



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

**(21) BR 102016016483-4 A2**

**(22) Data do Depósito:** 15/07/2016

**(43) Data da Publicação:** 06/02/2018



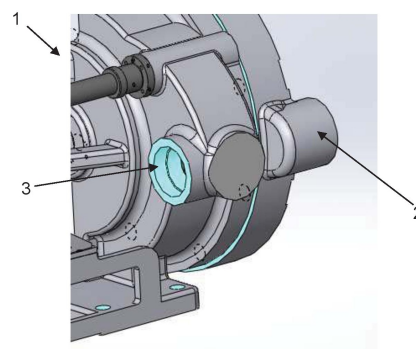
**(54) Título:** SISTEMA REDUTOR DE PRESSÃO COM REAPROVEITAMENTO ENERGÉTICO E USO DO REFERIDO SISTEMA

**(51) Int. Cl.:** F01B 25/02; F01D 1/34

**(73) Titular(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, PROSUMIR APROVEITAMENTO ENERGÉTICO LTDA-ME, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL

**(72) Inventor(es):** JULIO CESAR DA SILVA FREITAS VIEIRA; PAULO SMITH SCHNEIDER; ANDRÉ LUIS RIBEIRO THOMAZONI; CHARLES RECH; ARTHUR DENICOL CERATTI; MARCELO POSSAMAI ALBUQUERQUE

**(57) Resumo:** SISTEMA REDUTOR DE PRESSÃO COM REAPROVEITAMENTO ENERGÉTICO E USO DO REFERIDO SISTEMA. A presente invenção descreve sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético. De forma mais específica, a presente invenção apresenta uma máquina motriz (1) associada à uma linha de fluidos industriais que é capaz de provocar uma queda de pressão na dita linha e aproveitar a energia liberada durante a queda de pressão. A presente invenção se situa nos campos da Engenharia Mecânica, mais especificamente no campo voltado ao estudo de turbinas hidráulicas, a vapor e a gás.



## **Relatório Descritivo de Patente de Invenção**

### SISTEMA REDUTOR DE PRESSÃO COM REAPROVEITAMENTO ENERGÉTICO E USO DO REFERIDO SISTEMA

#### **Campo da Invenção**

**[0001]** A presente invenção descreve um sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético. A presente invenção se situa nos campos da Engenharia Mecânica, mais especificamente no campo voltado ao estudo de turbinas hidráulicas, a gás e a vapor.

#### **Antecedentes da Invenção**

**[0002]** Turbinas hidráulicas e a vapor são exemplos de máquinas motrizes que revolucionaram a forma com que se dá o aproveitamento energético de fontes fluidas. Desde pequenas aplicações, até grandes aproveitamentos, essas máquinas são perfeitamente aplicáveis e largamente utilizadas nos dias de hoje.

**[0003]** Muitas plantas industriais utilizam válvulas e sistemas de estrangulamento da linha para alcançarem uma redução na pressão dos fluidos que circulam por essas linhas. Válvulas e demais dispositivos reduzem a pressão sem fazer qualquer tipo de uso desta perda de carga, simplesmente descartam a energia.

**[0004]** É um desafio atual prover um sistema redutor de pressão que seja capaz de reaproveitar e energia que outrora era descartada no meio ambiente.

**[0005]** Na busca pelo estado da técnica em literaturas científica e patentária, foram encontrados os seguintes documentos que tratam sobre o tema:

**[0006]** O documento BR 102013026213-7 descreve um sistema de turbinas, baseado no funcionamento de uma turbina Tesla, onde foi acrescentado uma câmara de ar no entorno do rotor, direcionando o fluido de trabalho para câmaras fixas. Este documento se diferencia da presente

invenção pois não prevê uma forma construtiva alinhada da entrada e saída do fluido de trabalho, de forma a tornar a presente invenção um dispositivo compacto e que pode ser instalado de forma fácil e prática. Outra notória diferença diz respeito ao parâmetro de controle da turbina.

**[0007]** O documento BR 201002530 versa sobre um sistema para a geração de energia a partir da utilização de ar comprimido como fluido de trabalho. Este documento se difere da presente invenção pois não promove o controle de pressão do processo de diversos fluídos, e não possui como opcional a forma construtiva alinhada entre a entrada e a saída.

**[0008]** O documento PT 104023 descreve um sistema de redução de pressão para fluidos gasosos ou em mudança de fase, utilizando turbina Tesla para a recuperação da energia. A presente invenção se diferencia do documento citado por se tratar de um único equipamento, que também utiliza a tecnologia Tesla, capaz de controlar a pressão de um determinado processo. A TRP está sendo proposta como um produto substituto da válvula redutora de pressão e por esta razão possui como opcional a forma construtiva alinhada.

**[0009]** O documento US20020070560 versa sobre uma nova proposta de turbina hidráulica, combinando as tecnologias Kaplan e Francis, de modo a aproveitar a energia contida em um meio fluido. A presente invenção descreve uma Turbina Redutora de Pressão que pode ser utilizada para diversos fluídos, incluindo fluídos na fase gasosa, sendo que utiliza como base a turbina a vapor e a turbina Tesla. O documento também não tem a finalidade de controlar a pressão de uma determinada linha ou processo e não possui a forma construtiva alinhada como opção.

**[0010]** O documento US7341424 revela uma turbina para geração de energia, com tecnologia derivada da turbina Tesla. O documento ainda revela uma gama de variantes possíveis para as características construtivas da turbina, bem como exemplos de aplicação da mesma. Este documento se diferencia da presente invenção, pois não versa sobre o controle de pressão de fluidos, reaproveitando o desperdício energético que ocorre em válvulas e

mecanismos de controle para a geração de energia. A patente igualmente não oferece como opcional a forma construtiva alinhada, assim como versa a presente invenção.

**[0011]** Assim, do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

### **Sumário da Invenção**

**[0012]** Dessa forma, a presente invenção tem por objetivo resolver os problemas constantes no estado da técnica a partir de um sistema redutor de pressão dotado de máquina motriz (1) que seja capaz de prover reaproveitamento energético a partir de pequenos aproveitamentos. De forma mais específica, a presente invenção propõe um sistema que pode ser facilmente instalado em linhas industriais, onde se utilizam válvulas para queda de pressão, que é capaz de aproveitar a energia que foi retirada do fluido durante a queda de pressão.

**[0013]** É um primeiro objeto da presente invenção prover um dispositivo de controle de fluxo em condutos de passagem de fluido compreendendo:

    sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético compreendendo:

- máquina motriz (1) associada a condutos de fluidos;
- câmara de entrada (3) e câmara de saída (2); e
- mecanismo de controle (4) operando na câmara de entrada (3) ou câmara de saída (2).

**[0014]** É um segundo e último objeto da presente invenção prover o uso de sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético, onde o sistema é conforme definido pela presente invenção e o dito sistema é aplicado para redução da pressão em uma linha de fluidos.

**[0015]** Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no segmento, e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

### **Breve Descrição das Figuras**

**[0016]** Com o intuito de melhor definir e esclarecer o conteúdo do presente pedido de patente, são apresentadas as presentes figuras:

**[0017]** A figura 1 representa, em uma perspectiva, o sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético proposto pela presente invenção.

**[0018]** A figura 2 ilustra sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético de um segundo ponto de visão.

**[0019]** A figura 3 ilustra, em corte parcial, o sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético da presente invenção.

**[0020]** A figura 4 retrata o sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético em uma perspectiva que possibilita uma ampla visualização de todo o sistema.

**[0021]** As figuras 5 e 6 retratam a presente invenção em uma concretização que revela a versatilidade de disposição das câmaras de entrada (3) e saída (2).

### **Descrição Detalhada da Invenção**

**[0022]** Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético compreendendo:

- máquina motriz (1) associada a condutos de fluidos;
- câmara de entrada (3) e câmara de saída (2); e
- mecanismo de controle (4) operando na câmara de entrada (3) ou câmara de saída (2).

**[0023]** Em uma concretização, o sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético possui como máquina motriz uma turbina. A

turbina concretizada pela presente invenção se trata de uma turbina a vapor, turbina Tesla, porém não se limitando à mesma.

**[0024]** Em uma concretização, o sistema ora proposto possui câmara de entrada (3) geometricamente alinhado com a câmara de saída (2).

**[0025]** Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta o uso de sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético, onde o sistema é conforme definido pela presente invenção e o dito sistema é aplicado para redução da pressão em uma linha de fluidos.

**[0026]** Dentre os vários testes que foram feitos, vale ressaltar a perfeita utilização do sistema redutor de pressão ora proposto em edifícios. Nesta aplicação, a presente invenção foi utilizada gerando energia a partir da redução de pressão que é feita para que, nos andares inferiores, a água distribuída para os ditos andares chegue nos níveis inferiores com pressão reduzida.

**[0027]** Para fins da presente invenção, o termo “câmara” de entrada, ou saída, pode ser entendido como a conexão que se tem entre o sistema redutor de pressão da presente invenção e a linha fluida onde o dito sistema se encontra instalado.

### **Exemplo 1. Realização Preferencial**

**[0028]** Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo sem limitar, o escopo da mesma.

**[0029]** A figura 1 ilustra uma concretização para o sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético proposto pela presente invenção, onde foi utilizada uma máquina motriz (1) do tipo turbina a vapor, turbina Tesla. A figura 1 representa em uma perspectiva, a câmara de entrada (3) do fluido alinhado à câmara de saída (2) da máquina motriz, de forma que a mesma pode ser facilmente instalada em uma linha de fluidos de uma planta industrial, por exemplo. O fato das referidas câmaras de entrada (3) e de saída (2) de fluidos estarem dispostos de forma alinhada, permite que pouca, ou nenhuma

alteração seja feita na linha em que se deseja instalar o sistema de redução de pressão com aproveitamento energético.

**[0030]** A figura 2 ilustra o sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético conforme proposto pela presente invenção, em uma vista que destaca a visualização da câmara de saída (2) de fluido do referido sistema.

**[0031]** A figura 3 ilustra, em corte parcial, o sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético da presente invenção, onde verifica-se a câmara de saída (2) de fluido disposto de forma a facilitar sua conexão com uma linha onde será instalada a presente invenção. Esta imagem retrata ainda um mecanismo de controle (4) utilizado para controlar a vazão que adentra ao sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético, de forma a prover também um controle da pressão na linha onde o dito sistema estiver instalado.

**[0032]** A figura 4 retrata o sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético em uma perspectiva que possibilita visualizar o a saída de fluido na câmara de saída (2) alinhado à câmara de entrada (3) de fluido na carcaça, além da disposição do mecanismo de controle (4). Quando a máquina motriz (1) for instalada em um sistema de condutos de uma planta operacional, por exemplo, o fluido dos condutos entra pela câmara de entrada (3), passa por uma válvula atuada pelo mecanismo de controle (4) e adentra na máquina motriz (1), realizando conversão da energia do fluido em energia mecânica no da máquina motriz. Após a dita conversão de energia, o fluido deixa a máquina motriz (1) através da câmara de saída (2) com uma pressão menor em relação à pressão que havia adentrado pela câmara de entrada (3). Desta forma, fica claro como é feito o controle de pressão em linhas de fluidos, de forma que a perda de carga (redução de pressão) não seja apenas descartada através de perdas de carga oferecidas por válvulas e componentes similares. A presente invenção revela um método de se reaproveitar a energia que era descartada.

**[0033]** A figura 5 mostra uma segunda possibilidade para o sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético, em uma perspectiva, que possibilita visualizar a saída de fluido na câmara de saída (2) disposta na parte central da máquina motriz (1). Nesta realização, a câmara de saída (2) está disposta a 90° da câmara de entrada (3) de fluido na carcaça, de forma que a presente invenção pode ser facilmente instalada em substituição a, por exemplos, curvas de instalações.

**[0034]** A figura 6, assim como na figura 5, as câmara de entrada (3) e saída (2) estão defasadas de 90° entre si, com a diferença de estarem dispostas em um segundo local da máquina motriz (1).

**[0035]** As várias configurações de disposição das câmaras de entrada (3) e saída (2) mostram quão versátil é a instalação da presente invenção, seja ela associada à instalações já existentes, ou a novas instalações.

**[0036]** Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.



### **Reivindicações**

1. Sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético **caracterizado** por compreender:

- máquina motriz (1) associada a condutos de fluidos;
- câmara de entrada (3) e câmara de saída (2); e
- mecanismo de controle (4) operando na câmara de entrada (3) ou câmara de saída (2).

2. Sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da máquina motriz ser uma turbina.

3. Sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato da câmara de entrada (3) estar geometricamente alinhado com a câmara de saída (2).

4. Uso de sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético **caracterizado** pelo fato do sistema ser conforme acima definido e por ser aplicado para redução da pressão em uma linha de fluidos.

**FIGURAS**

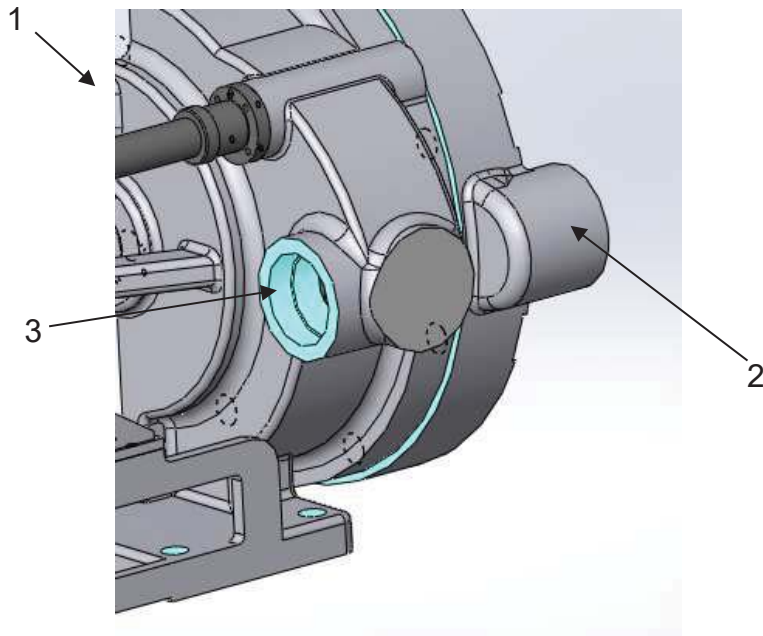


Figura 1

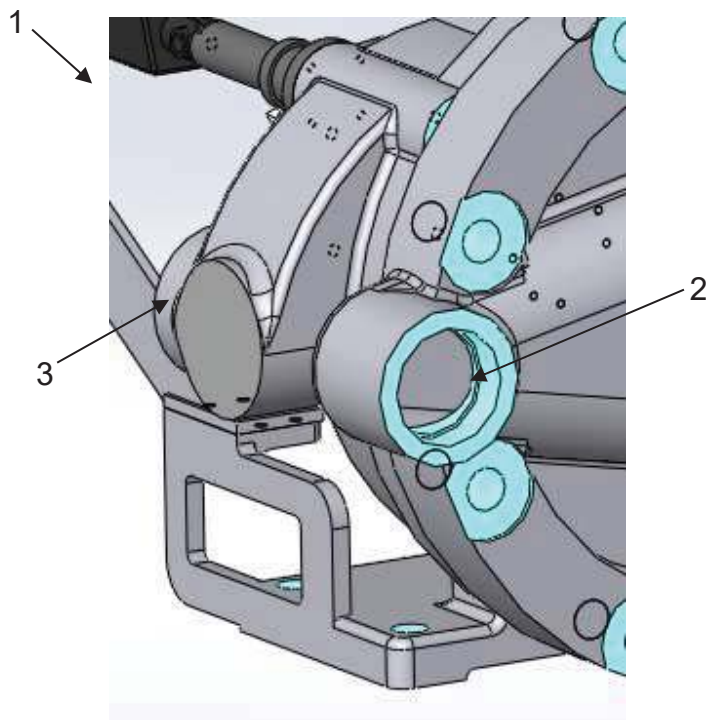


Figura 2

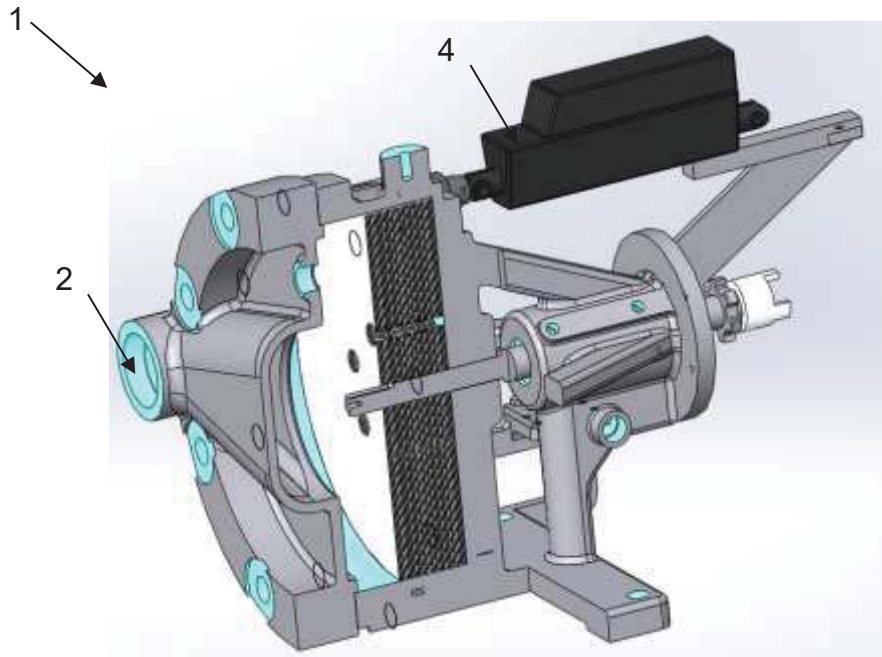


Figura 3

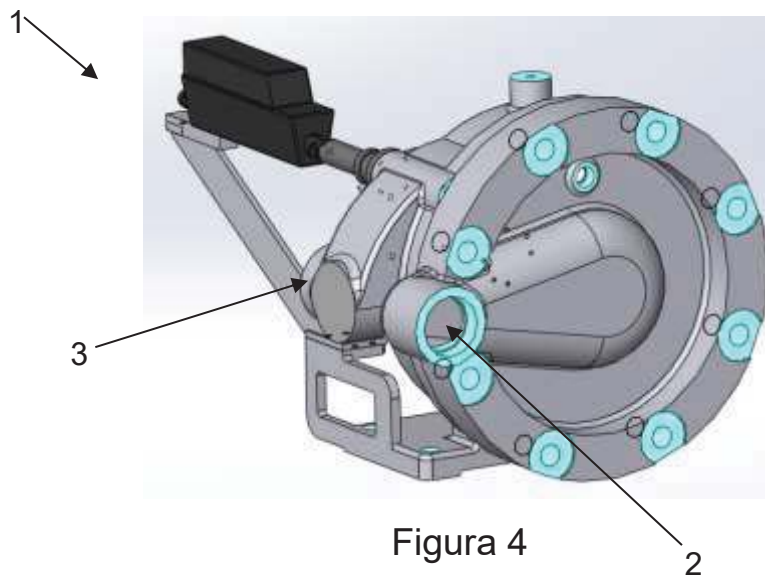


Figura 4

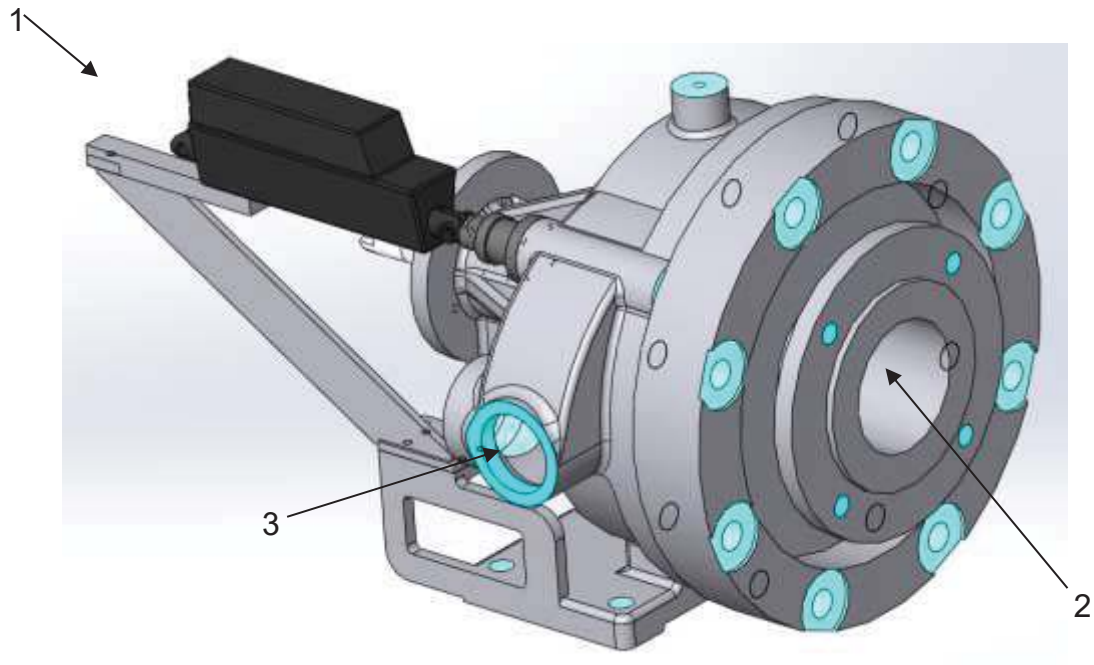


Figura 5

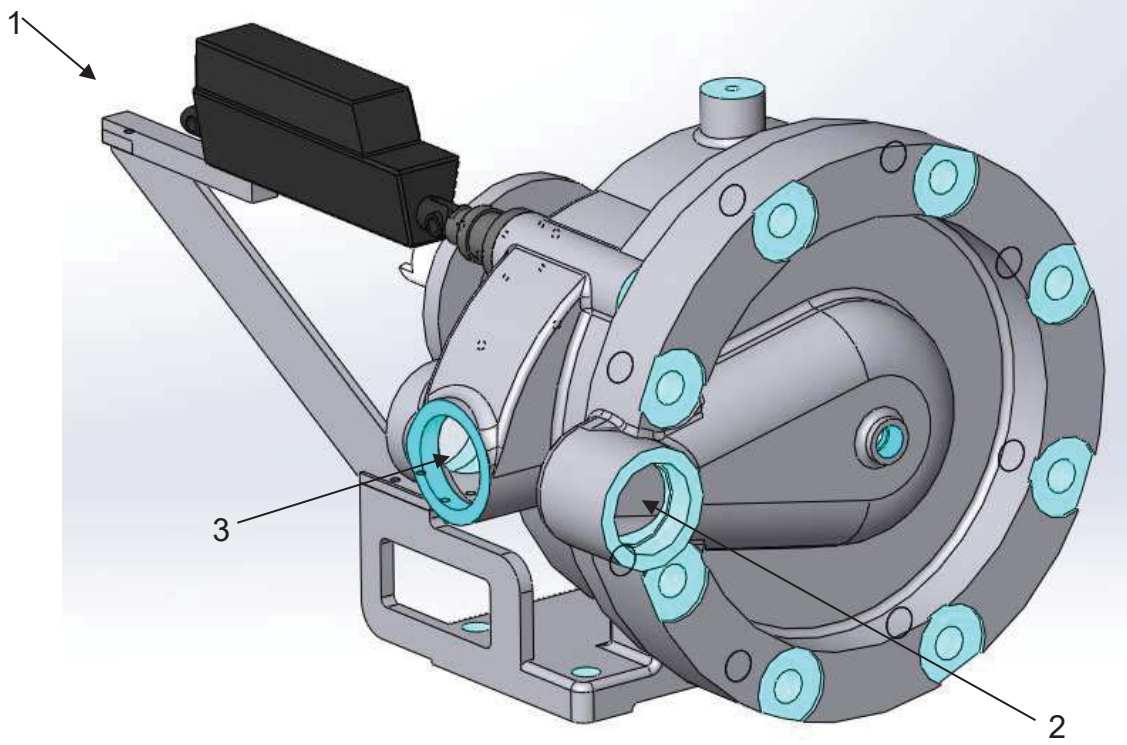


Figura 6

**Resumo****SISTEMA REDUTOR DE PRESSÃO COM REAPROVEITAMENTO ENERGÉTICO  
E USO DO REFERIDO SISTEMA**

A presente invenção descreve sistema redutor de pressão com reaproveitamento energético. De forma mais específica, a presente invenção apresenta uma máquina motriz (1) associada à uma linha de fluidos industriais que é capaz de provocar uma queda de pressão na dita linha e aproveitar a energia liberada durante a queda de pressão. A presente invenção se situa nos campos da Engenharia Mecânica, mais especificamente no campo voltado ao estudo de turbinas hidráulicas, a vapor e a gás.