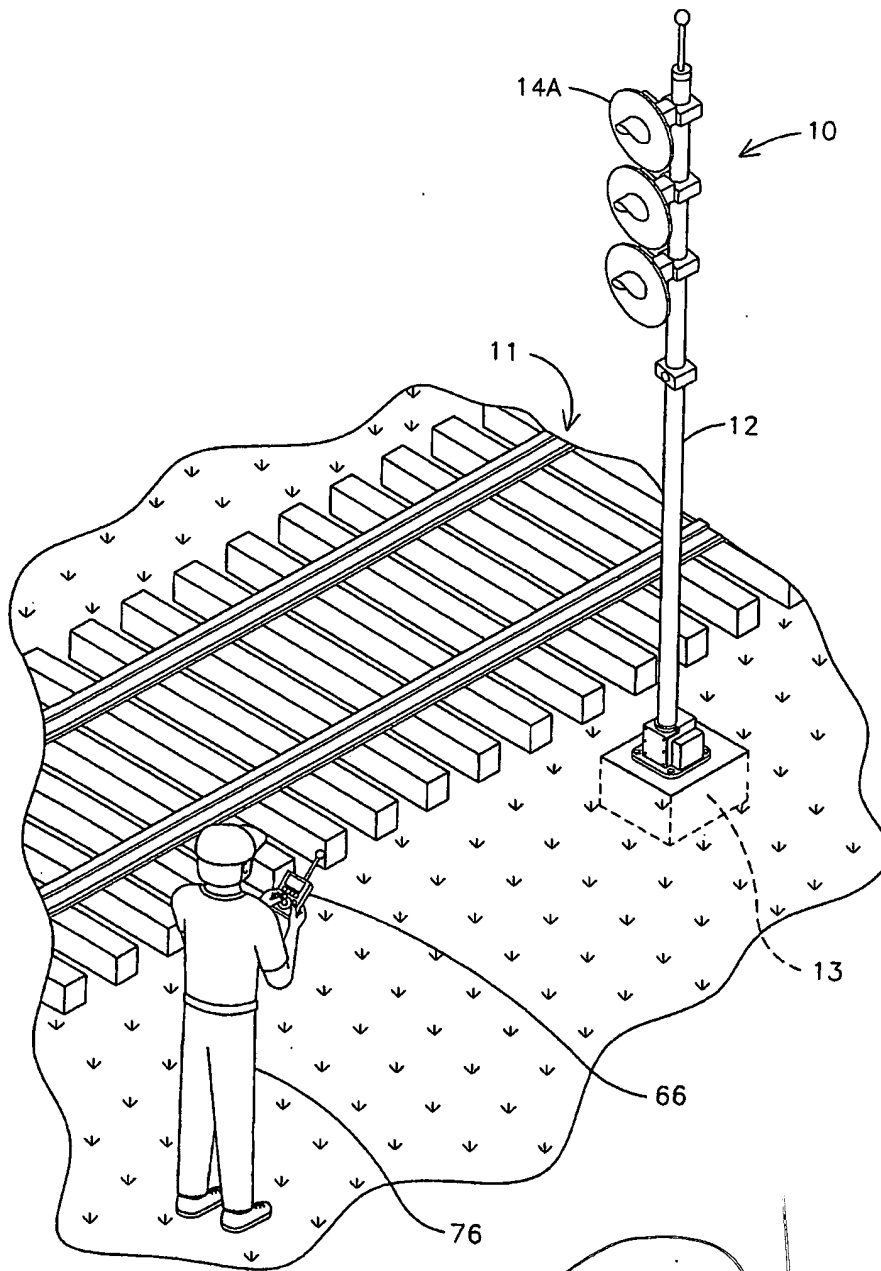


FIG. 16

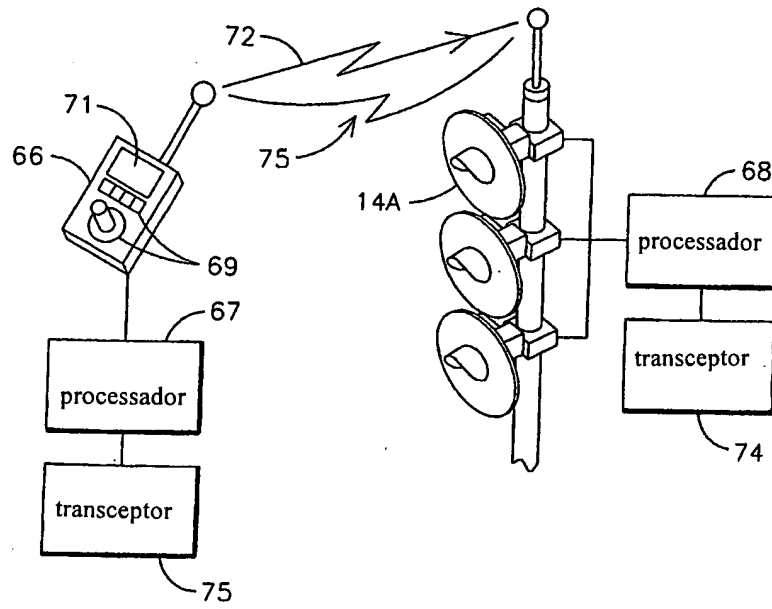


FIG. 17

Resumo

Sistema de sinalização marginal à linha férrea.

Esta invenção consiste em um sistema de sinalização marginal à linha férrea posicionado adjacente a uma ferrovia, sistema este que compreende um mastro que se encontra conectado a uma estrutura de apoio em posição vertical. Um cabeçote de sinalização que possui uma ou mais luzes se situa montado no topo do mastro de forma que um operador de locomotiva, em uma locomotiva que está a se aproximar, possa ver as luzes de sinalização. O mastro se movimenta de forma pivotante em torno de seu eixo referente à estrutura de apoio entre a posição vertical e uma posição substancialmente horizontal com o propósito de manter e/ou alinhar o cabeçote de sinalização e as luzes de sinalização. O sistema de sinalização pode também ser equipado com um ou mais atuadores conectados de forma operativa ao cabeçote de sinalização. Uma unidade de controle remoto é posta em comunicação com os atuadores, e o controle remoto possui um mecanismo de introdução de dados para que se insira um comando que represente uma direção de rotação para o cabeçote de sinalização. A unidade de controle remoto também gera um sinal em resposta ao comando de introdução de dados, comando este que representa uma ou mais direções de rotação.