



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

(21) **PI 1002873-0 A2**

(22) Data de Depósito: 25/08/2010
(43) Data da Publicação: 05/06/2012
(RPI 2161)



(51) *Int.Cl.:*
G01N 33/18
G01N 27/00
A61B 5/04

(54) Título: SENSOR PLANAR PARA SINAIS ELÉTRICOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS

(73) Titular(es): CENTRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
RENATO ARCHER - CTI

(72) Inventor(es): AILTON SANTA BARBARA, DOUGLAS
FIGUEIREDO, JOSÉ ANTONIO ALVES GOMES, ROBERTO
FERNANDES TAVARES FILHO

(57) Resumo: SENSOR PLANAR PARA SINAIS ELÉTRICOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS, a captação e leitura de sinais elétricos biológicos emitidos por animais aquáticos contempla um sensor formado por uma malha com pelo menos três condutores elétricos flexíveis, que definem um plano de cobertura, sendo um condutor central que atua como referencia de neutro, e dois condutores que captam o sinal elétrico.

RELATÓRIO DESCRITIVO DE PATENTE DE INVENÇÃO

"SENSOR PLANAR PARA SINAIS ELÉTRICOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS"

O presente pedido de patente de invenção objeto de descrição e reivindicação deste relatório trata de uma solução inventiva com o campo de aplicação voltado para monitoração da paisagem elétrica em rios, lagos, igarapés e outros corpos de água doce. Este sensor pode ser especialmente útil em locais onde possam habitar peixes elétricos, uma vez que traduzido na forma de um tapete sensor pode adquirir captar os dados de sinais emitidos pelos peixes elétricos em seu ambiente natural, ou seja, com os peixes se movimentando em seu habitat natural.

Por sua vez a presente invenção é um dos componentes de um sistema mais geral de biomonitoramento de ambientes aquáticos que se utiliza dos sinais elétricos dos peixes como bioindicadores de presença de poluentes na água, em tempo real.

FUNDAMENTOS DA TÉCNICA: a fim de propiciar veracidade ao contexto explicitado no quadro introdutório, será apresentada uma breve explanação sobre o estado da técnica para os dispositivos de captação de sinais elétricos oriundos de peixes elétricos bem como os problemas existentes, onde será possível a um técnico versado no assunto reconhecer os aspectos limitantes e que norteiam a necessidade de desenvolvimento e aplicação de inovações, inovações estas que convergem para o "SENSOR PLANAR PARA SINAIS ELÉTRICOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS", objeto de reivindicação deste pedido de patente de invenção.

Sinais elétricos biológicos ou bioelétricos são sinais gerados por organismos vivos com intensidade variada que pode ser medida como sinais elétricos.

Algumas espécies, como os peixes elétricos, possuem a capacidade de produzir eletricidade como defesa contra predadores, como forma de ataque a presas, como forma de percepção do meio ou mesmo como forma de comunicação entre indivíduos da mesma espécie. Peixes elétricos de sinal fraco (sinais da ordem de milivolts) são encontrados distribuídos sobre toda Amazônia, representados por mais uma centenas de espécies. A descarga elétrica gerada pode ocorrer por meio de um órgão elétrico, que pode ser um músculo modificado ou composto por neurônios motores.

O campo elétrico formado ao redor do peixe é detectado por sensores distribuídos ao longo do corpo do mesmo. Pequenas variações na forma deste campo, provocadas por alterações na condutividade da água, são interpretadas pelo peixe, dando ao mesmo uma percepção tridimensional do seu entorno.

Atualmente, a aquisição dos sinais de peixes elétricos é realizada através de dois sensores condutivos posicionados próximos a cabeça e a cauda do peixe, como característica principal estes dispositivos não funcionam no habitat natural dos peixes, ou seja, o peixe deve ficar em um recipiente, tipo aquário de pequenas dimensões. O sinal obtido por estes sensores é amplificado e então processado. Ocorre grande dificuldade na captação dos sinais, pois os sensores devem ser mantidos em distâncias constantes do peixe para que o sinal não sofra alteração de intensidade.

Outro tipo de sensor descrito na literatura, porém de pouco uso nos dias de hoje é aquele em que se

usa uma bobina no lugar dos eletrodos descritos anteriormente.

Na literatura patentária existem alguns dispositivos que operam na captação de sinais bioelétricos oriundos de peixes elétricos em tanques ou cativeiros.

A patente US 6134824 publicada em 24/10/2000 são utilizados níveis baixos de campos elétricos para influenciar a movimentação dos peixes. Os campos são gerados através da aplicação de um potencial elétrico de mais de 25 volts a um fio submerso em um recipiente de água contendo o peixe a ser dirigido.

A US 5804705 publicada em 08/09/1998 trata de um dispositivo para detectar mudanças nas condições de um meio aquoso (por exemplo, a presença de um poluente) através de animais aquáticos que são colocados em um refúgio perfurado dentro de um tanque.

A US6058763 publicada em 09/05/2000 trata de um sistema de monitoramento automatizado para biomonitoramento da qualidade da água que inclui uma câmara de exposição para a habitação de um organismo aquático com comportamento ventilatório e movimento do corpo sensível à qualidade da água. Os parâmetros ventilatórios são comparados com os limites correspondentes para determinar quando a água que o organismo está exposto causou estresse fisiológico para o organismo.

Todas estas soluções de captação e monitoramento de sinais elétricos dos peixes operam com o peixe em cativeiro, ficando inviável tecnicamente utilizá-los em regiões remotas, pois o aprisionamento do peixe impede sua movimentação, reprodução, alimentação afetando o equilíbrio ecológico.

A proposta da presente invenção é operar no habitat natural dos peixes em regiões remotas, captar e enviar sinais elétricos biológicos. Os sinais emitidos pelos peixes elétricos são utilizados como indicador biológico. Algumas espécies de peixes elétricos são resistentes a deficiência de oxigênio na água, pelo fato de possuir também um mecanismo de respiração aérea.

A presente invenção capta o sinal dentro de uma grande área, não exige a imobilização do peixe e pode captar o sinal de vários peixes ao mesmo tempo. Outra característica é o funcionamento em ambiente natural, sendo que o sinal captado é encaminhado aos amplificadores via cabos. O sensor é coberto pelo material vegetal encontrado nos rios e com isto passa totalmente despercebido pelos peixes.

Diferente do que ocorre em laboratório, a utilização da presente invenção ocorre em certa profundidade onde o meio é isento de ruídos eletromagnéticos, tornando as medidas mais confiáveis e robustas.

O resultado ecológico ancora no monitoramento "on line" das águas através de peixes como biosensores práticos, sem interferir no ciclo da vida. É objetivo da presente invenção estabelecer uma forma mais abrangente de captação do sinal elétricos, que pode ser usada para monitorar poluentes como petróleo e/ou outros fatores de impacto sobre a qualidade de água.

DESCRIÇÃO DETALHADA: a seguinte descrição detalhada representa uma forma de realização do "SENSOR PLANAR PARA SINAIS ELÉTRICOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS", não sendo intencionados a limitar o escopo da invenção, este sim limitado apenas ao explicitado no quadro reivindicatório.

Sensor para monitoramento e avaliação de níveis de poluentes na água com a captação e leitura de sinais elétricos biológicos emitidos por animais aquáticos inclui um sensor formado por uma malha com pelo menos
5 três condutores elétricos flexíveis, que definem um plano de cobertura, sendo um condutor central que atua como referencia de neutro, e dois condutores que captam o sinal elétrico. Compreende cabos com uma distância fixa entre si, dispostos de modo a não se cruzarem ou se
10 sobreporem em momento algum. São distribuídos de forma a garantir que toda a área coberta seja percorrida pelo conjunto de condutores.

Os condutores são embutidos numa manta confeccionada com material flexível e impermeável,
15 preferencialmente em silicone industrial. Desta forma, constrói-se um tapete onde os condutores são isolados da água e mantém uma distancia fixa entre si. Entre os condutores são inseridos elementos resistivos, resistores, com o objetivo de suprir a corrente de
20 polarização necessária para amplificadores de sinal incluindo circuito de transmissão.

O tapete pode ficar por tempo indeterminado na água, pois não ocorre reação química entre a água e a parte metálica dos condutores.

25 A espessura do tapete é da ordem de 3 mm a 7 mm, com furos passantes ao longo do mesmo para que o sensor permita a troca biológica do material do solo com a água naturalmente.

A forma de realização descrita neste tópico de
30 detalhamento construtivo é fornecida apenas a título de exemplo. Alterações, modificações e variações podem ser realizadas para qualquer outra forma de realização construtiva particular, por aqueles com habilidade na arte, sem, no entanto, divergir do objetivo revelado no

pedido de patente, que é exclusivamente definida pelas reivindicações anexas.

5 Verifica-se pelo que foi descrito que o "SENSOR PLANAR PARA SINAIS ELÉTRICOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS" reivindicado se enquadra nas normas que regem a Patente de Invenção à luz da Lei de Propriedade Industrial, merecendo pelo que foi exposto e como consequência, o respectivo privilégio.

REIVINDICAÇÕES

1-) "SENSOR PLANAR PARA SINAIS ELÉTRICOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS", para captação e leitura de sinais elétricos biológicos emitidos por animais aquáticos (especialmente peixes elétricos sendo usados como biomonitores) CARACTERIZADO POR um sensor formado por uma malha com pelo menos três condutores elétricos flexíveis, que definem um plano de cobertura, sendo um condutor central que atua como referencia de neutro, e dois condutores que captam o sinal elétrico; e por

compreende cabos com uma distancia fixa entre si, dispostos de modo a não se cruzarem ou se sobreporem em momento algum; e por

condutores então embutidos numa manta confeccionada com material flexível e impermeável, preferencialmente em silicone industrial onde os condutores são isolados da água e mantém uma distancia fixa entre si;

inclui entre os condutores elementos resistivos, resistores, que suprem a corrente de polarização necessária para amplificadores de sinal incluindo circuito de transmissão.

2-) "SENSOR PLANAR PARA SINAIS ELÉTRICOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS", de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR espessura do dispositivo é da ordem de 3 mm a 7 mm, com furos passantes ao longo do mesmo para que o sensor permita a troca biológica do material do solo com a água naturalmente.

RESUMO

"SENSOR PLANAR PARA SINAIS ELÉTRICOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS", a captação e leitura de sinais elétricos biológicos emitidos por animais aquáticos contempla um sensor formado por uma malha com pelo menos três condutores elétricos flexíveis, que definem um plano de cobertura, sendo um condutor central que atua como referencia de neutro, e dois condutores que captam o sinal elétrico.