MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102021000020558**
Data Deposito	**30/07/2021**
Data Pubblicazione	**30/01/2023**

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T	7	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T	11	16

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T	11	22

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T	11	26

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T	17	06

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T	17	22

Titolo

Impianto frenante idraulico di bicicletta del tipo a disco e componenti e metodi correlati

Impianto frenante idraulico di bicicletta del tipo a disco e componenti e metodi correlati

L'invenzione riguarda in generale il settore degli impianti frenanti idraulici di bicicletta del tipo a disco.

L'invenzione riguarda in particolare un dispositivo di comando manuale per un tale impianto idraulico frenante, nonché un impianto frenante idraulico di bicicletta del tipo a disco e un equipaggiamento di bicicletta.

L'invenzione riguarda altresì un metodo per controllare un impianto frenante idraulico di bicicletta.

Un impianto frenante di bicicletta del tipo a disco comprende generalmente un dispositivo di frenatura, chiamato anche pinza freno, in corrispondenza di una o di ogni ruota, nel quale elementi di attrito, chiamati anche pastiglie, di cui almeno uno mobile, vengono idraulicamente portati in impegno con un disco solidale in rotazione al mozzo della ruota di bicicletta, per frenarlo per attrito.

Gli elementi di attrito sono soggetti a usura, oltre che al rischio di distacco improvviso dalla pinza freno. Quando gli elementi di attrito sono fortemente usurati o assenti, l'operatività dell'impianto frenante è compromessa, con conseguente grave rischio di caduta del ciclista e di incidenti stradali.

Gli impianti frenanti a disco di bicicletta possono essere di tipo idraulico.

Tali impianti necessitano inoltre di un fluido idraulico, chiamato anche liquido freni, che deve essere contenuto in un quantitativo minimo prestabilito (o addirittura in un quantitativo quasi esatto) in un circuito sigillato dell'impianto.

Una perdita o rottura del circuito sigillato può causare la fuoriuscita del fluido idraulico e il danneggiamento dell'impianto

frenante o di altre parti della bicicletta, per esempio per corrosione, oltre ad essere fonte di potenziale pericolo a causa della scivolosità di taluni fluidi idraulici.

Inoltre, la perdita del liquido freni può causare il totale disservizio dell'impianto frenante, con le gravi conseguenze sopra menzionate.

Negli impianti frenanti idraulici, il circuito del fluido idraulico comprende una parte attiva di circuito e un serbatoio in comunicazione di fluido con la parte attiva di circuito, per compensare variazioni del quantitativo di fluido idraulico nella parte attiva di circuito. Le dette variazioni di quantitativo possono essere dovute a svariati fattori, tra cui la temperatura di esercizio, lo spostamento di organi mobili e l'usura degli elementi di attrito.

Nel tempo, quindi, anche in caso di impianto frenante integro, il serbatoio di fluido idraulico può essere soggetto a svuotamento, lo svuotamento potendo anche corrispondere a una situazione di pericolo, come nel caso appena citato di pastiglie troppo consumate o addirittura cadute e quindi impianto frenante non più efficace.

In tutti i casi suddetti è auspicabile monitorare l'integrità dell'impianto idraulico e/o il livello di fluido idraulico in un suo serbatoio.

Relativamente all'usura delle pastiglie dei freni, si osserva che attualmente le pastiglie sono dotate di un indicatore di usura costituito da un gradino realizzato nel materiale di attrito ("compound" o ferodo) che si assottiglia progressivamente con l'usura delle pastiglie e, quando scompare, è indicativo della necessità di sostituire le pastiglie stesse. Tuttavia, l'utilizzo di un tale gradino per valutare il consumo delle pastiglie è molto scomodo e non del tutto affidabile.

Il documento **EP3835191A1** divulga un serbatoio idraulico per bicicletta comprendente: una prima parete; una seconda parete contrapposta alla prima parete e configurata per mettere in comunicazione di liquido il serbatoio con un cilindro idraulico; una parete laterale che si estende tra la prima parete e la seconda parete; una membrana elasticamente deformabile operante tra la prima parete e la seconda parete e definente una camera di compensazione interna al serbatoio avente un volume variabile tra un volume massimo definito in una condizione di massima espansione della camera di compensazione ed un volume minimo definito in una condizione di minima espansione della camera di compensazione; in cui la membrana comprende una porzione perimetrale di fissaggio al serbatoio, una porzione di spinta destinata ad agire sul liquido freno presente nel serbatoio ed una porzione perimetrale di ingresso all'interno del serbatoio interposta tra la porzione perimetrale di fissaggio e la porzione di spinta, in cui nella condizione di minima espansione della camera di compensazione la porzione di spinta è completamente disposta tra la porzione perimetrale di ingresso della membrana e la seconda parete del serbatoio.

Il documento **US10,082,158B2** divulga un montaggio principale per un organo di azionamento idraulico utilizzabile per freni o azionamenti di frizioni per biciclette, comprendente, tra l'altro: un pistone; un alloggiamento che definisce una camera di compensazione avente un interno, un cilindro avente una parete del cilindro, il pistone essendo guidato nel cilindro, un canale di comunicazione avente un'apertura nella parete del cilindro e collegante il cilindro e la camera di compensazione in almeno una posizione del pistone e almeno un canale di traboccamento disposto almeno in corrispondenza dell'apertura del canale di

comunicazione nella parete del cilindro; una guarnizione avente una superficie esterna e che è disposta tra il pistone e il cilindro; un coperchio; e un soffietto entro la camera di compensazione e racchiuso in essa tramite il coperchio. Il soffietto può essere di materiale trasparente o traslucido oppure di materiale opaco. Il coperchio può presentare una finestra di osservazione che consente a un utente di guardare dentro la camera di compensazione, così da sorvegliare il livello di liquido idraulico nella camera di compensazione sulla base della presenza o assenza o posizione del soffietto. In alternativa, il coperchio può essere totalmente trasparente.

La Richiedente osserva che il monitoraggio del livello di fluido idraulico tramite l'osservazione visiva della posizione del soffietto è piuttosto grossolana e affetta da notevoli errori. Inoltre richiede un controllo pro-attivo da parte dell'utente, mentre la bicicletta non è in uso.

Il problema tecnico alla base dell'invenzione è quello di consentire il monitoraggio automatico ed efficace dell'integrità dell'impianto idraulico.

In un aspetto, l'invenzione riguarda un dispositivo di comando manuale per un impianto frenante idraulico di bicicletta del tipo a disco, comprendente:

- un organo ad azionamento manuale configurato per emettere un comando di frenatura e
- un complesso di cilindro principale, comprendente un cilindro, un pistone mobile di moto alternativo entro il cilindro contro l'azione di una molla di richiamo, nonché un serbatoio idraulico comprendente un fondo, un soffitto, e una membrana che suddivide il serbatoio idraulico in una camera piena a volume variabile e una camera vuota a volume variabile in maniera

complementare, detto serbatoio (20) essendo fluidicamente connesso al cilindro, in cui il pistone è mosso entro il cilindro in risposta all'azionamento dell'organo ad azionamento manuale,

caratterizzato dal fatto di comprendere un dispositivo rilevatore di membrana comprendente almeno un sensore di presenza della membrana in una posizione predeterminata nel serbatoio e/o un misuratore di distanza della membrana dal soffitto del serbatoio (20).

Il dispositivo rilevatore di membrana può configurare un dispositivo trasduttore del volume della camera piena.

Il dispositivo rilevatore di membrana può configurare un dispositivo trasduttore del volume di liquido freni presente nell'impianto frenante.

Tramite il dispositivo rilevatore di membrana è possibile realizzare un dispositivo di valutazione dell'usura e/o della presenza di un elemento/i di attrito dell'impianto frenante.

Tramite il dispositivo rilevatore di membrana è possibile realizzare un dispositivo di valutazione della corretta tenuta di fluido idraulico dell'impianto frenante.

Tramite il dispositivo rilevatore di membrana è possibile realizzare un dispositivo di valutazione della corretta operatività del complesso di cilindro principale.

Il complesso di cilindro principale può comprendere una guarnizione disposta in corrispondenza di una testa del pistone.

Il serbatoio può comprendere una parete laterale estesa tra il soffitto e il fondo.

Il dispositivo rilevatore di membrana può comprendere uno o più sensori disposti in corrispondenza del soffitto del serbatoio e/o uno o più sensori disposti in corrispondenza di una parete laterale

del serbatoio estesa tra il soffitto e il fondo, ed eventualmente uno o più elementi rilevabili recati dalla membrana.

Detta almeno una posizione predeterminata può comprendere una posizione di soglia della membrana corrispondente a un livello prefissato del fluido idraulico nel serbatoio, in particolare ad almeno un livello minimo tollerabile.

La membrana può presentare una regione periferica destinata a essere fissata al serbatoio, in particolare alla sua parete laterale, e una regione centrale deformabile, che assume in generale una configurazione curva, con raggio di curvatura variabile.

Detti uno o più sensori possono essere posizionati sul soffitto del serbatoio, affacciati ad una regione il più possibile centrale della membrana, vale a dire il più lontano possibile dalla sua regione periferica fissata al serbatoio.

Detti uno o più sensori possono comprendere almeno un sensore ottico, comprendente una sorgente luminosa, preferibilmente un LED, e un fotodiodo o fototransistor posizionato per ricevere la luce emessa dalla sorgente luminosa e riflessa dalla membrana quando è nel campo di osservazione del sensore ottico.

L'elemento rilevabile recato dalla membrana, se presente, può essere un inserto di un materiale più riflettente del materiale costituente la membrana.

Il sensore ottico può essere posizionato sulla superficie interna del soffitto del serbatoio, oppure può essere posizionato sulla sua superficie esterna nel caso il soffitto sia trasparente.

In alternativa o in aggiunta, detti uno o più sensori comprendono almeno un sensore magnetico, preferibilmente scelto nel gruppo costituito da un sensore di Reed, un sensore di Hall 3D, un sensore AMR, un sensore GMR e un sensore TMR.

L'elemento rilevabile recato dalla membrana, se presente, può essere un magnete.

Nella membrana può essere formata una tasca configurata per alloggiare l'elemento rilevabile recato dalla membrana.

La tasca può comprendere una regione in cui due strati della membrana sono sovrapposti e un intaglio in uno di detti strati sovrapposti.

Il dispositivo rilevatore di membrana può fornire almeno un'uscita scelta nel gruppo costituito da:

- un'uscita a due livelli, corrispondenti a una quantità di fluido idraulico nel serbatoio superiore o inferiore a una soglia prefissata,
- un'uscita a un numero di livelli discreti, corrispondenti a una quantità di fluido idraulico nel serbatoio inferiori a un certo numero di soglie prefissate,
- un'uscita a più livelli discreti indicativa della quantità di fluido idraulico presente nel serbatoio,
- un'uscita analogica indicativa della quantità di fluido idraulico presente nel serbatoio.

Il dispositivo rilevatore di membrana può fornire un'uscita istantanea e/o un'uscita elaborata sulla base di due o più rilevazioni nel tempo.

Il dispositivo rilevatore di membrana può essere selettivamente attivabile da parte del ciclista.

In alternativa o in aggiunta, il dispositivo rilevatore di membrana può essere attivato solo periodicamente sotto il controllo di un controllore.

In questo caso, il dispositivo rilevatore di membrana può presentare una modalità di stand-by e il dispositivo di comando può essere dotato di un sistema di risveglio.

Il dispositivo rilevatore di membrana può comprendere o essere associato ad almeno un dispositivo di output, preferibilmente scelto nel gruppo costituito da:

- almeno un indicatore sonoro,
- almeno un indicatore luminoso, e
- un dispositivo di comunicazione.

Detto almeno un sensore e detto almeno un indicatore luminoso, se presente, possono essere alloggiati su facce opposte di un'unica scheda per circuiti stampati.

L'organo ad azionamento manuale può essere configurato per esercitare, direttamente o indirettamente, una forza quando soggetto a un'azione manuale prefissata, e il complesso di cilindro principale può essere configurato per convertire la forza in pressione di un fluido idraulico.

In un aspetto, l'invenzione riguarda un impianto frenante idraulico di bicicletta del tipo a disco, comprendente:

- almeno un dispositivo di comando come sopra descritto,
- un rispettivo dispositivo di frenatura idraulico fluidicamente connesso al complesso del cilindro principale, e
- un sistema elaboratore di dati configurato per:
    -- valutare un volume della camera piena sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo rilevatore di membrana ed emettere almeno un segnale quando il volume della camera piena valutato è inferiore ad almeno una soglia di volume e/o
    -- valutare una velocità di spostamento della membrana sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo rilevatore di membrana in almeno due istanti di tempo successivi ed emettere un segnale quando la velocità di spostamento è superiore a una soglia di velocità massima,

in cui il sistema elaboratore di dati è parte di un componente dell'impianto frenante idraulico, per esempio è parte del dispositivo di comando.

Nell'impianto frenante idraulico, il dispositivo di comando e il dispositivo di frenatura sono fluidicamente connessi tramite un condotto a formare un circuito per liquido freni e, in condizione di utilizzo, un liquido freni è sigillato e sotto vuoto nel circuito per liquido freni.

Il dispositivo di frenatura può comprendere almeno un complesso di cilindro asservito.

Il complesso di cilindro asservito può comprendere un cilindro, un pistone mobile di moto alternativo entro il cilindro e un elemento di attrito mosso dal pistone.

In un altro aspetto, l'invenzione riguarda un equipaggiamento di bicicletta comprendente:

- un impianto frenante idraulico di bicicletta del tipo a disco, comprendente:

-- almeno un dispositivo di comando come sopra descritto,

-- un rispettivo dispositivo di frenatura idraulico fluidicamente connesso al complesso del cilindro principale, e

- un impianto di cambio di rapporto di velocità,

detto almeno un dispositivo di comando comprendendo almeno un secondo organo ad azionamento manuale configurato per emettere un comando di cambio di rapporto di velocità,

- un sistema elaboratore di dati, configurato per:

-- valutare un volume della camera piena sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo rilevatore di membrana ed emettere almeno un segnale quando il

volume della camera piena valutato è inferiore ad almeno una soglia di volume, e/o

-- valutare una velocità di spostamento della membrana sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo rilevatore di membrana in almeno due istanti di tempo successivi ed emettere un segnale quando la velocità di spostamento è superiore a una soglia di velocità massima,

in cui il sistema elaboratore di dati è parte di un componente dell'impianto di cambio di rapporto di velocità, per esempio è parte di un suo gruppo cambio associato al mozzo della ruota posteriore.

Quanto all'impianto frenante idraulico, valgono le considerazioni sopra esposte.

Nell'impianto frenante idraulico o nell'equipaggiamento di bicicletta, il sistema elaboratore di dati può essere configurato per:

- valutare l'usura e/o la presenza di almeno un elemento di attrito del dispositivo di frenatura idraulico sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo rilevatore di membrana e/o

-- valutare la corretta tenuta del fluido idraulico in un circuito per liquido freni dell'impianto frenante idraulico sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo rilevatore di membrana.

Nell'impianto frenante idraulico o nell'equipaggiamento di bicicletta, il sistema elaboratore di dati può anche essere configurato per valutare una ampiezza di spostamento della membrana sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo rilevatore di membrana in almeno due istanti di tempo successivi.

Detto sistema elaboratore di dati può comprendere un micro-controllore.

In alternativa o in aggiunta, detto sistema elaboratore di dati può comprendere componenti elettrici e/o componenti elettronici discreti.

In un aspetto, l'invenzione riguarda un metodo per controllare un impianto frenante idraulico di bicicletta del tipo a disco, il metodo comprendendo le fasi di:

a) prevedere un impianto frenante comprendente:

- almeno un dispositivo di comando comprendente:

-- un organo ad azionamento manuale configurato per emettere un comando di frenatura e

-- un complesso di cilindro principale, comprendente un cilindro, un pistone mobile di moto alternativo entro il cilindro contro l'azione di una molla di richiamo, nonché un serbatoio idraulico comprendente un fondo, un soffitto, e una membrana che suddivide il serbatoio idraulico in una camera piena a volume variabile e una camera vuota a volume variabile in maniera complementare, detto serbatoio essendo fluidicamente connesso al cilindro, in cui il pistone è mosso entro il cilindro in risposta all'azionamento dell'organo ad azionamento manuale, e

-- un dispositivo rilevatore di membrana comprendente almeno un sensore di presenza della membrana in una posizione predeterminata nel serbatoio e/o un misuratore di distanza della membrana dal soffitto del serbatoio e

- un rispettivo dispositivo di frenatura idraulico fluidicamente connesso al complesso del cilindro principale,

b) valutare, con mezzi elaboratori, la posizione della membrana nel serbatoio sulla base della uscita di detto dispositivo rilevatore di membrana, e

c) valutare, con mezzi elaboratori, l'usura e/o la presenza di almeno un elemento di attrito del dispositivo di frenatura idraulico e/o la corretta tenuta del fluido idraulico sulla base della posizione della membrana nel serbatoio e/o della sua velocità di spostamento nel tempo.

Valutare l'usura può comprendere stabilire che l'usura è maggiore di una soglia di usura massima prefissata quando la distanza della membrana dal soffitto del serbatoio è superiore a una soglia di distanza massima prefissata e preferibilmente

Valutare l'usura può comprendere inoltre stabilire che l'usura è maggiore di una soglia di usura di allerta prefissata quando la distanza della membrana dal soffitto del serbatoio è inferiore alla soglia di distanza massima prefissata e superiore a una soglia di distanza di allerta prefissata.

Valutare la corretta tenuta del fluido idraulico può comprendere verificare che la velocità di spostamento nel tempo della membrana dal soffitto del serbatoio sia inferiore a una soglia di velocità prefissata.

Il metodo può comprendere inoltre emettere un segnale di allarme quando l'usura dell'almeno un elemento di attrito è superiore alla soglia di usura massima e/o l'almeno un elemento di attrito è assente e/o la tenuta del fluido idraulico non è corretta.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno meglio evidenziati dalla descrizione di sue forme di realizzazione esemplificative, fatta con riferimento ai disegni allegati, in cui:

- la FIG. 1 mostra schematicamente un impianto frenante idraulico di bicicletta,

- le FIGG. 2-15 mostrano schematicamente alcuni componenti dell'impianto frenante idraulico di bicicletta, in diverse condizioni operative,

- la FIG. 16 mostra schematicamente un serbatoio idraulico in diverse condizioni operative e associati sensori,

- la FIG. 17 è analoga alla FIG. 16, ma in cui il serbatoio idraulico presenta sensori di un diverso tipo,

- le FIGG. 18 e 19 mostrano una membrana del serbatoio idraulico, rispettivamente in vista prospettica e in vista prospettica parzialmente sezionata,

- le FIGG. 20 e 21 mostrano schematicamente diverse facce di una scheda per circuiti stampati che può essere utilizzata nell'impianto idraulico di bicicletta,

- la FIG. 22 mostra schematicamente una diversa scheda per circuiti stampati che può essere utilizzata nell'impianto idraulico di bicicletta,

- la FIG. 23 mostra un dispositivo di comando parte di un impianto frenante idraulico di bicicletta,

- la FIG. 24 mostra schematicamente una sezione attraverso il dispositivo di comando di FIG. 23,

- la FIG. 25 mostra un complesso di cilindro principale di un impianto idraulico di bicicletta e un cinematismo ad esso associato, e

- le FIGG. 26-27 mostrano un dispositivo di frenatura di un impianto idraulico di bicicletta, privo e dotato di un elemento di attrito, rispettivamente, in cui la FIG. 27 è in spaccato.

La **FIG. 1** mostra in maniera del tutto schematica un impianto frenante 1 idraulico di bicicletta del tipo a disco secondo una forma di realizzazione dell'invenzione.

L'impianto frenante 1 mostrato comprende un dispositivo di comando 2 manuale e un dispositivo di frenatura 3 di una ruota, chiamato anche pinza freno, fluidicamente connessi tramite un condotto 4 a formare un circuito per liquido freni, nonché, in condizione di utilizzo, un fluido idraulico 5, chiamato anche liquido freni 5, sigillato e sotto vuoto nel circuito per liquido freni. Nelle figure, ove possibile il liquido freni 5 è schematizzato da un riempimento obliquo, nell'una o nell'altra direzione.

Coloro esperti del settore comprenderanno che tipicamente l'impianto frenante di bicicletta comprende una coppia di dispositivi di frenatura 3, rispettivamente associati alla ruota anteriore e alla ruota posteriore della bicicletta, nonché una coppia di dispositivi di comando 2, uno associato al dispositivo di frenatura 3 della ruota anteriore e tipicamente montato in corrispondenza dell'impugnatura sinistra del manubrio e l'altro associato al dispositivo di frenatura 3 della ruota posteriore e tipicamente montato in corrispondenza dell'impugnatura destra del manubrio - benché siano in generale possibili altre posizioni di montaggio dei dispositivi di comando 2.

Il dispositivo di comando 2 comprende un organo ad azionamento manuale 6 configurato per esercitare, direttamente o indirettamente, una forza quando soggetto a un'azione manuale prefissata, e un attuatore o complesso di cilindro principale 7 ("master cylinder assembly"), per convertire la forza in pressione del liquido freni 5.

Il complesso di cilindro principale 7 comprende un cilindro 8 e un pistone 9 mobile di moto alternativo entro il cilindro 8, contro l'azione di una molla di richiamo 10. Guarnizioni 11, 12 possono essere disposte in corrispondenza della testa 13 e dell'estremità di spinta 14 del pistone 9, rispettivamente. Le guarnizioni 11, 12,

mostrate solo schematicamente in FIG. 1, sono preferibilmente del tipo cosiddetto a labbro di tenuta ("lip seal ring").

Il complesso di cilindro principale 7 comprende inoltre un serbatoio 20 fluidicamente connesso al cilindro 8, configurato per contenere una riserva di liquido freni 5. Il serbatoio 20 e il cilindro 8 sono tipicamente fluidicamente connessi tramite un passaggio principale 21 e un passaggio di lubrificazione 21a.

Il serbatoio comprende un "soffitto" 22 e un fondo 23.

Nella descrizione e nelle rivendicazioni allegate, con "soffitto" del serbatoio si intende indicare la parete del serbatoio contrapposta alla parete del serbatoio comprendente il passaggio principale, indicata qui come "fondo" del serbatoio. Tali termini sono pertanto definiti unicamente relativamente al serbatoio stesso e non vanno intesi come riferimenti spaziali assoluti in quanto il fondo del serbatoio e il soffitto del serbatoio non sono necessariamente estesi in piani orizzontali. Anzi, nella pratica hanno inclinazioni diverse.

Il serbatoio 20 è rappresentato come se fosse un prisma rettangolare retto, comprendente inoltre una parete laterale 24, ma nella pratica può avere una forma diversa.

Nella presente descrizione e nelle rivendicazioni allegate, con l'espressione "parete laterale" del serbatoio si deve intendere tutta la regione di parete del serbatoio 20 estesa tra il soffitto 22 e il fondo 23.

L'organo ad azionamento manuale 6 è tipicamente del tipo a leva, come raffigurato in maniera del tutto schematica. Un idoneo cinematismo (non mostrato in FIG. 1, ma cfr. per esempio il cinematismo 131 di FIG. 25) può essere interposto tra l'organo ad azionamento manuale 6 e il complesso di cilindro principale 7, in particolare tra l'organo ad azionamento manuale 6 e il pistone 9.

La trazione della leva o in generale l'azione manuale sull'organo ad azionamento manuale 6 determina la spinta del pistone 9 del complesso di cilindro principale 7 in una direzione di compressione del liquido freni 5 e della molla di richiamo 10. Al rilascio della trazione sulla leva, o in generale alla cessazione dell'azione manuale sull'organo ad azionamento manuale 6, la molla di richiamo 10 si decomprime determinando la spinta del pistone 9 in direzione opposta.

Il serbatoio 20 consente la variazione della quantità di liquido freni 5 contenuta a valle della testa 13 del pistone 9, come meglio descritto nel seguito. Poiché il circuito del liquido freni 5 deve rimanere sottovuoto, nel serbatoio 20 è prevista una membrana 25, che suddivide il serbatoio 20 in una camera piena 26 a volume variabile e una camera vuota 27 a volume variabile in maniera complementare. La membrana 25 resta a contatto con il pelo libero del liquido freni 5.

Un foro di sfiato 28 è realizzato nel serbatoio 20 al di sopra della membrana 25, per esempio nel suo soffitto 22, per garantire che la pressione sulla membrana 25 dal lato della camera vuota 27 sia quella atmosferica.

Nella FIG. 1, così come nelle FIGG. 2-15 successivamente descritte, la membrana 25 è rappresentata schematicamente da una linea retta in diverse posizioni, ma nella pratica la membrana 25 può essere per esempio fissata in posizione nel serbatoio 20 in corrispondenza di una sua regione periferica e presentare una regione centrale deformabile, che assume in generale una configurazione curva, con raggio di curvatura variabile. Si veda, sempre a mero titolo esemplificativo, le FIG. 18-19 successivamente descritte.

Il dispositivo di frenatura 3 comprende uno o più attuatori o complessi di cilindro asservito 30, fluidicamente connessi al condotto 4, e un rispettivo elemento di attrito 31, o pastiglia 31, mobile, tramite il rispettivo complesso di cilindro asservito 30, in impegno e fuori impegno con un disco W solidale in rotazione al mozzo (non mostrato) della ruota di bicicletta cui il dispositivo di frenatura 3 è associato.

Il dispositivo di frenatura 3 mostrato a mero titolo di esempio nella Fig. 1 comprende una coppia di cilindri asserviti 30 supportati in posizione reciproca fissa ed aventi direzioni di compressione sostanzialmente parallele e convergenti, e una coppia di pastiglie 31 traslabili da una posizione di riposo in cui sono a una certa distanza reciproca, formando uno spazio o gap 35 in cui il disco W è libero di ruotare, e una posizione ravvicinata in cui sono in contatto e spinta sul disco W per frenarlo per attrito. Tuttavia, da uno dei due lati del disco W, l'elemento di attrito 31 o pastiglia potrebbe essere fisso.

Il o ciascun complesso di cilindro asservito comprende un cilindro 32 e un pistone 33 mobile di moto alternativo entro il cilindro 32 per una corsa, variabile come meglio descritto nel seguito. Una guarnizione 34, tipicamente a sezione quadra ("quad ring" o Q-ring"), è interposta tra il pistone 33 e il cilindro 32.

Quando l'impianto frenante 1 è integro, la quantità di liquido freni 5 è corretta ed anzi è, per ipotesi, al massimo ammesso, e le pastiglie 31 sono integre, il funzionamento dell'impianto frenante 1, trascurando per il momento l'usura delle pastiglie, è il seguente, descritto con riferimento alle **FIGG. 2-5**, in cui per semplicità alcuni elementi dell'impianto frenante 1 sono omessi.

Per brevità, i numeri di riferimento non sono indicati nelle FIGG. 3-5, e nemmeno nelle FIGG. 6-15.

In una condizione di riposo o di non frenatura (**FIG. 2**), nel dispositivo di comando 2 e in particolare nel complesso di cilindro principale 7, il pistone 9 è completamente arretrato nel cilindro 8 e la sua testa 13 – che come detto può dotata della guarnizione 11 (cfr. FIG. 1) di tenuta anulare contro la parete del cilindro 8 -, è posizionata tra il passaggio di lubrificazione 21a e il passaggio principale 21 di comunicazione tra il cilindro 8 e il serbatoio 20. La molla di richiamo 10 è solo leggermente sollecitata per garantire il completo ritorno del pistone 9, il serbatoio 20 è quasi pieno. Il liquido freni 5 nel serbatoio 20 è ad un livello alto, al massimo ammesso nell'ipotesi di cui sopra, e la membrana 25 è in stretta prossimità del soffitto 22 del serbatoio 20. Il liquido freni 5 forma anche un velo (esagerato nelle Figure) attorno al pistone 9 per fornire un'adeguata lubrificazione.

Nel dispositivo di frenatura 3 o pinza freno, il pistone 33 è completamente arretrato e la pastiglia 31 è fuori impegno con il disco W. Il gap 35 è completamente aperto, alla massima estensione possibile nella condizione suddetta di pastiglie 31 integre. La guarnizione 34 (mostrata in maniera esagerata nelle FIGG. 2-15 per chiarezza) non è sollecitata.

Quando nel dispositivo di comando 2 il pistone 9 comincia a essere spinto in direzione di compressione, e finché la sua testa 13 resta posizionata tra il passaggio di lubrificazione 21a e il passaggio principale 21, la molla di compressione 10 viene parzialmente compressa, il liquido freni 5 viene spinto nel serbatoio 20 attraverso il passaggio principale 21 e il livello del liquido nel serbatoio 20 cresce fino a riempirlo sostanzialmente completamente.

Quando, come rappresentato in **FIG. 3**, nel dispositivo di comando 2 la testa 13 del pistone 9 arriva in corrispondenza del passaggio principale 21 chiudendolo, il livello del liquido nel serbatoio 20 è massimo; la membrana 25 è mostrata in corrispondenza del "soffitto" 22 del serbatoio 20, la camera piena 26 ha un volume massimo sostanzialmente corrispondente a quello del serbatoio 20 e la camera vuota 27 ha un volume minimo sostanzialmente nullo. Nella pratica, se trattenuta in corrispondenza della propria regione periferica, la membrana 25 (o almeno una sua regione centrale) ha una configurazione di massima curvatura, con la concavità rivolta verso il passaggio principale 21. Nel dispositivo di frenatura 3 non avvengono cambiamenti.

Nel dispositivo di frenatura 3 non sono ancora avvenuti cambiamenti.

Si deve sottolineare che lo spostamento temporaneo del livello del liquido freni 5 nel serbatoio 20 e della membrana 25 è stato volutamente esagerato nelle FIGG. 2 e 3 ai fini di renderlo evidente, ma nella pratica, l'innalzamento del livello di liquido 5 durante la fase iniziale della corsa del pistone 9, prima che la sua testa 13 giunga in corrispondenza del passaggio principale 21, può anche essere molto piccolo rispetto al volume complessivo del serbatoio 20.

Al continuare della corsa di compressione del pistone 9 contro la forza della molla di richiamo 10, dato che il passaggio principale 21 è chiuso, il livello del liquido nel serbatoio 20 rimane invariato (trascurando eventuali aggiustamenti di livello dovuti al passaggio di lubrificazione 21a) al suo livello innalzato e il liquido freni 5 viene spinto nel condotto 4, riempiendo ulteriormente il o ogni cilindro 32 del complesso di cilindro asservito 30 e spingendo il

pistone 33 nel dispositivo di frenatura 3 verso il disco W; la guarnizione 34 comincia a deformarsi. La **FIG. 4** rappresenta una arbitraria posizione del pistone 33 in questa condizione.

Nella condizione di massimo azionamento dell'organo ad azionamento manuale 6, mostrata in **FIG. 5**, il livello del liquido nel serbatoio 20 è ancora al suo livello innalzato, pari al massimo ammesso nell'ipotesi di cui sopra, e la molla di richiamo 10 è relativamente compressa. Nel dispositivo di frenatura 3, il pistone 33 è esteso di una corsa complessiva tale da portare la pastiglia 31 in contatto e spinta contro il disco W, determinando la frenatura della ruota di bicicletta. La deformazione elastica della guarnizione 34 dal suo stato di riposo è massima, corrispondente a una corsa prefissata del pistone 33.

Con riferimento alle stesse FIGG. 2-5 in ordine inverso, al rilascio dell'organo ad azionamento manuale 6, nel dispositivo di frenatura 3, la guarnizione 34 recupera progressivamente la deformazione elastica subita (recupero chiamato anche "roll back"), tornando alla propria condizione iniziale, il che corrisponde alla detta corsa prefissata del pistone 33. Il cilindro 32 viene progressivamente svuotato e il pistone 33 e la pastiglia 31 vengono richiamati in posizione arretrata, non di contatto con il disco W, liberando la rotazione della ruota di bicicletta.

L'azione di richiamo della molla di richiamo 10 nel dispositivo di comando 2 comporta il richiamo del liquido freni 5 dal dispositivo di frenatura 3 nuovamente nel cilindro 8 del complesso di cilindro principale 7 e, successivamente al raggiungimento del passaggio principale 21 da parte della testa 13 del pistone 9, il richiamo del liquido freni 5 dal serbatoio 20 al cilindro 8, con un piccolo svuotamento del serbatoio 20 stesso. La membrana 25

torna nella posizione iniziale e si riequilibrano le pressioni tra serbatoio 20 e cilindro32 del dispositivo di frenatura 3.

Il passaggio di lubrificazione 21a consente il passaggio di un piccolo quantitativo di liquido freni 5 tra il cilindro 8 del complesso di cilindro principale 7 e il serbatoio 20 per lubrificare il pistone 9 e la parete interna del cilindro 8.

L'avvicinamento della membrana 25 al soffitto 22 è dunque temporaneo e avviene durante (almeno) un tratto della corsa del pistone 9 di compressione della molla 10 e/o della sua corsa di ritorno. In particolare, l'avvicinamento temporaneo inizia e termina in corrispondenza dell'attraversamento del passaggio principale 21 da parte della testa 13 del pistone 9 nel cilindro 8 del complesso di cilindro principale 7.

Mano a mano che le pastiglie 31 si usurano, vale a dire man mano che il materiale di attrito (ferodo o "compound") si consuma a causa dell'attrito generato durante la frenata, sempre ipotizzando che l'impianto frenante 1 sia integro e la quantità di liquido freni 5 sia corretta, al massimo ammesso nell'ipotesi di cui sopra, il funzionamento dell'impianto frenante 1 è lo stesso, tuttavia è necessaria una corsa di compressione crescente del pistone 33 del complesso di cilindro asservito 30 affinché la pastiglia o elemento di attrito 31 giunga in contatto e spinta sul disco W. La guarnizione 34 consente infatti, nella propria condizione deformata, lo scorrimento del pistone 33 nella direzione di compressione verso il disco W, mentre non consente lo scorrimento del pistone 33 nella direzione opposta. In altre parole, man mano che le pastiglie 31 si usurano, nella corsa di compressione del pistone 33 oltre alla deformazione elastica della guarnizione 34 avviene anche lo scorrimento del pistone 33,

mentre nella corsa di decompressione avviene solo il recupero della deformazione elastica della guarnizione 34 ("roll-back"). Nel cilindro 32 del complesso di cilindro asservito 30 deve dunque essere pompata una quantità di liquido freni 5 crescente man mano che le pastiglie 31 si usurano, e, a parità di corsa del pistone 9 del complesso di principale 7, il serbatoio 20 si svuota man mano.

Le **FIGG. 6-9** mostrano schematicamente le posizioni corrispondenti a quelle delle FIGG. 2-5, per pastiglie fortemente usurate. Si può osservare che la corsa del pistone 33 durante una frenata è della stessa entità sia con pastiglie 31 nuove sia con pastiglie 31 usurate ed è dettata dalla massima deformazione elastica della guarnizione 34 e dal suo recupero o "roll back". Tuttavia, quando le pastiglie 31 sono usurate, il pistone 33 sporge maggiormente (anche in posizione di riposo) dal cilindro 32 rispetto a quando le pastiglie 31 sono nuove, di una entità corrispondente al consumo della rispettiva pastiglia 31. Nel cilindro 32 del complesso di cilindro asservito 30 vi è una quantità di liquido freni 5 corrispondentemente maggiore, e nel serbatoio 20 del complesso di cilindro principale 7 vi è una quantità di liquido freni 5 corrispondentemente minore.

Con riferimento alla FIG. 6, che rappresenta la condizione di riposo o di non frenatura, si vede che la membrana 25 è in stretta prossimità del fondo 23 del serbatoio 20, la camera piena 26 ha un volume comparativamente piccolo, che diventa minimo e sostanzialmente nullo quando le pastiglie 31 sono completamente usurate, e la camera vuota 27 ha un volume comparativamente grande, che diventa massimo e sostanzialmente uguale a quello del serbatoio 20 quando le pastiglie 31 sono completamente usurate. Nella pratica, quando le pastiglie 31 sono completamente

usurate la membrana 25 - se trattenuta in corrispondenza della propria regione periferica - ha una configurazione di massima curvatura nella direzione opposta a quella suddetta con riferimento alla FIG. 3, vale a dire con la convessità rivolta verso il passaggio principale 21. La membrana 25 è a una distanza maggiore dal soffitto 22 del serbatoio 20 rispetto a quando le pastiglie 31 non sono usurate.

Il comportamento di scorrimento del pistone 33 del complesso di cilindro asservito 30 quando la guarnizione 34 è in condizione di deformazione massima, e del conseguente svuotamento del serbatoio 20, si può meglio comprendere con riferimento alle **FIGG. 10-15** in cui il fenomeno è ancora più evidente, in quanto esse rappresentano la prima frenata dopo un distacco improvviso della pastiglia 31 (o del suo compound), che può essere assimilato a una sua forte usura improvvisa. Le FIGG. 10-13 mostrano schematicamente le posizioni corrispondenti a quelle delle FIGG. 2-5, per pastiglie nuove; nella FIG. 13 in particolare la guarnizione 34 è alla massima deformazione. Tuttavia, non essendoci alcun contatto con il disco W, il pistone 33 del complesso di cilindro asservito 30 continua ad avanzare e il pistone 9 del complesso di cilindro principale 7 nel dispositivo di comando 2 continua ad avanzare, comprimendo ulteriormente la molla 10, fino a quando, nella condizione mostrata in FIG. 14, il pistone 33 del complesso di cilindro asservito 30 entra in contatto con il disco W e la molla 10 è nella condizione di massima compressione. Quando l'organo ad azionamento manuale 6 viene rilasciato, il pistone 33 torna indietro solo durante il suddetto roll-back, la guarnizione 34 si raddrizza, la molla spinge il pistone 9 del complesso di cilindro principale 7 fino a fondo corsa. Dal

serbatoio 20 viene richiamata una quantità di liquido freni 5 aggiuntiva pari al volume dello spostamento in scorrimento del pistone 33 del complesso di cilindro asservito 30. Quindi, il livello nel serbatoio 20 non torna al livello iniziale di FIG. 10, bensì si abbassa ulteriormente, come mostrato nella FIG. 15 che rappresenta la condizione finale dopo la frenata. La distanza della membrana 25 dal soffitto è alta, simile al caso di pastiglia 31 fortemente usurata. Lo spostamento complessivo della membrana tra la posizione di FIG. 11 e la posizione di FIG. 15 è grande e comparativamente veloce rispetto al caso di usura normale delle pastiglie 31.

Tornando alla **FIG. 1**, il dispositivo di comando 2 dell'impianto frenante 1 presenta un dispositivo 40 rilevatore di membrana, configurato per rilevare la presenza della membrana 25 in almeno una posizione predeterminata nel serbatoio 20 e/o la distanza della membrana 25 dal soffitto 22 del serbatoio 20. Il dispositivo 40 può pertanto, in certe sue forme di realizzazione, anche essere chiamato dispositivo misuratore 40 della distanza della membrana 25 dal soffitto 22 del serbatoio 20.

Sulla base delle osservazioni di cui sopra e come meglio spiegato nel seguito, la Richiedente ritiene che non solo la posizione della membrana 25 all'interno del serbatoio 20, e in particolare la sua distanza dal soffitto 22 siano indici del volume della camera piena 26 (o del volume relativo tra camera piena 26 e camera vuota 27) e dunque del quantità di liquido freni 5 contenuto nel serbatoio 20 nonché della presenza e dell'usura delle pastiglie 31 e in generale dell'integrità dell'impianto idraulico 1 (assenza di perdite di liquido freni 5), ma anche che i suoi spostamenti nel tempo siano indice del corretto assemblaggio

dello stesso, in particolare del corretto assemblaggio e dunque della corretta operatività del complesso di cilindro principale 7, in particolare del fatto che il passaggio principale 21 non è ostruito e la guarnizione 11 della testa 13 del pistone 9, se presente, è integra e correttamente posizionata.

A quest'ultimo proposito, la Richiedente ha osservato che un'ostruzione del passaggio principale 21 comporta il mancato innalzamento temporaneo del livello del liquido freni 5 nel serbatoio 20 (cfr. FIGG. 2-3 o 6-7, per esempio) e il mancato avvicinamento temporaneo della membrana 25 al soffitto 22 quando la testa 13 del pistone 9 è in corrispondenza del passaggio principale 21. Lo spostamento temporaneo della membrana 25 è dunque nullo o in ogni caso inferiore a una soglia prefissata.

Se invece la guarnizione 11 non è integra o non è correttamente posizionata, o in generale se non vi è una sufficiente tenuta tra la testa 13 del pistone 9 e il cilindro 8, allora in corrispondenza del passaggio principale 21 può avvenire un trafilamento di liquido freni 5. Pertanto, la spinta del pistone 9 tramite l'organo ad azionamento manuale 6 comporta la spinta di ulteriore liquido freni 5 nel serbatoio 20. Il livello di liquido freni 5 nel serbatoio 20 sale quindi di più che non in condizioni di corretta operatività del complesso di cilindro principale 7. Lo spostamento della membrana 25, in particolare il suo avvicinamento al soffitto 22 del serbatoio 20, è dunque superiore a una soglia prefissata.

Complessivamente, nel caso di una corretta operatività del complesso di cilindro principale 7, l'avvicinamento temporaneo della membrana 25 al soffitto 22 del serbatoio si mantiene in un intervallo di avvicinamenti prefissato; diversamente nel caso di non corretta operatività.

Il dispositivo 40 rilevatore di membrana può quindi configurare un dispositivo trasduttore del volume della camera piena 26 e/o un dispositivo trasduttore del volume di liquido freni 5 presente nell'impianto frenante idraulico 1.

Tramite il dispositivo 40 rilevatore di membrana è possibile realizzare un dispositivo di valutazione dell'usura e/o della presenza di un elemento/i di attrito o pastiglia 31 dell'impianto frenante idraulico 1 e/o un dispositivo di valutazione della corretta tenuta di fluido idraulico dell'impianto frenante idraulico 1 e/o un dispositivo di valutazione della corretta operatività del complesso di cilindro principale 7.

Il dispositivo 40 rilevatore di membrana può comprendere uno o più sensori 41 disposti in corrispondenza del soffitto 22 del serbatoio 20 e/o uno o più sensori 42 disposti in corrispondenza della parete laterale 24 del serbatoio 20, se presente, nonché eventualmente uno o più elementi rilevabili 45 recati dalla membrana 25.

Gli elementi rilevabili 45, se presenti, sono configurati per interagire con uno o più dei sensori 41, 42 del dispositivo 40 rilevatore di membrana.

Quando per esempio il o ciascun sensore 41, 42 è - o realizza con l'elemento/i rilevabile/i 45 recato/i dalla membrana - un sensore di prossimità, esso rileva la presenza o rispettivamente l'assenza della membrana 25 nel suo "campo di osservazione" e quindi in una posizione predeterminata nel serbatoio 20.

E' possibile definire una posizione di soglia della membrana 25 corrispondente a un livello prefissato, per esempio un livello minimo tollerabile, di liquido freni 5 all'interno del serbatoio 20 e prevedere un unico sensore di prossimità il cui campo di

osservazione 46 comprende detta posizione di soglia della membrana 25, o una sua regione. Durante lo svuotamento del serbatoio 20 a causa per esempio dell'usura delle pastiglie 31, di una perdita del circuito del liquido freni 5 o per la caduta di una pastiglia 31, la membrana 25 attraversa detta posizione di soglia facendo scattare il sensore di prossimità 41, 42, 43.

Prevedendo per esempio una pluralità di sensori di prossimità aventi diversi campi di osservazione (o, in generale, di sensori di presenza della membrana in rispettive posizioni predeterminate), raffigurati a titolo meramente esemplificativo dai sensori 41a, 41b; 42c, 42d, con i rispettivi campi di osservazione 46a, 46b, 46c, 46d nella **FIG. 16**, è possibile impostare diverse posizioni di soglia e quindi rilevare diverse quantità di soglia di liquido freni 5 nel serbatoio 20.

È anche possibile, se il numero di sensori di prossimità è sufficiente e se i rispettivi campi di osservazione sono sostanzialmente contigui e/o sovrapposti, realizzare un misuratore di distanza 40 più o meno preciso e dunque ottenere un'indicazione quantitativa della quantità di liquido freni 5 presente nel serbatoio 20, a seconda di quanti e/o quale/i sensore/i di prossimità rilevi/no la membrana 25 in un determinato momento.

In alternativa, il o ciascun sensore 41, 42 può essere esso stesso - o realizzare con lo o gli elemento/i rilevabile/i 45 recato/i dalla membrana - un misuratore di distanza, configurato per misurare la distanza tra il soffitto 22 del serbatoio 20 e la membrana 25.

Al fine della rilevazione della presenza in una posizione predeterminata (posizione di soglia) o della misura della distanza, risulta preferibile che il o ogni sensore di prossimità 41 sia

disposto, preferibilmente sul soffitto 22 del serbatoio 20 (sensore 41), affacciato ad una regione il più possibile centrale della membrana 25, vale a dire il più lontano possibile dalla sua regione periferica fissata al serbatoio 20, in quanto in tale regione centrale si ha lo spostamento massimo relativo della membrana 25 al variare del volume della camera piena 26, rispettivamente della camera vuota 27. Tuttavia, anche un posizionamento sulla parete laterale 24 (sensore 42) può essere efficace.

Dal punto di vista costruttivo, un sensore di prossimità 41 idoneo può essere un sensore magnetico, cooperante con un magnete quale elemento rilevabile 45 fissato alla e mobile con la membrana 25. Un idoneo sensore magnetico è un sensore di Reed. Nell'uso, finché il magnete 45 è vicino al sensore magnetico di Reed, questo è per esempio un interruttore aperto; quando il magnete 45 è sufficientemente lontano dal sensore magnetico di Reed, questo non risente più del campo magnetico e commuta di stato, per esempio chiudendosi. Il campo di osservazione del sensore di prossimità 41 è dunque tipicamente un intervallo di posizioni includente una distanza nulla dal sensore di Reed (cfr. i campi di osservazione 46e, 46f associati ai sensori 41e, 41f esemplificati in **FIG. 17**). Peraltro, il campo di osservazione del sensore di Reed, e dunque la distanza minima al di sotto della quale il magnete viene rilevato, dipende dalla sua sensibilità. Prevedendo sul soffitto 22 del serbatoio 20 una pluralità di sensori 41 di Reed aventi sensibilità diversa è pertanto possibile implementare diverse posizioni di soglia della membrana 25: fintanto che il magnete 45 è rilevato da tutti i sensori 41, la distanza della membrana 25 è considerata al di sopra della soglia di sicurezza, indicativa di serbatoio 20 sufficientemente pieno; quando il sensore di Reed avente minor sensibilità non rileva più il

magnete 45, la distanza della membrana 25 è considerata al di sotto di una prima soglia (serbatoio 20 in condizione di "riserva"); e quando neppure il sensore di Reed avente la maggiore sensibilità rileva più il magnete 41, la distanza della membrana 25 è considerata al di sotto della soglia minima di sicurezza (serbatoio 20 troppo vuoto). Se i sensori sono più di due, è possibile rilevare posizioni intermedie della membrana 25. Il funzionamento potrebbe essere il contrario in caso di sensori di Reed che siano aperti o chiusi in modo duale a quanto descritto.

È anche possibile prevedere una regolazione della sensibilità di un sensore di Reed, montandolo tramite un supporto a vite di precisione, come meglio descritto nel seguito con riferimento alla FIG. 22. In questo modo viene consentito, all'utente finale o a un installatore dell'impianto frenante 1 di bicicletta, di scegliere la o ogni soglia di livello, corrispondente per esempio a un grado desiderato di usura delle pastiglie.

Nel caso di perdita di liquido freni o di caduta delle pastiglie 31, il livello nel serbatoio potrà variare rapidamente, la membrana 25 essendo per esempio dapprima rilevata da tutti i sensori di Reed e subito dopo solo da quello avente la massima sensibilità.

In alternativa a un sensore di Reed, è anche possibile utilizzare un altro tipo di sensore magnetico, in grado di rilevare un movimento o una posizione di un magnete. Ad esempio è possibile utilizzare un sensore di Hall, in particolare un sensore di Hall 3D, oppure un sensore magnetoresistivo, quale ad esempio un sensore AMR ("Anisotropic magneto resistive" - magnetoresistenza anisotropa), un sensore GMR ("Giant magneto resistive" - magnetoresistenza gigante) o un sensore TMR ("Tunnel magneto resistive" - effetto tunnel magnetico). Tutti i suddetti sensori rilevano campi magnetici e forniscono segnali in

uscita relativi alla posizione, angolo, forza e/o direzione del campo magnetico rilevato, consentendo quindi anche di configurare il dispositivo misuratore 40; nel caso dei sensori 3D è possibile rilevare il movimento di un campo magnetico nello spazio. Inoltre, vantaggiosamente questi sensori sono in grado di effettuare misurazioni del campo magnetico ad alta precisione pur avendo un ingombro estremamente compatto ed un consumo energetico basso.

Al posto di un magnete 45 è possibile utilizzare gomma magnetizzata per la membrana 25.

Con riferimento alle **FIGG. 18-19**, preferibilmente nel caso di impiego di sensore magnetico, nella membrana 25 - la cui forma è meramente esemplificativa - è formata una tasca 47 comprendente due strati sovrapposti e un intaglio 48, per esempio rettilineo o circolare, in uno dei due strati, preferibilmente quello dal lato della camera vuota 27 del serbatoio 20. La tasca 47 può essere realizzata per esempio predisponendo un aggetto "a fungo" in uno stampo della membrana 25.

Il magnete 45 viene forzato nella tasca 47 attraverso l'intaglio 48, e, grazie alla elasticità della membrana 25, la stessa si richiude sul magnete 45 trattenendolo nella tasca 47. A seconda dello spessore reciproco degli strati sovrapposti, è possibile far sì che il magnete 45 sporga più o meno da un lato o dall'altro della membrana 25 e dunque che il suo volume si sottragga al volume della camera piena 26 (come nel caso esemplificativo di FIG. 19) o al volume della camera vuota 27. In alternativa, il magnete 45 può essere incollato o diversamente fissato alla membrana 25, dall'uno o dall'altro lato.

Un sensore di prossimità 41 42 idoneo può anche essere un sensore ottico. Un sensore ottico comprende in generale una

sorgente luminosa, preferibilmente un LED, e un fotodiodo o fototransistor posizionato per ricevere la luce emessa dalla sorgente luminosa e riflessa dalla membrana 25 (o da un elemento rilevabile 45 recato dalla membrana) quando è nel campo di osservazione del sensore ottico.

È possibile scegliere le caratteristiche del sensore ottico e/o di un suo circuito di polarizzazione in maniera tale che l'intensità della luce riflessa dalla membrana 25 e ricevuta dal fotodiodo o fototransistor, e dunque la risposta del sensore ottico, vari al variare della posizione della membrana 25 all'interno del campo di osservazione, che può avere un'estensione anche paragonabile a una dimensione massima del serbatoio 20.

Anche un unico sensore ottico può dunque configurare un misuratore di distanza 40.

Nel caso di utilizzo di un sensore ottico, può essere opportuno prevedere un inserto riflettente, o comunque di un materiale più riflettente del materiale costituente la membrana 25, quale elemento rilevabile 45 sulla membrana 25. Un tale inserto (comparativamente) riflettente può essere incollato sulla membrana 25 o essere inserito in una tasca 47 analogamente a quanto descritto con riferimento al magnete.

In alternativa è possibile utilizzare una membrana colorata. Nel caso di sensore ottico a infrarossi, è risultata preferibile una membrana di colore rosso.

Si deve osservare che la risposta del sensore ottico può dipendere anche da altre caratteristiche della membrana 25, quali il materiale, il colore, la curvatura locale, ma tutti questi fattori possono essere opportunamente tenuti in conto, eventualmente prevedendo un'elaborazione idonea del segnale di uscita del sensore ottico.

Il sensore ottico può essere posizionato sulla superficie interna del soffitto 22 del serbatoio 20, oppure sulla sua superficie esterna nel caso il soffitto 22 sia trasparente.

È possibile prevedere una pluralità di sensori di diverso tipo. Per esempio, si può prevedere un misuratore di distanza avente campo di osservazione corrispondente a un intervallo di distanze grandi dal soffitto 22 del serbatoio e un sensore di prossimità avente campo di osservazione corrispondente a un intervallo di distanze ravvicinate o viceversa.

Riassumendo, il dispositivo 40 rilevatore di membrana può fornire un'uscita a due livelli, corrispondenti a una quantità di liquido freni 5 nel serbatoio 20 superiore o inferiore a una soglia prefissata, a un numero di livelli discreti, corrispondenti a quantità di liquido freni 5 inferiori a un certo numero di soglie prefissate, oppure un'uscita, a più livelli discreti o analogica, indicativa della quantità di liquido freni 5 presente nel serbatoio 20.

Inoltre, il dispositivo 40 rilevatore di membrana può fornire un'uscita istantanea e/o elaborata sulla base di due o più rilevazioni nel tempo.

Come sopra spiegato, se la quantità di liquido freni 5 nell'impianto frenante 1 non è sufficiente, per esempio perché l'impianto frenante idraulico 1 non è integro, il livello di liquido freni 5 nel serbatoio 20 non sale mai al livello massimo previsto - corrispondente come sopra spiegato al momento in cui la testa 13 del pistone 9 è in corrispondenza del passaggio principale 21 -, vale a dire che la camera piena 26 non è mai al volume massimo previsto ovvero la membrana 25 non è mai alla distanza minima, sostanzialmente nulla, dal soffitto 22 del serbatoio 20. In caso di perdita di liquido freni 5, il volume della camera piena 26 decresce

- più o meno rapidamente a seconda dell'entità della perdita – anche fino a zero e la membrana 25 raggiunge il fondo 23 del serbatoio 20, vale a dire la distanza massima dal soffitto 22 del serbatoio 20. In caso di trafilamento in corrispondenza della testa 13 del pistone 9, per esempio in caso di danneggiamento o errato posizionamento della guarnizione 11, la membrana 25 si avvicina al soffitto 22 di più che non nel caso di corretta operatività del complesso di cilindro principale 7. In caso di ostruzione del passaggio principale 21, la membrana 25 non si avvicina temporaneamente al soffitto 22 durante il tratto della corsa del pistone 9 dopo che la testa 13 del pistone 8 passa dal passaggio principale 21.

Il segnale di uscita del dispositivo 40 rilevatore di membrana e/o la sua variazione temporale e/o la sua velocità di variazione possono vantaggiosamente essere usati per la diagnosi dell'impianto frenante 1 e in particolare del suo complesso di cilindro principale 7, all'uscita di fabbrica (come controllo di qualità) o dopo la sostituzione delle pastiglie 31 o dopo un'operazione di spurgo, eventualmente sostituendo temporaneamente le pastiglie 31 con un distanziatore dei pistoni 33 del dispositivo di frenatura 3, nonché durante l'uso dell'impianto idraulico 1 per verificare perdite intercorse e/o l'usura delle pastiglie 31 e/o la loro caduta accidentale e/o gli altri possibili inconvenienti sopra menzionati.

Il dispositivo 40 rilevatore di membrana può anche comprendere o essere associato a mezzi di memoria 50, realizzati da componenti discreti, per uno o più valori rilevati storici.

Il dispositivo 40 rilevatore di membrana può anche comprendere o essere associato a un sistema elaboratore di dati 51 per l'elaborazione della sua uscita istantanea e/o storica.

Il sistema elaboratore di dati può comprendere componenti elettrici e/o componenti elettronici discreti e/o un micro-controllore, che può anche integrare i mezzi di memoria 50.

L'elaborazione può comprendere, per esempio, la valutazione di un valore rilevato attuale e/o il confronto di almeno un valore rilevato storico con almeno un valore rilevato attuale e/o il calcolo di una velocità di variazione del valore rilevato.

Il sistema elaboratore di dati può essere configurato per:

- valutare un volume della camera piena 26 sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo 40 rilevatore di membrana ed emettere almeno un segnale quando il volume della camera piena 26 valutato è inferiore ad almeno una soglia di volume, e/o

- valutare una velocità di spostamento della membrana 25 sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo 40 rilevatore di membrana in almeno due istanti di tempo successivi ed emettere un segnale quando la velocità di spostamento è superiore a una soglia di velocità massima e/o

- valutare la posizione della membrana 25 nel serbatoio 20 sulla base della uscita del dispositivo 40 rilevatore di membrana e/o

- valutare una ampiezza di spostamento della membrana sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo rilevatore di membrana in almeno due istanti di tempo successivi e/o

- valutare l'usura e/o la presenza di almeno un elemento di attrito 31 del dispositivo di frenatura idraulico 3 sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo 40 rilevatore di membrana e/o

- valutare la corretta tenuta del fluido idraulico 5 nel circuito per liquido freni dell'impianto frenante idraulico 1 sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo 40 rilevatore di membrana, per esempio sulla base della posizione della membrana 25 nel serbatoio 20 e/o della sua velocità di spostamento nel tempo.

Valutare l'usura può comprendere per esempio stabilire che l'usura è maggiore di una soglia di usura massima prefissata quando la distanza della membrana 25 dal soffitto 22 del serbatoio 20 è superiore a una soglia di distanza massima prefissata e/o può comprendere inoltre stabilire che l'usura è maggiore di una soglia di usura di allerta prefissata quando la distanza della membrana 25 dal soffitto 22 del serbatoio 20 è inferiore alla soglia di distanza massima prefissata e superiore a una soglia di distanza di allerta prefissata.

Valutare la corretta tenuta del fluido idraulico può comprendere per esempio verificare che la velocità di spostamento nel tempo della membrana 25 dal soffitto 22 del serbatoio 20 sia inferiore a una soglia di velocità prefissata.

In alternativa o in aggiunta, il sistema elaboratore di dati 51 può essere configurato per:

- valutare se un segnale di uscita del dispositivo misuratore 40 della distanza della membrana 25 dal soffitto 22 del serbatoio 20 è indicativo di un avvicinamento temporaneo della membrana 25 al soffitto 22, in particolare avente una entità corrispondente a un intervallo di avvicinamenti prefissato, e

- determinare che il complesso di cilindro principale 7 è correttamente operativo se la valutazione è positiva, che il complesso di cilindro principale 7 non è correttamente operativo se la valutazione è negativa.

In questo modo il sistema elaboratore di dati 51 implementa una diagnosi dell'impianto frenante idraulico 1 di bicicletta del tipo a disco, in particolare del suo complesso del cilindro principale 7, ove con il termine "diagnosi" si intende indicare l'esame volto formulare un giudizio sulle condizioni e il funzionamento delle varie parti, includendo il collaudo.

Il sistema elaboratore di dati 51 può esser parte del dispositivo di comando 2 come mostrato, oppure può esser parte di un diverso componente dell'impianto frenante idraulico 1.

Il dispositivo di comando 2 può anche esser parte di un equipaggiamento di bicicletta comprendente, oltre all'impianto frenante idraulico, anche un impianto di cambio di rapporto di velocità (non mostrato). In tal caso, il dispositivo di comando 2 può comprendere anche almeno un secondo organo ad azionamento manuale configurato per emettere un comando di cambio di rapporto di velocità, (cfr. per esempio le leve cambio 70, 71 nella FIG. 23 successivamente descritta). In tal caso, il sistema elaboratore di dati 51 può esser parte di un componente dell'impianto di cambio di rapporto di velocità, per esempio può essere parte di un suo gruppo cambio associato al mozzo della ruota posteriore.

Il dispositivo 40 rilevatore di membrana può anche comprendere o essere associato a uno o più dispositivi di output 52.

Per esempio, il sistema elaboratore di dati 51 può essere configurato per emettere un segnale di allarme quando l'usura dell'elemento di attrito 31 è superiore alla soglia di usura massima e/o l'almeno un elemento di attrito è assente e/o la tenuta del

fluido idraulico 5 non è corretta e/o il complesso di cilindro principale 7 non è correttamente operativo.

A mero titolo esemplificativo, in FIG. 1 sono mostrati, in maniera del tutto schematica, un indicatore luminoso 53 un indicatore sonoro 54 e un dispositivo di comunicazione 56 in comunicazione con un secondo dispositivo di comunicazione (non mostrato), nessuno dei quali è strettamente necessario.

Il dispositivo 40 rilevatore di membrana può anche comprendere o essere associato a una sorgente di alimentazione 57 che provvede all'alimentazione dei componenti suddetti.

Anche i dispositivi di output 52 o alcuni di essi possono essere parte del dispositivo di comando 2 come mostrato, oppure parte di un diverso componente dell'impianto frenante idraulico 1, oppure parte di un componente dell'impianto di cambio di rapporto di velocità, per esempio del gruppo cambio associato al mozzo della ruota posteriore.

In tal caso, il dispositivo di output 52 può utilizzare un indicatore luminoso e/o sonoro predisposto anche all'emissione di segnali correlati al cambio o altro equipaggiamento della bicicletta, per esempio con un opportuno controllo da parte del micro-controllore 51, e/o la sorgente di alimentazione 57 può essere predisposta anche all'alimentazione di altri componenti del dispositivo di comando 1.

Il dispositivo di comunicazione 56 può essere per esempio un modulo di comunicazione preferibilmente a corto raggio e a basso consumo, per esempio secondo il protocollo Bluetooth, Bluetooth Low Energy, o ANT+.

L'indicatore luminoso 53 può comprendere uno o più LED o altre sorgenti luminose. Un unico indicatore luminoso può per

esempio accendersi non appena il livello di liquido freni 5 nel serbatoio 20 scende al di sotto di un livello di soglia prefissato. Quando è presente un LED policromatico o altra sorgente policromatica, oppure sono presenti più LED o altre sorgenti di diverso colore o è presente una batteria di LED, è possibile fornire un'indicazione visiva multipla, per esempio accendendo una luce arancione o una luce lampeggiante quando il livello di liquido freni 5 scende al di sotto di una prima soglia e una luce rossa o una luce fissa quando il livello di liquido 5 scende al di sotto di una seconda soglia inferiore alla prima soglia; oppure fornire un'indicazione visiva della quantità di liquido freni 5 contenuto del serbatoio 20, spegnendo i LED dalla estremità superiore o destra della batteria di LED man mano che il serbatoio 20 si svuota.

L'indicatore sonoro 54 può per essere esempio un piccolo cicalino ed emettere uno o più suoni per fornire una comunicazione più o meno accurata relativamente al livello del liquido freni 5 nel serbatoio 20.

La sorgente di alimentazione a batteria 57 può essere dedicata al dispositivo 40 rilevatore di membrana oppure può essere preposta anche all'alimentazione di altri dispositivi elettrici o elettronici alloggiati nel dispositivo di comando 2, inclusi eventualmente il sistema elaboratore di dati 51, i mezzi di memoria 50 e/o i dispositivi di output 52 suddetti. In alternativa, la sorgente di alimentazione a batteria 57 può vantaggiosamente essere quella di un ciclo computer o di uno smartphone, un tablet o altro computer collegato in maniera fissa o amovibile al dispositivo di comando 2. A mero titolo di esempio, la comunicazione può venire tramite un connettore micro-USB.

Al fine di contenere il più possibile il consumo energetico, il dispositivo 40 rilevatore di membrana può essere attivato solo

periodicamente, sotto il controllo di detto sistema elaboratore di dati 51, ad esempio a intervalli temporali prefissati o implementando un contatore di frenate, per esempio conteggiando impulsi generati da un micro-interruttore attivato alla pressione dell'organo ad azionamento manuale 6, una volta al giorno o alla settimana o al mese, ecc.

In alternativa o in aggiunta, il dispositivo 40 rilevatore di membrana o in generale il dispositivo di comando 2 può avere una modalità di stand-by e il serbatoio 20 o in generale il dispositivo di comando 2 può essere dotato di un sistema di risveglio, ad esempio basato su un accelerometro.

Si può anche prevedere che il dispositivo 40 rilevatore di membrana sia attivabile selettivamente da parte del ciclista.

Il dispositivo di comando 2 può anche comprendere, in alternativa o in aggiunta alla sorgente di alimentazione a batteria 57, un sistema di accumulo di energia ("energy harvesting") che sfrutta per esempio l'energia solare, l'energia cinetica o altro.

Vantaggiosamente, uno o più dei sensori 41, 42 e uno o più dei dispositivi di output 52 sono alloggiati su facce opposte di un'unica scheda per circuiti stampati o PCB 60, come mostrato a titolo esemplificativo nelle **FIG. 20-21**. Sono anche mostrati dei connettori 61 di alimentazione afferenti alla sorgente di alimentazione 55.

La **FIG. 22** mostra, a titolo esemplificativo, un PCB 60 recante un supporto 62 a vite di precisione per il montaggio di un sensore del dispositivo 40 rilevatore di membrana per realizzare la regolazione della sensibilità.

Le **FIGG. 23-27** mostrano, a mero titolo esemplificativo, una realizzazione pratica dei componenti principali di un impianto frenante 1 come sopra descritto. Componenti analoghi sono indicati con lo stesso numero di riferimento.

Per quanto riguarda il dispositivo di comando 2, nelle **FIG. 23-24** è riconoscibile un corpo 130 configurato per il fissaggio al manubrio della bicicletta, eventualmente impugnabile, nel quale è formato o fissato il complesso di cilindro principale 7 e sul quale è articolato l'organo ad azionamento manuale 6 o leva freno. Sono visibili anche le suddette leve cambio 70, 71 esemplificative di organi ad azionamento manuale di un impianto di cambio di rapporto di velocità.

Il PCB 60 è preferibilmente fissato, come mostrato a titolo esemplificativo nelle **FIG. 23-24**, in una posizione conveniente che sia adiacente al soffitto 22 o alla parete laterale 24 del serbatoio 20 ed adiacente alla superficie esterna del dispositivo di comando 2.

Se il dispositivo di comando 2 è ricoperto da una guaina di protezione (non mostrata), questa può essere dotata di un'idonea apertura in corrispondenza del o di ogni dispositivo di output 52 e di eventuali finestre di protezione, per esempio una finestra trasparente di protezione degli uno o più indicatori luminosi 53.

Quando è previsto un indicatore luminoso 53 o un indicatore sonoro 54, preferibilmente il PCB 60 è adiacente alla superficie esterna del dispositivo di comando 2 in posizione prossimale al ciclista nella condizione d'uso della bicicletta e in particolare visibile dal ciclista, per esempio sulla faccia prossimale di un dispositivo di comando per manubrio ricurvo, del tipo cosiddetto "drop-bar", come mostrato.

È anche riconoscibile un cinematismo 131 interposto tra l'organo ad azionamento manuale 6 o leva freno e il cilindro 8 del complesso di cilindro principale 7, più evidente nella **FIG. 25**.

Nel complesso di cilindro principale 7 sono riconoscibili i componenti sopra discussi e, aggiuntivamente, un cappuccio 132 configurato per trattenere la guarnizione 11 (se prevista) sulla testa 13 del pistone 9 e per supportare la molla di richiamo 10. Il cappuccio 132 non è strettamente necessario.

Vantaggiosamente, il serbatoio 20 è formato in parte da una regione 133 di pezzo con il corpo 130 e in parte da un coperchio 134, anche se questo non è strettamente necessario. Vantaggiosamente, la regione periferica 135 della membrana 25 è serrata a tenuta idraulica tra il coperchio 134 e la regione 133 di pezzo con il corpo 50 del dispositivo di comando 2.

Si riconosce, anche con riferimento alle **FIG. 18-19**, che la membrana 25 esemplificativa ha una forma sostanzialmente a vasca, e presenta una regione centrale 136 avente una zona sostanzialmente piana 137 destinata a conformarsi al soffitto 22 nella condizione di serbatoio 20 pieno e rispettivamente al fondo 23 nella condizione di serbatoio 20 vuoto, la detta regione periferica 135 destinata a essere fissata al serbatoio 20, e una regione anulare 138 interposta tra di esse, che a seconda della quantità di liquido freni 5 presente è destinata a conformarsi e aderire a una regione variabile della parete laterale 24 del serbatoio 20. La regione periferica 135 e la zona sostanzialmente piana 137 della regione centrale 136 si estendono in piani che restano sostanzialmente paralleli, mentre la regione anulare 138 si estende sostanzialmente ortogonalmente a detti piani, in una condizione non sollecitata della membrana 25.

La regione 133 di pezzo con il corpo 130 definisce il fondo 23 del serbatoio 20 e, preferibilmente, una prima parte della sua parete laterale 24. Il coperchio 134 definisce il soffitto 22 del serbatoio 20 e, preferibilmente, la restante parte della sua parete laterale 24. La regione 133 di pezzo con il corpo 130 e il coperchio 134 sono quindi entrambi concavi, e hanno le concavità rivolte l'una verso l'altra.

Preferibilmente, la regione 133 di pezzo con il corpo 130 e il coperchio 134 hanno all'incirca la stessa profondità - o altezza della rispettiva parte di parete laterale 24 del serbatoio 20 - per cui la membrana 25 assume una curvatura sostanzialmente speculare nelle sue due posizioni estreme in corrispondenza del soffitto 22 e del fondo 23 del serbatoio 20.

Per ulteriori dettagli relativi al dispositivo di comando 2 e al serbatoio 20 si fa riferimento al sopra citato documento **EP3835191A1**, come se fosse qui integralmente incorporato.

Si osserva che il serbatoio 20 potrebbe anche avere una forma sferica o quasi sferica, in cui la membrana 25 è fissata perimetralmente in corrispondenza di un piano diametrale della sfera e assume una configurazione convessa quando il serbatoio è pieno e una configurazione concava quando il serbatoio è vuoto, una parete laterale essendo assente o sostanzialmente assente.

Un dispositivo di frenatura 3 o pinza freno esemplificativo è rappresentato nelle **FIG. 26-27**. La pinza freno 3 è mostrata ribaltata per convenienza; in FIG. 26 è omessa la pastiglia 31, visibile invece in FIG. 27. La pinza freno 3 presenta un corpo 141 configurato per il fissaggio sul telaio della bicicletta o sulla forcella in prossimità del mozzo di una ruota al quale è solidale in rotazione il disco W (FIG. 1). Nel corpo 141 sono riconoscibili il

gap 35 nel quale si inserisce il suddetto disco W, nonché (FIG. 27) uno dei due pistoni 33 del complesso di cilindro asservito 30, alloggiato nel rispettivo cilindro 32.

Le varie forme di realizzazione alternative, varianti e/o possibilità di ciascun componente o gruppo di componenti che sono state descritte si devono intendere come combinabili tra di loro in qualsiasi maniera, a meno che non siano tra di loro incompatibili.

La precedente è una descrizione di varie forme di realizzazione, varianti e/o possibilità di aspetti inventivi, ed ulteriori modifiche possono essere apportate senza fuoriuscire dalla portata della presente invenzione. La forma e/o la dimensione e/o la posizione e/o l'orientamento dei vari componenti e/o la successione delle varie fasi possono essere variati. Le funzioni di un elemento o modulo possono essere eseguite da due o più componenti o moduli, e viceversa. Componenti mostrati direttamente connessi o in contatto possono avere strutture intermedie disposte tra di loro. Fasi mostrate direttamente susseguentisi possono avere fasi intermedie svolte tra di esse. I dettagli mostrati in una figura e/o descritti con riferimento a una figura o a una forma di realizzazione si possono applicare in altre figure o forme di realizzazione. Non tutti i dettagli mostrati in una figura o descritti nello stesso contesto devono essere necessariamente presenti in una stessa forma di realizzazione. Caratteristiche o aspetti che risultino innovativi rispetto alla tecnica nota, da soli o in combinazione con altre caratteristiche, sono da considerare descritti di per sé, indipendentemente da quanto esplicitamente descritto come innovativo.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di comando (2) manuale per un impianto frenante idraulico (1) di bicicletta del tipo a disco, comprendente:

- un organo ad azionamento manuale (6) configurato per emettere un comando di frenatura e

- un complesso di cilindro principale (7), comprendente un cilindro (8), un pistone (9) mobile di moto alternativo entro il cilindro (8) contro l'azione di una molla di richiamo (10), nonché un serbatoio (20) idraulico comprendente un fondo (23), un soffitto (22), e una membrana (25) che suddivide il serbatoio idraulico (20) in una camera piena (26) a volume variabile e una camera vuota (27) a volume variabile in maniera complementare, detto serbatoio (20) essendo fluidicamente connesso al cilindro (8), in cui il pistone (9) è mosso entro il cilindro (8) in risposta all'azionamento dell'organo ad azionamento manuale (6),

caratterizzato dal fatto di comprendere un dispositivo (40) rilevatore di membrana comprendente almeno un sensore di presenza della membrana (25) in una posizione predeterminata nel serbatoio (20) e/o un misuratore di distanza della membrana (25) dal soffitto (22) del serbatoio (20).

2. Dispositivo di comando (2) secondo la rivendicazione 1, in cui il dispositivo (40) rilevatore di membrana comprende uno o più sensori (41) disposti in corrispondenza del soffitto (22) del serbatoio (20) e/o uno o più sensori (42) disposti in corrispondenza di una parete laterale (24) del serbatoio (20) estesa tra il soffitto (22) e il fondo (23), ed eventualmente uno o più elementi rilevabili (45) recati dalla membrana (25).

3. Dispositivo di comando (2) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detta almeno una posizione predeterminata comprende una posizione di soglia della membrana (25) corrispondente a un

livello prefissato del fluido idraulico (5) nel serbatoio (20), in particolare ad almeno un livello minimo tollerabile.

4. Dispositivo di comando (2) secondo qualsiasi delle rivendicazioni 1-3, in cui detti uno o più sensori (41, 42) comprendono:

- almeno un sensore ottico, comprendente una sorgente luminosa, preferibilmente un LED, e un fotodiodo o fototransistor posizionato per ricevere la luce emessa dalla sorgente luminosa e riflessa dalla membrana (25) quando è nel campo di osservazione del sensore ottico, in cui l'elemento rilevabile (45) recato dalla membrana (25), se presente, è un inserto di un materiale più riflettente del materiale costituente la membrana (25), e/o

- almeno un sensore magnetico, preferibilmente scelto nel gruppo costituito da un sensore di Reed, un sensore di Hall 3D, un sensore AMR, un sensore GMR e un sensore TMR, in cui l'elemento rilevabile (45) recato dalla membrana (25), se presente, è un magnete.

5. Dispositivo di comando (2) secondo qualsiasi delle rivendicazioni 2-4, in cui nella membrana (25) è formata una tasca (47) configurata per alloggiare l'elemento rilevabile (45) recato dalla membrana (25).

6. Dispositivo di comando (2) secondo qualsiasi delle rivendicazioni 1-5, in cui il dispositivo (40) rilevatore di membrana fornisce almeno un'uscita scelta nel gruppo costituito da:

- un'uscita a due livelli, corrispondenti a una quantità di fluido idraulico (5) nel serbatoio (20) superiore o inferiore a una soglia prefissata,

- un'uscita a un numero di livelli discreti, corrispondenti a una quantità di fluido idraulico (5) nel serbatoio (20) inferiori a un certo numero di soglie prefissate,

- un'uscita a più livelli discreti indicativa della quantità di fluido idraulico (5) presente nel serbatoio (20),

- un'uscita analogica indicativa della quantità di fluido idraulico (5) presente nel serbatoio (20).

7. Dispositivo di comando (2) secondo qualsiasi delle rivendicazioni 1-6, in cui il dispositivo (40) rilevatore di membrana fornisce un'uscita istantanea e/o un'uscita elaborata sulla base di due o più rilevazioni nel tempo.

8. Dispositivo di comando (2) secondo qualsiasi delle rivendicazioni 1-7, in cui il dispositivo (40) rilevatore di membrana è:

- selettivamente attivabile da parte del ciclista e/o

- attivato solo periodicamente sotto il controllo di un controllore (51), in cui preferibilmente il dispositivo (40) rilevatore di membrana presenta una modalità di stand-by e il dispositivo di comando (2) è dotato di un sistema di risveglio.

9. Dispositivo di comando (2) secondo qualsiasi delle rivendicazioni 1-8, in cui il dispositivo (40) rilevatore di membrana comprende o è associato ad almeno un dispositivo di output (52), preferibilmente scelto nel gruppo costituito da:

- almeno un indicatore sonoro,

- almeno un indicatore luminoso (53), in cui preferibilmente detto almeno un sensore (41, 42) e detto almeno un indicatore luminoso (53) sono alloggiati su facce opposte di un'unica scheda per circuiti stampati (60), e

- un dispositivo di comunicazione (56).

10. Impianto frenante idraulico (1) di bicicletta del tipo a disco, comprendente:

- almeno un dispositivo di comando (2) secondo qualsiasi delle rivendicazioni 1-9,

- un rispettivo dispositivo di frenatura idraulico (3) fluidicamente connesso al complesso del cilindro principale (7), e

- un sistema elaboratore di dati (51) configurato per:

-- valutare un volume della camera piena (26) sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo (40) rilevatore di membrana ed emettere almeno un segnale quando il volume della camera piena (26) valutato è inferiore ad almeno una soglia di volume e/o

-- valutare una velocità di spostamento della membrana (25) sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo (40) rilevatore di membrana in almeno due istanti di tempo successivi ed emettere un segnale quando la velocità di spostamento è superiore a una soglia di velocità massima

in cui il sistema elaboratore di dati (51) è parte di un componente dell'impianto frenante idraulico (1), preferibilmente è parte del dispositivo di comando (2).

11. Equipaggiamento di bicicletta comprendente:

- un impianto frenante idraulico (1) di bicicletta del tipo a disco, comprendente:

-- almeno un dispositivo di comando (2) secondo qualsiasi delle rivendicazioni 1-9,

-- un rispettivo dispositivo di frenatura idraulico (3) fluidicamente connesso al complesso del cilindro principale (7), e

- un impianto di cambio di rapporto di velocità,

detto almeno un dispositivo di comando (2) comprendendo almeno un secondo organo ad azionamento manuale (70, 71) configurato per emettere un comando di cambio di rapporto di velocità,

- un sistema elaboratore di dati (51), configurato per:

-- valutare un volume della camera piena (26) sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo (40) rilevatore di membrana ed emettere almeno un segnale quando il volume della camera piena (26) valutato è inferiore ad almeno una soglia di volume, e/o

-- valutare una velocità di spostamento della membrana (25) sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo (40) rilevatore di membrana in almeno due istanti di tempo successivi ed emettere un segnale quando la velocità di spostamento è superiore a una soglia di velocità massima,

in cui il sistema elaboratore di dati è parte di un componente dell'impianto di cambio di rapporto di velocità, preferibilmente è parte di un suo gruppo cambio associato al mozzo della ruota posteriore.

12. Impianto frenante idraulico secondo la rivendicazione 10 o equipaggiamento di bicicletta secondo la rivendicazione 11, in cui il sistema elaboratore di dati (51) è configurato per:

- valutare l'usura e/o la presenza di almeno un elemento di attrito (31) del dispositivo di frenatura idraulico (3) sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo (40) rilevatore di membrana e/o

-- valutare la corretta tenuta del fluido idraulico (5) in un circuito per liquido freni dell'impianto frenante idraulico (1) sulla base di detta almeno una uscita del dispositivo (40) rilevatore di membrana.

13. Metodo per controllare un impianto frenante idraulico (1) di bicicletta del tipo a disco, il metodo comprendendo le fasi di:

a) prevedere un impianto frenante (1) comprendente:

- almeno un dispositivo di comando (2) comprendente:

-- un organo ad azionamento manuale (6) configurato per emettere un comando di frenatura e

-- un complesso di cilindro principale (7), comprendente un cilindro (8), un pistone (9) mobile di moto alternativo entro il cilindro (8) contro l'azione di una molla di richiamo (10), nonché un serbatoio (20) idraulico comprendente un fondo (23), un soffitto (22), e una membrana (25) che suddivide il serbatoio idraulico (20) in una camera piena (26) a volume variabile e una camera vuota (27) a volume variabile in maniera complementare, detto serbatoio (20) essendo fluidicamente connesso al cilindro (8, in cui il pistone (9) è mosso entro il cilindro (8) in risposta all'azionamento dell'organo ad azionamento manuale (6), e

-- un dispositivo (40) rilevatore di membrana comprendente almeno un sensore di presenza della membrana (25) in una posizione predeterminata nel serbatoio (20) e/o un misuratore di distanza della membrana (25) dal soffitto (22) del serbatoio (20) e

- un rispettivo dispositivo di frenatura idraulico (3) fluidicamente connesso al complesso del cilindro principale (7),

b) valutare, con mezzi elaboratori, la posizione della membrana (25) nel serbatoio (20) sulla base della uscita di detto dispositivo (40) rilevatore di membrana, e

c) valutare, con mezzi elaboratori, l'usura e/o la presenza di almeno un elemento di attrito (31) del dispositivo di frenatura idraulico (3) e/o la corretta tenuta del fluido idraulico (5) sulla base della posizione della membrana (25) nel serbatoio (20) e/o della sua velocità di spostamento nel tempo.

14. Metodo secondo la rivendicazione 13, in cui valutare l'usura comprende stabilire che l'usura è maggiore di una soglia di

usura massima prefissata quando la distanza della membrana (25) dal soffitto (22) del serbatoio (20) è superiore a una soglia di distanza massima prefissata e preferibilmente comprende inoltre stabilire che l'usura è maggiore di una soglia di usura di allerta prefissata quando la distanza della membrana (25) dal soffitto (22) del serbatoio (20) è inferiore alla soglia di distanza massima prefissata e superiore a una soglia di distanza di allerta prefissata.

15. Metodo secondo la rivendicazione 13 o 14, in cui valutare la corretta tenuta del fluido idraulico (5) comprende verificare che la velocità di spostamento nel tempo della membrana (25) dal soffitto (22) del serbatoio (20) sia inferiore a una soglia di velocità prefissata.

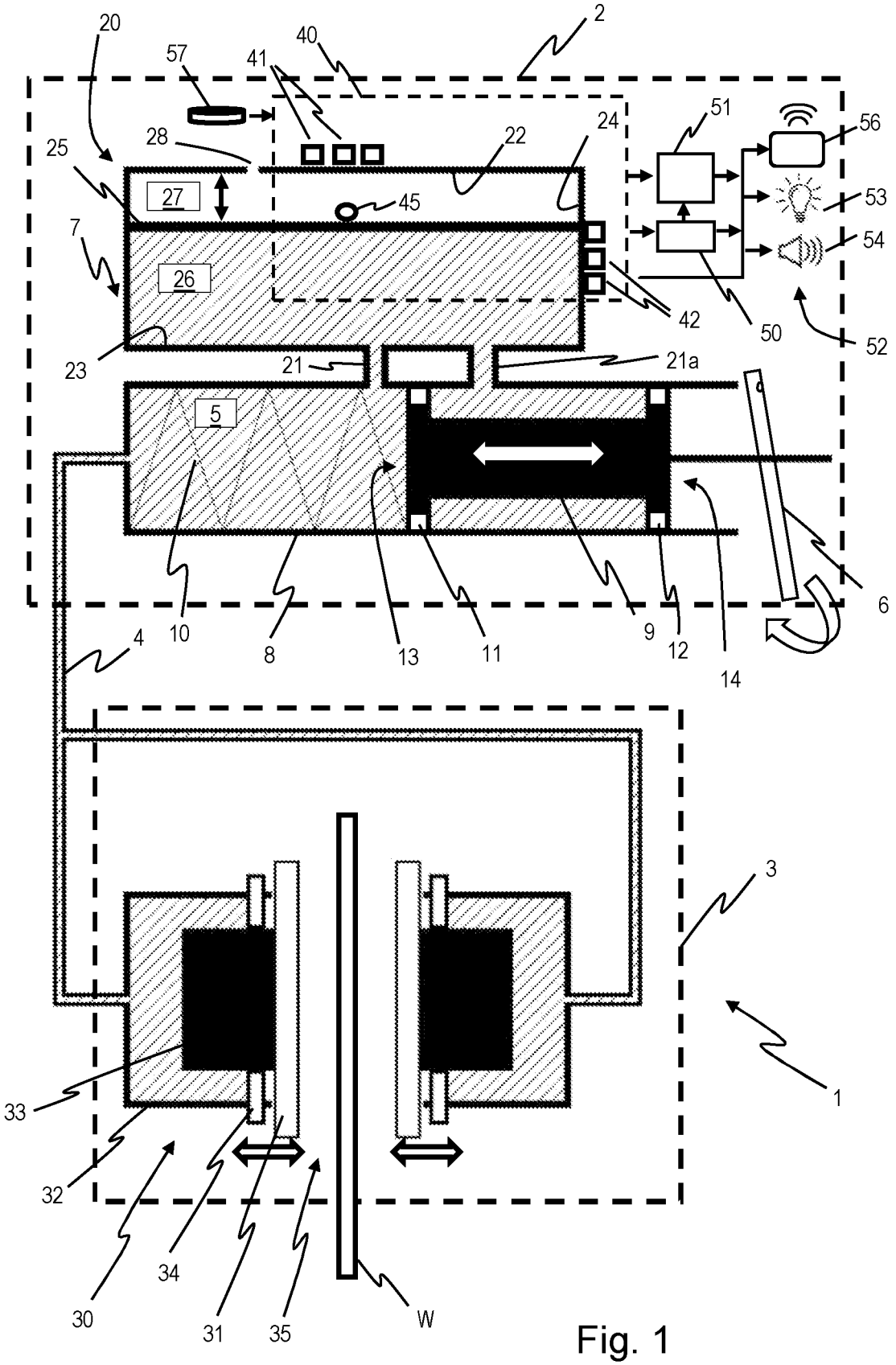
20
57
41
40
2
25
28
22
24
51
56
27
45
53
7
26
54
42
50
52
23
21
21a
5
6
4
10
8
13
11
9
12
14
3
1
33
32
34
30
31
35
W

Fig. 1

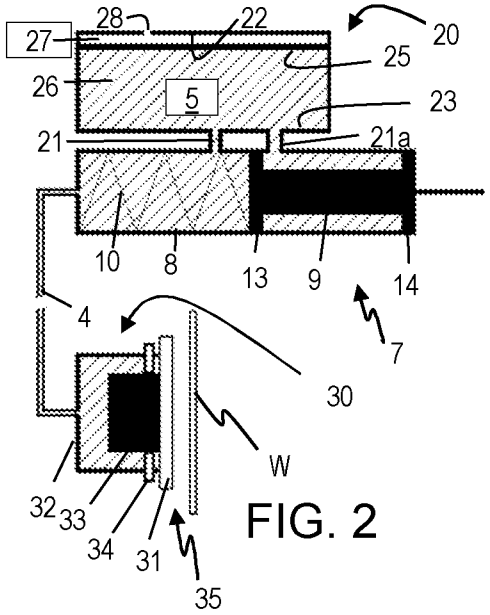

FIG. 2

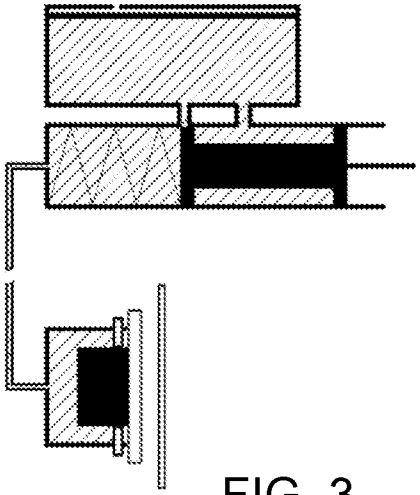

FIG. 3

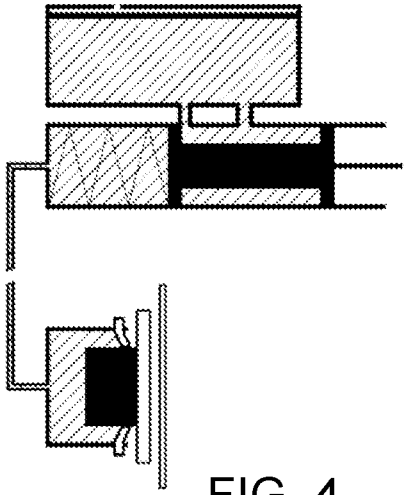

FIG. 4

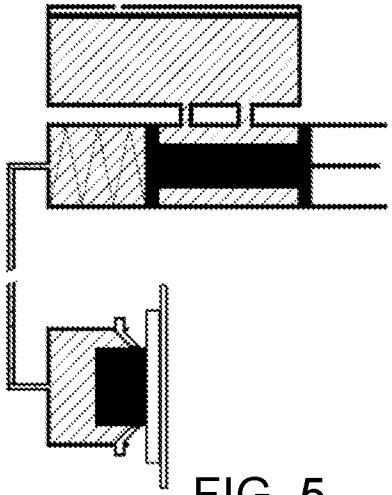

FIG. 5

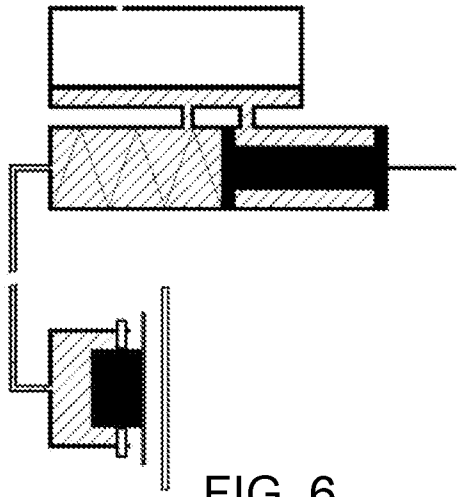

FIG. 6

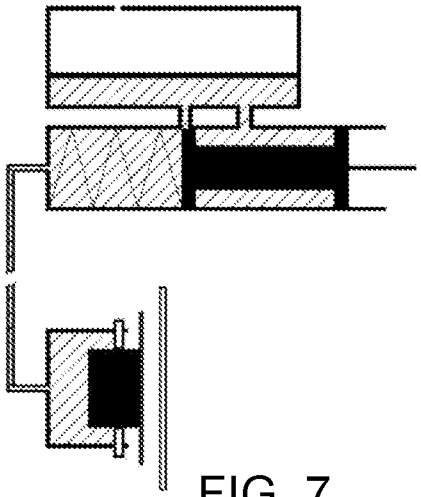

FIG. 7

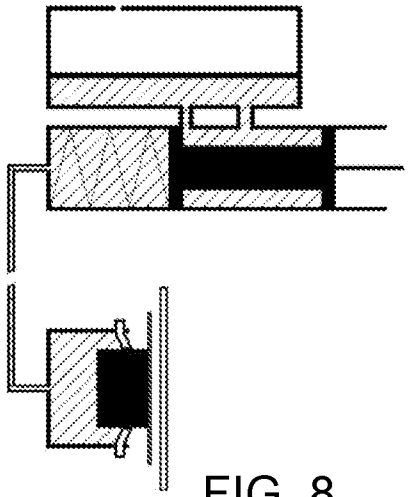

FIG. 8

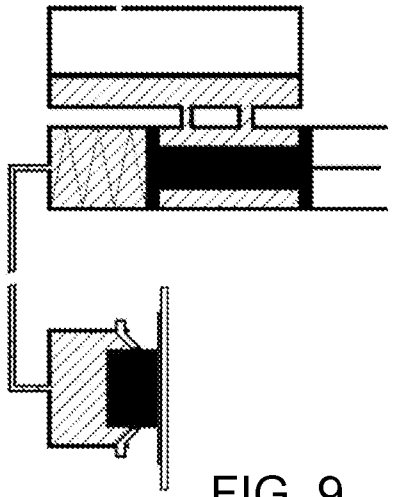

FIG. 9

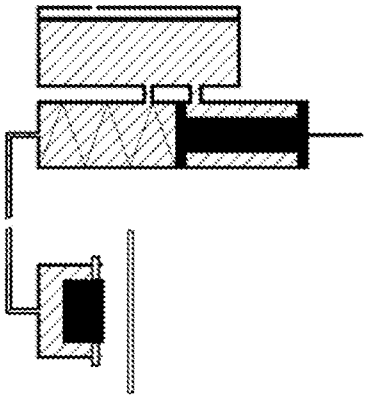

FIG. 10

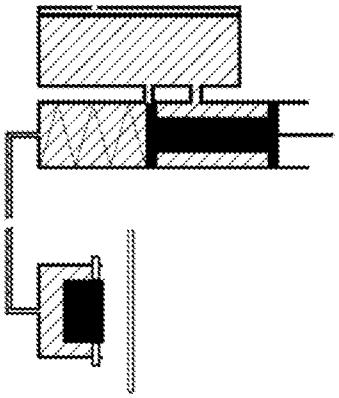

FIG. 11

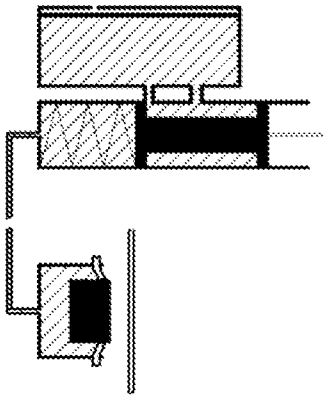

FIG. 12

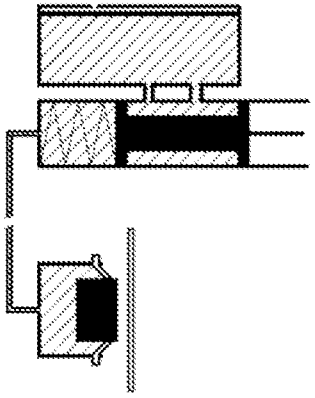

FIG. 13

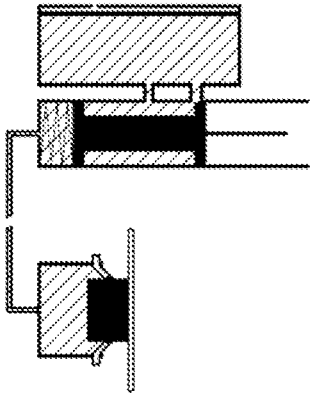

FIG. 14

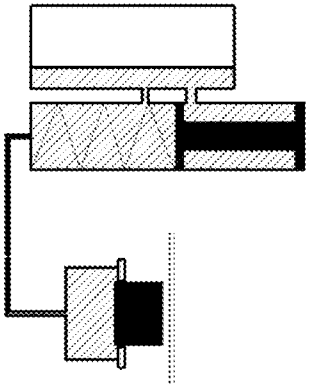

FIG. 15

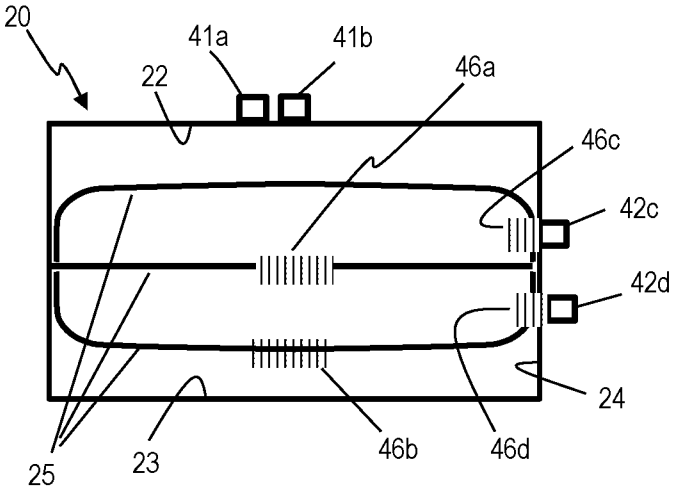

FIG. 16

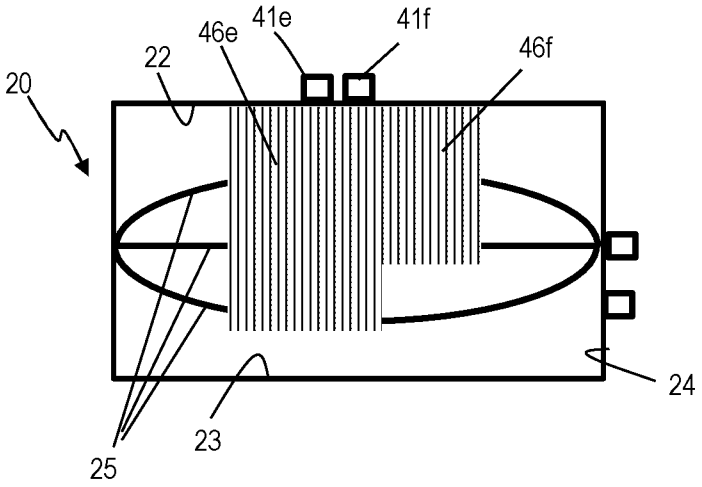

FIG. 17

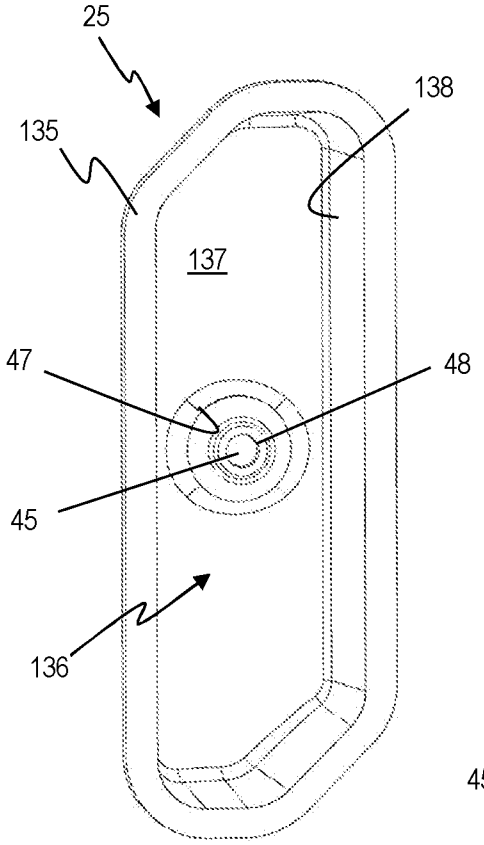

FIG. 18

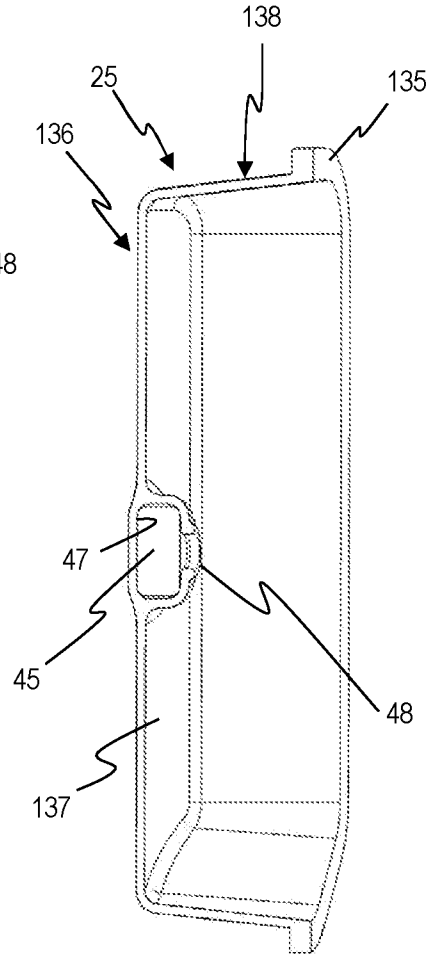

FIG. 19

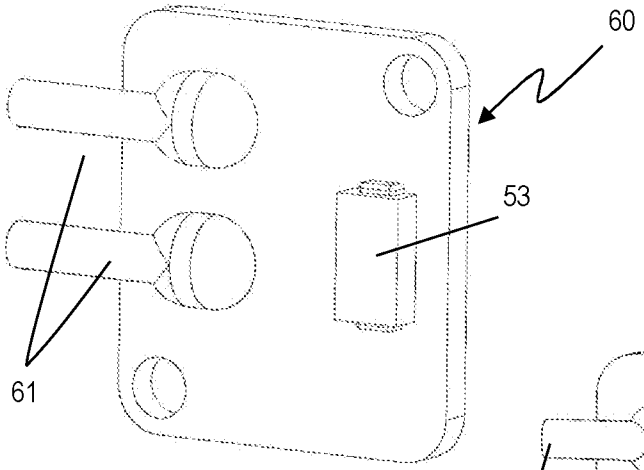

FIG. 20

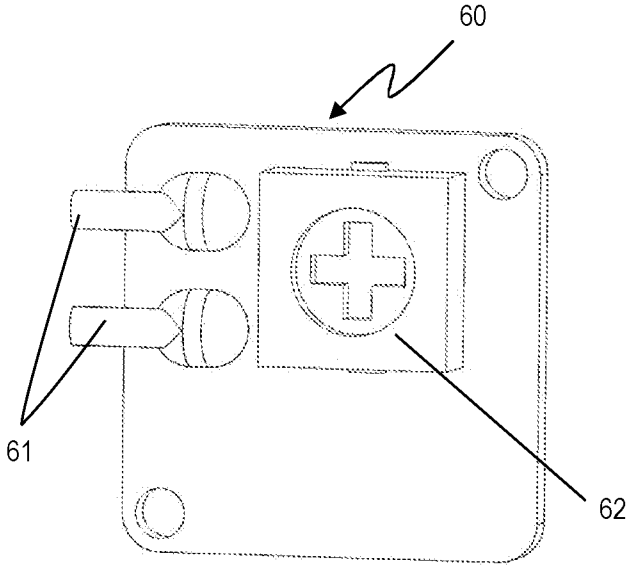

FIG. 22

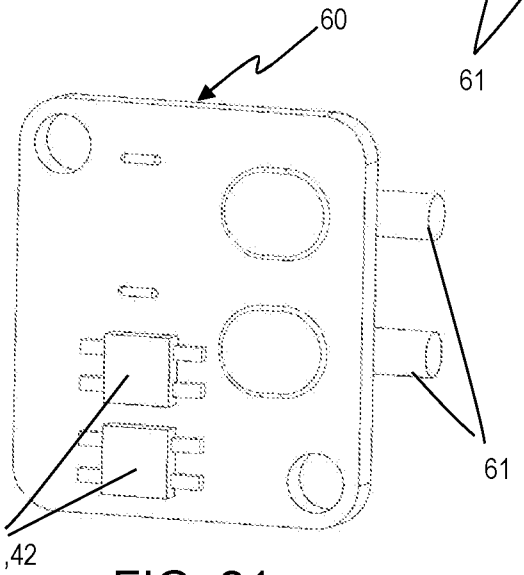

FIG. 21

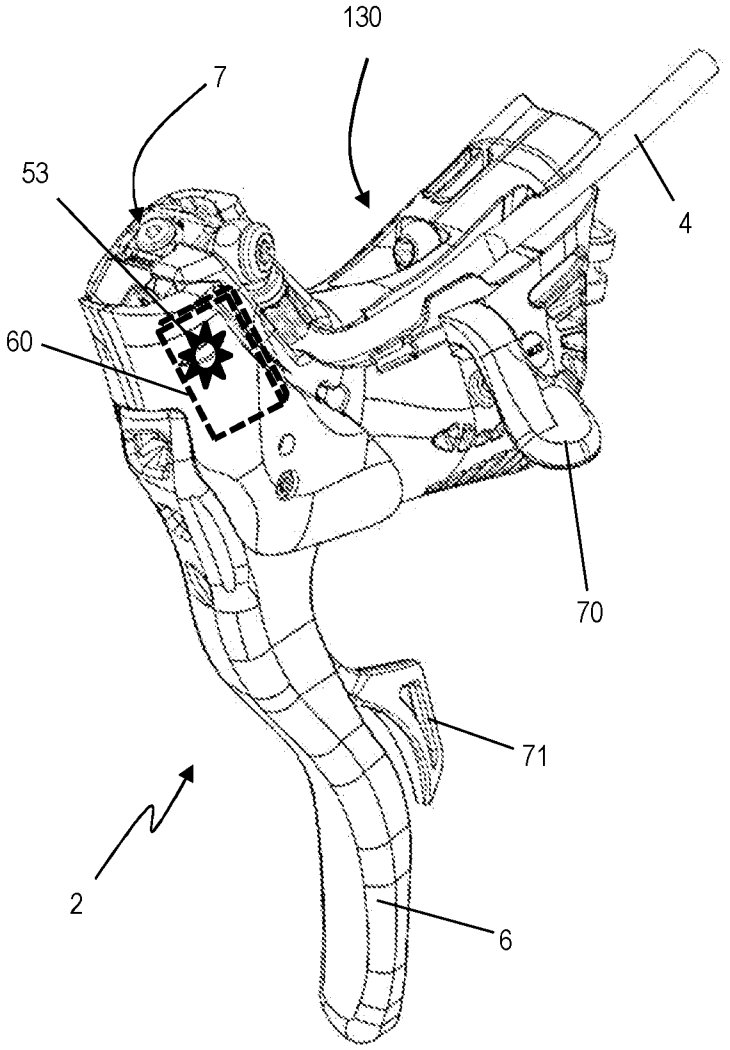

FIG. 23

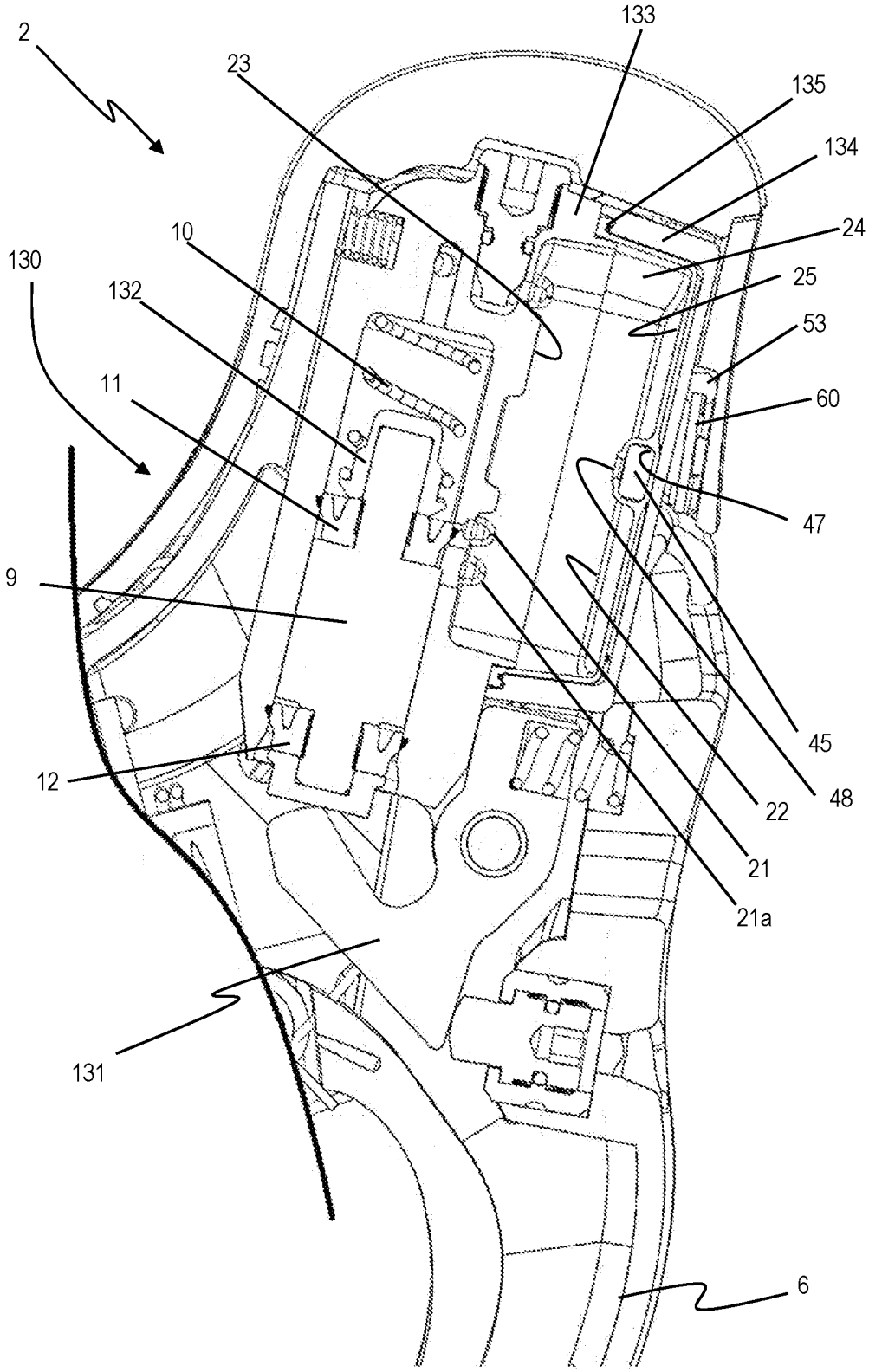
2
23
133
135
134
24
10
130
132
25
53
11
60
47
9
45
12
48
22
21
21a
131
6

Fig. 24

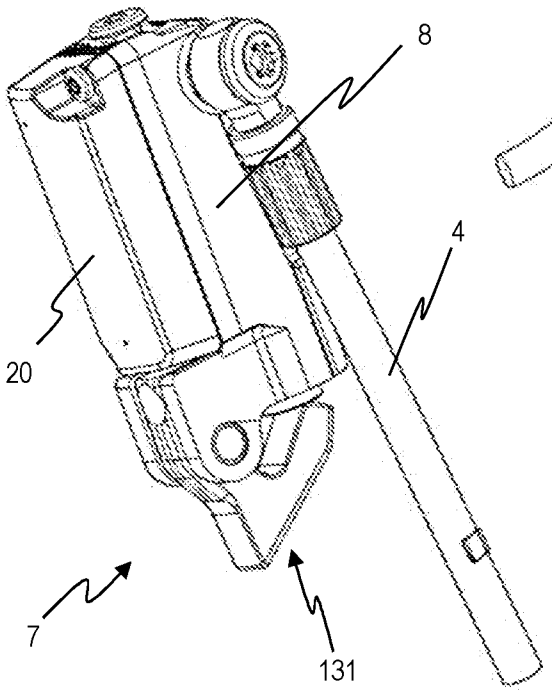

FIG. 25

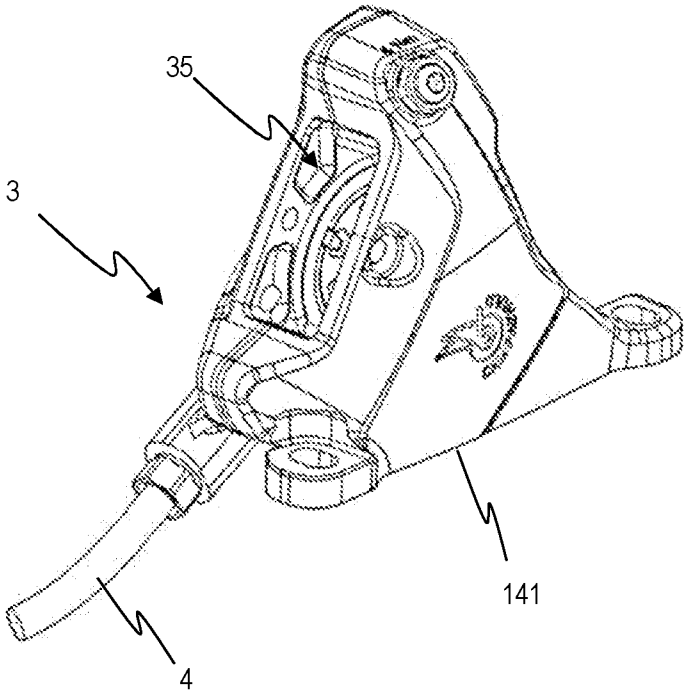

FIG. 26

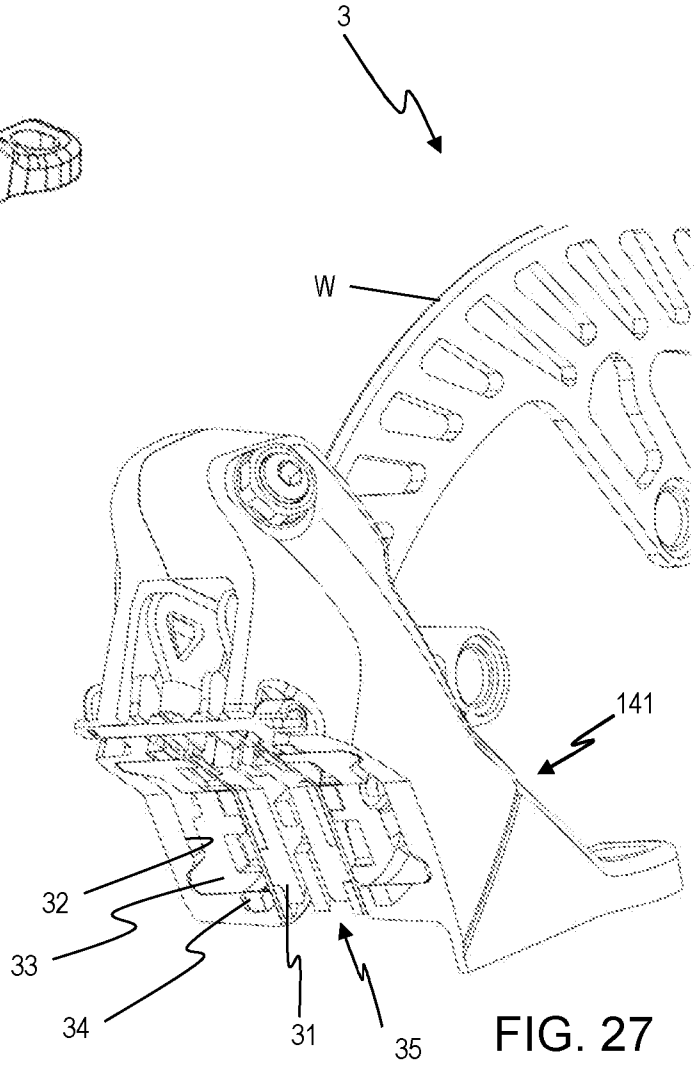

FIG. 27