



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

(21) BR 102018007895-0 A2



(22) Data do Depósito: 19/04/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 05/11/2019

(54) **Título:** REDE DE SENSORES PARA MONITORAMENTO DE ESTACIONAMENTOS INTERNOS E EXTERNOS

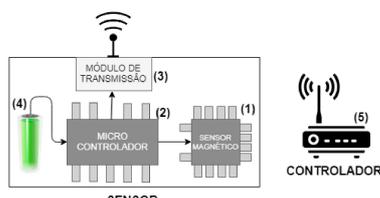
(51) **Int. Cl.:** H04L 29/08; G08G 1/14; G08G 1/042.

(52) **CPC:** H04L 67/125; G08G 1/14; G08G 1/042.

(71) **Depositante(es):** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO; UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO.

(72) **Inventor(es):** AIDA ARAÚJO FERREIRA; MICHAEL BARNEY GALINDO JÚNIOR; GILMAR GONÇALVES DE BRITO; IONÁ MARIA BELTRÃO RAMEH BARBOSA; MEUSE NOGUEIRA DE OLIVEIRA JÚNIOR; RONALDO RIBEIRO BARBOSA DE AQUINO; SAMUEL BENVENUTO DANTAS; CARLOS ALBERTO LEAL DE BARROS; JOSÉ FERNANDES DA NÓBREGA FILHO; DIÉGO SANTOS DE OLIVEIRA; HUMBERTO LOPES FERREIRA DE SOUZA; AMANDA ARAÚJO DE AQUINO.

(57) **Resumo:** A presente invenção é capaz de detectar a presença de veículos em vagas de estacionamento de maneira independente, podendo formar uma rede de monitoramento através de comunicação sem fio com um aparelho controlador. O dito dispositivo é constituído por um microcontrolador que aciona periodicamente um sensor magnetômetro, capaz de captar o campo magnético do ambiente. Caso detecte um veículo de acordo com os padrões calibrados automaticamente, o microcontrolador aciona o módulo de transmissão sem fio e envia um pacote de dados com informações em relação ao dispositivo para um aparelho controlador central. A invenção é posicionada na superfície das vagas, podendo ser facilmente substituído ou descartado, devido ao funcionamento independente de cada aparelho.



**“REDE DE SENSORES PARA MONITORAMENTO DE ESTACIONAMENTOS  
INTERNOS E EXTERNOS”**

[001] A presente invenção trata de um sensor capaz de detectar a presença de veículos em vagas de estacionamentos internas ou externas. Cada sensor funciona de maneira independente, com baixo consumo de energia, com fácil descarte fácil substituição. O conjunto destes sensores pode ser utilizado para realizar o monitoramento de estacionamentos completos, com um coordenador qualquer processando os dados recebidos dos sensores, de maneira sem fio, podendo disponibilizar os dados processados em outros Dispositivos e Servidores.

[002] **ESTADO DA TÉCNICA** - A SARB Management Group depositou em 2008 uma patente, número de publicação 20110133958, referente à dois aspectos:

- Um sensor enterrado debaixo de vagas de estacionamento, utilizando mensuração de campo magnético para detecção de presença de veículos a través da comparação dos valores lidos com diversos parâmetros armazenados em um dispositivo.
- Um método de detecção baseado em recuperar parâmetros que definem uma detecção à partir de uma unidade de armazenamento, verificar se houve um evento significativo e realizar a comunicação entre esse sensor diretamente para um dispositivo de supervisionamento

[003] A patente sob o número de pedido US20160182641A1 aborda uma rede de sensores de campo magnético ao redor de um coordenador central. Os sensores comunicam com o coordenador ou repetidores através de rádio frequências, podendo ter suas configurações de transmissão modificadas a fim de diminuir o consumo de energia de cada dispositivo.

[004] **SUMÁRIO DA INVENÇÃO** - A presente invenção descreve um sensor para detecção de presença de veículos de maneira independente, com baixo consumo de energia, de fácil descarte/substituição, posicionados na superfície de vagas de estacionamento internas ou externas. O sensor possui detecção baseada em campos magnéticos, com calibrações automáticas e poucos parâmetros. Os sensores se comunicam com um coordenador, enviando dados de

presença e informações adicionais (como temperatura e nível de bateria), formando uma rede que possibilita o monitoramento de espaços amplos.

[005] **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO** - O aparelho descrito possui um sensor magnetômetro, capaz de medir o campo magnético do ambiente. Um microcontrolador realiza a calibração automática a partir dos dados iniciais do sensor (com a vaga livre) e realiza periodicamente novas medições, aplicando um algoritmo com os parâmetros calibrados e assim determinar se uma vaga está livre ou ocupada.

[006] Ao ocorrer uma mudança no estado do sensor ou sob circunstâncias especiais, o microcontrolador ativa um módulo de transmissão e envia para o dispositivo controlador mais próximo um pacote com informações referentes ao mesmo, incluindo o seu atual estado.

[007] O sensor é posicionado na superfície de vagas de estacionamento e funciona de maneira independente, como representado na Figura 2, possuindo uma bateria interna para alimentação durante longos períodos.

[008] A Figura 1 representa o dispositivo proposto.

[009] Com referência a esta figura, pode-se observar o sensor magnetômetro (1), o microcontrolador (2), o módulo de transmissão sem fio (3), a bateria interna (4) e o dispositivo coordenador (5).

[010] O magnetômetro (1) é acionado e medido pelo microcontrolador (2) para realizar medições periódicas ou calibrações. Caso o estado do sensor altere ou devido à circunstâncias especiais (como muito tempo sem enviar uma mensagem), o módulo de transmissão (3) será acionado e enviará um pacote com todas as informações do sensor para o coordenador (5).

## REIVINDICAÇÕES

1. **“REDE DE SENSORES PARA MONITORAMENTO DE ESTACIONAMENTOS INTERNOS E EXTERNOS”** caracterizado pelo uso de medições periódicas do campo magnético e calibrações automáticas para definição de parâmetros.
2. **“REDE DE SENSORES PARA MONITORAMENTO DE ESTACIONAMENTOS INTERNOS E EXTERNOS”** de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por um microcontrolador, um sensor de campo magnético, um módulo de transmissão e uma bateria.
3. **“REDE DE SENSORES PARA MONITORAMENTO DE ESTACIONAMENTOS INTERNOS E EXTERNOS”** de acordo com a reivindicação 2 caracterizado pela transmissão de pacotes de dados com informações sobre o mesmo, de maneira periódica ou sob alteração de estados, para um dispositivo coordenador ou repetidores.
4. **“REDE DE SENSORES PARA MONITORAMENTO DE ESTACIONAMENTOS INTERNOS E EXTERNOS”** de acordo com a reivindicação 3 caracterizado pelo posicionamento na superfície de vagas de estacionamento de maneira independente e modular.

DESENHOS

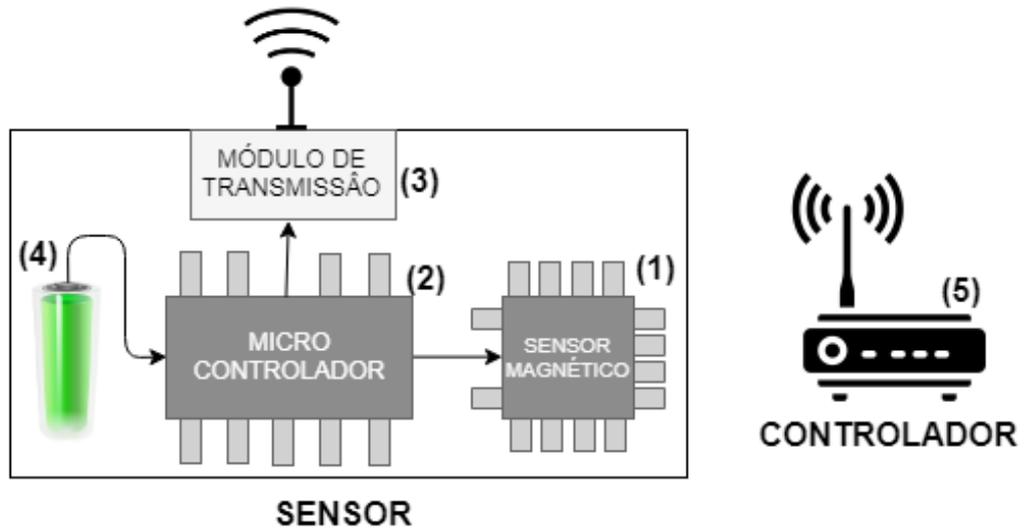


Figura 1 - Representação do Dispositivo



Figura 2 - Posicionamento do Sensor

**“REDE DE SENSORES PARA MONITORAMENTO DE ESTACIONAMENTOS  
INTERNOS E EXTERNOS”**

A presente invenção é capaz de detectar a presença de veículos em vagas de estacionamento de maneira independente, podendo formar uma rede de monitoramento através de comunicação sem fio com um aparelho controlador. O dito dispositivo é constituído por um microcontrolador que aciona periodicamente um sensor magnetômetro, capaz de captar o campo magnético do ambiente. Caso detecte um veículo de acordo com os padrões calibrados automaticamente, o microcontrolador aciona o módulo de transmissão sem fio e envia um pacote de dados com informações em relação ao dispositivo para um aparelho controlador central. A invenção é posicionada na superfície das vagas, podendo ser facilmente substituído ou descartado, devido ao funcionamento independente de cada aparelho.