



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

CARTA PATENTE Nº BR 102019006777-2

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

**(21) Número do Depósito:** BR 102019006777-2

**(22) Data do Depósito:** 03/04/2019

**(43) Data da Publicação Nacional:** 23/06/2020

**(51) Classificação Internacional:** F02D 41/06; F02M 27/04.

**(54) Título:** DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA

**(73) Titular:** VITORIO FRANCISCO RIZZOTTO, Outras ocupações não especificadas anteriormente. CGC/CPF: 31237100097. Endereço: RUA ENGENHEIRO VERÍSSIMO DE MATOS, Nº 10/701, NO BAIRRO BELA VISTA, Porto Alegre, RS, BRASIL(BR), 90440-180, Brasileira; JOÃO JUNIOR CORDEIRO CARDOSO, Outras ocupações não especificadas anteriormente. CGC/CPF: 81616023015. Endereço: RUA ADEMAR FIDELIS, Nº 34, BAIRRO FEITORIA, São Leopoldo, RS, BRASIL(BR), 93051-135, Brasileira

**(72) Inventor:** JOÃO JUNIOR CORDEIRO CARDOSO.

**Prazo de Validade:** 20 (vinte) anos contados a partir de 03/04/2019, observadas as condições legais

**Expedida em:** 22/06/2021



Assinado digitalmente por:

**Liane Elizabeth Caldeira Lage**

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados



## **DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA**

### **Setor tecnológico da invenção**

[001] De uma maneira geral, a presente invenção se refere ao setor tecnológico de soluções da área da mecânica automobilística e refere-se, mais especificamente, a um dispositivo voltado a economia de consumo de combustíveis fósseis por veículos automotivos. A invenção compreende um dispositivo que realiza aquecimento controlado no combustível para potencializar o poder de queima do motor de combustão interna.

### **Estado da técnica conhecido**

[002] Os motores de combustão interna são amplamente utilizados em veículos automotores, como carros e motocicletas, caminhões e demais veículos atualmente disponíveis no mercado. O motor de combustão interna funciona a partir da queima de combustível, gerando uma explosão no compartimento interno, empurrando um elemento mecânico conhecido como pistão, sendo dito pistão conectado axialmente a um eixo, conhecido como virabrequim, realizando o movimento giratório de uma engrenagem na parte externa do motor.

[003] O motor de combustão interna foi primeiramente utilizado em carros pela empresa conhecida hoje como Mercedes-Benz. O alemão Karl Bens, o titular da patente do carro movido a combustão interna, se utilizou de um motor compreendendo apenas um cilindro de quatro tempos. O carro serviu de substituto das famosas carroças movidas a vapor, criado na China por volta de 1670. Após a criação de Karl Bens, vários modelos de carros movidos a motor de combustão interna foram criados artesanalmente. Esse tipo de tecnologia e processo de produção passaram então a ser comuns no início da era da automatização dos veículos de locomoção, até haver implementação de uma linha de produção. A linha de produção criada por Henry Ford, possibilitou então que os veículos passassem a ser produzidos

em escala industrial por uma série de etapas padronizadas, conforme prática adotada pela Ford.

[004] Assim sendo há época de Ford, diferentes marcas e fábricas começaram a produção em massa de carros movidos a motor de combustão interna e, diferente do primeiro modelo alemão, os produtores procuravam sempre por motores que fossem capazes de fornecer mais potência aos veículos. Por conta disso, motores com mais de um cilindro de acionamento foram desenvolvidos pelos fabricantes e implementados nos automóveis. Ainda no início do século XX, motores de dois e de quatro cilindros começaram a ser desenvolvidos implementados nos veículos automotores.

[005] O motor mais comum utilizado em carros desde sua criação é o de quatro tempos. Os tempos são conhecidos por admissão, compressão, explosão e exaustão. A etapa de admissão ocorre quando o combustível é inserido no cilindro do pistão e é seguida pela etapa de compressão, que se passa quando o pistão comprime o combustível contra a base da vela de ignição. A terceira etapa consiste na etapa de explosão que ocorre justamente quando a vela de ignição acende, criando uma faísca no combustível comprimido, ocorrendo uma explosão, sendo essa responsável por empurrar o pistão, que ser empurrado gira o virabrequim. Por fim, a quarta e última etapa consiste na etapa de exaustão, que ocorre quando os gases resultantes da explosão são expelidos pelo retorno do pistão. Todas essas quatro etapas resultam em um ciclo completo a cada duas voltas completas do virabrequim. Por conta dessa configuração, quanto maior o número de cilindros de um motor, ou seja, quanto maior o número dos pistões, mais potente será o motor.

[006] Como é possível notar, o funcionamento do motor de combustão depende de um combustível inflamável, sendo muito comum o uso de gasolina e do diesel que são produtos derivados da destilação do petróleo. Sabe-se que o consumo mundial de energia aumentou 27% desde os anos

2000 até os dias atuais, sendo que nesse contexto, as demandas envolvendo o consumo de petróleo duplicaram quando comparado ao crescimento das energias renováveis. Em relação ao consumo dos combustíveis fósseis, no Brasil, dados estatísticos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis mostram que o consumo geral de combustíveis em 2012 foi de 129.677 trilhões de litros. Isso representa um aumento de 6,1% em relação aos 122.222 trilhões de litros do ano anterior. Em 2015, as vendas de combustíveis no mercado brasileiro totalizaram 141.541 bilhões de litros. Para complementar, a comercialização da gasolina tipo C no Brasil foi de 41.137 bilhões de litros em 2015. Por conta disso, atualmente vem-se procurando alternativas para substituir ou melhorar os motores de combustão interna, com o intuito de melhorar o rendimento desses equipamentos, bem como quando se verifica quanto a redução do consumo do combustível fóssil para redução de impactos ambientais.

[007] Assim sendo, a busca de combustíveis originados de fontes renováveis se faz necessária urgentemente, devido à escassez dos recursos naturais. O álcool, por ser de origem orgânica, se mostra uma alternativa viável na busca de um combustível menos poluente. Nesse contexto, motores de combustão interna movidos à álcool já são amplamente difundidos no mercado e, não apresentam maior aceitação, devido ao fato de que ainda apresentam baixo rendimento (baixa autonomia) quando comparados aos abastecimentos por combustíveis fósseis. O rendimento dos veículos abastecidos com álcool em carros “flex” é, em média, 32% mais baixo do que a gasolina e, portanto, entende o consumidor que monetariamente ele só será compensado ao abastecer com álcool, caso o combustível orgânico seja no máximo 68% do preço do combustível fóssil.

[008] Ademais, nessa linha de desenvolvimento de soluções que sejam ambientalmente corretas, os carros com motores elétricos, que vêm ganhando espaço no mercado, principalmente por ter a característica de

usar uma energia limpa alguns fabricantes ainda estão estudando como evitar usar gasolina como combustível do motor de combustão interna. Uma das alternativas foi a utilização de hidrogênio nos motores já conhecidos, muito utilizado em motores de combustão externa, como em foguetes. Para tal, diversas empresas foram em busca de dispositivos para aproveitar o hidrogênio em motores atuais, para isso, uma das soluções foi a de melhorar o consumo de gasolina injetando mais hidrogênio em sua composição.

[009] Com esse cenário, novas tecnologias e inovações que sejam capazes de aumentar a autonomia de veículos, bem como reduzir a emissão de poluentes para a atmosfera se tornam cada vez mais indispensáveis. Na zona do Euro, por exemplo, as marcas premium estão investindo cada vez mais em *downsizing*, turbo, novos câmbios e tecnologias de ponta como o KERS, um sistema de recuperação de energia cinética. Assim, na Europa novas regras em relação à emissão de poluentes atmosféricos, bem como métricas para determinar um limite de consumo de combustível fóssil por veículo automotor, passam a vigorar com o intuito de otimizar o consumo desses combustíveis.

[010] Para isso, o documento de patente de nº DE 102012006827, intitulado como *“Method for operating combustion engine of motor car, involves producing required amount of hydrogen by electrolysis process for operation of combustion engine, and transferring hydrogen and oxygen into combustion chamber”*, descreve um dispositivo onde, por eletrólise, produz hidrogênio da água para misturar ao combustível. Tal dispositivo utiliza um controle de temperatura e eletricidade para aquecer a água e produzir hidrogênio dentro do carro. No entanto, essa solução não gera o mesmo benefício técnico do objeto proposto no presente invento, o qual propõe desenvolver-se um ganho em relação ao combustível fóssil e redução da emissão de gases, como o monóxido de carbono. Além disso, o sistema do dispositivo proposto não gera resíduos por não acrescentar nenhum

elemento no equipamento, como por exemplo agrupantes líquidos, superando substancialmente a solução descrita no documento de patente alemã.

[011] O documento de patente indiana de nº IN2012DE00086, intitulado como "DEVELOP ON BOARD CATALYTIC FUEL PRODUCTION KIT FOR CAR", onde é descrito a criação de um kit para ser instalado em carros para produzir hidrogênio a partir de água, em tese, o invento refere-se particularmente a uma célula multi-eletrodo que utiliza eletrodos de alumínio de água salina como eletrólito. Contudo, pode-se observar que esse tipo de solução pode ser altamente explosiva, caso o sistema apresente quaisquer falhas, uma vez que a produção de hidrogênio deve ser altamente controlada para garantir a segurança do sistema. Ou seja, é evidente que uma falha no sistema pode gerar uma reação rápida do hidrogênio, que é um gás extremamente inflamável, com o oxigênio trazendo riscos aos motoristas e passageiros do veículo.

[012] Como visto pelo estado da técnica, não se conhece ainda soluções que preveem um dispositivo para potencializar o consumo dos combustíveis em veículos automotores que apresente rendimento, sem gerar riscos às explosões e/ou resíduos poluentes à atmosfera. Além disso, pode-se destacar que não se conhece também um dispositivo e/ou sistema que proponha o aumento do rendimento da combustão por meio de aquecimento até uma temperatura controlada. Assim sendo, afirma-se que nenhuma das soluções disponíveis no mercado tem o mesmo desempenho do presente invento, ou seja, nenhuma solução ativa a composição do combustível fóssil pelo aquecimento em escala do combustível.

#### **Novidades e objetivos da invenção**

[013] A presente invenção apresenta um dispositivo e sistema que sana os problemas do estado da técnica, uma vez que apresenta uma solução para

auxiliar no desempenho de rendimento e/ou autonomia dos motores à combustão interna.

[014] De uma maneira geral, a presente invenção propõe um dispositivo e sistema a ser instalado em motores de veículos automotores e, portanto, sem a necessidade de realizar quaisquer alterações estruturais dos motores de fábrica. A solução proposta no presente relatório descritivo compreende um acessório de baixo custo instalado ao ser adaptado na mangueira de entrada de combustível no sistema de injeção eletrônica dos veículos automotores. Assim sendo, a partir da instalação do dispositivo no veículo, o combustível passa a ser modificado antes de ser alimentado ao motor, garantindo que seja maior o seu rendimento.

[015] Em resumo, o dispositivo proposto tem o intuito de auxiliar motores de combustão interna, visando um aumento do rendimento em até 15%, otimizando a queima pela ativação de suas moléculas de combustível.

#### **Descrição dos desenhos anexos**

[016] A fim de que a presente invenção seja plenamente compreendida e levada à prática por qualquer técnico deste setor tecnológico, a mesma será descrita de forma clara, concisa e suficiente, tendo como base os desenhos anexos, que a ilustram e subsidiam abaixo listados:

**Figura 1** representa, exemplificativamente, uma vista em perspectiva do dispositivo.

**Figura 2** representa, exemplificativamente, uma vista frontal do dispositivo sem a caixa de proteção.

#### **Descrição detalhada da invenção**

[017] De modo geral, o dispositivo da presente invenção é instalado no motor dos veículos automotores pela entrada de combustível, em geral na parte frontal do veículo, até o início da flauta dos bicos injetores. O dispositivo em questão consiste basicamente em um invólucro (6) que compreende dispostos internamente ao menos um resistor (4), que envolve

ao menos um tubo (5). O resistor (4) é conectado a um circuito central (1), que se comunica com sensores de temperatura (2) e com um circuito de controle (3). Os sensores de temperatura (2) são instalados, preferencialmente na entrada e saída do invólucro (6).

[018] A solução prevê que podem ser utilizados engates de mangueiras semelhantes às usadas atualmente nos veículos ou quaisquer outros meios de fixação e vedação equivalentes ou similares. Dessa forma, antes do combustível entrar no sistema de injeção de combustível do veículo, o mesmo passa pelo dispositivo reivindicado na presente invenção. Essa etapa do percurso permite que o combustível aumente sua capacidade de entrar em combustão.

[019] Assim sendo, a partir da instalação do dispositivo no veículo automotor, o sistema interno do mesmo realiza uma troca térmica com o combustível. Isso fornece maior capacidade de energia de combustão e, conseqüentemente, a queima mais homogênea. O dispositivo permite então uma mudança de temperatura controlada, a qual permite que o combustível atinja maior qualidade de combustão, fazendo com que o motor de combustão interna não consuma tanto combustível e mantenha o desempenho alto. Ou seja, esse aumento de capacidade de energia do combustível ocorre por um aquecimento provocado no combustível, devido à variação de cargas elétricas de baixa voltagem de 10 a 14 V e amperagem induzida de 8 a 12 A. Preferencialmente o dispositivo submete o combustível a cargas elétricas de baixa voltagem de 12 V e amperagem de 10 A no resistor (4).

[020] O dispositivo realiza essa reação via aumento de temperatura entre 60°C e 80°C. Mais especificamente, o aumento de temperatura pode variar de 65 a 69°C na gasolina, 70 a 73°C no etanol, e entre 64 a 70°C no óleo diesel. A temperatura do combustível é controlada por um circuito central (1), que se comunica com sensores de temperatura (2) instalados na entrada e

saída do dispositivo, e com um circuito de controle (3), responsável pelo controle de aumento de temperatura. A temperatura máxima de cada combustível é calculada a partir da temperatura de queima do hidrogênio, que é de 73°C, e do combustível. Caso a temperatura ultrapasse os 73°C, há o risco de se perder qualidade do combustível, podendo aumentar o consumo do motor. Para evitar essa perda, o dispositivo conta com os sensores de temperatura (2) em comunicação direta com o circuito central (1), que pode desligar e interromper a corrente no resistor (4) caso a temperatura se aproxime do limite definido no circuito de controle (3) do presente invento.

[021] O circuito central (1) é composto por ao menos uma placa PIC, a qual é alimentada pela bateria do veículo, sendo que dita placa PIC envia pulsos para os relés do circuito de controle (3), enviando a amperagem necessária para alimentar o resistor (4). Ademais, baseando-se nas informações provenientes dos sensores de temperatura (2), o circuito central (1) controla o nível de amperagem que passa para o circuito de controle (3).

[022] Entretanto, é possível que o circuito de controle (3) receba a corrente diretamente da bateria do veículo, podendo controlar o nível de corrente que passa para o resistor (4) via pulsos emitidos do circuito central (1). Para isso, o circuito de controle (3) deverá ser compreendido por relés de controle, possibilitando o controle da passagem de corrente para o resistor (4) através dos pulsos recebidos do circuito central (1). Ou seja, os relés de controle podem controlar a quantidade de amperagem enviada para o resistor (4). Com isso, a amperagem recebida pelo resistor (4) é controlada, podendo variar de 8 a 12 A.

[023] Para poder controlar a temperatura via aumento de corrente, o sensor de temperatura (2) localizado na entrada envia a temperatura de entrada do combustível para o circuito central (1), e o sensor de temperatura (2) localizado na saída do dispositivo envia para a central a temperatura na

qual o combustível está saindo do dispositivo. Com essas informações, o circuito central (1) se comunica, via pulsos, com os relés do circuito controlador (3), definindo a quantidade de corrente no resistor (4) que é necessária para manter o combustível na temperatura ideal.

[024] O resistor (4) aquece um tubo (5) de 8 a 12 mm de diâmetro, por onde o combustível passa. No intuito de evitar desperdícios, o resistor (4) também apresenta uma manta térmica (não representado), envolvendo o conjunto e evitando perda de calor. O resistor (4) tem um comprimento que pode variar entre 5 e 10 cm para realizar plenamente a reação molecular no combustível.

[025] O resistor (4) é responsável pelo aumento de temperatura, que pode variar entre 60°C e 80°C, do combustível que passa pelo tubo (5). Com esse aumento de temperatura, a energia de combustão do dispositivo é otimizada, aumentando seu rendimento. Assim sendo, para aumentar esse rendimento, eleva-se a entalpia do combustível fóssil utilizado, proporcionando melhor queima.

[026] Por fim, cabe destacar que o dispositivo é preferencialmente instalado na entrada de combustível na parte frontal do veículo até o início da flauta dos bicos injetores. Para isso, o dispositivo conta com um engate universal para poder ser instalado em qualquer veículo automotor.

[027] É importante salientar que as figuras e descrição realizadas não possuem o condão de limitar as formas de execução do conceito inventivo ora proposto, mas sim de ilustrar e tornar compreensíveis as inovações conceituais reveladas nesta solução. Desse modo, as descrições e imagens devem ser interpretadas de forma ilustrativa e não limitativa, podendo existir outras formas equivalentes ou análogas de implementação do conceito inventivo ora revelado e que não fujam do espectro de proteção delineado na solução proposta.

[028] Tratou-se no presente relatório descritivo de um novo dispositivo instalado em automóveis para economia de energia combustível a partir de uma troca de calor para aplicação industrial, dotado de novidade, atividade inventiva, suficiência descritiva, aplicação industrial e, conseqüentemente, revestido de todos os requisitos essenciais para a concessão do privilégio pleiteado.

## REIVINDICAÇÕES

**1 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA** compreendendo invólucro (6) que compreende dispostos internamente ao menos um resistor (4) e ao menos um tubo (5) de passagem de combustível aquecido pelo resistor (4); em que dito resistor (4) é conectado a ao menos um circuito central (1); e **caracterizado por** dito circuito central (1) ser conectado com sensores de temperatura (2) e circuito de controle (3); em que os ditos sensores de temperatura (2) são instalados na saída e na entrada do dispositivo e o dito dispositivo induz a temperatura do combustível com base nas informações dos sensores de temperatura (2).

**2 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA** de acordo com a reivindicação 1, e ainda **caracterizado por** dito resistor (4) compreender comprimento de 5 a 10 cm, e diâmetro de 8 a 10 mm; e dito tubo (5) compreender 8 a 12 mm de diâmetro.

**3 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA,** de acordo com a reivindicação 1, e ainda **caracterizado por** dito circuito central (1) compreender ao menos um circuito de PIC.

**4 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA,** de acordo com a reivindicação 1, e ainda **caracterizado por** dito circuito de controle (3) compreender relés e ser alimentado pelo circuito central (1).

**5 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA,** de acordo com a reivindicação 1, e ainda **caracterizado por** dito circuito de

controle (3) compreender relés do tipo de controle; em que o circuito de controle (3) é alimentado diretamente pela bateria do veículo.

**6 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA,** de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 5, e ainda **caracterizado por** dito circuito central (1) se comunicar e controlar o circuito de controle (3) através de pulsos.

**7 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA,** de acordo com a reivindicação 1, e ainda **caracterizado por** ser abastecido diretamente pela bateria do veículo.

**8 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA,** de acordo com a reivindicação 1, e ainda **caracterizado por** dito resistor (4) receber tensão que varia entre 10 e 14 V e amperagem que varia de 8 a 12 A.

**9 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA,** de acordo com a reivindicação 1, e ainda **caracterizado por** dito resistor (4) apresentar controle de variação de temperatura, em que a temperatura ideal é definida entre 60 e 80°C.

**10 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA,** de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 9, e ainda **caracterizado pelo** fato de que a temperatura ideal para a gasolina ser entre 65 e 69°C; a temperatura ideal para o etanol ser de 70 a 73°C; e a temperatura ideal para o diesel ser de 64 a 70°C.

**11 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA**

de acordo com a reivindicação 1, e ainda **caracterizado pelo** fato de que o combustível passa por um tubo (5) localizado na parte interna da resistência (4).

**12 - DISPOSITIVO PARA ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL VIA  
AQUECIMENTO E MANUTENÇÃO DE TEMPERATURA CONTROLADA**

de acordo com a reivindicação 1, e ainda **caracterizado por** ser instalado entre o motor e o tanque de combustível do veículo, via tubo (5).

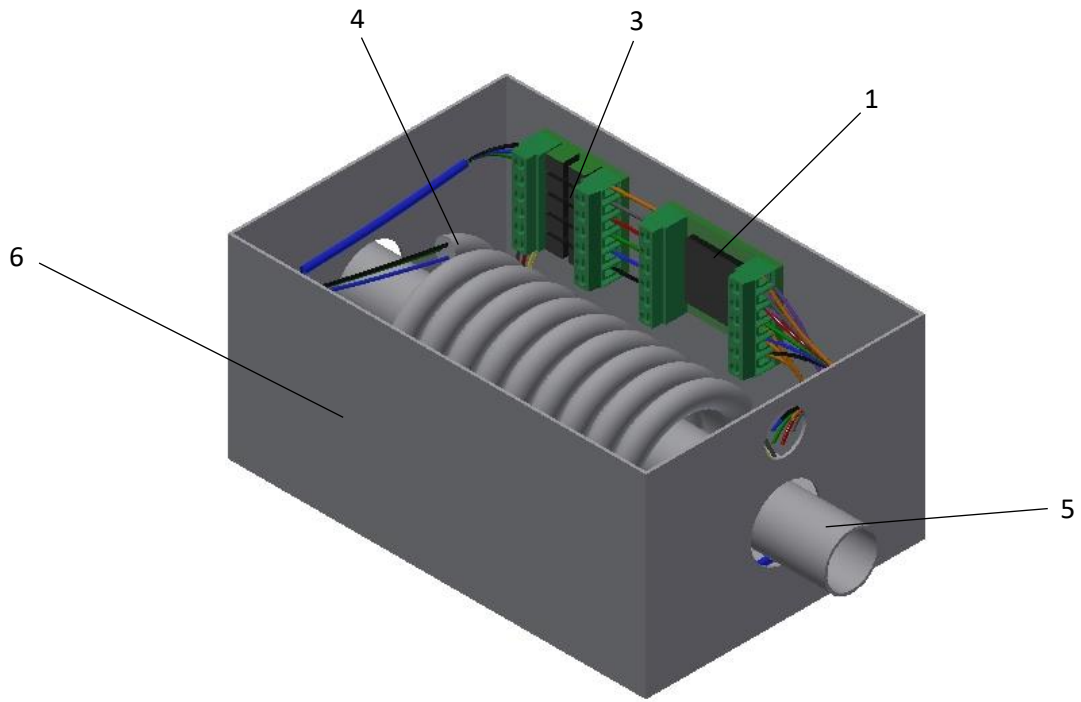


FIG. 1

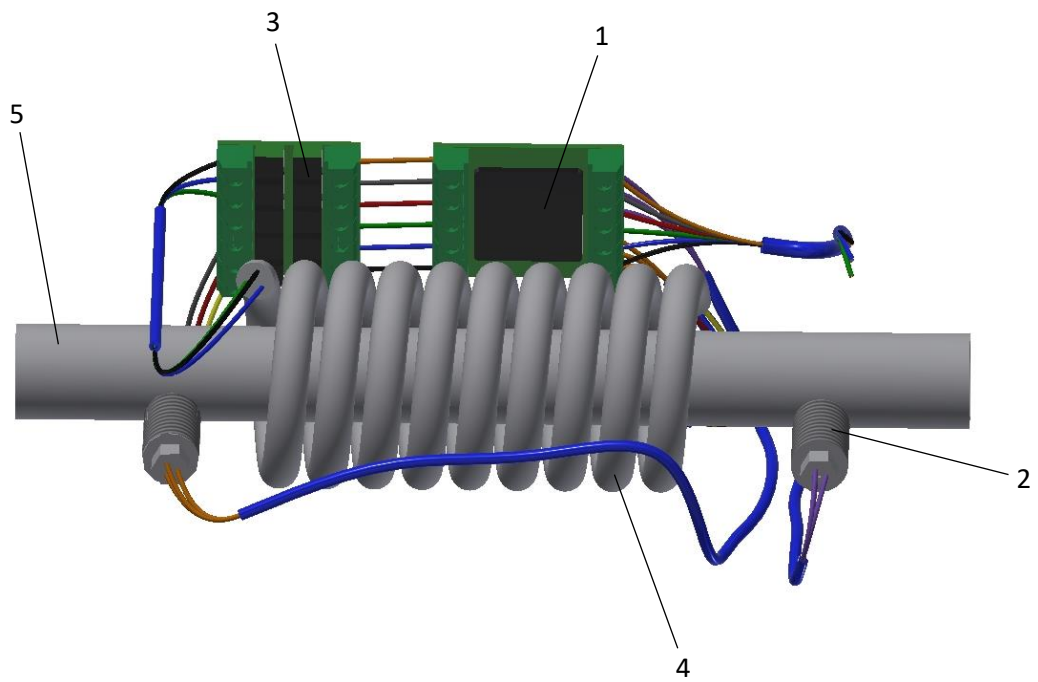


FIG. 2