



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(11) BR 102017027552-3 B1

(22) Data do Depósito: 20/12/2017

(45) Data de Concessão: 25/03/2025

(54) Título: SISTEMA DE FIXAÇÃO DE BRAÇOS DE UMA SUSPENSÃO EM EIXO VEICULAR

(51) Int.Cl.: B60G 7/00.

(73) Titular(es): CASTERTECH FUNDIÇÃO E TECNOLOGIA LTDA.

(72) Inventor(es): ANTONIO MARCOS MACIEL DA SILVA; FABIO ROSSI.

(57) Resumo: SISTEMA DE FIXAÇÃO DE BRAÇOS DE UMA SUSPENSÃO EM EIXO VEICULAR . A presente invenção se refere a um sistema de fixação de braços de uma suspensão em eixo veicular utilizada preferencialmente em caminhões, ônibus, reboques e semirreboques, compreendendo um par de braços (1) posicionados no sentido longitudinal do chassi do veículo, com uma das extremidades fixada rotuladamente aos suportes frontais (2), a parte intermediária fixada ao eixo veicular (3), e a extremidade oposta fixando as molas pneumáticas (4), e demais componentes de uma suspensão pneumática, sendo que cada braço (1) compreende uma cela (7) constituída de um semi mancal com o formato da superfície de interseção com o eixo veicular (3), dita cela (7) sendo dotada de um furo circular na região central no qual é fixado um anel (8) cilíndrico, em que cada braço (1) é fixado ao eixo veicular (3) por meio da cela (7), com o anel (8) se alojando a um pino (9) solidário ao eixo (3), compreendendo adicionalmente um grampo (5) em forma de U invertido que envolve a viga do eixo (3) por baixo e é parafusado a cela (7).

"SISTEMA DE FIXAÇÃO DE BRAÇOS DE UMA SUSPENSÃO EM EIXO VEICULAR"

[0001] A presente invenção se refere a um sistema de fixação de braços de uma suspensão em eixo veicular utilizada preferencialmente em caminhões, ônibus, reboques e semirreboques, compreendendo um par de braços posicionados numa suspensão ao longo do veículo, ditos braços com extremidades alojadas a suportes frontais num mancal resiliente, sendo o corpo do braço rigidamente fixado a um eixo veicular por meio de uma conexão parafusada, tendo ainda fixadas nas extremidades traseiras dos braços as molas pneumáticas.

[0002] Na presente invenção, o sistema de fixação dos braços é feita por meio do alojamento a pinos solidários ao eixo e a uma fixação parafusada, proporcionando facilidade de fabricação, de montagem e de desmontagem, assim como menor custo na reposição de componentes na manutenção em campo.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0003] Os veículos para o transporte de cargas que trafegam atualmente pelas rodovias são equipados com diversos tipos de suspensões, destacando-se as suspensões mecânicas que utilizam feixes de molas, e as pneumáticas mistas ou totalmente pneumáticas.

[0004] Entre os diversos modelos de suspensões pneumáticas mistas em uso destacamos as dotadas de dois braços longitudinais, tendo o corpo dos braços fixado rigidamente ao eixo veicular, e suas extremidades frontais providas de olhais com buchas resilientes alojadas a suportes frontais presos ao chassi do veículo. Nas

extremidades traseiras dos braços estão fixadas as molas pneumáticas.

[0005] Devido às forças atuantes em uso numa suspensão pneumática deste tipo, sendo os braços um meio de transmissão destas forças e, o fato dos braços serem fixados rigidamente ao eixo, ocorre nesta região de fixação ao eixo uma concentração de esforços que precisa ser dissipada através de uma conexão eficiente e segura.

[0006] Nestes modelos de suspensões pneumáticas acima citadas do estado da técnica encontramos diversas formas de fixação rígida dos braços ao eixo, sendo as formas de fixação mais comuns através de grampos e soldas ao eixo, ou os braços totalmente soldados ao eixo, sendo estas formas mais detalhadamente descritas e ilustradas nos documentos a seguir.

[0007] O documento PI9102874 descreve como característica principal na reivindicação independente, um sistema de suspensão do eixo para veículo com rodas que compreende uma viga dotada de uma bucha articulada resiliente, a bucha sendo fixada em uma extremidade da viga a um suporte de suspensor e uma mola fixada na outra extremidade da viga oposta a sua bucha e no qual a viga se estende longitudinalmente ao longo do veículo, caracterizado pelo fato da dita viga incluir um primeiro elemento substancialmente em forma de U com dois lados opostos inteiriçamente formados com um elemento transversal e no mínimo um segundo elemento rigidamente fixado ao primeiro elemento em forma de U, e tendo uma forma e sendo localizado de modo que o segundo elemento se encontra espaçado do elemento transversal, definindo assim uma parte

do lugar geométrico do eixo; e o referido segundo elemento compreendendo uma placa que se estende longitudinalmente, tendo uma primeira e uma segunda extremidade formando um lado do lugar geométrico do eixo, em uma terceira extremidade intermediária a dita primeira e segunda extremidade para formar um segundo lado do lugar geométrico do eixo, a primeira, segunda e terceira extremidades sendo inteiramente ligadas pela placa de modo que a placa abrange e fecha no mínimo uma parte dos lados do referido primeiro elemento em forma de U.

[0008] O documento descrito acima cita uma viga (braço), que é composta de vários elementos em chapa de aço soldados, que em uma região definida formam o lugar geométrico de alojamento com o eixo, que inclui cavilhas-U, (grampos), e preferencialmente soldas, para fixar à viga do eixo as placas espaçadas que pertencem ao braço da suspensão.

[0009] O inconveniente desta estrutura que forma o braço, denominada de viga é que parte dos elementos que a compõe se projetam contra a parede do eixo, formando uma junção rígida e soldada, que depende significativamente do torque de aperto dos grampos para manter a consistência estrutural. Uma possível redução ou falha no torque de aperto dos grampos e, devido aos esforços oriundos do eixo ou dos braços na movimentação dinâmica da suspensão, resulta que os esforços se concentrem nas regiões soldadas contra a parede do eixo, o que pode provocar o início de uma ruptura por falha, fazendo com que a viga do eixo venha a se partir, podendo ocasionar acidentes na estrada.

[00010] Outro inconveniente encontrado é o alto custo com a reposição, no caso da necessidade de substituição da viga do eixo por motivos quaisquer, uma vez que é necessário substituir o conjunto inteiro da estrutura formada pelo braço e viga do eixo por estarem solidários entre si.

[00011] O documento PI9304278-7 descreve como característica principal na reivindicação independente, um sistema de suspensão de eixo em sistema de suspensão de eixo para um veículo sobre rodas em que as forças extremas aplicadas ao veículo, no qual o sistema de suspensão está fixado, resultam na aplicação de uma força de torção ao citado eixo, o citado sistema de suspensão incluindo uma viga alongada, um fole pneumático situado na citada viga, um suporte de suspensor situado numa extremidade da citada viga, um dispositivo para ligar rigidamente o citado eixo à citada viga, e uma conexão articulada para ligar resilientemente à citada viga ao citado suporte de suspensor, caracterizado pelo fato de que o citado dispositivo para ligar rigidamente o citado eixo à citada viga compreende um orifício na citada viga que circunda substancialmente o citado eixo e está rigidamente fixado ao mesmo, para deste modo impedir que o citado eixo adquira uma forma em seção transversal substancialmente diferente de sua forma quando está sem solicitação, no momento em que as citadas forças de torção são aplicadas ao mesmo.

[00012] O documento descrito acima cita um dispositivo para ligar rigidamente o eixo ao braço, denominado de viga, que compreende um orifício no braço que circunda substancialmente o eixo e rigidamente fixado ao

mesmo, para impedir que a forma da seção transversal na região seja substancialmente modificada durante a aplicação dos esforços de torção, devido à aplicação da carga.

[00013] Vale ressaltar, que para garantir a funcionalidade e a integridade do referido dispositivo de fixação com o eixo é mandatório obter certo grau de precisão nas interfaces das peças nas regiões soldadas entre o braço e o eixo, assim como a utilização de processos de fabricação complexos.

[00014] Ainda cabe salientar que devido às tolerâncias de fabricação do tubo do eixo e da citada luva, assim como do orifício no braço, é necessário utilizar recursos como a usinagem para restringir a folga nas interfaces soldadas. Mesmo assim, não é possível eliminar totalmente a folga circunferencial devido à dificuldade da centralização do eixo com o braço, para garantir uma total eficiência da solda.

[00015] A invenção oferece como principal objetivo a eliminação do uso de grampos em "U" em sistema de vigas com braços rígidos como meio de fixação para a redução das tensões nos pontos soldados até então utilizados, assim como descrito no documento anterior.

[00016] O problema encontrado neste sistema de fixação é que, devido aos inconvenientes citados, ainda ocorre grande concentração de esforços nas soldas das janelas da luva com as paredes do tubo da viga do eixo, o que pode ocasionar a ruptura da viga do eixo.

[00017] Temos ainda neste caso, mesmo problema do alto custo com a reposição da viga do eixo com o braço incorporado, como já citado no documento anterior.

[00018] Dentre os inconvenientes encontrados nas suspensões pneumáticas de braço rígido do estado da técnica destacamos como o mais relevante, a dificuldade construtiva de fixação do braço com a viga do eixo, a fim de propiciar a rigidez necessária ao conjunto para que funcione como uma barra de torção, para proporcionar a estabilidade dinâmica necessária na rolagem do veículo nas curvas das rodovias.

[00019] A outra preocupação é o efeito da concentração das soldas nas regiões de interface dos braços com a viga do eixo, além dos inconvenientes da baixa soldabilidade dos materiais normalmente usados em vigas de eixos, devido ao elevado carbono equivalente, o que promove a formação da martensita na região termicamente afetada pelo calor da solda, exigindo assim a utilização de processos de fabricação complexos e mais etapas no processo, tornando assim os custos de fabricação elevados.

[00020] É, portanto, uma necessidade do estado da técnica proporcionar um novo sistema de fixação de braços de uma suspensão em eixo veicular, para solucionar os inconvenientes citados, mais especificamente na forma construtiva de conexão dos braços com o eixo veicular.

[00021] Este novo sistema de fixação de braços de uma suspensão em viga de eixo veicular, também vai contribuir para facilitar e melhorar as condições de fabricação, montagem e desmontagem na manutenção.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

[00022] A presente invenção tem como objetivo principal idealizar um novo sistema de fixação de braços de uma suspensão em eixo veicular que proporcione facilidade

de fabricação, montagem e desmontagem dos braços num eixo veicular.

[00023] Outro objetivo é de melhorar a fixação do braço de suspensão ao eixo veicular, de modo a propiciar a rigidez necessária ao conjunto para que funcione como uma barra de torção, proporcionando a estabilidade dinâmica necessária na rolagem do veículo nas curvas das rodovias.

[00024] Outro objetivo é de diminuir a concentração das soldas nas regiões de interface dos braços com a viga do eixo, eliminando a formação da martensita na região termicamente afetada pelo calor da solda, reduzindo etapas e a utilização de processos de fabricação complexos.

[00025] Outro objetivo da presente invenção é de reduzir os custos com a fabricação da suspensão e com a manutenção do veículo.

[00026] Outro objetivo da presente invenção é aumentar a segurança de trafegabilidade nas rodovias e tornar o veículo mais tempo operável.

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

Figura 1 – Vista em perspectiva ilustrando o sistema de fixação de braços de uma suspensão em eixo veicular, objeto da presente invenção;

Figura 2 – Vista em perspectiva ilustrando a fixação do braço no eixo do sistema de fixação de braços de uma suspensão em eixo veicular;

Figura 3 – Vista em perspectiva ilustrando detalhe da cela com anel do braço da Figura 2;

Figura 4 – Vista em perspectiva ilustrando a parte inferior da suspensão da Figura 1;

Figura 5 – Vista em perspectiva explodida da Figura 1;

Figura 6 – Vista em perspectiva explodida da figura 4;

Figura 7 – Vista lateral plana da suspensão da Figura 1 em corte longitudinal, ilustrando detalhe interno do sistema de fixação do braço com o eixo.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[00027] Em conformidade com o quanto ilustram as Figuras em anexo, a presente invenção de SISTEMA DE FIXAÇÃO DE BRAÇOS DE UMA SUSPENSÃO EM EIXO VEICULAR, preferencialmente utilizada em caminhões, ônibus, reboques e semirreboques, compreendendo um par de braços (1) posicionados no sentido longitudinal do chassi do veículo, com uma das extremidades fixada rotuladamente aos suportes frontais (2), a parte intermediária fixada ao eixo veicular (3), e a extremidade oposta fixando as molas pneumáticas (4), e demais componentes de uma suspensão pneumática.

[00028] Conforme ilustrado na Figura 3, o braço (1) compreende uma cela (7) constituída de um semi mancal com o formato da superfície de interseção com o eixo veicular (3), dita cela (7) sendo dotada de um furo circular na região central no qual é fixado um anel (8) cilíndrico, podendo ser de qualquer outro formato geométrico.

[00029] O sistema de fixação dos braços (1) ao eixo veicular (3) é realizado por meio da cela (7), com o anel (8) se alojando a um pino (9) solidário ao eixo (3), compreendendo adicionalmente um grampo (5) em forma de "U" invertido que envolve a viga do eixo (3) por baixo e é parafusado a cela (7).

[00030] A função dos braços (1) é de conectar rotuladamente os suportes (2) e rigidamente o eixo (3), formando um quadro estabilizador dos movimentos laterais e longitudinais e de rolagem do veículo, não necessitando

instalação de barra estabilizadora adicional. Além desta função, juntamente com as molas pneumáticas (4) transmitem a carga do veículo ao eixo veicular (3).

[00031] Os braços (1) na realização preferida da invenção são formados por elementos estruturais em chapas de aço unidas por solda, entretanto podem também ser produzidos por fundição em bloco único ou em partes, ou em outros meios de fabricação, sendo previstos ainda meios conhecidos para fixação das molas pneumáticas (4), assim como para a fixação dos demais componentes da suspensão que são presos os braços (1).

[00032] A cela (7) através da força de aperto do sistema de fixação (5) proporciona uma conexão rígida entre os braços (1) e o eixo (3).

[00033] Na modalidade preferida o pino (9) é cilíndrico, fixado ao eixo preferencialmente por soldagem, podendo ser de qualquer formato geométrico de acordo com o formato do anel (8).

[00034] Na modalidade preferida da invenção, de acordo com o ilustrado nas Figuras, a cela (7) tem o formato para acoplar uma viga de eixo redonda, podendo ter o formato para acoplar aos diversos formatos ou configurações superficiais em vigas de eixo veicular.

[00035] Na modalidade preferida da invenção, de acordo com o ilustrado nas Figuras 1 a 7, o anel (8) é solidário a cela (7), e a cela (7) solidária ao braço (1), podendo o anel (8) ser solidário diretamente ao braço (1), nos casos em que o assentamento do braço (1) com o eixo (3) é realizado por outros meios de assentamento.

[00036] Na modalidade preferida da invenção, de acordo com o ilustrado nas Figuras 1 a 7, o sistema de fixação (5) é realizado por grampos envolventes a viga do eixo (3), podendo o sistema de fixação ser realizado de outras formas de fixação, como por parafusos e ou prisioneiros.

[00037] O conjunto dos braços (1) acoplados ao corpo do eixo (3), por meio das celas (7) com os anéis (8) alojados aos pinos (9), e a ação da força de aperto do sistema de fixação (5) propicia uma fixação entre os braços (1) e o eixo (3), que resiste e transfere para o eixo e vice versa os esforços resultantes do carregamento dinâmico da suspensão e do eixo, proporcionando estabilidade na rolagem em curvas devido à rigidez torcional do conjunto.

[00038] A forma construtiva e a disposição dos elementos estruturais nas interfaces entre os braços (1) e a viga do eixo (3) conferem a estrutura um desempenho superior em relação ao estado da técnica, devido à ausência de uniões soldadas dos braços (1) diretamente com o eixo (3), o que proporciona melhora significativa na eficiência das junções, resultando na redução da possibilidade de falha da fixação e do corpo do eixo (3).

[00039] Além disso, pelo fato dos braços serem fabricados e montados independentes do eixo, proporciona facilidade de fabricação, montagem e desmontagem na reposição de peças, resultando num menor custo do produto e da manutenção em campo.

[00040] Na prática, o novo sistema de fixação de braços de uma suspensão em eixo veicular utilizada em caminhões, ônibus, reboques e semirreboques, em vista das

melhorias apresentadas proporciona uma significativa melhora no desempenho estrutural, o que a torna mais robusta, suportando de forma eficiente os esforços extremos em que a suspensão é sujeita nas condições precárias de trafegabilidade apresentada por algumas rodovias.

[00041] Do mesmo modo, a idealização do novo sistema de fixação de braços de uma suspensão em eixo veicular, como descrito pela presente invenção apresenta maior durabilidade dos componentes para as diversas aplicações, e em condições severas de operação, reduzindo os custos com a fabricação, proporcionando ao veículo maior segurança e tempo de permanência em operação, reduzindo também os custos com a manutenção.

[00042] Será facilmente compreendido por aqueles versados na técnica que modificações podem ser realizadas na presente invenção sem com isso se escapar dos conceitos expostos na descrição precedente. Essas modificações devem ser consideradas como incluídas dentro do escopo da presente invenção. Conseqüentemente, as concretizações particulares descritas em detalhe anteriormente são somente ilustrativas e não limitativas quanto ao escopo da presente invenção, a qual deve ser dado à plena extensão das reivindicações em anexo e de todos e quaisquer equivalentes das mesmas.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE FIXAÇÃO DE BRAÇOS DE UMA SUSPENSÃO EM EIXO VEICULAR, compreendendo um par de braços (1) posicionados no sentido longitudinal do chassi do veículo, com uma das extremidades fixada rotuladamente aos suportes frontais (2), a parte intermediária fixada ao eixo veicular (3), e a extremidade oposta fixando as molas pneumáticas (4), **caracterizado** por cada braço (1) compreender uma cela (7) constituída de um semi mancal com o formato da superfície de interseção com o eixo veicular (3), dita cela (7) sendo dotada de um furo circular na região central no qual é fixado um anel (8) cilíndrico,

em que cada braço (1) é fixado ao eixo veicular (3) por meio da cela (7), com o anel (8) se alojando a um pino (9) solidário ao eixo (3), compreendendo adicionalmente um grampo (5) em forma de "U" invertido que envolve a viga do eixo (3) por baixo e é parafusado a cela (7).

2. SISTEMA DE FIXAÇÃO DE BRAÇOS DE UMA SUSPENSÃO EM EIXO VEICULAR, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por impedir o movimento rotativo do corpo do eixo (3) em relação ao braço (1).

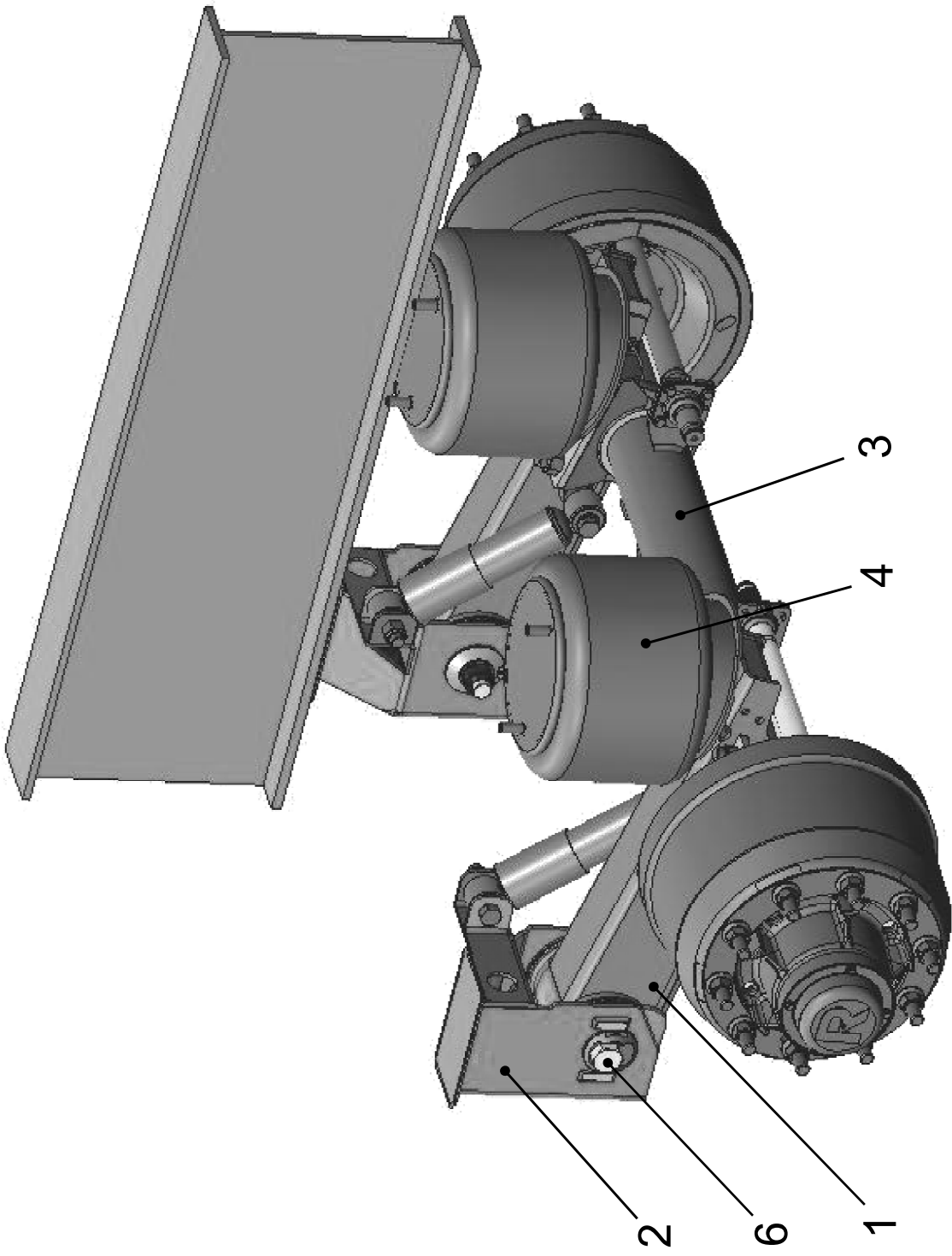


Fig. 1

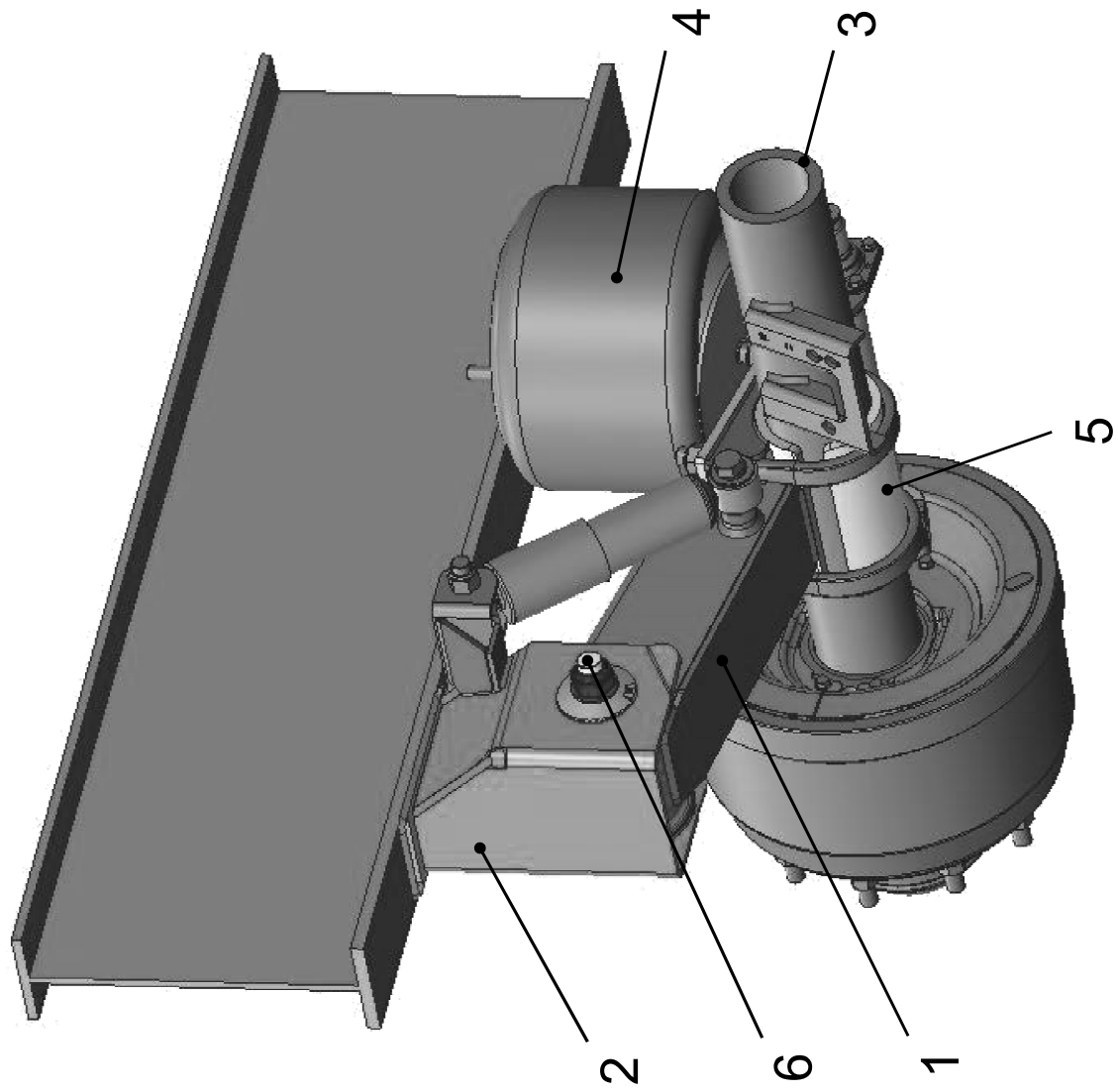


Fig. 2

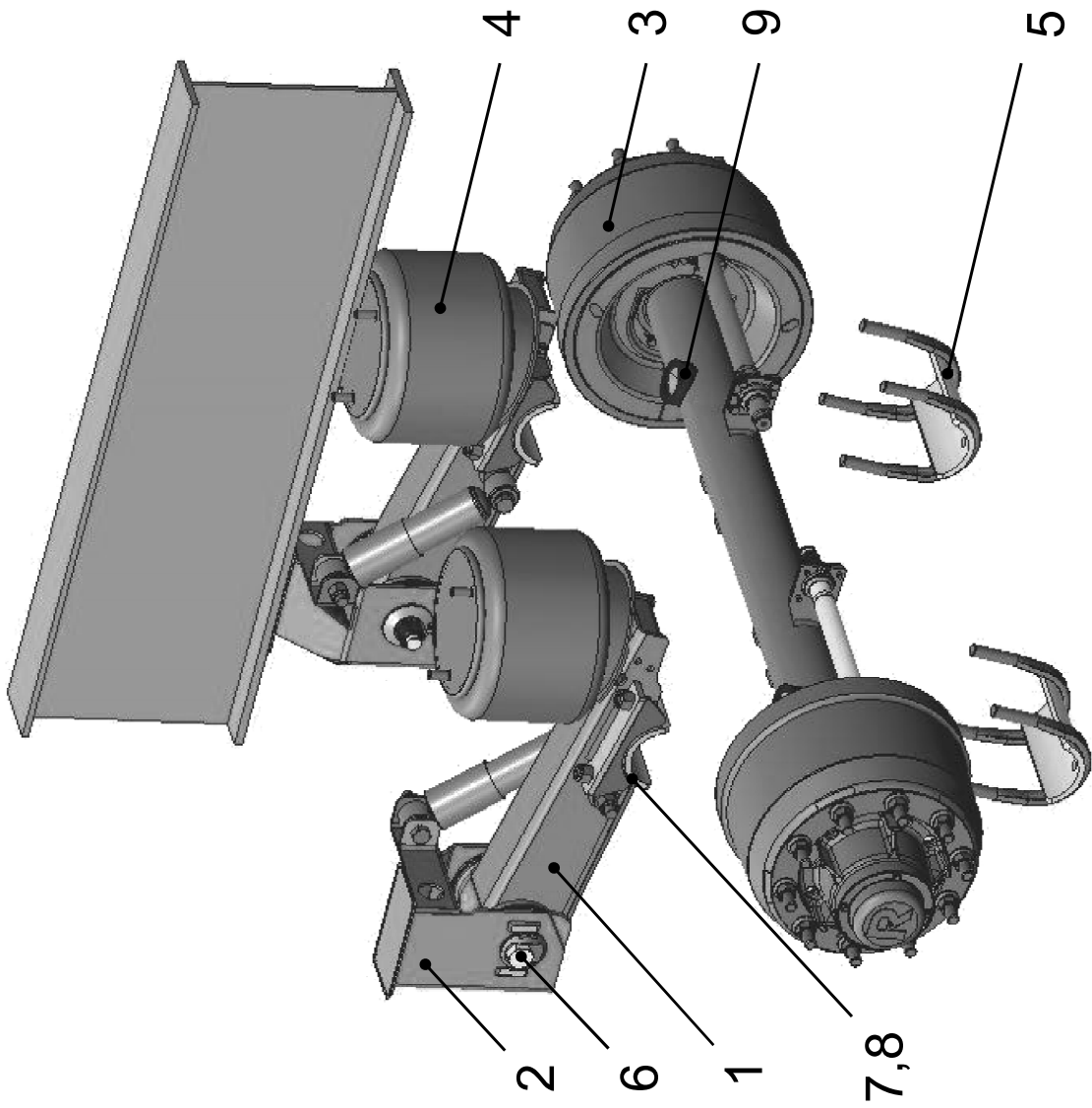


Fig. 3

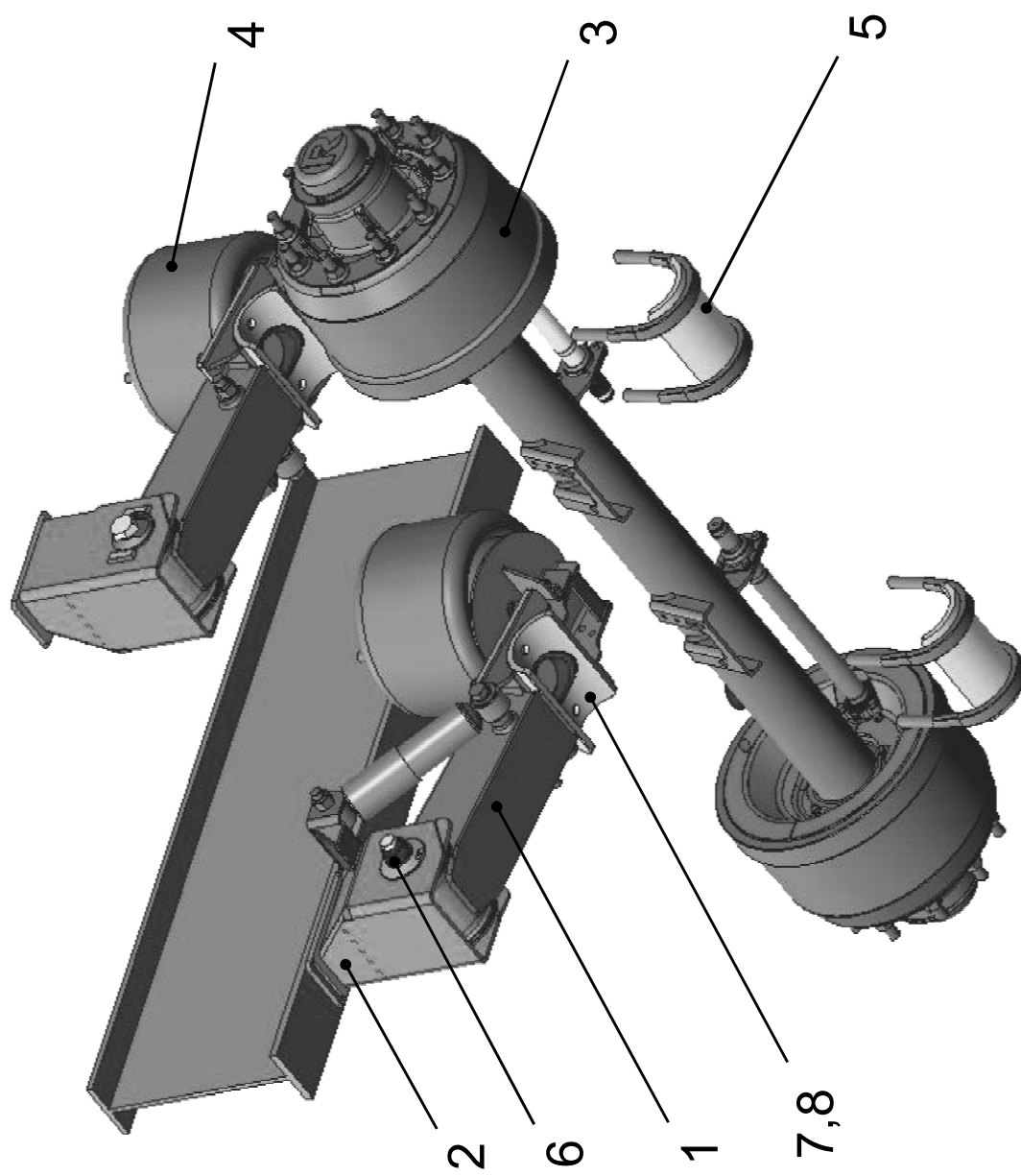


Fig. 4

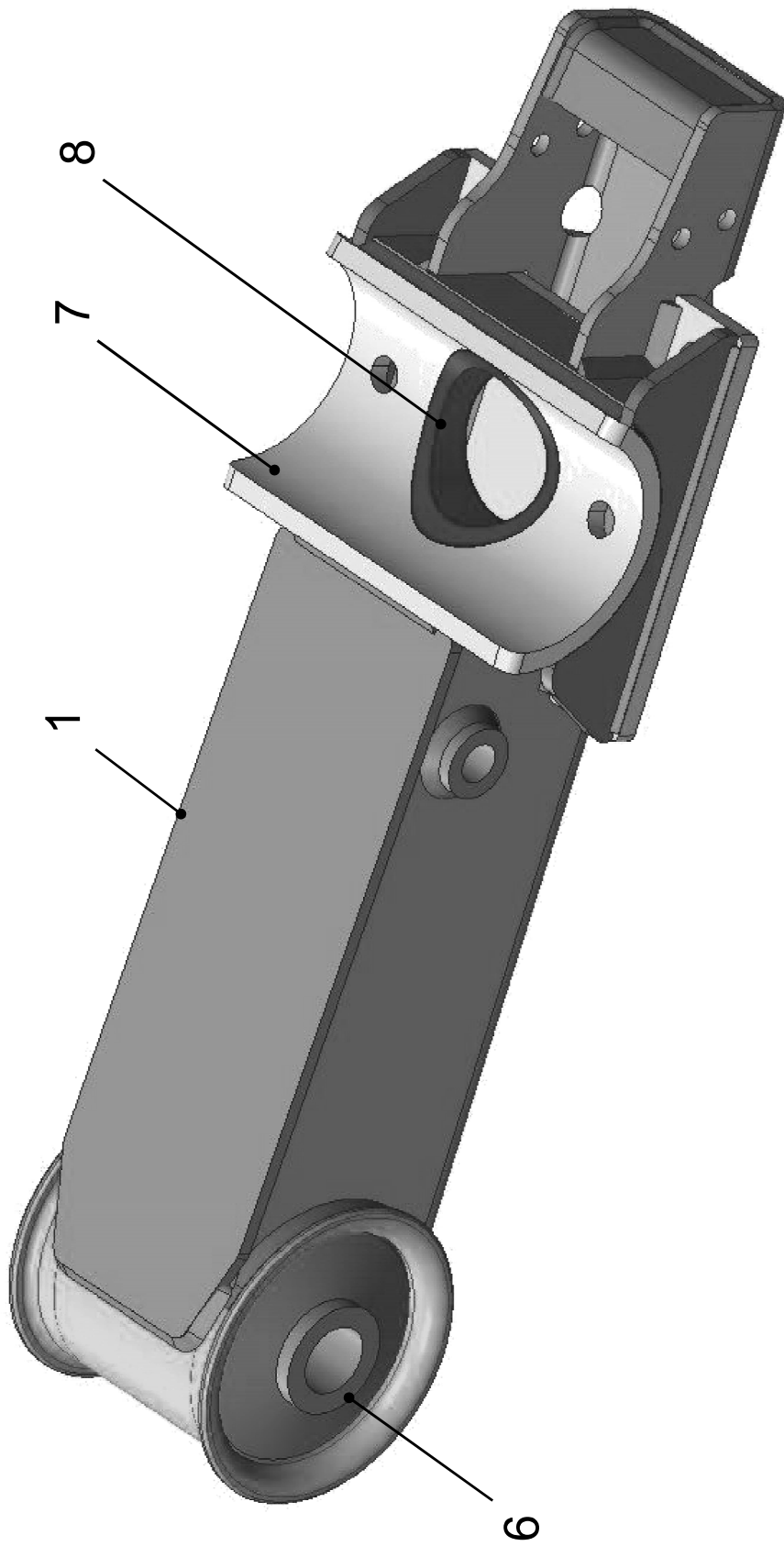


Fig. 5

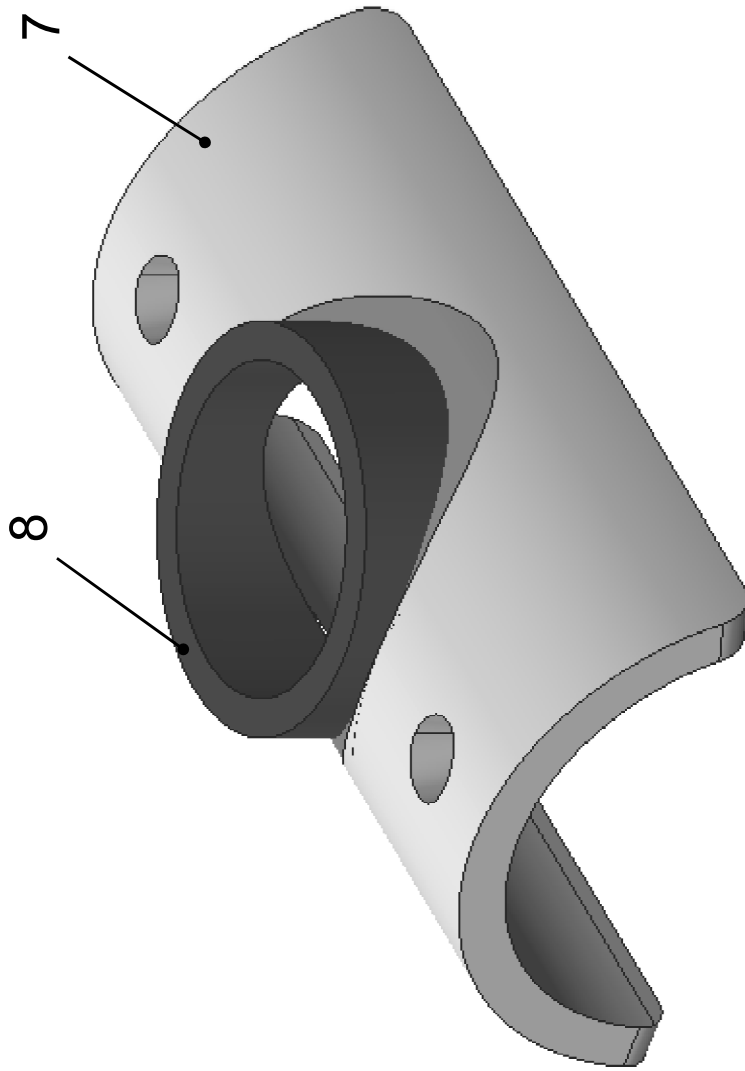


Fig. 6

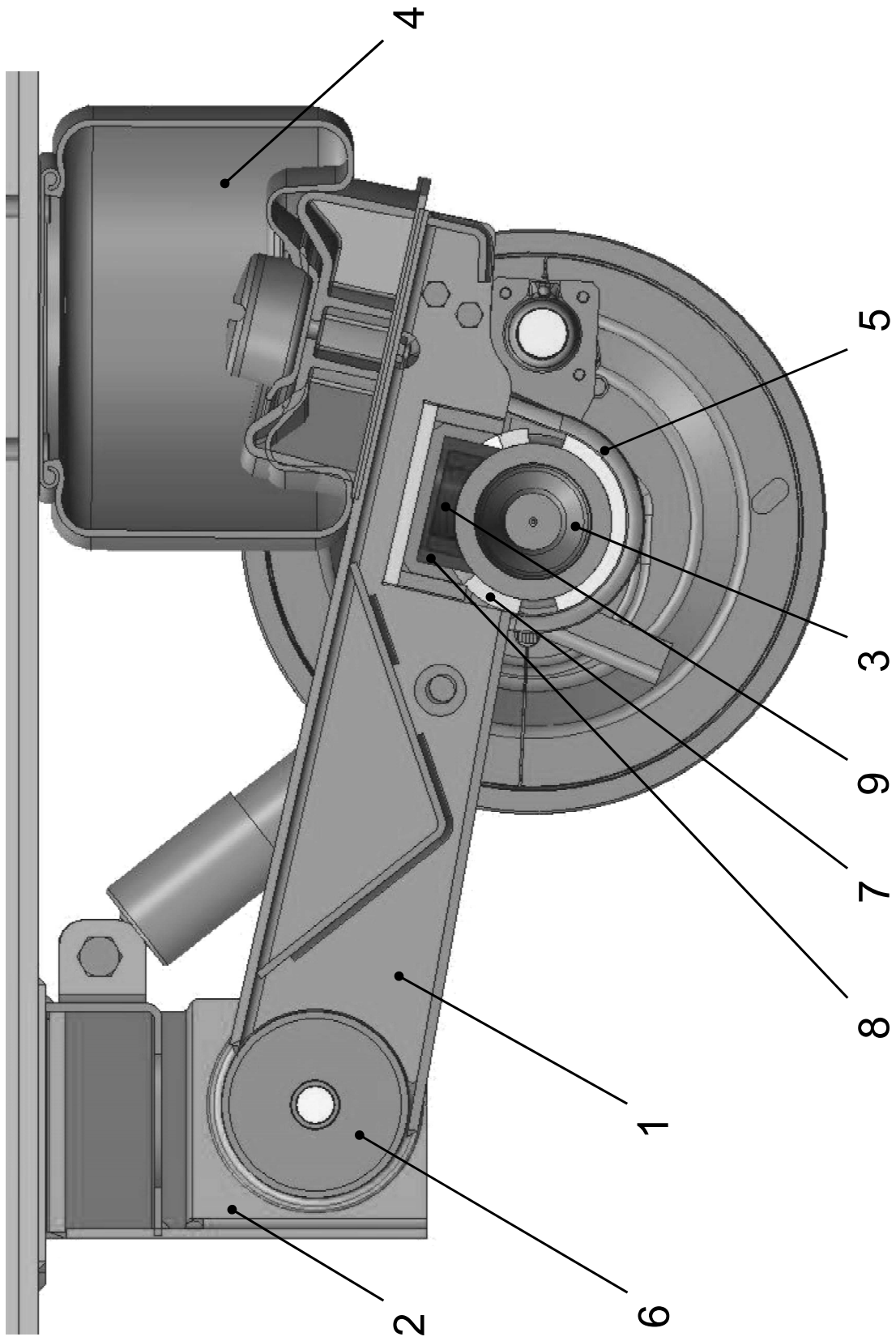


Fig. 7