

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000030617
Data Deposito	03/12/2021
Data Pubblicazione	03/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	D	55	228

Titolo

Assieme di pinza e supporto e metodo

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

" Assieme di pinza e supporto e metodo "

Di: FRENI BREMBO S.p.A., via Brembo, 25, CURNO (BG) - IT

5 Inventori designati: Daniele Penati, Carlo Cantoni, Andrea Odoni;
tutti domiciliati presso FRENI BREMBO S.p.A.

Classe CPC: F16D 65/00, B60T 8/00

DESCRIZIONE

[0001]. Campo dell'invenzione

[0002]. Forma oggetto della presente invenzione un assieme di pinza e supporto per un freno a disco.

[0003]. In particolare la presente invenzione si riferisce ad un assieme di pinza e supporto comprendente un dispositivo di rilevamento.

[0004]. La presente invenzione si riferisce altresì ad un metodo di rilevamento.

[0005]. Stato della tecnica

[0006]. In un freno a disco, la pinza freno è generalmente disposta a cavaliere del margine periferico esterno di un disco freno, adatto a ruotare attorno ad un asse di rotazione. Le pinze freno sono vincolate ad una struttura di supporto che rimane ferma rispetto alla ruota del veicolo, quale ad esempio un fusello di una sospensione di un veicolo o un mozzo di una ruota di un veicolo o una forcella o un forcellone di un motoveicolo. La pinza freno comprende un corpo pinza avente due porzioni allungate

disposte in modo da affacciarsi ad opposte superfici di frenatura di un disco freno, ed almeno un ponte che collega tra loro dette due porzioni allungate.

[0007]. Pastiglie freno comprendono generalmente una piastrina su cui è fissato un materiale d'attrito, adatto a premere contro una affacciata superficie di frenatura della fascia frenante del disco freno. Nelle pinze freno per applicazioni nel settore corse, si impiegano pastiglie freno in cui la piastrina è realizzata in un unico pezzo con il materiale d'attrito. La piastrina può comprendere segnalatori d'usura sonori, talvolta annegati nel materiale d'attrito, che hanno la funzione di emettere un suono, sfregando contro la fascia frenante del disco, quando il materiale d'attrito si è assottigliato assialmente a causa di uso prolungato.

[0008]. Nei corpi pinza flottanti associati a dischi fissi, una porzione flottante o scorrevole del corpo pinza presenta un cilindro o cilindri adatti ad accogliere mezzi di spinta capaci di esercitare un'azione di spinta sulle pastiglie di frizione a lui affacciata, attestandola contro la superficie di frenatura del disco, mentre scorre sulla staffa, o porzione fissa della pinza, e agisce sulla seconda pastiglia di frizione attestandola contro il disco freno per esercitare l'azione frenante.

[0009]. Nei corpi pinza fissi associati a dischi fissi, in entrambi i lati opposti del corpo pinza è presente un cilindro o cilindri adatti ad accogliere mezzi di spinta, capaci di esercitare un'azione di spinta sulle pastiglie di frizione a lui

affacciata, attestandola contro la superficie di frenatura del disco.

[0010]. Diversamente, sono noti anche corpi pinza fissi associati a dischi flottanti, ove una sola delle porzioni allungate del corpo pinza presenta un cilindro o cilindri adatti ad accogliere i mezzi di spinta capaci di esercitare un'azione di spinta sulle pastiglie di frizione a lui affacciata, attestandola contro la superficie di frenatura del disco, che a sua volta scorre assialmente sul suo supporto e si attesta contro la seconda pastiglia di frizione per esercitare l'azione frenante.

[0011]. Negli impianti di frenatura ad azionamento idraulico, la pressione applicata dal conducente del veicolo sul pedale del freno esercita attraverso una pompa freno una pressione del fluido freni che attraverso un condotto si applica al fluido freni presente nel circuito idraulico posto all'interno del corpo della pinza sino ad arrivare ai cilindri dove la pressione viene esercitata sulla superficie del fondo dei pistoncini forzandoli a serrarsi contro le pastiglie, che a loro volta si attestano contro le superfici di frenatura del disco.

[0012]. L'azione di pressione del fluido freni si esercita anche sulla parete di fondo del cilindro determinando una reazione nel corpo della pinza che lo deforma in allontanamento delle superfici del disco. Questo fenomeno è noto come deformazione elastica o "respiro" della pinza che allontanandosi dal disco freno obbliga ad una ulteriore influenza dei mezzi di spinta sulla pastiglia per esercitare l'azione frenante desiderata.

[0013]. Al cessare dell'azione frenante, e quindi al cessare della sollecitazione che deforma il corpo pinza in allontanamento dal disco freno, il corpo pinza torna nella sua configurazione di riposo in-deformata, avvicinandosi nuovamente al disco freno, e quindi avvicinando le pastiglie alle superfici di frenatura. Questo avvicinamento delle pastiglie al disco freno risulta indesiderato poiché determina un contatto, anche se lieve, tra pastiglia e disco, che determina un continuo lieve attrito e quindi un'azione di frenatura, nota come coppia residua di frenatura, anche al cessare del comando di frenatura da parte del conducente il veicolo.

[0014]. Questa coppia residua di frenatura è spesso considerata indesiderata, poiché genera rumore, seppur lieve, causato dall'azione di attrito tra pastiglie e superfici di frenatura del disco, una indesiderata usura delle pastiglie e del disco freno, che comporta una più frequente manutenzione per la loro sostituzione, e un minimo consumo di carburante per alimentare l'unità motrice anche della seppur minima energia necessaria per vincere questa coppia residua.

[0015]. Durante l'azione di frenatura, le pastiglie di frizione serrate contro la fascia di frenatura del disco subiscono per effetto della rotazione del disco un'accelerazione di trascinamento per attrito diretta in direzione tangenziale o circonferenziale sino ad attestarsi contro porzioni di battuta tangenziale del corpo pinza, come ad esempio perni di sostegno pastiglia o pareti a risalto previste nel corpo della pinza.

[0016]. Tale azione di trascinamento si trasferisce sul corpo della pinza e tende a determinare una deformazione elastica di allungamento in direzione tangenziale del corpo della pinza, e particolarmente della porzione di corpo pinza che si trova fra gli elementi di vincolo del corpo pinza alla struttura di supporto fissata al veicolo. Questa deformazione di allungamento tangenziale viene tipicamente contrastata dalla previsione di elementi di vincolo del corpo pinza alla struttura di supporto, ad esempio perni o bussole di fissaggio solitamente posti ai lati trasversalmente opposti della pastiglia di frizione, e pertanto solitamente genera fenomeni di impuntamento tangenziale o "buckling" del corpo pinza che generano instabilità elastica e comportano l'insorgere di sollecitazioni flessionali e torsionali sul corpo della pinza.

[0017]. Inoltre, a causa dei vincoli tra la pinza e il suo supporto posti solitamente solo sul lato della pinza dell'elemento allungato lato mozzo, può manifestarsi una ulteriore deformazione al taglio e a torsione che porta l'elemento allungato non vincolato al supporto, o elemento allungato lato ruota, a muoversi rispetto all'elemento allungato lato mozzo, flettendo i ponti di pinza che collegano tra loro questi elementi allungati.

[0018]. Diversamente, negli impianti di frenatura del tipo brake-by-wire, particolarmente per veicoli ad elevate prestazioni, in cui il pedale del freno non risulta connesso mediante un circuito idraulico ai mezzi di spinta della pinza, è presente un sistema di rilevamento associato ad una centralina di elaborazione

dati per misurare l'azione esercitata dal conducente del veicolo sul pedale del freno e per calcolare la corrispondente potenza da trasmettere ai mezzi di spinta delle pinze freno per attestare le pastiglie contro le opposte superfici di frenatura del disco. Per il conducente del veicolo, il feeling di frenata con impianti brake-by-wire cambia radicalmente rispetto a freni ad azionamento idraulico, soprattutto per quanto concerne la risposta meccanica fornita dal pedale del freno, comportando una minore sensibilità per il conducente che può tradursi in uno scarso controllo sulla frenata.

[0019]. È dunque fortemente sentita l'esigenza di quantificare l'azione di frenatura.

[0020]. Per quantificare l'azione di frenatura nelle pinze flottanti sono state proposte alcune soluzioni basate sulla misurazione indiretta della coppia di frenatura ossia basate sul rilevamento di grandezze associate all'entità della coppia di frenatura, tipicamente la deformazione a flessioni di porzioni della pinza freno o del suo supporto.

[0021]. Ad esempio, il documento **DE-102012007118** mostra un sistema sensori adatti a rilevare la deformazione flessionale di dedicati ponticelli a sbalzo di collegamento del corpo pinza di una pinza flottante alla struttura di supporto. Ad esempio, il documento **US-6511135** mostra una soluzione adatta a rilevare la deformazione flessionale del braccio della staffa di supporto alla pinza flottante posta sul lato del corpo pinza che vede l'uscita del disco o lato di uscita disco e su cui viene scaricata l'azione

di frenatura.

[0022]. Queste soluzioni, seppur vantaggiose sotto alcuni punti di vista, trovano applicazione limitatamente alle pinze flottanti e possono risultare di complessa realizzazione, ad esempio richiedendo la realizzazione di dedicati dispositivi meccanici che si aggettano a sbalzo dal corpo della pinza adatti a deformarsi a flessione. È da rilevare inoltre che la misura di una grandezza non-lineare, come ad esempio la deformazione flessionale di una porzione di corpo pinza posta a sbalzo, usata in tali soluzioni come base per il calcolo della coppia di frenatura, impone una sostanziale incertezza nella quantificazione dell'azione di frenatura.

[0023]. Dal documento **US-8146715** è noto realizzare, mediante taglio laser, una incisione nel corpo della pinza flottante per costruire una mensola a sbalzo esclusa dal flusso delle forze che si generano durante l'azione di frenatura. Sensori di prossimità vengono impiegati per misurare la variazione dell'ampiezza in direzione assiale di tale incisione durante la frenata. In aggiunta, il documento **US-2012-0198926** mostra un dispositivo di rilevamento degli spostamenti in direzione assiale tra una staffa su cui sono montate le pastiglie di frizione ed una porzione allungata del corpo della pinza flottante.

[0024]. Tali soluzioni non risolvono il problema e la misurazione della deformazione assiale della pinza freno non è adatta a fornire una affidabile stima dell'azione di frenatura, in quanto la deformazione assiale è correlata in modo non

proporzionale alla coppia di frenatura, a causa dell'attrito ignoto e variabile a seconda delle condizioni di usura del materiale d'attrito, delle condizioni di esercizio, come ad esempio temperatura del disco, e delle condizioni ambientali, come ad esempio pioggia.

[0025]. È dunque sentita l'esigenza di quantificare in modo ripetibile ed affidabile l'azione di frenatura su pinze freno sia di tipo flottante sia di tipo fisso.

[0026]. Dal documento **WO2019008534** a nome della stessa richiedente, è noto un assieme di pinza e supporto comprendente un corpo pinza collegato ad una struttura di supporto, in cui è previsto almeno un dispositivo di fissaggio lato ingresso disco che vincola il corpo pinza rispetto alla struttura di supporto lungo la direzione tangenziale impedendo localmente la deformazione del lato ingresso disco del corpo pinza rispetto alla struttura di supporto lungo detta direzione predefinita T-T. Questa soluzione prevede inoltre un dispositivo di fissaggio lato uscita disco che si accoppia con il lato uscita disco del corpo pinza, evitando di formare un vincolo in detta almeno una direzione predefinita T-T. Con questo doppio sistema di vincolo si favorisce la deformazione del corpo pinza nella direzione tangenziale e grazie ad un dispositivo di misura della distanza tra il dispositivo di fissaggio lato uscita disco e un'asola del corpo pinza che lo accoglie è possibile quantificare l'azione di frenatura. Questa soluzione, seppur soddisfacente sotto molti punti di vista, risulta difficilmente impiegabile in situazioni in

cui l'azione di frenatura induce deformazioni tangenziali del corpo pinza di entità ridotta, non permettendo di correlare la misura della deformazione all'azione di frenatura in maniera sufficiente accurata.

[0027]. È dunque sentita l'esigenza di quantificare in modo ripetibile ed affidabile l'azione di frenatura anche qualora le deformazioni del corpo pinza sono estremamente ridotte, o addirittura indipendentemente dalla misura della deformazione del corpo pinza.

[0028]. Il documento **EP1646853** descrive un dispositivo montato centrato sul mozzo di una ruota in modo indipendente dalla pinza freno per la misura di forze e momenti scambiati a terra. Questa soluzione consente di stimare le forze scambiate con il terreno dalla ruota, svincolando così la quantificazione della azione frenate dalla misurazione della deformazione del corpo pinza. Questa soluzione è molto utile in fase di test di un veicolo, ma risulta fortemente invasiva e inadatta ad essere implementata in fase di gara.

[0029]. È fortemente sentita l'esigenza di misurare l'azione di frenatura in modo semplice ed al contempo ripetibile ed affidabile, nonché implementabile con un ridotto impatto sulle configurazioni delle pinze freno standard.

[0030]. Soluzione

[0031]. Uno scopo della presente invenzione è quello di ovviare agli inconvenienti dell'arte nota e fornire una soluzione alle esigenze menzionate in precedenza.

[0032]. Questi ed altri scopi vengono raggiunti con un assieme secondo la rivendicazione **1**, nonché con un metodo secondo la rivendicazione **11**.

[0033]. Alcune forme di realizzazione vantaggiose sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

[0034]. Grazie alle soluzioni proposte è possibile collegare un corpo pinza ad una struttura di supporto tramite una porzione di collegamento fissata in modo da permettere uno spostamento del corpo pinza durante l'azione di frenatura, ed è possibile vincolare il corpo pinza alla struttura di supporto tramite un elemento di vincolo che è adatto a deformarsi elasticamente almeno lungo la direzione predefinita durante un'azione di frenatura permettendo lo spostamento del corpo pinza rispetto alla struttura di supporto. Grazie alla previsione del corpo pinza mobile lungo la direzione predefinita rispetto alla struttura di supporto, e vincolato rispetto alla direzione predefinita tramite un elemento di vincolo deformabile, e di un dispositivo di rilevamento è possibile rilevare direttamente o indirettamente lo spostamento del corpo pinza rispetto alla struttura di supporto.

[0035]. Secondo un aspetto dell'invenzione, è possibile rilevare direttamente lo spostamento del corpo pinza rispetto alla struttura di supporto in modo diretto, misurando una distanza tra una porzione del corpo pinza, corpo pinza che è mobile rispetto alla struttura di supporto, affacciata ad una porzione della struttura di supporto.

[0036]. Secondo un aspetto dell'invenzione, è possibile rilevare

indirettamente lo spostamento del corpo pinza, misurando una variazione della lunghezza dell'elemento di vincolo dovuta ad una sua deformazione preferibilmente in trazione, ma non sono escluse deformazioni in compressione, durante l'azione di frenatura.

[0037]. Secondo un aspetto dell'invenzione, il corpo pinza è collegato ad una porzione di collegamento della struttura di supporto con un gioco predefinito lungo la direzione predefinita che permette uno spostamento del corpo pinza entro la lunghezza del gioco predefinito. Lo spostamento del corpo pinza rispetto alla porzione di collegamento è permesso solamente durante l'azione di frenatura, in quanto il corpo pinza è vincolato alla struttura di supporto tramite l'elemento di vincolo deformabile elasticamente che impedisce lo spostamento del corpo pinza in assenza dell'azione di frenatura e permette tale spostamento durante l'azione di frenatura grazie alla sua deformazione elastica.

[0038]. Secondo un aspetto dell'invenzione il corpo pinza comprende una parete di sede di corpo pinza che delimita una sede di collegamento passante attraverso almeno una porzione del corpo pinza e che accoglie la porzione di collegamento, in cui la porzione di collegamento è alloggiata nella sede di collegamento con un gioco predefinito lungo una direzione predefinita, in modo da evitare al corpo pinza di andare in battuta con la porzione di collegamento per spostamenti inferiori al gioco predefinito.

[0039]. Secondo un aspetto dell'invenzione, la porzione di collegamento è scorrevole a basso attrito su almeno una porzione

della sede di collegamento del corpo pinza.

[0040]. Vantaggiosamente, grazie alle soluzioni proposte si evita di scaricare la forza frenante lungo una direzione predefinita sulla porzione di collegamento della struttura di supporto, grazie allo spostamento permesso al corpo pinza dalla deformazione dell'elemento di vincolo lungo la direzione predefinita su cui viene scaricata la forza frenante lungo la direzione predefinita.

[0041]. Figure

[0042]. Ulteriori caratteristiche ed i vantaggi dell'assieme e del metodo appariranno dalla descrizione di seguito riportata di suoi esempi preferiti di realizzazione, dati a titolo indicativo non limitativo, con riferimento alle annesse figure nelle quali:

[0043]. - la figura 1 illustra in assonometria un assieme di pinza e struttura di supporto, secondo una forma realizzativa, in cui un corpo pinza è a cavaliere di un disco freno che definisce una direzione radiale, una direzione assiale e una direzione tangenziale, in cui il corpo pinza è collegato ad un braccio di una sospensione di un veicolo, in cui una porzione di collegamento collega il corpo pinza al veicolo lungo una direzione radiale in modo da permettere uno spostamento del corpo pinza lungo una direzione predefinita, ed in cui un elemento di vincolo collega il corpo pinza al veicolo almeno lungo la direzione predefinita in modo da impedire lo spostamento del corpo pinza in assenza di una azione di frenatura;

[0044]. - la figura 2 illustra in assonometria un esploso

dell'assieme di figura 1;

[0045]. - la figura 3 illustra in assonometria una vista l'assieme di pinza e struttura di supporto di figura 1, in cui il corpo pinza e la struttura di supporto sono parzialmente sezionati secondo un piano perpendicolare alla direzione assiale,

[0046]. - la figura 4 illustra in vista frontale perpendicolare alla direzione assiale, l'assieme di pinza e struttura di supporto di figura 3, in cui un primo dispositivo di collegamento ed un secondo dispositivo di collegamento collegano il corpo pinza ad una prima porzione di fissaggio, in cui il corpo pinza è collegato alla porzione di collegamento con un gioco predefinito lungo la direzione predefinita, evitando al corpo pinza di andare in battuta contro la porzione di collegamento durante l'azione di frenatura, scaricando così la forza frenante sull'elemento di vincolo che si deforma elasticamente lungo la direzione predefinita;

[0047]. - la figura 5 illustra un dettaglio dell'assieme sezionato di figura 4, in cui è mostrato un primo dispositivo di collegamento alloggiato in una prima asola del corpo pinza, in cui è visibile il gioco predefinito tra il primo dispositivo di collegamento e la parete interna di una prima boccola guida solidale al corpo pinza;

[0048]. - la figura 6 illustra un dettaglio dell'assieme di figura 4, in cui è mostrato un secondo dispositivo di collegamento alloggiato in una seconda asola del corpo pinza, in cui è visibile il gioco predefinito tra il secondo dispositivo di collegamento e

la parete interna di una seconda boccola guida solidale al corpo pinza, nonché è visibile un distanziamento tra una superficie del corpo pinza affacciata ad una superficie della prima porzione di fissaggio a cui è vincolata la porzione di collegamento;

[0049]. - la figura 7 illustra in vista parzialmente sezionata, l'assieme di pinza e struttura di supporto di figura 1 sezionato secondo un piano perpendicolare alla direzione radiale lungo cui si sviluppano il primo e il secondo dispositivo di collegamento, in cui è possibile vedere la conformazione allungata lungo la direzione predefinita delle superfici interne rispettivamente della prima bussola di corpo pinza e della seconda bussola di corpo pinza, in particolare grazie alla previsione di un tratto piano rettilineo tra due tratti semicircolari cilindrici;

[0050]. - la figura 8 illustra in assonometria un assieme di pinza e struttura di supporto, secondo una forma realizzativa, in cui una porzione di collegamento collega il corpo pinza al veicolo lungo una direzione assiale in modo da permettere uno spostamento del corpo pinza lungo una direzione predefinita, ed un elemento di vincolo deformabile vincola il corpo pinza al veicolo almeno lungo la direzione predefinita, impedendo lo spostamento del corpo pinza in assenza dell'azione di frenatura;

[0051]. - la figura 9 illustra in assonometria un esploso dell'assieme di figura 8

[0052]. - la figura 10 illustra in vista in pianta perpendicolare alla direzione radiale l'assieme di pinza e struttura di supporto di figura 8, in cui il corpo pinza, la

struttura di supporto e l'elemento di vincolo sono parzialmente sezionati secondo un piano perpendicolare alla direzione radiale, in cui un primo dispositivo di collegamento ed un secondo dispositivo di collegamento della porzione di collegamento collegano il corpo pinza ad una prima porzione di fissaggio, in cui il corpo pinza è collegato alla porzione di collegamento con un gioco predefinito lungo la direzione predefinita, evitando al corpo pinza di andare in battuta contro la porzione di collegamento durante l'azione di frenatura, scaricando così la forza frenante sull'elemento di vincolo che si deforma elasticamente lungo la direzione predefinita;

[0053]. - la figura 11 e la figura 12 illustrano in assonometria un assieme di pinza e struttura di supporto, in accordo rispettivamente con variante della forma realizzativa di figura 1 e della forma realizzativa di figura 8, in cui il corpo pinza è collegato ad una prima porzione di fissaggio tramite la porzione di collegamento, ed in cui il corpo pinza è collegato ad una seconda porzione di fissaggio tramite l'elemento di vincolo deformabile, in cui la prima porzione di fissaggio e la seconda porzione di fissaggio sono integrate in un medesimo elemento adatto ad essere collegato ad un mozzo ruota;

[0054]. - la figura 13 illustra una sezione di uno dei due dispositivi di collegamento della struttura di supporto, accoppiati alla rispettiva prima boccola guida o seconda boccola guida della pinza freno che delimitano internamente almeno parzialmente una prima asola oppure una seconda asola, in cui è

mostrato il gioco tra il dispositivo di collegamento e la prima parete della prima asola o della seconda asola, nonché i tratti rettilinei della prima parete della prima asola o detta seconda asola, lungo cui il rispettivo dispositivo di collegamento è scorrevole a basso attrito lungo la direzione predefinita dello spostamento del corpo pinza rispetto alla struttura di supporto.

[0055]. Descrizione di alcuni esempi realizzativi preferiti

[0056]. In accordo con una forma generale di realizzazione, un assieme di pinza e supporto 1 per un freno a disco 100 comprende una pinza freno 3 ed una struttura di supporto 4.

[0057]. In detto freno a disco 100 si definisce una direzione assiale X-X coincidente o parallela all'asse di rotazione di un disco 2 del freno a disco 100, una direzione radiale R-R, ortogonale alla direzione assiale X-X, ed una direzione circonferenziale C-C, ortogonale sia alla direzione assiale X-X sia alla direzione radiale R-R, ed una direzione tangenziale T-T puntualmente ortogonale sia alla direzione assiale X-X sia alla direzione radiale R-R.

[0058]. Detta una pinza freno 3 comprende un corpo pinza 5, adatto a porsi a cavaliere di un associabile disco 2 del freno a disco 100.

[0059]. Detta struttura di supporto 4 è collegata a detto corpo pinza 5.

[0060]. Detta struttura di supporto 4 comprende una prima porzione di fissaggio 7 ed una seconda porzione di fissaggio 8 adatte a collegarsi in modo solidale con un veicolo, ad esempio

con un braccio di sospensione del veicolo.

[0061]. Vantaggiosamente, detta struttura di supporto 4 comprende una porzione di collegamento 6 adatta a collegare il corpo pinza 5 alla prima porzione di fissaggio 7 almeno lungo una direzione parallela a detta direzione assiale X-X oppure lungo una direzione parallela a detta direzione radiale R-R, premettendo uno spostamento del corpo pinza 5 rispetto a detta struttura di supporto 4 lungo una direzione predefinita P-P, in cui detta direzione predefinita P-P è incidente rispetto a detta direzione assiale X-X e a detta direzione radiale R-R o a direzioni ad esse parallele.

[0062]. Detto assieme di pinza e supporto 1 comprende un elemento di vincolo 9 configurato per collegare il corpo pinza 5 alla seconda porzione di fissaggio 8 lungo detta direzione predefinita P-P impedendo detto spostamento del corpo pinza 5 in assenza di una azione di frenatura.

[0063]. Durante l'azione di frenatura detto elemento di vincolo 9 si deforma elasticamente secondo almeno detta direzione predefinita P-P, determinando detto spostamento del corpo pinza 5 rispetto a alla struttura di supporto 4 in almeno detta direzione predefinita P-P.

[0064]. Detto assieme di pinza e supporto 1 comprende almeno un dispositivo di rilevamento 10 che rileva direttamente o indirettamente lo spostamento di detto corpo pinza 5 rispetto alla struttura di supporto 4 lungo almeno detta direzione predefinita

P-P.

[0065]. In accordo con una forma realizzativa, detta almeno una direzione predefinita P-P è la direzione tangenziale T-T.

[0066]. Grazie alla previsione di detto dispositivo di rilevamento 10, si permette di rilevare detta distanza d che è proporzionale all'azione di frenatura. In questo modo, si permette di calcolare la coppia di frenatura sulla base dell'informazione
5 acquisita da detto dispositivo di rilevamento 10.

[0067]. Grazie alla previsione di detto dispositivo di rilevamento 10, si permette di rilevare la deformazione elastica in trazione o in compressione dell'elemento di vincolo 9 che è proporzionale all'azione di frenatura. In questo modo, si permette
10 di calcolare la coppia di frenatura sulla base dell'informazione acquisita da detto dispositivo di rilevamento 10.

[0068]. Grazie alla previsione di un siffatto dispositivo di rilevamento 10, la distanza d valutata in direzione tangenziale T-T è proporzionale alla forza con cui il disco spinge le pastiglie
15 in direzione tangenziale T-T. In questo modo, si permette di quantificare l'azione di frenatura valutando la deformazione in direzione tangenziale T-T dell'almeno un elemento di vincolo 9.

[0069]. In accordo con una forma realizzativa, detto almeno un dispositivo di rilevamento 10 rileva direttamente detto spostamento di detto corpo pinza 5 rilevando una distanza d lungo almeno detta direzione predefinita P-P tra una porzione di corpo pinza ed una porzione di struttura di supporto 6, 7, 8 affacciata

alla porzione di corpo pinza. Detta porzione di struttura di supporto 6, 7, 8 essendo una tra detta prima porzione di fissaggio 7, detta seconda porzione di fissaggio 8 e detta porzione di collegamento 6. In accordo con una forma realizzativa, detta porzione di corpo pinza è affacciata lungo detta direzione predefinita P-P a detta porzione di struttura di supporto 6, 7, 8.

[0070]. In accordo con una forma realizzativa, detto almeno un dispositivo di rilevamento 10 rileva indirettamente detto spostamento di detto corpo pinza 5 rilevando almeno un allungamento l di detto elemento di vincolo 9 lungo almeno detta direzione predefinita P-P dovuto alla deformazione elastica del elemento di vincolo 9 durante l'azione di frenatura.

[0071]. In accordo con una forma realizzativa, detto almeno un dispositivo di rilevazione 10 comprende almeno un sensore 44.

[0072]. In accordo con una forma realizzativa, detta porzione di collegamento 6 comprende un primo dispositivo di collegamento 13 che si sviluppa prevalentemente lungo detta direzione radiale R-R oppure detta direzione assiale X-X, a seconda della tipologia di collegamento tra il corpo pinza e la struttura di supporto.

[0073]. In accordo con una forma realizzativa, detta porzione di collegamento 6 comprende un secondo dispositivo di collegamento 14 che si sviluppa prevalentemente lungo detta direzione radiale R-R oppure detta direzione assiale X-X.

[0074]. In accordo con una forma realizzativa, detto primo dispositivo di collegamento 13 e detto secondo dispositivo di

collegamento 14 sono vincolati a detta prima porzione di fissaggio 7.

[0075]. In accordo con una forma realizzativa, detta pinza freno 3 comprende almeno una prima boccola guida 21 collegata solidalmente a detto corpo pinza 5, in cui detta prima boccola guida 21 comprende una prima parete di prima asola 15 che delimita almeno parzialmente una prima asola 17. Detta prima asola 17 riceve detto primo dispositivo di collegamento 20 con un primo gioco predefinito g1 almeno lungo detta direzione predefinita P-P.

[0076]. In accordo con una forma realizzativa, detta pinza freno 3 comprende almeno una seconda boccola guida 23 collegata solidalmente a detto corpo pinza 5, in cui detta seconda boccola guida 23 comprende una prima parete di seconda asola 18 che delimita almeno parzialmente una seconda asola 20. Detta seconda asola 20 riceve detto secondo dispositivo di collegamento 14 con un secondo gioco predefinito g2 almeno lungo detta direzione predefinita P-P.

[0077]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima asola 17 riceve detto primo dispositivo di collegamento 20 con un primo gioco predefinito g1 almeno lungo detta direzione predefinita P-P, e detta seconda asola 20 riceve detto secondo dispositivo di collegamento 14 con un secondo gioco predefinito g2 almeno lungo detta direzione predefinita P-P in modo da permettere detto spostamento del corpo pinza 5 lungo detta direzione predefinita P-P rispetto alla struttura di supporto 4.

[0078]. In accordo con una forma realizzativa, detto primo dispositivo di collegamento 13 e detta prima asola 17 si accoppiano evitando di formare un vincolo lungo detta almeno una direzione predefinita P-P tra detto corpo pinza 5 e detto struttura di supporto 4.

[0079]. In accordo con una forma realizzativa, detto secondo dispositivo di collegamento 14 e detta seconda asola 20 si accoppiano evitando di formare un vincolo lungo detta almeno una direzione predefinita P-P tra detto corpo pinza 5 e detto struttura di supporto 4.

[0080]. In accordo con una forma realizzativa, detto primo dispositivo di collegamento 13 coopera con detta prima parete di asola 15 formando un vincolo in direzione assiale X-X oppure in direzione radiale R-R tra detto corpo pinza 5 e detto struttura di supporto 4.

[0081]. In accordo con una forma realizzativa, detto secondo dispositivo di collegamento 14 coopera con detta prima parete di seconda asola 18 formando un vincolo in direzione assiale X-X oppure in direzione radiale R-R tra detto corpo pinza 5 e detta struttura di supporto 4.

[0082]. In accordo con una forma realizzativa, detto corpo pinza 5 comprende almeno una parete di sede 12 che delimita almeno parzialmente una sede di vincolo 37, ed in cui detta sede di vincolo 37 riceve una porzione terminale di detto elemento di vincolo 9.

[0083]. In accordo con una forma realizzativa, cui detta seconda porzione di fissaggio 8 comprende una staffa di fissaggio comprendente una asola di vincolo 38 passante attraverso lo spessore di detta staffa di fissaggio, in cui detto elemento di vincolo 9 è accolto in detta asola di vincolo 38 ed in cui una testa di detto elemento di vincolo 9 è in battuta con una parete esterna di detta staffa di fissaggio.

[0084]. In accordo con una forma realizzativa, detto elemento di vincolo 9 coopera con detta almeno una parete di sede 11 e con detta almeno una asola di vincolo 38, vincolando detto corpo pinza 5 a detta struttura di supporto 4 lungo detta direzione predefinita P-P e una formando un vincolo in direzione assiale X-X e/o in direzione radiale R-R tra detto corpo pinza 5 e detta struttura di supporto 4.

[0085]. In accordo con una forma realizzativa, detto elemento di vincolo 9 è progettato e dimensionato in modo tale che un suo allungamento massimo l_{max} lungo almeno detta direzione predefinita P-P durante l'azione di frenatura è inferiore a detto primo gioco predefinito t_1 e/o detto secondo gioco predefinito t_2 .

[0086]. In accordo con una forma realizzativa, detto primo gioco predefinito t_1 è pari a detto secondo gioco predefinito t_2 .

In accordo con una forma realizzativa, l'allungamento massimo l_{max} dell'elemento di vincolo 9 è progettato e dimensionato in modo da evitare a detto primo dispositivo di collegamento 13 e/o a detto secondo dispositivo di collegamento 14 di andare in battuta contro
5 detta prima parete di prima asola 15 e/o detta prima parete di

seconda asola 18 quando detto corpo pinza 5 si sposta lungo detta direzione predefinita P-P.

[0087]. In accordo con una forma realizzativa, detto corpo pinza 5 comprende una seconda parete di prima asola 16 che delimita detta prima asola 17 a valle di detta prima parete di prima asola 15 in direzione di detta prima porzione di fissaggio 7. In accordo con una forma realizzativa, detta seconda parete di prima asola è cilindrica ed evita di contattare il primo dispositivo di collegamento.

[0088]. In accordo con una forma realizzativa, detto corpo pinza 5 comprende una seconda parete di seconda asola 19 che delimita detta seconda asola 20 a valle di detta prima parete di seconda asola 18 in direzione di detta prima porzione di fissaggio 7. In accordo con una forma realizzativa, detta seconda parete di seconda asola è cilindrica ed evita di contattare il secondo dispositivo di collegamento.

[0089]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima boccia guida 21 e detto primo dispositivo di collegamento 13 comprendono rispettive prime superfici di scorrimento 31 e rispettive seconde superfici di scorrimento 33 per permettere uno scorrimento del corpo pinza 5 rispetto alla struttura di supporto 4 a basso attrito lungo detta direzione predefinita P-P durante l'azione di frenatura, in cui dette prime superfici di scorrimento 31 e dette seconde superfici di scorrimento 33 sono trasversali le une rispetto alle altre.

[0090]. In accordo con una forma realizzativa, detta seconda

boccola guida 23 e detto secondo dispositivo di collegamento 14 comprendono rispettive terze superfici di scorrimento 32 e rispettive quarte superfici di scorrimento 34 per permettere uno scorrimento del corpo pinza 5 rispetto alla struttura di supporto 4 a basso attrito lungo detta direzione predefinita P-P durante l'azione di frenatura, in cui dette terze superfici di scorrimento 32 e dette quarte superfici di scorrimento 34 sono trasversali le une rispetto alle altre.

[0091]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima parete di prima asola 15 descrive un profilo di bordo di prima asola 39 di forma allungata lungo detta direzione predefinita P-P, evitando di formare un vincolo tra detto corpo pinza 5 e detto primo dispositivo di collegamento 13 in detta direzione predefinita P-P durante lo spostamento di detto corpo pinza 5.

[0092]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima parete di seconda asola 18 descrive un profilo di bordo seconda asola di forma allungata lungo detta direzione predefinita P-P, evitando di formare un vincolo tra detto corpo pinza 5 e detto secondo dispositivo di collegamento 14 in detta direzione predefinita P-P durante lo spostamento di detto corpo pinza 5.

[0093]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima parete di prima asola 18 comprende almeno un tratto rettilineo di prima asola 41, in cui detto almeno tratto rettilineo di prima asola 41 giace su un primo piano e presenta una prima lunghezza lungo detta direzione predefinita P-P almeno pari a detto primo

gioco predefinito g_1 . In accordo con una forma realizzativa, detto primo piano è parallelo a detta direzione predefinita P-P ed è trasversale a detta direzione radiale R-R oppure a detta direzione assiale X-X. Detto primo dispositivo di collegamento 13 è scorrevole su detto almeno un tratto rettilineo di prima asola 41. In accordo con una forma realizzativa, dette prime superfici di scorrimento 31 comprendono detto almeno un tratto rettilineo di prima asola 41 ed una porzione di superficie esterna di detto primo dispositivo di collegamento 13 affacciata a detto tratto rettilineo. Preferibilmente, la porzione di superficie esterna di detto primo dispositivo di collegamento è cilindrica realizzando una superficie di contatto ridotta ad un segmento rettilineo.

[0094]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima parete di seconda asola 18 comprende almeno un tratto rettilineo di seconda asola 12, in cui detto almeno tratto rettilineo di seconda asola 12 giace su un secondo piano e presenta una seconda lunghezza lungo detta direzione predefinita P-P almeno pari a detto secondo gioco predefinito g_2 . In accordo con una forma realizzativa, detto secondo piano è parallelo a detta direzione predefinita P-P ed è trasversale a detta direzione radiale R-R oppure a detta direzione assiale X-X. Detto secondo dispositivo di collegamento 14 è scorrevole su detto tratto rettilineo di seconda asola 12. In accordo con una forma realizzativa, dette terze superfici di scorrimento 32 comprendono detto almeno un tratto rettilineo di seconda asola 12 ed una porzione di superficie

esterna di detto secondo dispositivo di collegamento 14 affacciata a detto tratto rettilineo. Preferibilmente, la porzione di superficie esterna di detto secondo dispositivo di collegamento è cilindrica realizzando una superficie di contatto ridotta ad un segmento rettilineo.

[0095]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima boccola guida 21 comprende una prima flangia guida 22. In accordo con una forma realizzativa, detta seconda boccola guida 23 comprende una seconda flangia guida 24. In accordo con una forma realizzativa, detta prima flangia guida 22 e detta seconda flangia guida 24 giacciono su un piano guida, in cui detto piano guida è parallelo a detta direzione predefinita P-P ed è parallelo a detta direzione assiale X-X oppure a detta direzione radiale R-R. In accordo con una forma realizzativa, detto primo dispositivo di collegamento 13 e detto secondo dispositivo di collegamento 14 sono scorrevoli su detto piano guida, rispettivamente su detta prima flangia guida 22 e su detta seconda flangia guida 24. In accordo con una forma realizzativa, detto primo dispositivo di collegamento 13 comprende una flangia di prima boccola 27. In accordo con una forma realizzativa, detto secondo dispositivo di collegamento 14 comprende una flangia di seconda boccola 30. In accordo con una forma realizzativa, detta flangia di prima boccola 27 e detta flangia di seconda boccola 30 sono rispettivamente scorrevoli su detta prima flangia guida 22 e detta seconda flangia guida 24. In accordo con una forma realizzativa, dette seconde

superfici di scorrimento 33 comprendono almeno parzialmente detta prima flangia guida 22 e detta flangia di prima boccia 27. In accordo forma realizzativa, dette quarte superfici di scorrimento 34 comprendono almeno parzialmente detta flangia di seconda boccia 30 e detta seconda flangia guida 24.

[0096]. In accordo con una forma realizzativa, detto primo dispositivo di collegamento 13 comprende un primo perno 25 ed almeno una prima boccia 26 calzata su detto primo perno 25.

[0097]. In accordo con una forma realizzativa, detto secondo dispositivo di collegamento 14 comprende un secondo perno 28 ed almeno una seconda boccia 29 calzata su detto secondo perno 28.

[0098]. In accordo con una forma realizzativa, detto elemento di vincolo 9 comprende una vite.

[0099]. In accordo con una forma realizzativa, detto primo dispositivo di collegamento 13 e detto secondo dispositivo di collegamento 14 comprendono ciascuno una vite prigioniera.

[00100]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima boccia guida 21 è realizzata di pezzo con detto corpo pinza 5.

[00101]. In accordo con una forma realizzativa, oppure in cui detta prima boccia guida 21 è alloggiata in una sede di prima boccia guida 35 realizzata nel corpo pinza 5, in cui detta prima boccia guida 21 comprende una parete interna comprendente detta prima parete di prima asola 15, e una parete esterna in accoppiamento di forma o per interferenza con una parete di sede che definisce detta sede di prima boccia guida 35.

[00102]. In accordo con una forma realizzativa, detta seconda boccola guida 23 è realizzata di pezzo con detto corpo pinza 5.

[00103]. In accordo con una forma realizzativa, detta seconda boccola guida 23 è alloggiata in una sede di seconda boccola guida 36 realizzata nel corpo pinza, in cui detta seconda boccola guida 23 comprende una parete interna comprendente detta prima parete di seconda asola 18, e - una parete esterna in accoppiamento di forma o per interferenza con una parete di sede che definisce detta sede di seconda boccola guida 36.

[00104]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima boccola 26 comprende detta flangia di prima boccola 27.

[00105]. In accordo con una forma realizzativa, detta seconda boccola 29 comprende detta flangia di seconda boccola 30.

[00106]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima flangia guida 22 è in battuta scorrevole con detta flangia di prima boccola 27, in cui detta seconda flangia guida 24 è in battuta scorrevole con detta flangia di seconda boccola 30.

[00107]. In accordo con una forma realizzativa, detto corpo pinza è appoggiato su detta flangia di prima boccola 27 e su detta flangia di seconda boccola 30, tramite detta prima flangia guida 22 e detta seconda flangia guida 24.

[00108]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima porzione di fissaggio 7 comprende una superficie di prima porzione di fissaggio affacciata a detto corpo pinza 5. In accordo con una forma realizzativa, detta prima boccola 26 è in battuta con una

sua prima estremità opposta a detta flangia di prima boccola 27 con detta superficie di prima porzione fissaggio. In accordo con una forma realizzativa, detta seconda boccola 29 è in battuta con una sua prima estremità opposta a detta flangia di seconda boccola 30, con detta superficie di prima porzione di fissaggio.

[00109]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima boccola 26 e detta seconda boccola 29 presentano rispettive lunghezza longitudinali adatta ad evitare un contatto diretto tra detto corpo pinza 5 e superficie di prima porzione fissaggio mantenendo un distanziamento s tra detto corpo pinza 5 e detta prima porzione di fissaggio 7.

[00110]. In accordo con una forma realizzativa, detto primo perno 25 e detto secondo perno 28 sono solidali rispettivamente alla prima boccola 28 e alla seconda boccola 29, in cui detto primo perno 25 e detto secondo perno 28 presentano una rispettiva testa di perno in battuta con detta flangia di prima boccola 27 e detta flangia di seconda boccola 30.

[00111]. In accordo con una forma realizzativa, detto primo perno 25 e detto secondo perno 28 comprendono una rispettiva porzione di coda accolta e vincolata ad una rispettiva sede di dispositivo di vincolo realizzata in detta prima porzione di fissaggio 7.

[00112]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima porzione di fissaggio 7 e detta seconda porzione di fissaggio 8 sono direttamente collegate e/o integrate e/o realizzate di pezzo.

[00113]. In accordo con una forma realizzativa, detta seconda

porzione di fissaggio 8 è realizzata in pezzo separato rispetto a detta prima porzione di fissaggio 7 ed è indirettamente collegata a detta prima porzione di fissaggio 7, ad esempio tramite un forcellone 43, oppure una forcella, di un motoveicolo.

[00114]. In accordo con una forma realizzativa, detta struttura di supporto 4 è collegata ad un braccio di una sospensione di un veicolo.

[00115]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima porzione di fissaggio 7 comprende una porzione adatta a ricevere un perno ruota collegabile ad un mozzo di una ruota di veicolo.

[00116]. In accordo con una forma realizzativa, detta prima porzione di fissaggio 7 comprende una contro porzione di collegamento adatta a collegarsi rigidamente a detta porzione di collegamento 6.

[00117]. In accordo con una forma realizzativa, detta seconda porzione di fissaggio 8 comprende una flangia di collegamento che si aggetta, ad esempio a L, da detta prima porzione di fissaggio 7 affacciandosi ad una porzione del corpo pinza 5.

[00118]. In accordo con una forma realizzativa, detta seconda porzione di fissaggio 8 comprende una flangia di collegamento che si aggetta, da un forcellone 43 oppure una forcella, affacciandosi ad una porzione del corpo pinza 5.

[00119]. In accordo con una forma realizzativa, detta porzione di collegamento 6 presenta sviluppo sostanzialmente cilindrico attorno a detta direzione radiale R-R oppure a detta direzione

assiale X-X formando rispettivamente un collegamento radiale oppure un collegamento assiale tra detto corpo pinza 5 e detta struttura di supporto 4.

[00120]. In accordo con una forma di realizzazione, detto elemento di vincolo 9 comprende integrato detto dispositivo di rilevazione 10, in cui detto dispositivo di rilevazione 10 rileva detto almeno un allungamento l di detto elemento di vincolo 9 lungo almeno detta direzione predefinita P-P.

[00121]. In accordo con una forma di realizzazione, detto almeno un sensore 44 è solidale all'elemento di vincolo 9, e/o in cui detto elemento di vincolo 9 è una vite strumentata comprendente detto almeno un sensore 44.

[00122]. In accordo con una forma di realizzazione, detto almeno un sensore 44 è un estensimetro, e/o un dispositivo di rilevazione deformazione capacitivo e/o ultrasonoro. In accordo con una forma di realizzazione, detto sensore 44 è solidale al corpo pinza 5, ad esempio a detta porzione di corpo pinza. In accordo con una forma di realizzazione, detto sensore 44 è solidale alla struttura di supporto 4, ad esempio detta porzione di struttura di supporto.

[00123]. In accordo con una forma di realizzazione, detta porzione di corpo pinza oppure detta porzione di struttura di supporto comprende alloggiato detto almeno un sensore 44.

[00124]. In accordo con una forma realizzativa, detto almeno un sensore 44 è un sensore eddy current.

[00125]. In accordo con una forma realizzativa, detto almeno un

sensore 44 è un LVDT.

[00126]. In accordo con una forma realizzativa, detto almeno un sensore 44 comprende una porzione a sbalzo di sensore che si aggetta a sbalzo da detta prima parete di prima asola 15 in detta prima asola 17 verso detto primo dispositivo di collegamento 13 oppure da detta prima parete di seconda asola 18 in detta seconda asola 20 verso detto secondo dispositivo di collegamento 14, preferibilmente detta porzione a sbalzo di sensore si estende sostanzialmente lungo detta direzione predefinita T-T.

[00127]. In accordo con una forma realizzativa, detto sensore 44 comprende una porzione di uscita del sensore adatta a connettersi con almeno un cavo di trasmissione dati.

[00128]. In accordo con una forma realizzativa, detto dispositivo di rilevamento 10 è associato ad una centralina di elaborazione dati adatta a ricevere informazione su detta distanza d oppure su detto allungamento l per quantificare l'azione di frenatura e/o
5 stimare la coppia di frenatura e/o calcolare la forza di frenatura. Preferibilmente, detto dispositivo di rilevamento 10 è associato ad una centralina di elaborazione dati mediante detto cavo di trasmissione dati.

[00129]. In accordo con una forma realizzativa, detto corpo pinza
5 oppure detta porzione di struttura di supporto comprende una superficie spianata, realizzata sostanzialmente ortogonale alla direzione lungo la quale viene misurato lo spostamento del corpo pinza 5, preferibilmente lungo detta direzione predefinita P-P, in

cui detto dispositivo di rilevamento 10 è collocato su detta superficie spianata in modo da affacciarsi a detta porzione di struttura di supporto oppure a detto corpo pinza 5.

[00130]. La presente invenzione concerne altresì un metodo rilevare uno spostamento di un corpo pinza 5 rispetto ad una struttura di supporto 4, durante una azione di frenatura.

[00131]. Il metodo comprende le fasi di:

[00132]. - collegare detto corpo pinza 5 ad una prima porzione di fissaggio 7 della struttura di supporto 4 con una porzione di collegamento 6 di detta struttura di supporto 4, in modo da permettere lo spostamento del corpo pinza 5 lungo una direzione
5 predefinita P-P;

[00133]. - vincolare detto corpo pinza 5 ad una seconda porzione di fissaggio 8 di detta struttura di supporto 4 con un elemento di vincolo 9 deformabile elasticamente almeno lungo detta direzione predefinita P-P per permettere lo spostamento del corpo pinza 5
10 durante l'azione di frenatura ed impedire lo spostamento del corpo pinza 5 in assenza dell'azione di frenata;

[00134]. -rilevare lo spostamento del corpo pinza 5 durante l'azione di frenata in modo diretto oppure in modo indiretto.

[00135]. La fase di rilevare lo spostamento in modo diretto
15 prevede di:

[00136]. - individuare una porzione di corpo pinza affacciata, preferibilmente lungo la direzione predefinita P-P, ad una porzione di struttura di supporto comprendente una tra detta prima

porzione di fissaggio 7, detta seconda porzione di fissaggio 8 e detta porzione di collegamento, e

[00137]. -misurare una distanza d tra detta porzione di corpo pinza e detta porzione di struttura di supporto durante l'azione di frenata.

[00138]. La fase di rilevare lo spostamento in modo indiretto prevede di:

[00139]. -misurare una variazione della lunghezza di detto elemento di vincolo 9 almeno lungo detta direzione predefinita P-P.

[00140]. In accordo con un modo di operare, detto metodo prevede di:

[00141]. - calcolare una forza frenante massima esercitabile dalla pinza freno lungo detta direzione predefinita P-P su detto elemento di vincolo 9,

[00142]. - dimensionare detto elemento di vincolo 9 in modo tale da supportare detta forza frenante massima deformandosi elasticamente con una massima deformazione elastica (l_{max}), ad esempio un massimo allungamento,

[00143]. - realizzare una controporzione di collegamento, ad esempio detta prima asola 17 e detta seconda asola 20, in detto corpo pinza in modo tale da collegare detta pinza freno su detta porzione di collegamento della struttura di supporto, ad esempio detto primo dispositivo di collegamento 13 e detto secondo dispositivo di collegamento 14, con un gioco predefinito, ad

esempio detto primo gioco predefinito g1 e detto secondo gioco predefinito g2, lungo detta direzione predefinita P-P almeno pari all'estensione di detta massima deformazione elastica.

[00144]. Grazie alle caratteristiche sopra descritte, è possibile ottenere un assieme, nonché un metodo, che allo stesso tempo soddisfi le sopra descritte esigenze, ed i sopra menzionati desiderati vantaggi, ed in particolare:

5 [00145]. - si permette di rilevare lo spostamento del corpo pinza in modo semplice e ripetibile;

[00146]. - si permette di rilevare la deformazione dell'elemento di vincolo 9 in modo semplice e ripetibile;

10 [00147]. - si permette di ottenere un metodo di quantificazione dell'azione di frenatura, basato sul rilevamento della deformazione dell'elemento di vincolo e/o dello spostamento del corpo pinza rispetto alla struttura di supporto, di semplice realizzazione ed al contempo di migliorata affidabilità e ripetibilità rispetto a note soluzioni, e risultando adatto ad
15 ogni tipologia di pinza freno;

[00148]. - si permette di rilevare una grandezza proporzionale alla coppia di frenatura;

[00149]. - si permette di realizzare un collegamento tra il corpo pinza e una prima porzione di fissaggio della struttura di supporto che permette uno spostamento del corpo pinza lungo una direzione predefinita P-P scaricando la forza frenante su un elemento di vincolo deformabile che collega il corpo pinza ad una seconda porzione di fissaggio della struttura di supporto.

ELENCO RIFERIMENTI

- 1 Assieme di pinza e supporto
- 2 disco
- 3 pinza freno
- 4 struttura di supporto
- 5 corpo pinza
- 6 porzione di collegamento
- 7 prima porzione di fissaggio
- 8 seconda porzione di fissaggio
- 9 elemento di vincolo
- 10 dispositivo di rilevamento
- 11 parete di sede di vincolo
- 12 tratto rettilineo di seconda asola
- 13 primo dispositivo di collegamento
- 14 secondo dispositivo di collegamento
- 15 prima parete di prima asola
- 16 seconda parete di prima asola
- 17 prima asola
- 18 prima parete di seconda asola
- 19 seconda parete di seconda asola
- 20 seconda asola
- 21 prima boccia guida
- 22 prima flangia guida
- 23 seconda boccia guida
- 24 seconda flangia guida
- 25 primo perno
- 26 prima boccia
- 27 flangia di prima boccia
- 28 secondo perno
- 29 seconda boccia
- 30 flangia di seconda boccia
- 31 prime superfici di scorrimento
- 32 terze superfici di scorrimento
- 33 seconde superfici di scorrimento
- 34 quarte superficie di scorrimento
- 35 sede di prima boccia guida
- 36 sede di seconda boccia guida
- 37 sede di vincolo
- 38 asola di vincolo
- 39 profilo di bordo prima asola
- 40 profilo di bordo seconda asola
- 41 tratto rettilineo di prima asola
- 43 forcellone
- 44 sensore

- 100 Freno a disco

g1 primo gioco
g2 secondo gioco
lmax allungamento massimo elemento di vincolo
d distanza rilevata tra pinza mobile e supporto fisso
l allungamento rilevata elemento di vincolo
s distanziamento
X-X direzione assiale
R-R direzione radiale
C-C direzione circonferenziale
T-T direzione tangenziale
P-P direzione predefinita

RIVENDICAZIONI

1. Assieme di pinza e supporto (1) per un freno a disco in cui è definita una direzione assiale (X-X) coincidente o parallela all'asse di rotazione di un disco (2) del freno a disco, una
5 direzione radiale (R-R), ortogonale alla direzione assiale (X-X), circonferenziale (C-C), ortogonale sia alla direzione assiale (X-X) sia alla direzione radiale (R-R), ed una direzione tangenziale (T-T) puntualmente ortogonale sia alla direzione assiale (X-X) sia alla direzione radiale (R-R);

10 - detto assieme di pinza e supporto (1) comprendendo una pinza freno (3) comprendente un corpo pinza (5), adatto a porsi a cavaliere di un associabile disco (2) del freno a disco;

- detto assieme di pinza e supporto (1) comprendendo una struttura di supporto (4) collegata a detto corpo pinza (5);

15 in cui

- detta struttura di supporto (4) comprende:

- una prima porzione di fissaggio (7) ed una seconda porzione di fissaggio (8) adatte a collegarsi in modo solidale con un veicolo, e

20 - una porzione di collegamento (6) adatta a collegare il corpo pinza (5) alla prima porzione di fissaggio (7) almeno lungo una direzione parallela a detta direzione assiale (X-X) oppure lungo una direzione parallela a detta direzione radiale (R-R), in cui questo collegamento premette un libero
25 spostamento del corpo pinza (5) rispetto a detta struttura di supporto (4) lungo una direzione predefinita (P-P), in cui

detta direzione predefinita (P-P) è incidente rispetto a
detta direzione assiale (X-X) e a detta direzione radiale (R-
R) o a direzioni ad esse parallele,
in cui

- 5 - detto assieme di pinza e supporto (1) comprende un elemento di
vincolo (9) configurato per collegare il corpo pinza (5) alla
seconda porzione di fissaggio (8) lungo detta direzione
predefinita (P-P) impedendo detto libero spostamento del corpo
pinza (5);
- 10 ed in cui
- durante l'azione di frenatura detto elemento di vincolo (9) si
deforma elasticamente secondo almeno detta direzione predefinita
(P-P), determinando uno spostamento del corpo pinza (5) rispetto a
alla struttura di supporto (4) in almeno detta direzione
- 15 predefinita (P-P);
- detto assieme di pinza e supporto (1) comprende almeno un
dispositivo di rilevamento (10) che rileva direttamente o
indirettamente lo spostamento di detto corpo pinza (5) rispetto
alla struttura di supporto (4) lungo almeno detta direzione
- 20 predefinita (P-P).

2. Assieme di pinza e supporto (1) secondo la rivendicazione **1**, in
cui detta almeno una direzione predefinita (P-P) è la direzione
tangenziale (T-T),
- 25 e/o in cui detto corpo pinza (5) comprende una porzione di corpo
pinza,

in cui detto almeno un dispositivo di rilevamento (10) rileva direttamente detto spostamento di detto corpo pinza (5) rilevando una distanza (d) lungo almeno detta direzione predefinita (P-P) tra una porzione di corpo pinza ed una porzione di struttura di
5 supporto (6, 7, 8),

in cui detta porzione di corpo pinza è affacciata, preferibilmente lungo detta direzione predefinita (P-P), a detta porzione di struttura di supporto (6, 7, 8), in cui detta porzione di struttura di supporto (6, 7, 8) è una tra detta prima porzione di
10 fissaggio (7), detta seconda porzione di fissaggio (8) e detta porzione di collegamento (6);

e/o

in cui detto almeno un dispositivo di rilevamento (10) rileva indirettamente detto spostamento di detto corpo pinza (5)
15 rilevando almeno un allungamento (l) di detto elemento di vincolo (9) lungo almeno detta direzione predefinita (P-P) dovuto alla deformazione elastica dell'elemento di vincolo (9) durante l'azione di frenatura;

e/o in cui detto almeno un dispositivo di rilevazione (10)
20 comprende almeno un sensore (44).

3. Assieme di pinza e supporto (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta porzione di collegamento (6) comprende:

25 - un primo dispositivo di collegamento (13) che si sviluppa prevalentemente lungo detta direzione radiale (R-R) oppure detta

direzione assiale (X-X), ed

-un secondo dispositivo di collegamento (14) che si sviluppa prevalentemente lungo detta direzione radiale (R-R) oppure detta direzione assiale (X-X),

5 in cui detto primo dispositivo di collegamento (13) e detto secondo dispositivo di collegamento (14) sono vincolati a detta prima porzione di fissaggio (7),

ed in cui detta pinza freno (3) comprende:

-almeno una prima boccola guida (21) collegata solidalmente a
10 detto corpo pinza (5), in cui detta prima boccola guida (21) comprende una prima parete di prima asola (15) che delimita almeno parzialmente una prima asola (17),

-almeno una seconda boccola guida (23) collegata solidalmente a
detto corpo pinza (5), in cui detta seconda boccola guida (23)
15 comprende una prima parete di seconda asola (18) che delimita almeno parzialmente una seconda asola (20),

in cui detta prima asola (17) riceve detto primo dispositivo di collegamento (20) con un primo gioco predefinito (g1) almeno lungo detta direzione predefinita (P-P), e detta seconda asola (20)
20 riceve detto secondo dispositivo di collegamento (14) con un secondo gioco predefinito (g2) almeno lungo detta direzione predefinita (P-P) in modo da permettere detto spostamento del corpo pinza (5) lungo detta direzione predefinita (P-P) rispetto alla struttura di supporto (4).

25

4. Assieme di pinza e supporto (1) secondo la rivendicazione

precedente, in cui detto primo dispositivo di collegamento (13) e detta prima asola (17) si accoppiano evitando di formare un vincolo lungo detta almeno una direzione predefinita (P-P) tra detto corpo pinza (5) e detto struttura di supporto (4),

5 ed in cui detto secondo dispositivo di collegamento (14) e detta seconda asola (20) si accoppiano evitando di formare un vincolo lungo detta almeno una direzione predefinita (P-P) tra detto corpo pinza (5) e detto struttura di supporto (4),

e/o in cui detto primo dispositivo di collegamento (13) coopera
10 con detta prima parete di asola (15) formando un vincolo in direzione assiale (X-X) oppure in direzione radiale (R-R) tra detto corpo pinza (5) e detto struttura di supporto (4), ed

in cui detto secondo dispositivo di collegamento (14) coopera con detta prima parete di seconda asola (18) formando un vincolo in
15 direzione assiale (X-X) oppure in direzione radiale (R-R) tra detto corpo pinza (5) e detta struttura di supporto (4),

e/o in cui detto corpo pinza (5) comprende almeno una parete di sede (12) che delimita almeno parzialmente una sede di vincolo (37), ed in cui detta sede di vincolo (37) riceve una porzione
20 terminale di detto elemento di vincolo (9), ed in cui detta

seconda porzione di fissaggio (8) comprende una staffa di fissaggio comprendente una asola di vincolo (38) passante attraverso lo spessore di detta staffa di fissaggio, in cui detto elemento di vincolo (9) è accolto in detta asola di vincolo (38)

25 ed in cui una testa di detto elemento di vincolo (9) è in battuta con una parete esterna di detta staffa di fissaggio,

in cui detto elemento di vincolo (9) coopera con detta almeno una parete di sede (11) e con detta almeno una asola di vincolo () vincolando detto corpo pinza (5) a detta struttura di supporto (4) lungo detta direzione predefinita (P-P) e una formando un vincolo
 5 in direzione assiale (X-X) e/o in direzione radiale (R-R) tra detto corpo pinza (5) e detta struttura di supporto (4),

e/o in cui detto elemento di vincolo (9) è progettato e dimensionato in modo tale che un suo allungamento massimo (l_{max}) lungo almeno detta direzione predefinita (P-P) durante l'azione di
 10 frenatura è inferiore a detto primo gioco predefinito (t_1) e/o detto secondo gioco predefinito (t_2), evitando a detto primo dispositivo di collegamento (13) e/o a detto secondo dispositivo di collegamento (14) di andare in battuta contro detta prima parete di prima asola (15) e/o detta prima parete di seconda asola
 15 (18) quando detto corpo pinza (5) si sposta lungo detta direzione predefinita (P-P),

e/o in cui detto corpo pinza (5) comprende una seconda parete di prima asola (16) che delimita detta prima asola (17) a valle di detta prima parete di prima asola (15) in direzione di detta prima
 20 porzione di fissaggio (7),

ed in cui detto corpo pinza (5) comprende una seconda parete di seconda asola (19) che delimita detta seconda asola (20) a valle di detta prima parete di seconda asola (18) in direzione di detta prima porzione di fissaggio (7).

25

5. Assieme di pinza e supporto (1) secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni da **3** a **4** in cui detta prima boccola guida (21) e detto primo dispositivo di collegamento (13) comprendono rispettive prime superfici di scorrimento (31) e rispettive seconde superfici di scorrimento (33) per permettere uno
5 scorrimento del corpo pinza (5) rispetto alla struttura di supporto (4) a basso attrito lungo detta direzione predefinita (P-P) durante l'azione di frenatura, in cui dette prime superfici di scorrimento (31) e dette seconde superfici di scorrimento (33) sono trasversali le une rispetto alle altre, ed in cui
10 detta seconda boccola guida (23) e detto secondo dispositivo di collegamento (14) comprendono rispettive terze superfici di scorrimento (32) e rispettive quarte superfici di scorrimento (34) per permettere uno scorrimento del corpo pinza (5) rispetto alla struttura di supporto (4) a basso attrito lungo detta direzione
15 predefinita (P-P) durante l'azione di frenatura, in cui dette terze superfici di scorrimento (32) e dette quarte superfici di scorrimento (34) sono trasversali le une rispetto alle altre, e/o in cui
detta prima parete di prima asola (15) descrive un profilo di
20 bordo di prima asola (39) di forma allungata lungo detta direzione predefinita (P-P), evitando di formare un vincolo tra detto corpo pinza (5) e detto primo dispositivo di collegamento (13) in detta direzione predefinita (P-P) durante lo spostamento di detto corpo pinza (5),
25 ed in cui
detta prima parete di seconda asola (18) descrive un profilo di

bordo seconda asola di forma allungata lungo detta direzione predefinita (P-P), evitando di formare un vincolo tra detto corpo pinza (5) e detto secondo dispositivo di collegamento (14) in detta direzione predefinita (P-P) durante lo spostamento di detto
5 corpo pinza (5),

e/o in cui

detta prima parete di prima asola (18) comprende almeno un tratto rettilineo di prima asola (41), in cui detto almeno tratto rettilineo di prima asola (41) giace su un primo piano e presenta
10 una prima lunghezza lungo detta direzione predefinita (P-P) almeno pari a detto primo gioco predefinito (g1), in cui detto primo piano è parallelo a detta direzione predefinita (P-P) ed è trasversale a detta direzione radiale (R-R) oppure a detta direzione assiale (X-X), in cui detto primo dispositivo di
15 collegamento (13) è scorrevole su detto almeno un tratto rettilineo di prima asola (41), ed in cui

detta prima parete di seconda asola (18) comprende almeno un tratto rettilineo di seconda asola (12), in cui detto almeno tratto rettilineo di seconda asola (12) giace su un secondo piano
20 e presenta una seconda lunghezza lungo detta direzione predefinita (P-P) almeno pari a detto secondo gioco predefinito (g2),

in cui detto secondo piano è parallelo a detta direzione predefinita (P-P) ed è trasversale a detta direzione radiale (R-R) oppure a detta direzione assiale (X-X),

25 in cui detto secondo dispositivo di collegamento (14) è scorrevole su detto tratto rettilineo di seconda asola (12),

e/o in cui detta prima boccia guida (21) comprende una prima flangia guida (22) ed in cui detta seconda boccia guida (23) comprende una seconda flangia guida (24), in cui detta prima flangia guida (22) e detta seconda flangia guida (24) giacciono su
5 un piano guida, in cui detto piano guida è parallelo a detta direzione predefinita (P-P) ed è parallelo a detta direzione assiale (X-X) oppure a detta direzione radiale (R-R), in cui detto primo dispositivo di collegamento (13) e detto secondo dispositivo di collegamento (14) sono scorrevoli su detto piano guida,
10 rispettivamente su detta prima flangia guida (22) e su detta seconda flangia guida (24),

e/o in cui detto primo dispositivo di collegamento (13) comprende una flangia di prima boccia (27) e
detto secondo dispositivo di collegamento (14) comprende una
15 flangia di seconda boccia (30), in cui detta flangia di prima boccia (27) e detta flangia di seconda boccia (30) sono rispettivamente scorrevoli su detta prima flangia guida (22) e detta seconda flangia guida (24).

20 **6.** Assieme di pinza e supporto (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da **3** a **5**, in cui

detto primo dispositivo di collegamento (13) comprende un primo perno (25) ed almeno una prima boccia (26) calzata su detto primo perno (25), in cui detto primo perno (25) e detta prima bussola
25 (26) sono solidali tra di loro, e/o in cui

detto secondo dispositivo di collegamento (14) comprende un

secondo perno (28) ed almeno una seconda boccola (29) calzata su detto secondo perno (28),

e/o in cui detto elemento di vincolo (9) comprende una vite,

e/o in cui detto primo dispositivo di collegamento (13) e detto

5 secondo dispositivo di collegamento (14) comprendono ciascuno una vite prigioniera,

e/o in cui detta prima boccola guida (21) è realizzata di pezzo con detto corpo pinza (5) oppure in cui detta prima boccola guida

(21) è alloggiata in una sede di prima boccola guida (35)

10 realizzata nel corpo pinza (5), in cui detta prima boccola guida (21) comprende:

- una parete interna comprendente detta prima parete di prima asola (15),

- una parete esterna in accoppiamento di forma o per interferenza
15 con una parete di sede che definisce detta sede di prima boccola guida (35),

e/o in cui detta seconda boccola guida (23) è realizzata di pezzo con detto corpo pinza (5) oppure in cui detta seconda boccola

guida (23) è alloggiata in una sede di seconda boccola guida (36)

20 realizzata nel corpo pinza, in cui detta seconda boccola guida (23) comprende:

- una parete interna comprendente detta prima parete di seconda asola (18),

- una parete esterna in accoppiamento di forma o per interferenza
25 con una parete di sede che definisce detta sede di seconda boccola guida (36).

7. Assieme di pinza e supporto (1) secondo la rivendicazione precedente,

in cui

5 detta prima boccola (26) comprende una flangia di prima boccola (27), ed in cui detta seconda boccola (29) comprende una flangia di seconda boccola (30), in cui detta prima flangia guida (22) è in battuta scorrevole con detta flangia di prima boccola (27), in cui detta seconda flangia guida (24) è in battuta scorrevole con
10 detta flangia di seconda boccola (30),

in cui detta prima porzione di fissaggio (7) comprende una superficie di prima porzione di fissaggio affacciata a detto corpo pinza (5),

in cui detta prima boccola (26) è in battuta con una sua prima
15 estremità opposta a detta flangia di prima boccola (27) con detta superficie di prima porzione fissaggio,

in cui detta seconda boccola (29) è in battuta con una sua prima estremità opposta a detta flangia di seconda boccola (30), con detta superficie di prima porzione di fissaggio, ed in cui

20 detta prima boccola (26) e detta seconda boccola (29) presentano rispettive lunghezze longitudinali adatte ad evitare un contatto diretto tra detto corpo pinza (5) e superficie di prima porzione fissaggio mantenendo un distanziamento (s) tra detto corpo pinza (5) e detta prima porzione di fissaggio (7);

25 e/o in cui detto primo perno (25) e detto secondo perno (28) sono solidali rispettivamente alla prima boccola (26) e alla seconda

boccola (29), in cui detto primo perno (25) e detto secondo perno (28) presentano una rispettiva testa di perno in battuta con detta flangia di prima boccola (27) e detta flangia di seconda boccola (30),

5 in cui detto primo perno (25) e detto secondo perno (28) comprendono una rispettiva porzione di coda accolta e vincolata ad una rispettiva sede di dispositivo di vincolo realizzata in detta prima porzione di fissaggio (7).

10 **8.** Assieme di pinza e supporto (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta prima porzione di fissaggio (7) e detta seconda porzione di fissaggio (8) sono direttamente collegate e/o integrate e/o realizzate di pezzo, oppure in cui detta seconda porzione di fissaggio (8) è realizzata
15 in pezzo separato rispetto a detta prima porzione di fissaggio (7) ed è indirettamente collegata a detta prima porzione di fissaggio (7), ad esempio tramite un forcellone (43),

e/o in cui detta struttura di supporto (4) è collegata ad un braccio di una sospensione di un veicolo,

20 e/o in cui detta prima porzione di fissaggi (7) comprende una contro porzione di collegamento adatta a collegarsi rigidamente a detta porzione di collegamento (6),

e/o in cui detta seconda porzione di fissaggio (8) comprende una flangia di collegamento che si aggetta, ad esempio a L, da detta
25 prima porzione di fissaggio (7) oppure da un forcellone (43), affacciandosi ad una porzione del corpo pinza (5),

e/o in cui detta porzione di collegamento (6) presenta sviluppo principale lungo detta direzione radiale (R-R) oppure lungo detta direzione assiale (X-X) formando rispettivamente un collegamento radiale oppure un collegamento assiale tra detto corpo pinza (5) e
5 detta struttura di supporto (4).

9. Assieme di pinza e supporto (1) secondo la rivendicazione 2, in cui detto elemento di vincolo (9) comprende integrato detto dispositivo di rilevazione (10), in cui detto dispositivo di
10 rilevazione (10) rileva detto almeno un allungamento (1) di detto elemento di vincolo (9) lungo almeno detta direzione predefinita (P-P),

e/o in cui detto almeno un sensore (44) è solidale all'elemento di vincolo (9), e/o in cui detto elemento di vincolo (9) è una vite
15 strumentata comprendente detto almeno un sensore (44),

e/o in cui detto almeno un sensore (44) è un estensimetro, e/o un dispositivo di rilevazione deformazione capacitivo e/o ultrasonoro.

20 10. Assieme di pinza e supporto (1) secondo la rivendicazione 2, in cui detto sensore (44) è solidale al corpo pinza (5), ad esempio a detta porzione di corpo pinza, oppure alla struttura di supporto (4), a detta porzione di struttura di supporto,
e/o detta porzione di corpo pinza oppure detta porzione di
25 struttura di supporto comprende alloggiato detto almeno un sensore (44),

e/o in cui detto almeno un sensore (44) è un sensore eddy current,
e/o in cui detto almeno un sensore (44) è un LVDT,
e/o in cui detto almeno un sensore (44) comprende una porzione a
sbalzo di sensore che si aggetta a sbalzo da detta prima parete di
5 prima asola (15) in detta prima asola (17) verso detto primo
dispositivo di collegamento (13) oppure da detta prima parete di
seconda asola (18) in detta seconda asola (20) verso detto secondo
dispositivo di collegamento (14), preferibilmente detta porzione a
sbalzo di sensore si estende sostanzialmente lungo detta direzione
10 predefinita (T-T);
e/o in cui detto sensore (16) comprende una porzione di uscita
(19) del sensore (16) adatta a connettersi con almeno un cavo di
trasmissione dati (21);
e/o in cui detto corpo pinza (5) oppure detta porzione di
15 struttura di supporto comprende una superficie spianata,
realizzata sostanzialmente ortogonale alla direzione lungo la
quale viene misurato lo spostamento del corpo pinza (5),
preferibilmente lungo detta direzione predefinita (P-P), in cui
detto dispositivo di rilevamento (10) è collocato su detta
20 superficie spianata in modo da affacciarsi a detta porzione di
struttura di supporto oppure a detto corpo pinza (5).

11. Metodo per rilevare uno spostamento di un corpo pinza (5)
rispetto ad una struttura di supporto (4) di un assieme di pinza e
25 supporto (1) durante una azione di frenatura, comprendente le fasi

di:

- collegare detto corpo pinza (5) ad una prima porzione di fissaggio (7) della struttura di supporto (4) con una porzione di collegamento (6) di detta struttura di supporto (4), in modo da
5 permettere lo spostamento del corpo pinza (5) lungo una direzione predefinita (P-P);

- vincolare detto corpo pinza (5) ad una seconda porzione di fissaggio (8) di detta struttura di supporto (4) con un elemento di vincolo (9) deformabile elasticamente almeno lungo detta
10 direzione predefinita (P-P) per permettere lo spostamento del corpo pinza (5) durante l'azione di frenatura ed impedire lo spostamento del corpo pinza (5) in assenza dell'azione di frenata;
-rilevare lo spostamento del corpo pinza (5) durante l'azione di frenata

15 in modo diretto,

individuando una porzione di corpo pinza affacciata, preferibilmente lungo la direzione predefinita (P-P), ad una porzione di struttura di supporto comprendente una tra detta prima porzione di fissaggio (7), detta seconda porzione di fissaggio (8)
20 e detta porzione di collegamento, e

misurando una distanza (d) tra detta porzione di corpo pinza e detta porzione di struttura di supporto durante l'azione di frenata, oppure

in modo indiretto,

25 misurando una variazione della lunghezza di detto elemento di vincolo (9) almeno lungo detta direzione predefinita (P-P).

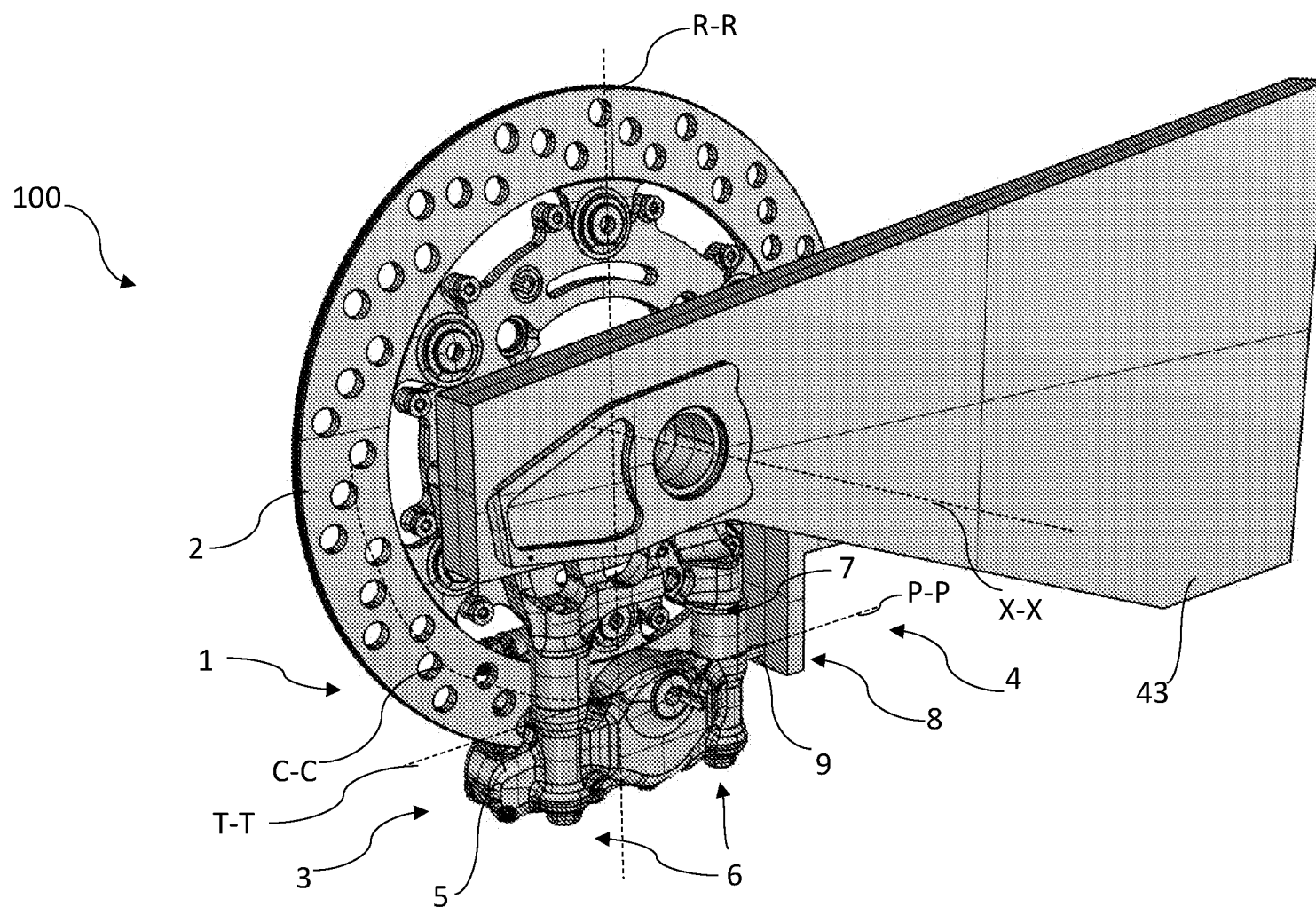


FIG. 1

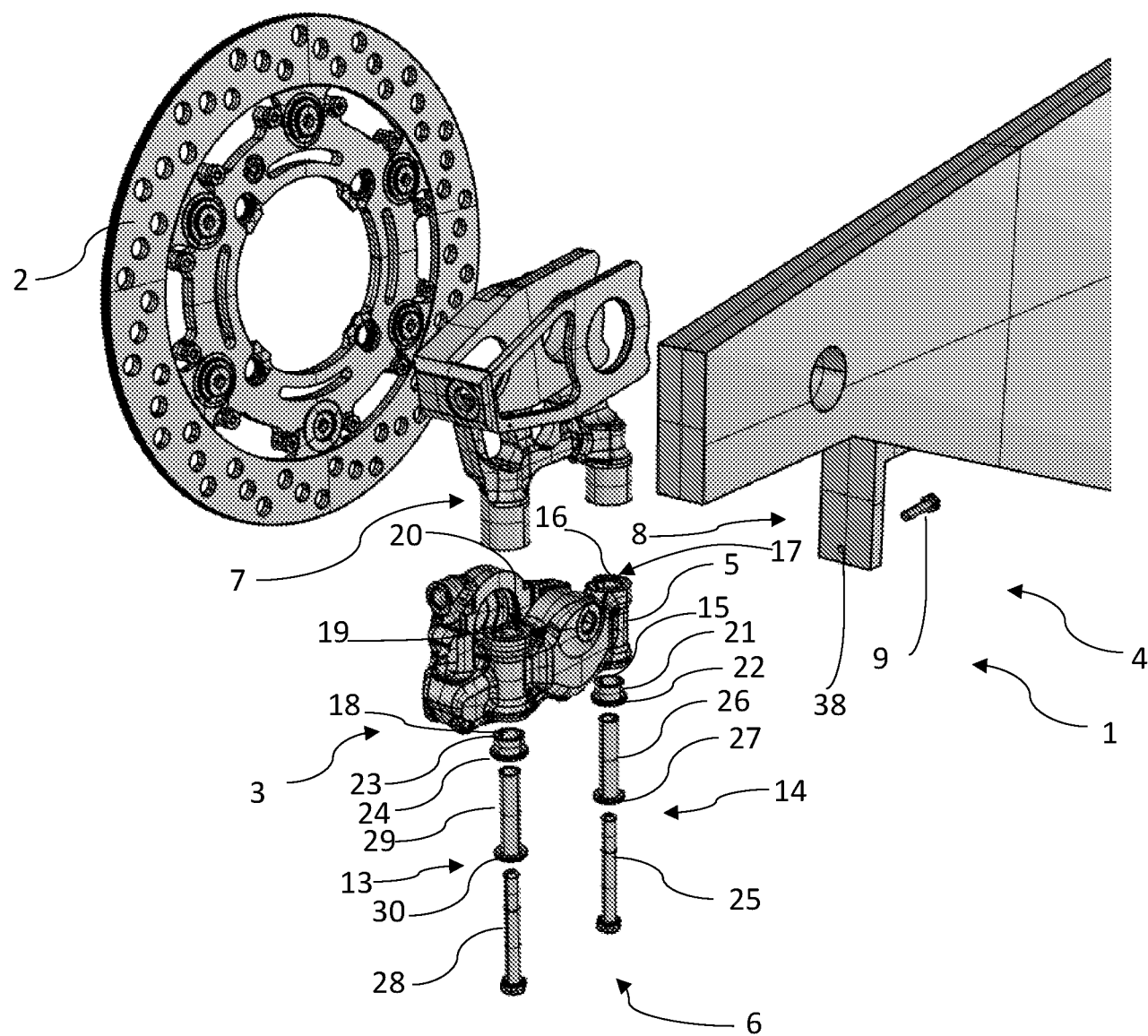
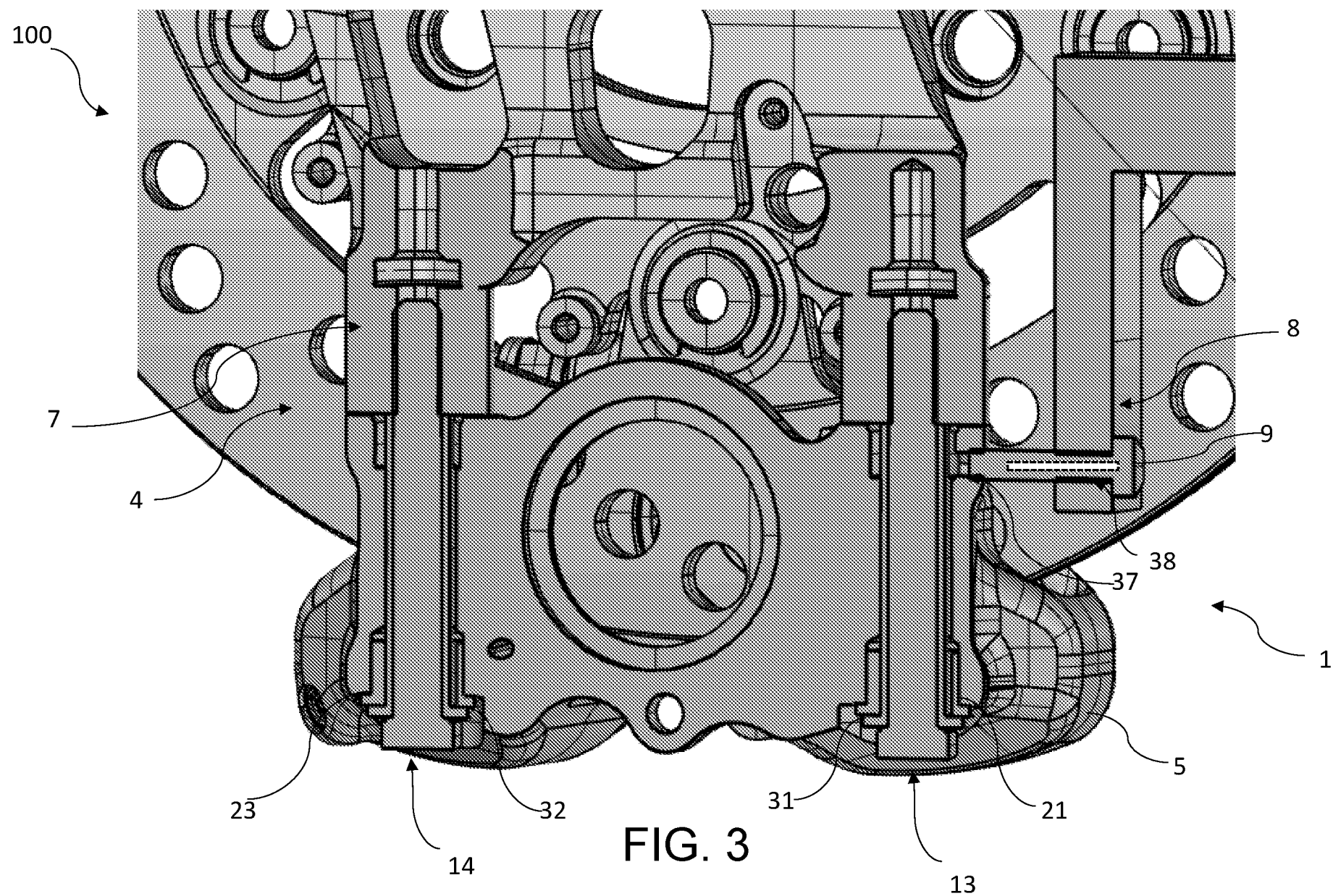
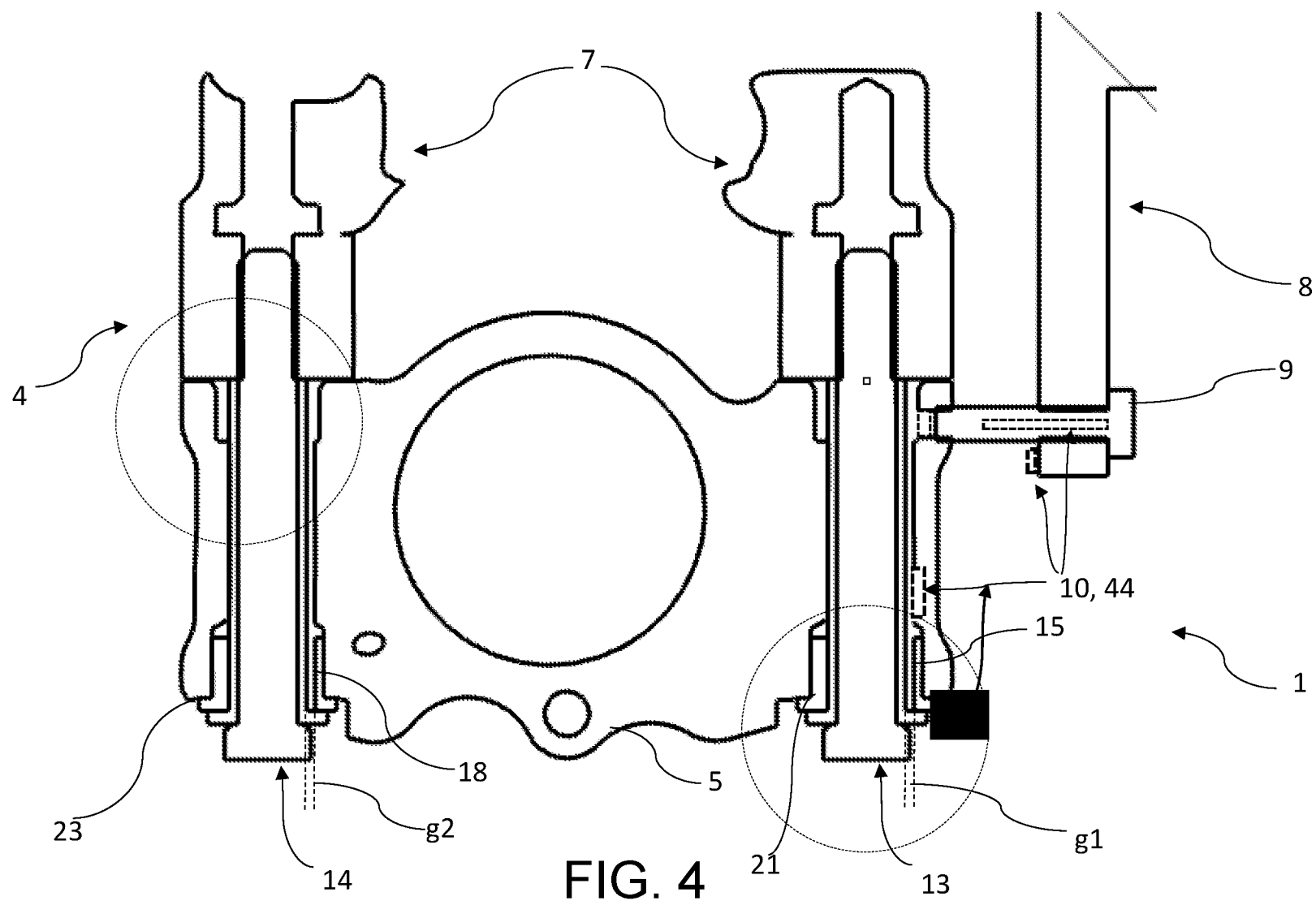


FIG. 2





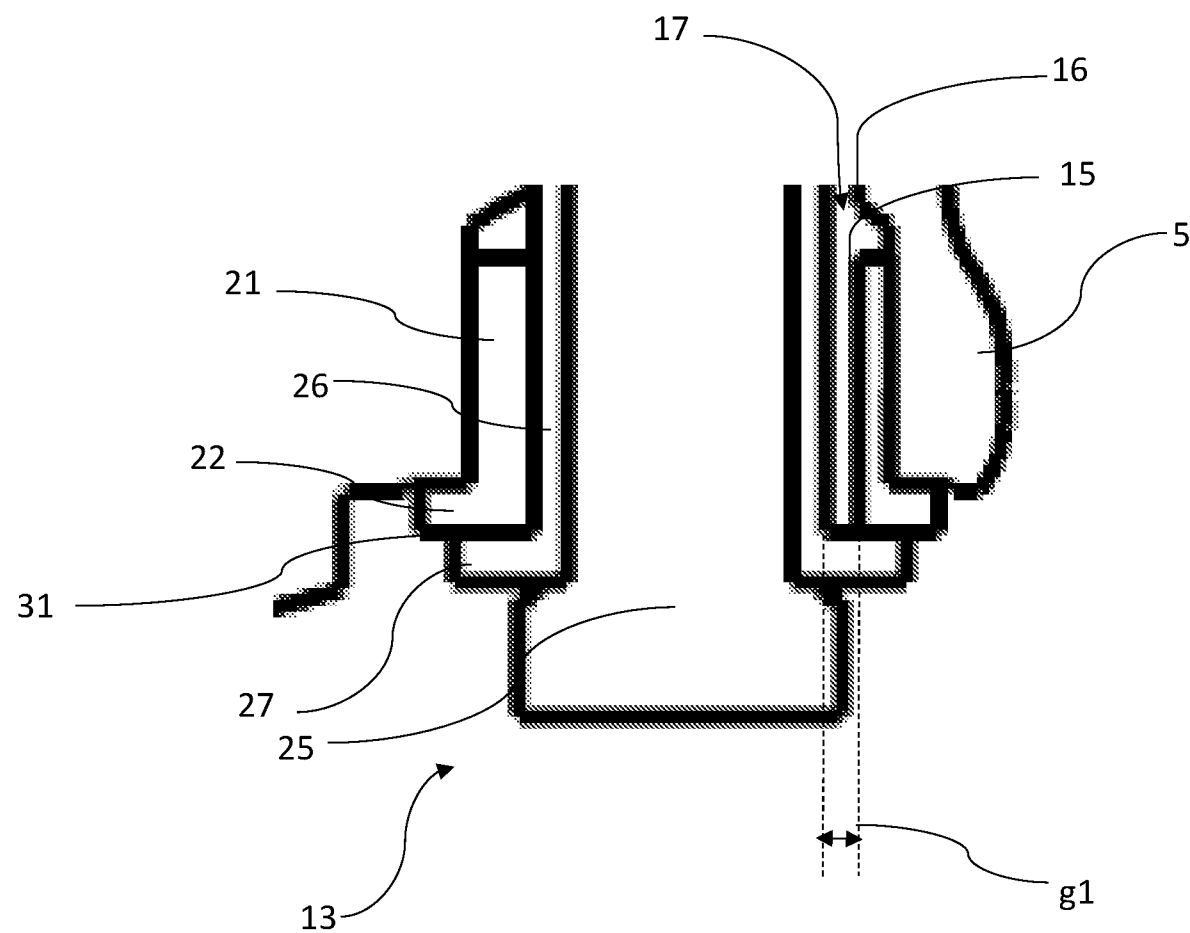
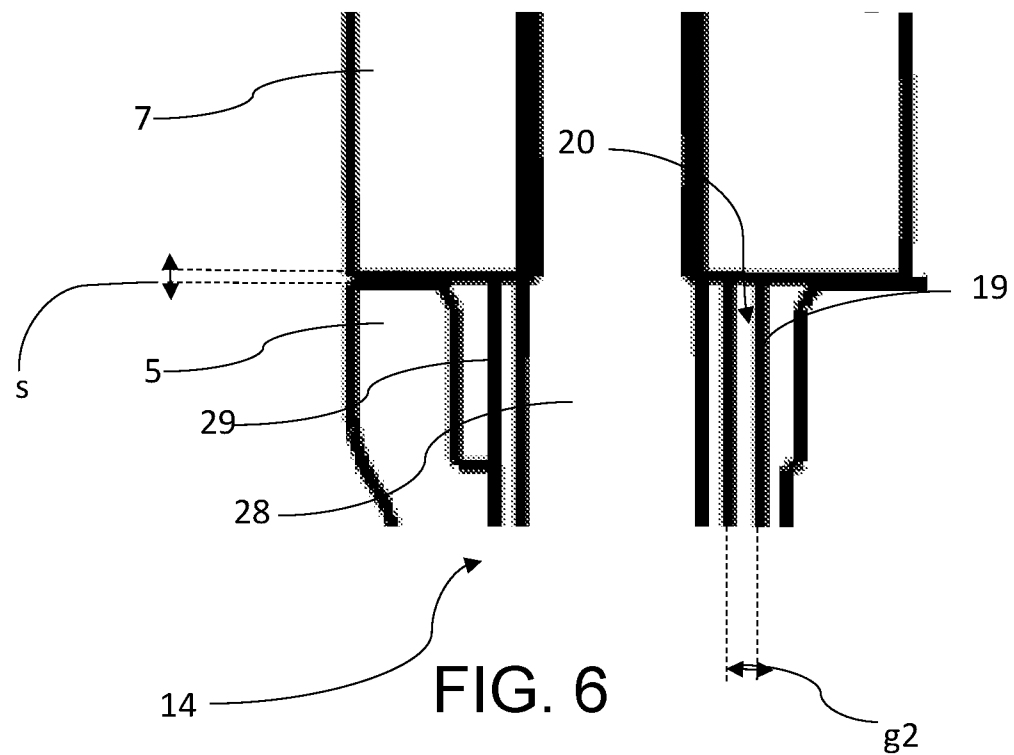


FIG. 5



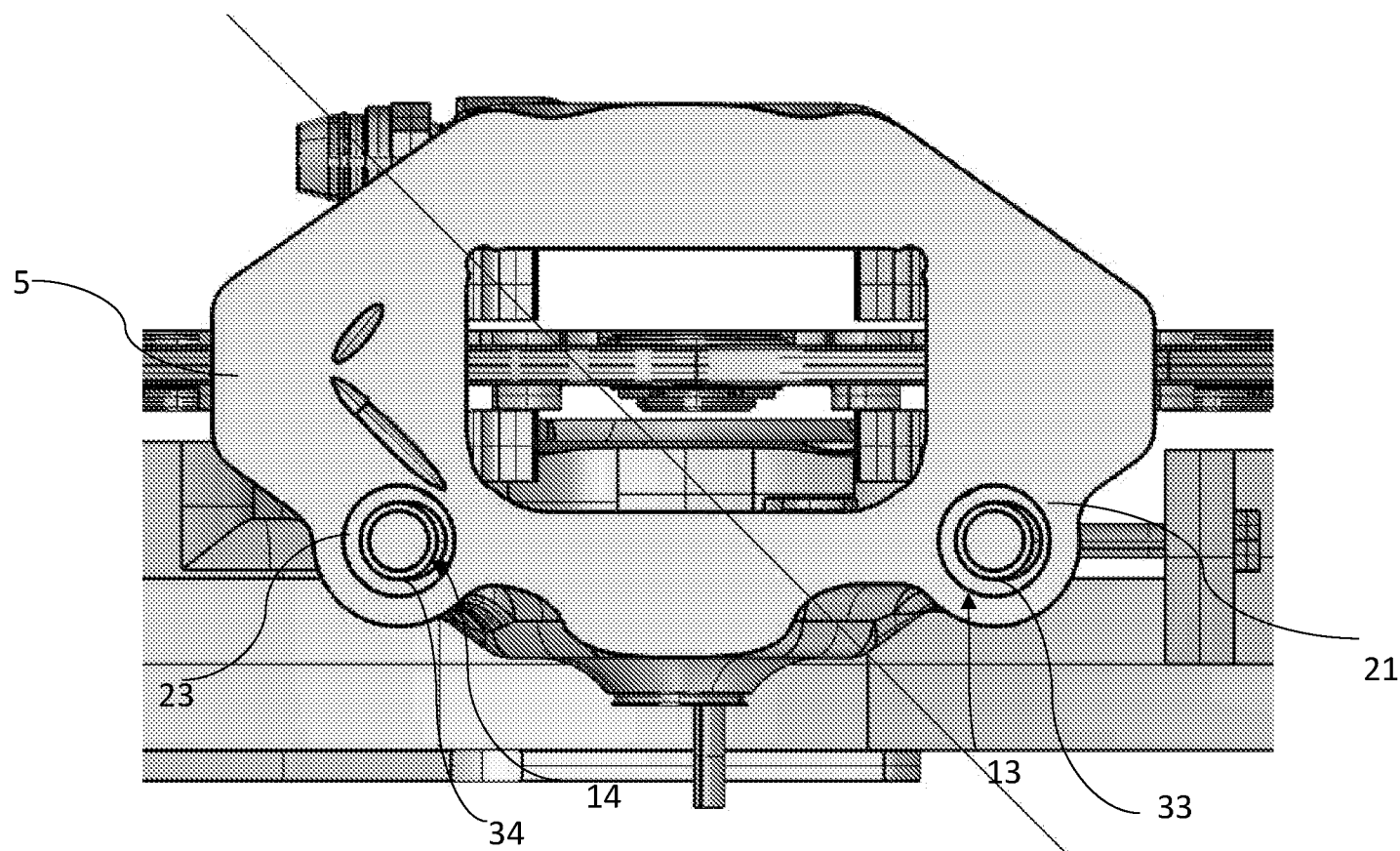


FIG. 7

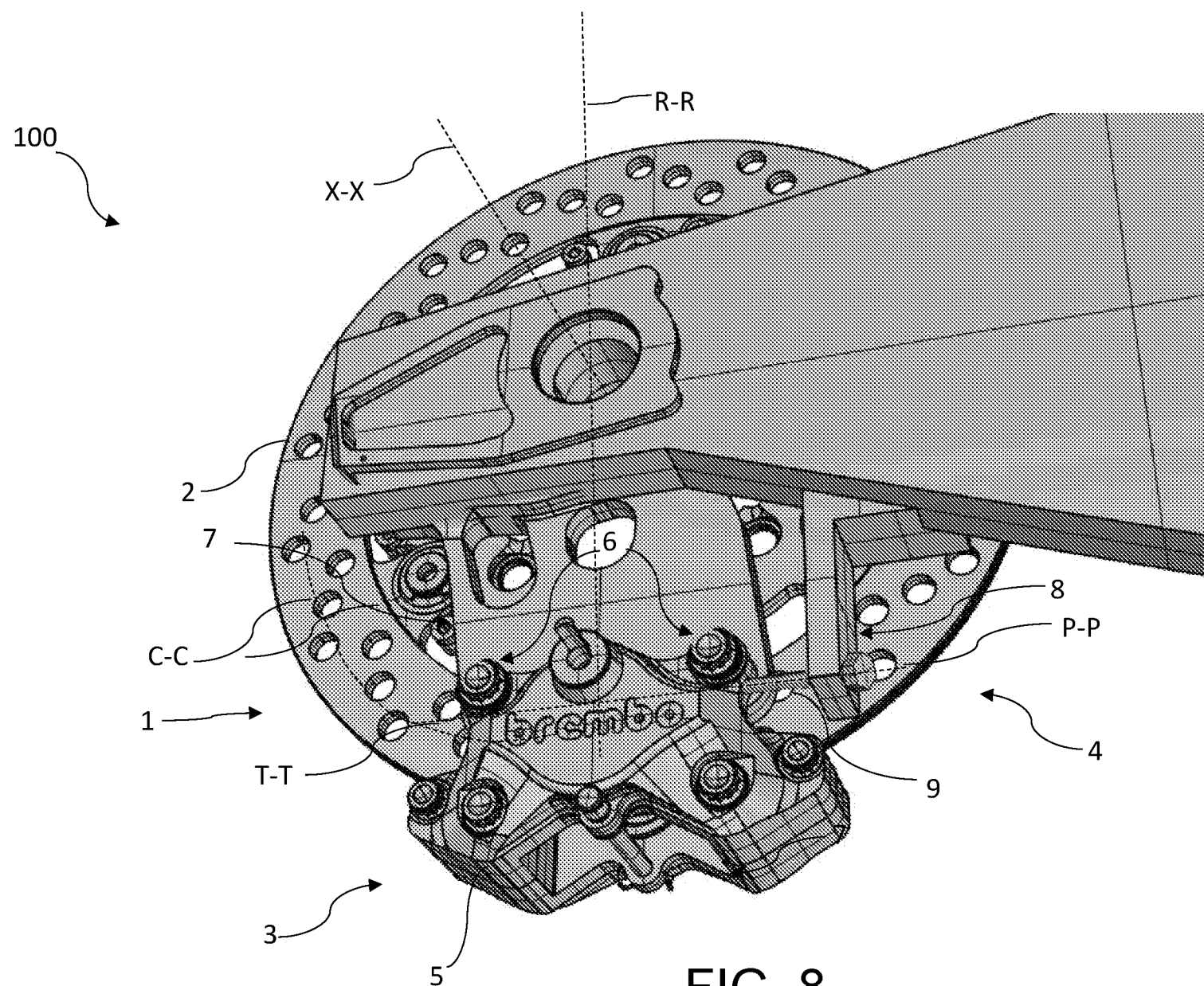
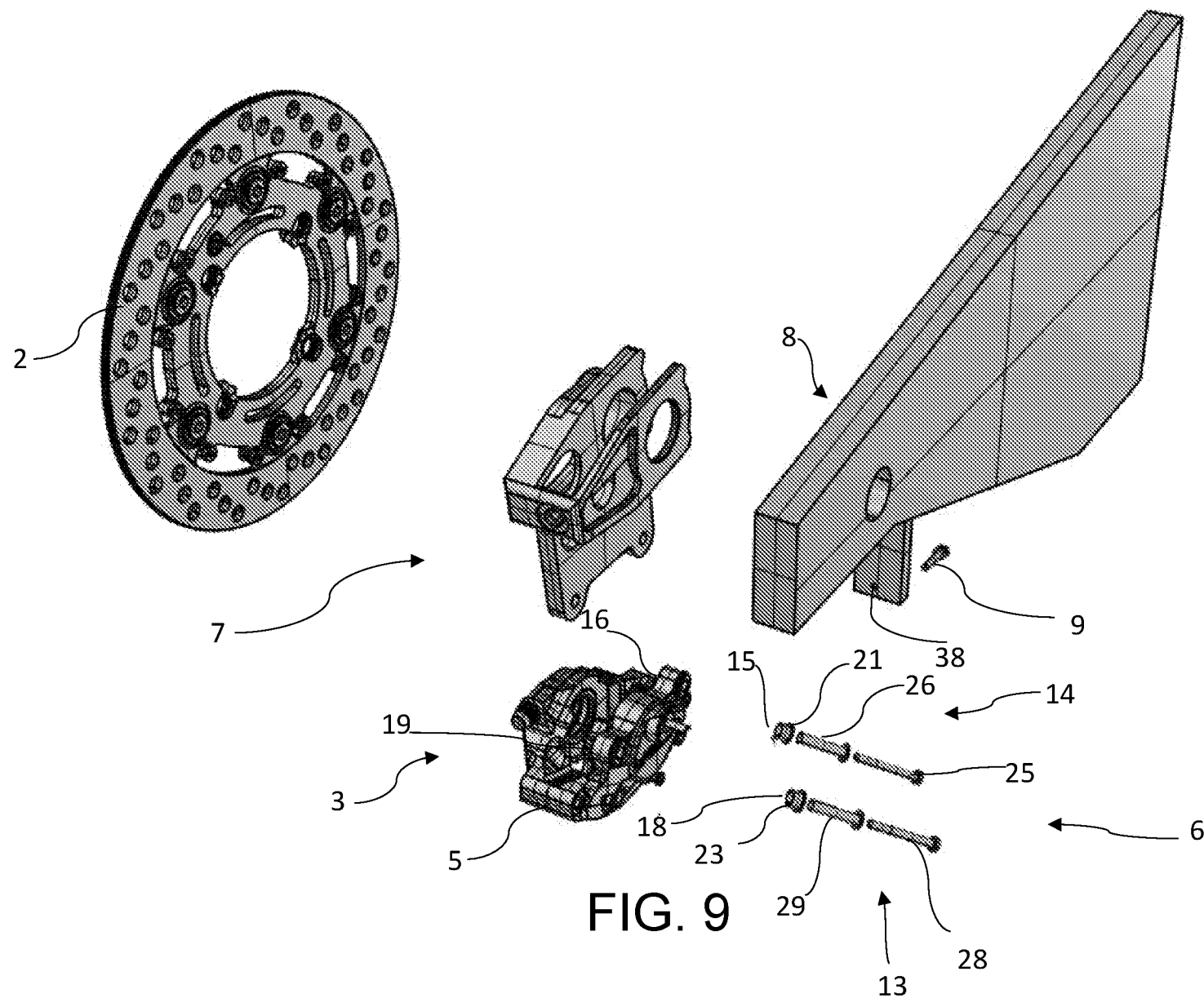
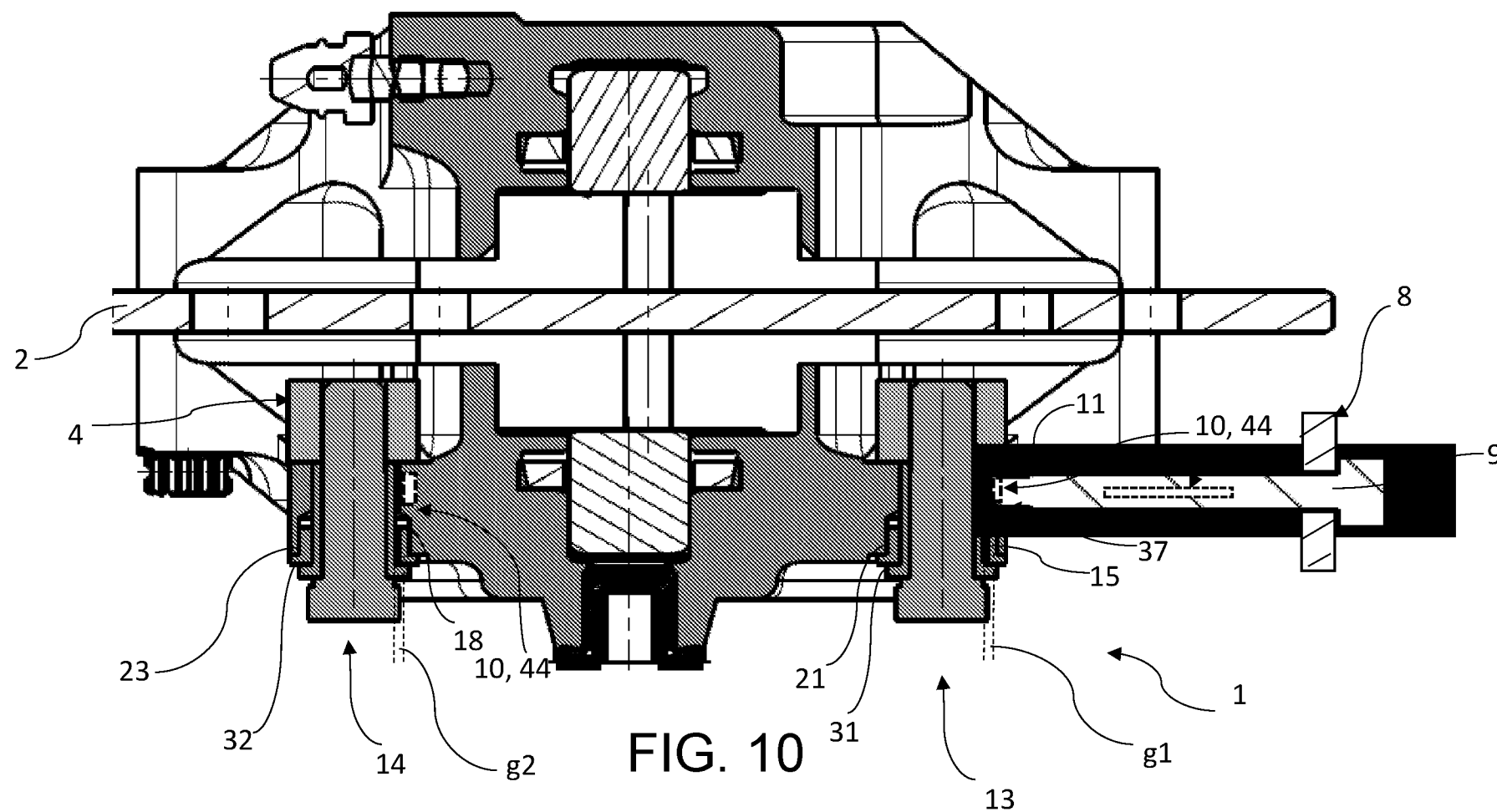


FIG. 8





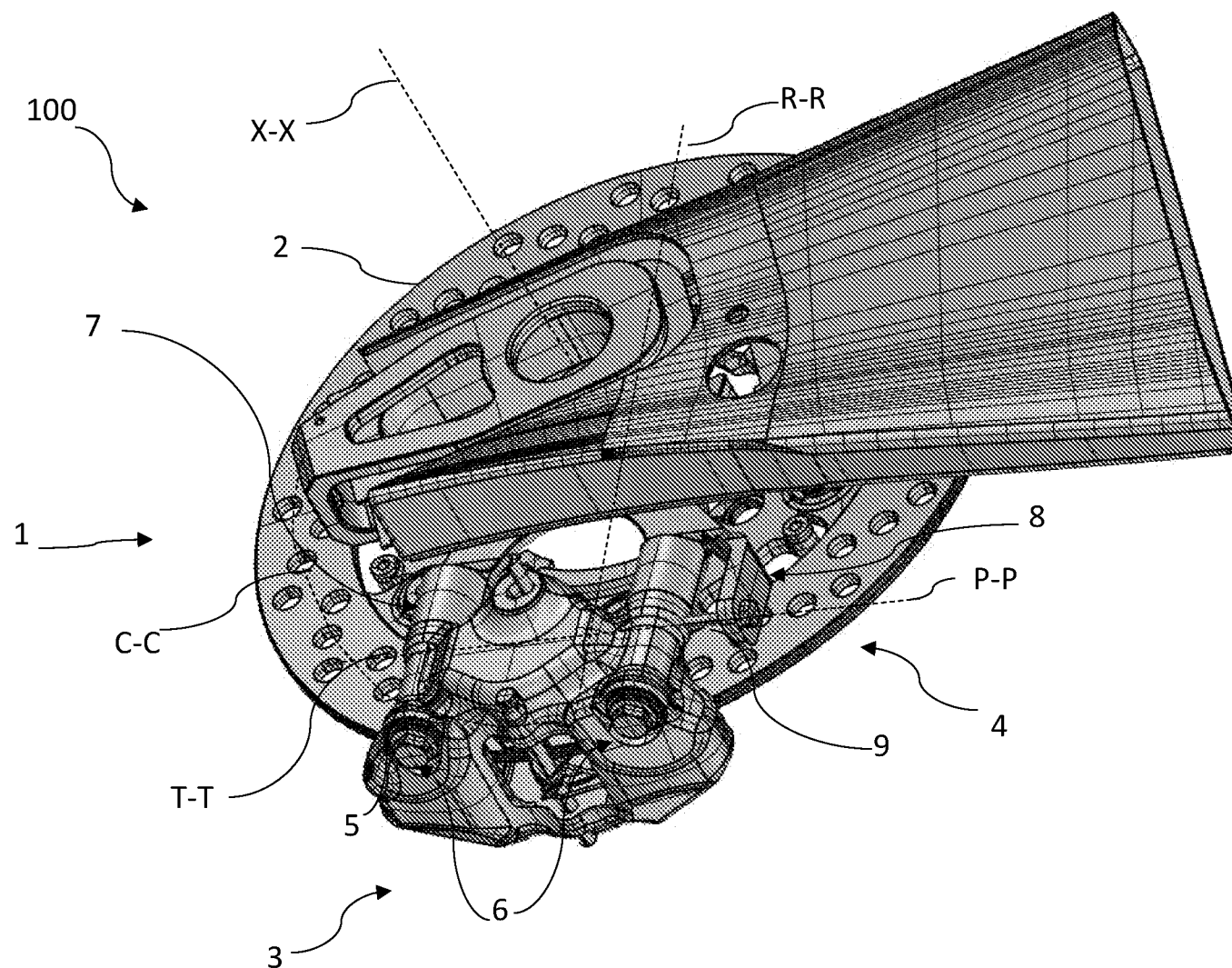


FIG. 11

