ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901780873A1

Publication Date

20110505

Applicant

METALTRONICA S.R.L. ORA METALTRONICA S.P.A.

Title

DISPOSITIVO LIMITATORE DI COPPIA CON FUNZIONE SUPPLEMENTARE DI SBLOCCO E CONSEGUENTE PRESTAZIONE ESCLUSIVA DI DUPLICE MODALITA' OPERATIVA, APPLICATA AD APPARECCHIO DI DIAGNOSTICA MAMMOGRAFICA UTILIZZANTE TALE DISPOSITIVO.

Front page automatically generated by WIPO

Dispositivo limitatore di coppia con funzione supplementare di sblocco e conseguente prestazione esclusiva di duplice modalità operativa, applicata ad apparecchio di diagnostica mammografica utilizzante tale dispositivo.

La presente invenzione riguarda un dispositivo limitatore di coppia con funzione supplementare di sblocco e conseguente prestazione esclusiva di duplice modalità operativa - *motorizzata o manuale* - applicata ad apparecchio di diagnostica mammografica utilizzante tale dispositivo.

Più precisamente, la presente invenzione riguarda un dispositivo di rotazione che consente la rotazione del o dei bracci di una apparecchiatura di diagnostica per immagini, in modalità automatica o manuale con possibilità di scelta tra le due. Tale possibilità è consentita da un particolare meccanismo di limitatore di coppia all'interno del dispositivo di rotazione. L'invenzione riguarda altresì un'apparecchiatura di diagnostica per immagini che faccia uso di tali soluzioni tecniche.

Facendo riferimento alla figura 1, un apparecchio 1000 di immageria medicale quale un mammografo è composto da uno stativo 200 al quale è connesso un "braccio" 300 con funzione di sostegno della sorgente di radiazione 310 e del/dei recettore/recettori di immagine 320.

Per lo svolgimento degli esami mammografici, è necessario ruotare il braccio 300 fino a ± 180°.

I normali dispositivi di rotazione presenti nelle apparecchiature di diagnostica per immagini oggi disponibili sono di tipo completamente motorizzato oppure completamente manuale.

Non è possibile quindi operare in entrambe le modalità usufruendo del vantaggio di poter posizionare automaticamente il supporto alle proiezioni di esame classiche oppure a posizione libera decisa dall'operatore secondo le specifiche esigenze ed in modo più rapido, grazie alla maggiore velocità operativa ottenibile in modalità manuale.

Scopo specifico della presente invenzione è quello di fornire un limitatore di coppia in un dispositivo di rotazione che permetta di passare semplicemente dalla modalità operativa manuale a quella automatica e viceversa.

Ulteriore scopo specifico della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo di rotazione utilizzante il limitatore di coppia scopo dell'invenzione, che permette entrambe le suddette operazioni automatiche/manuali.

E' ulteriore scopo specifico della presente invenzione un apparato di diagnostica per immagini che fa uso del dispositivo di rotazione scopo dell'invenzione.

E' **oggetto** della presente invenzione un limitatore di coppia in un dispositivo di rotazione che comprende un albero di rotazione che attraversa una puleggia motrice, caratterizzato dal fatto di comprendere ulteriormente in combinazione:

- una testa rigidamente e coassialmente connessa a detto albero di rotazione alla sua estremità libera,
- un piattello rigidamente e coassialmente connesso all'albero, affacciato a detta testa e da questa trascinato in rotazione tramite appositi mezzi di connessione scorrevoli assialmente,
- un disco rigidamente e coassialmente connesso alla puleggia motrice frontalmente,

il piattello trascinando in rotazione la puleggia motrice attraverso contatto per attrito con il disco, contatto mantenuto da appositi mezzi di pressione ancorati alla testa e spingenti sul piattello,

il limitatore di coppia comprendendo ulteriormente:

- un primo cuscinetto reggi-spinta, presentante uno spazio interno aperto in cui può ruotare liberamente la testa, con la quale è in contatto tramite cuscinetti sferici;
- un secondo cuscinetto reggi-spinta, presentante uno spazio interno aperto verso il primo cuscinetto reggi-spinta in cui possono ruotare liberamente il disco ed il piattello, con quest'ultimo essendo in contatto tramite cuscinetti sferici;
- almeno un leveraggio fissato in modo ruotabile con il suo fulcro a detto primo cuscinetto reggi-spinta e presentante un'asola nella quale scorre un cuscinetto a sfere fissato al secondo reggi-spinta,

in modo tale che su azionamento del leveraggio il

cuscinetto a sfere scorra relativamente all'asola e provochi un sollevamento di detto secondo cuscinetto reggi-spinta e quindi del piattello dal disco, contro la forza di detti mezzi di pressione, la puleggia motrice essendo così disaccoppiata dall'albero e quindi non più trascinata nel suo moto rotatorio.

Preferibilmente secondo l'invenzione, detti mezzi di pressione comprendono o sono costituiti da due o più molle, incamerate nel corpo della testa.

Preferibilmente secondo l'invenzione, dette due o più molle sono molle crest-to-crest.

Preferibilmente secondo l'invenzione, detto primo cuscinetto reggi-spinta ha una forma a corona circolare con diametro più grande della testa e detto secondo cuscinetto reggi-spinta ha una forma a corona circolare con diametro più grande del piattello e del disco.

Preferibilmente secondo l'invenzione, detti mezzi di connessione scorrevoli assialmente sono costituiti da una pluralità di spine calibrate, montate nella testa e che scorrono nel piattello in corrispondenti sedi.

E' ulteriore oggetto della presente invenzione un dispositivo di rotazione automatica/manuale di un elemento meccanico, comprendente un motore che genera il moto rotatorio, un riduttore di velocità, una puleggia motrice ed una puleggia comandata, coassialmente alla puleggia motrice essendo montato un limitatore di coppia, caratterizzato dal fatto che detto limitatore di coppia è il limitatore di coppia oggetto della presente invenzione, comandato da un

attuatore elettromeccanico ad esso connesso attraverso almeno un leveraggio.

Preferibilmente secondo l'invenzione, l'attuatore elettromeccanico è connesso al limitatore di coppia attraverso due leve parallele connesse a fulcri diametralmente opposti.

Preferibilmente secondo l'invenzione, l'azionamento della puleggia comandata avviene tramite fune spiroidale in trefoli di acciaio.

E' ulteriore oggetto della presente invenzione un apparato di diagnostica per immagini, comprendente uno stativo ed un braccio ruotabile tramite un dispositivo di rotazione motorizzato, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di rotazione implementa sia la funzione di rotazione manuale sia la funzione di rotazione automatica del braccio, il dispositivo di rotazione essendo dotato di mezzi di commutazione tra la modalità automatica e la modalità manuale, consentendo quindi la scelta tra le due modalità.

Preferibilmente secondo l'invenzione, detto dispositivo di rotazione è il dispositivo oggetto dell'invenzione.

L'invenzione verrà ora descritta a titolo illustrativo ma non limitativo, con particolare riferimento ai disegni delle figure allegate, in cui:

- la figura 1 mostra un apparato di mammografia secondo la tecnica nota;
- la figura 2 mostra una porzione dell'apparato di figura 1, in cui però è mostrato il collegamento con il dispositivo di rotazione secondo

l'invenzione;

- la figura 3 mostra il dispositivo secondo l'invenzione, in vista assonometrica;
- la figura 4 mostra una sezione di un particolare della figura 3 (limitatore di coppia);
- la figura 5a mostra il limitatore di coppia secondo l'invenzione, in sezione diametrale, nella configurazione di funzionamento automatico del braccio del mammografo;
- la figura 5b mostra il limitatore di coppia secondo l'invenzione, in sezione diametrale, nella configurazione di funzionamento manuale del braccio del mammografo;
- la figura 6a mostra ulteriormente il limitatore di coppia nella configurazione di funzionamento automatico del braccio del mammografo;
- la figura 6b mostra ulteriormente il limitatore di coppia nella configurazione che permette la rotazione manuale del braccio del mammografo.

Lo scopo del dispositivo secondo l'invenzione è quello di ruotare il supporto di sostegno del/dei recettore/recettori di immagine e della sorgente di radiazione di un apparecchio mammografico.

Il sistema secondo l'invenzione può agire in modalità automatica (mediante azionamento motorizzato), oppure manuale (azionato dall'operatore).

Facendo riferimento alla figura 2, è chiara la posizione del dispositivo 100 secondo l'invenzione meglio illustrato in figura 3.

Il motore 110 è dotato di riduttore di velocità

120. L'albero lento del riduttore è accoppiato ad una puleggia motrice 130 mediante limitatore meccanico di coppia 140.

La puleggia motrice 130 è dotata di gola elicoidale a sezione semicircolare per l'avvolgimento di una fune spiroidale in trefoli di acciaio (non mostrata) che consente la trasmissione del moto ad una puleggia comandata 150 anch'essa dotata di gola elicoidale per l'avvolgimento della fune.

La puleggia comandata 150 è accoppiata al mozzo 160 che a sua volta funge da sostegno del braccio 300 dell'apparecchio di diagnostica per immagini 1000.

Un attuatore elettromeccanico 170 comandato da un pulsante (non mostrato) permette lo sblocco del limitatore di coppia 140 consentendo il posizionamento manuale del braccio.

Un meccanismo 180 supervisiona il tensionamento e blocca il sistema in caso di rottura della fune di acciaio.

Il limitatore di coppia meccanico ha anche una funzione anticollisione verso paziente od operatore.

Si descrive ora più in dettaglio il limitatore di coppia 140, facendo riferimento alle figure da 4 a 5b.

L'albero lento 121 del riduttore 120 percorre coassialmente il corpo-puleggia 130 ed è solidale con la testa 142 del limitatore 140.

La testa 142 del limitatore trasmette il moto ad un piattello 143. La presa di moto è realizzata mediante spine calibrate 147, piantate nella testa 142 che scorrono nel piattello 143 in corrispondenti sedi.

In questo modo, il piattello 143 è libero di muoversi coassialmente al sistema, premuto verso il basso da molle crest-to-crest 144, incamerate nel corpo della testa 142.

Il piattello 143 trasmette il moto per attrito alla puleggia motrice 130 mediante un disco 146 in materiale d'attrito o altro materiale adatto allo scopo.

Per descrivere il funzionamento del limitatore si è fatto dapprima riferimento alla figura 4, anche se per motivi di chiarezza nella vista non è presente la meccanica di sblocco.

Il limitatore di coppia è implementato con un sistema di sblocco, in grado di rendere "folle" la puleggia motrice rispetto al motoriduttore. Questo rende la trasmissione reversibile e permette di azionare manualmente il braccio connesso al mozzo 160 senza resistenza meccanica verso l'operatore.

L'azionamento dello sblocco è eseguito mediante un attuatore lineare 170 ad esso connesso attraverso un leveraggio 175 (si veda anche la figura 3).

Facendo ora riferimento alle figure 5a e 5b, il diametro dei componenti testa-limitatore 142 e piattello 143 si estende oltre quello della puleggia 130.

Questo consente la presenza di due cuscinetti "reggi-spinta" con forma di "ralla" (particolari 149a e 149b), cuscinetti che non ruotano con il resto del meccanismo, pur permettendo a questo di farlo. Questo è realizzato grazie alla connessione rigida con

l'attuatore 170 tramite leveraggio 175, meglio illustrata nel seguito.

La funzione del meccanismo è quella di provocare il distacco del piattello 143 dal disco 146, rendendo in tal modo la puleggia 130 "folle" rispetto al motoriduttore 120.

Il distacco è realizzato mediante un leveraggio 175, caratterizzato da un fulcro 176 e da un'asola di guida 178 in cui scorre un cuscinetto 179.

Per motivi di semplificazione, nelle figure il leveraggio 175 appare unico; in realtà esso è costituito da due leve uguali e parallele poste sui quadranti opposti delle due "ralle".

Il fulcro 176 è solidale con la ralla di testa 149a, mentre l'asola di guida agisce su un micro - cuscinetto a sfere 179 a sua volta solidale con la ralla del piattello 149b.

Il profilo dell'asola 178 è studiato in modo da provocare il sollevamento del piattello, ad esempio e solo a scopo illustrativo per una corsa di 1 mm, mediante un movimento della leva pari a 20 mm provocato da un attuatore lineare connesso al punto 177.

Il rapporto di leva amplifica considerevolmente la forza dell'attuatore superando il contrasto delle molle.

Come si vede dalle figure 6a e 6b, l'attuatore 170 è parzialmente "annegato" nella piastra di supporto principale.

Durante la rotazione "in presa", il sistema di sblocco è "folle" rispetto al complessivo del

limitatore di coppia. Ovviamente, si deve impedire che anche il leveraggio 175 venga trascinato nel moto di rotazione. Questo contenimento anti-rotazione nei riguardi del leveraggio è espletato dal supporto dell'attuatore lineare e dal fatto che sono provvisti cuscinetti 149c per la libera rotazione della testa-limitatore 142 e del piattello 143 rispetto alle ralle 149a e 149b. Questo particolare non è visibile nella vista assonometrica di figura 3 per motivi di semplificazione.

Il dispositivo secondo l'invenzione opera in entrambe le modalità automatica e manuale con il vantaggio di poter posizionare automaticamente il supporto alle proiezioni di esame classiche oppure a posizione libera decisa dall'operatore secondo le specifiche esigenze ed in modo più rapido, grazie alla maggiore velocità operativa ottenibile in modalità manuale.

In quel che precede sono state descritte le preferite forme di realizzazione e sono state suggerite delle varianti della presente invenzione, ma è da intendersi che gli esperti del ramo potranno apportare modificazioni e cambiamenti senza con ciò uscire dal relativo ambito di protezione, come definito dalle rivendicazioni allegate.

Barzanò & Zanardo Roma S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1) Limitatore di coppia (140) in un dispositivo di rotazione che comprende un albero di rotazione (121) che attraversa una puleggia motrice (130), caratterizzato dal fatto di comprendere ulteriormente in combinazione:

- una testa (142) rigidamente e coassialmente connessa a detto albero di rotazione (121) alla sua estremità libera,
- un piattello (143) coassialmente mobile rispetto all'albero (121), affacciato a detta testa (142) e da questa trascinato in rotazione tramite appositi mezzi di connessione scorrevoli assialmente (147),
- un disco (146) rigidamente e coassialmente connesso alla puleggia motrice (130) frontalmente,

il piattello (143) trascinando in rotazione la puleggia motrice (130) attraverso contatto per attrito con il disco (146), contatto mantenuto da appositi mezzi di pressione ancorati alla testa (142) e spingenti sul piattello (143),

il limitatore di coppia comprendendo ulteriormente:

- un primo cuscinetto reggi-spinta (149a), presentante uno spazio interno aperto in cui può ruotare liberamente la testa (142), con la quale è in contatto tramite cuscinetti sferici (149c);
- un secondo cuscinetto reggi-spinta (149b), presentante uno spazio interno aperto verso il primo cuscinetto reggi-spinta (149b) in cui possono ruotare liberamente il disco (146) ed il piattello (143), con quest'ultimo essendo in

contatto tramite cuscinetti sferici (149c);

- almeno un leveraggio (175) fissato in modo ruotabile con il suo fulcro (176) a detto primo cuscinetto reggi-spinta (149a) e presentante un'asola (178) nella quale scorre un cuscinetto a sfere (179) fissato al secondo reggi-spinta (149b),

in modo tale che su azionamento del leveraggio il cuscinetto a sfere (179) scorra relativamente all'asola (178) e provochi un sollevamento di detto secondo cuscinetto reggi-spinta (149b) e quindi del piattello (143) dal disco (146), contro la forza di detti mezzi di pressione (144), la puleggia motrice (130) essendo così disaccoppiata dall'albero (121) e quindi non più trascinata nel suo moto rotatorio.

2. Limitatore di coppia secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di pressione (144) comprendono o sono costituiti da due o più molle (144), incamerate nel corpo della testa (142).

3. Limitatore di coppia secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che dette due o più molle (144) sono molle crest-to-crest.

4. Limitatore di coppia secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che detto primo cuscinetto reggi-spinta (149a) ha una forma a corona circolare con diametro più grande della testa (142) e detto secondo cuscinetto reggi-spinta (149b) ha una forma a corona circolare con diametro più grande del piattello (143) e del disco (146).

5. Limitatore di coppia secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di connessione scorrevoli assialmente (147) sono costituiti da una pluralità di spine calibrate (147), montate nella testa (142) e che scorrono nel piattello (143) in corrispondenti sedi.

6. Dispositivo di rotazione automatica/manuale di un elemento meccanico (300), comprendente un motore (110) che genera il moto rotatorio, un riduttore di velocità (120), una puleggia motrice (130) ed una puleggia comandata (150), coassialmente alla puleggia motrice essendo montato un limitatore di coppia (140), caratterizzato dal fatto che detto limitatore di coppia è il limitatore di coppia secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 5, comandato da un attuatore elettromeccanico (170) ad esso connesso attraverso almeno un leveraggio (175).

7. Dispositivo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che l'attuatore elettromeccanico è connesso al limitatore di coppia (140) attraverso due leve parallele connesse a fulcri diametralmente opposti.

8. Dispositivo secondo la rivendicazione 6 o 7, caratterizzato dal fatto che l'azionamento della puleggia comandata (150) avviene tramite fune spiroidale in trefoli di acciaio.

9. Apparato di diagnostica per immagini (1000), comprendente uno stativo (200) ed un braccio (300) ruotabile tramite un dispositivo di rotazione motorizzato, caratterizzato dal fatto che detto

dispositivo di rotazione comprende il limitatore di coppia (140) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 8 e implementa sia la funzione di rotazione manuale sia la funzione di rotazione automatica del braccio, il dispositivo di rotazione essendo dotato di mezzi di commutazione tra la modalità automatica e la modalità manuale, consentendo quindi la libera scelta tra le due modalità.

Barzanò & Zanardo Roma S.p.A.

CLAIMS

1) Torque limiter (140) in a rotation device which comprises a rotational shaft (121) crossing a driving pulley (130), characterised in that it further comprises in combination:

- a head (142) rigidly and coaxially connected to said rotation shaft (121) at its free end,
- a plate (143) rigidly and coaxially connected to the shaft (121), facing said head (142) and by this driven into rotation by means of suitable axially slidable connection means (147),
- a disc (146) rigidly and coaxially connected to the driving pulley (130), frontally,

the plate (143) driving into rotation the driving pulley (130) by means of friction contact with the disc (146), contact that is maintained by suitable pressure means anchored to the head (142) and pushing on the plate (143),

the torque limiter further comprising:

- a first thrust bearing (149a), presenting an open internal room wherein the head (142) can rotate, the first thrust bearing being in contact with the head (142) by means of spherical bearings (149c);
- a second thrust bearing (149b), presenting an open internal room facing the first thrust bearing (149b) and wherein the disc (146) and the plate (143) can freely rotate, the latter being in contact with the second thrust bearing (149b) by means of spherical bearings (149c);
- at least a leverage (175) fixed, in a rotatable

way with its fulcrum (176), to said first thrust bearing (149a) and presenting a slot (178) wherein a ball bearing slides (179) that is fixed to the second thrust bearing (149b),

in such a way that, upon operation of the leverage, the ball bearing (179) slides relatively to the slot (178) and provokes a lifting of said second thrust bearing (149b) and therefore of the plate (143) from the disc (146), against the force of said pressure means (144), the driving pulley (130) being thus decoupled from the shaft (121) and therefore no more driven in its rotational motion.

2. Torque limiter according to claim 1, characterised in that said pressure means (144) comprises or are constituted by two or more springs (144), embodied in the bulk of the head (142).

3. Torque limiter according to claim 2, characterised in that said two or more springs (144) are crest-to-crest springs.

4. Torque limiter according to any claim 1 to 3, characterised in that said first thrust bearing (149a) has a form of circular corona with a diameter larger than the head (142) and said second thrust bearing (149b) has a form of circular corona with a diameter larger than the plate (143) and disc (146).

5. Torque limiter according to any claim 1 to 4, characterised in that said axially slidable connection means (147) are constituted by a plurality of calibrated pins (147), mounted in the head (142) and sliding in the plate (143) within corresponding seats.

6. Device for automatic/manual rotation of a mechanical element (300), comprising a motor (110) generating the rotational motion, a speed reducer (120), a driving pulley (130) and a controlled pulley (150), coaxially to the driving pulley being mounted a torque limiter (140), characterised in that said torque limiter is the torque limiter according to any claim 1 to 3, controlled by an electro-mechanical actuator (170) connected to it by means of at least a leverage (175).

7. Device according to claim 6, characterised in that the electro-mechanical actuator is connected to the torque limiter (140) by means of two parallel levers connected to diametrically opposed fulcra.

8. Device according to claim 6 or 7, characterised in that the operation of the controlled pulley (150) id performed by means of steel strands spiroid rope.

9. Image-producing diagnosis apparatus (1000), comprising a stand (200) and an arm (300) rotatable by means of a rotation device, characterised in that said rotation device implements both the function of manual rotation and the function of automatic rotation of the arm, the rotation device being provided of switching means between the automatic and manual modality, thus enabling the free choice between the two modalities.

10. Image-producing diagnosis apparatus (1000) according to claim 9, characterised in that said rotation device is the device (100) according to any claims 6 to 8.

Barzanò & Zanardo Roma S.p.A.

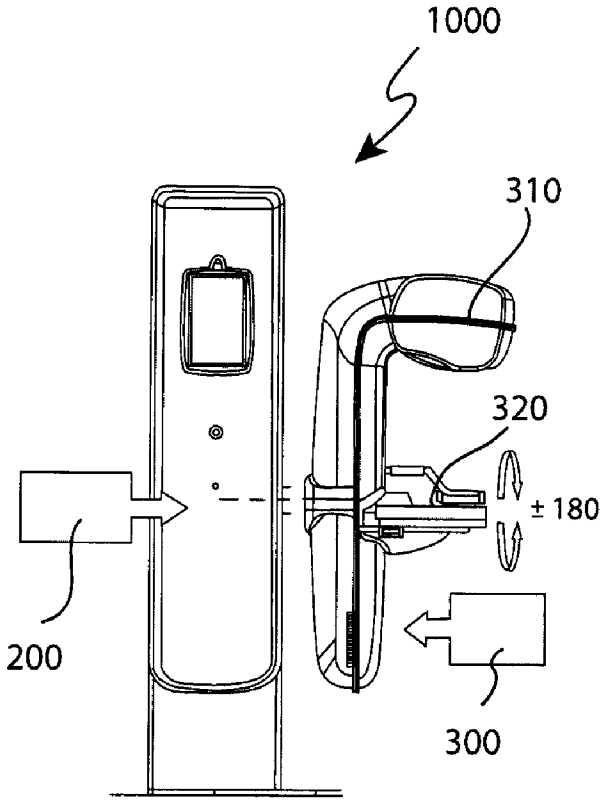


Fig.1

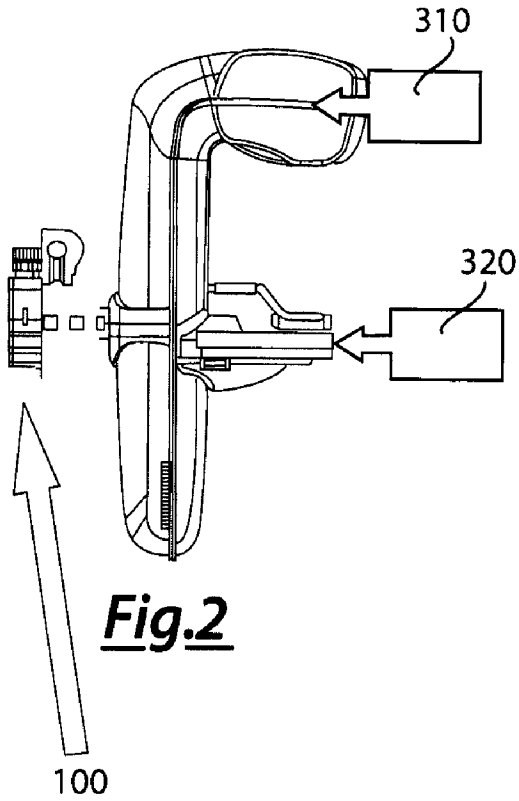


Fig.2

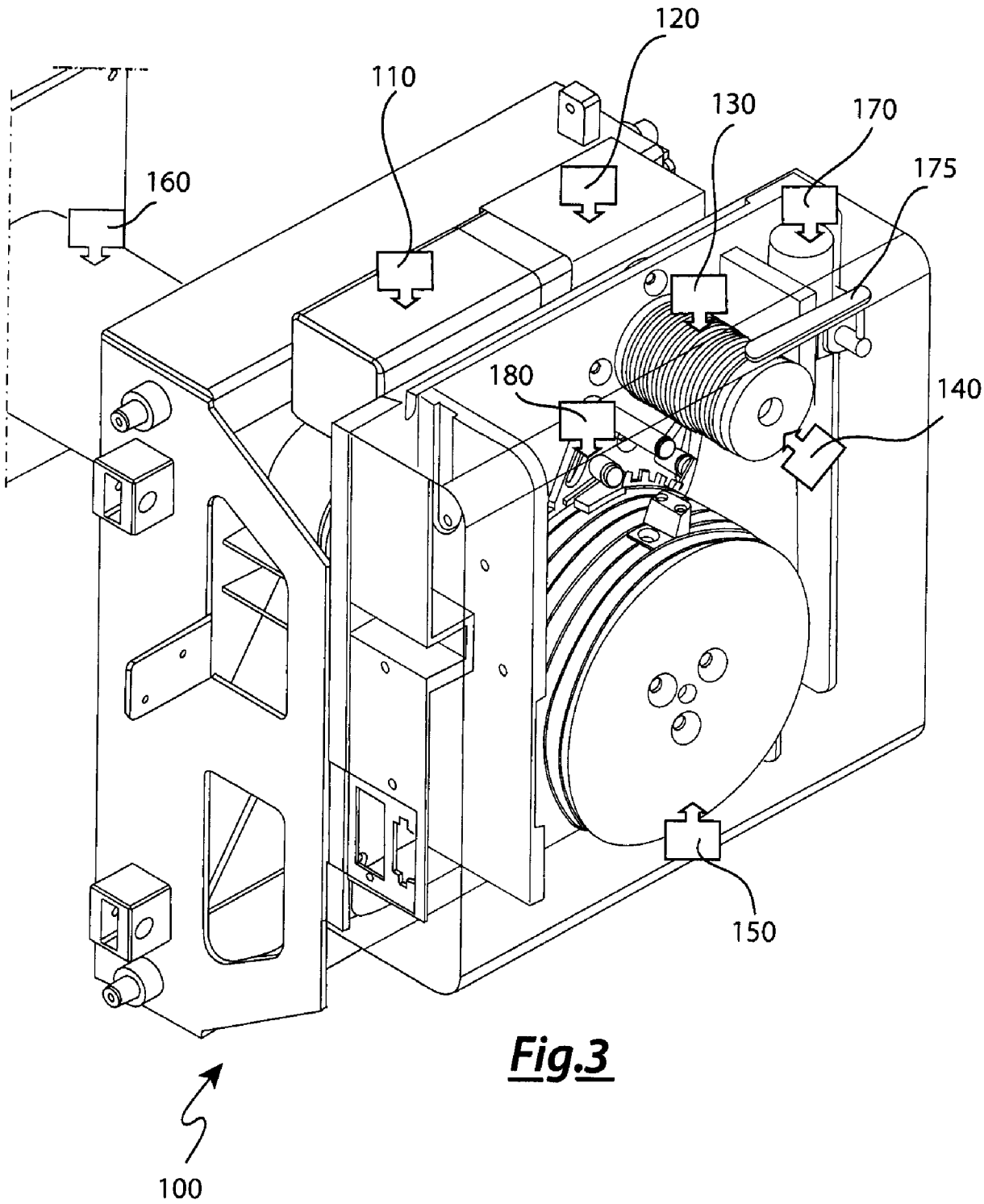


Fig.3

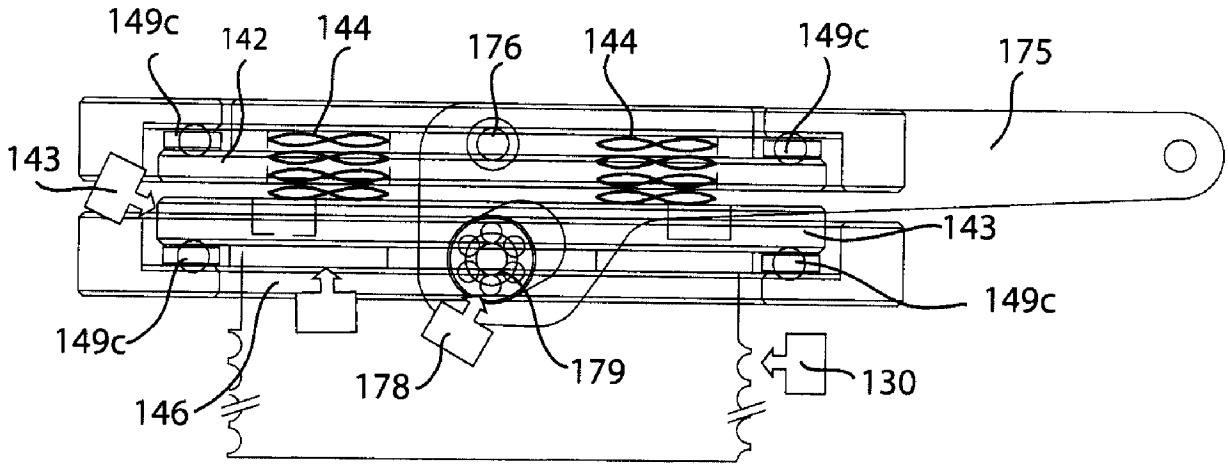

149c
142
144
176
144
149c
175
143
143
149c
149c
146
178
179
130

Fig.5a

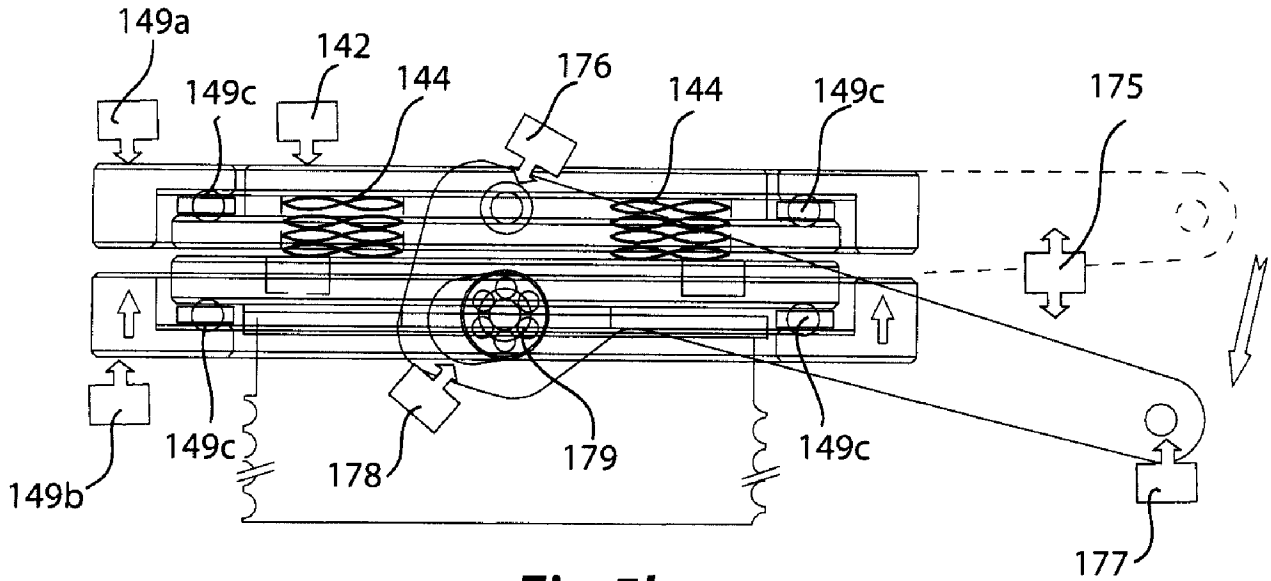

149a
149c
142
144
176
144
149c
175
149c
178
179
149c
149b
177

Fig.5b

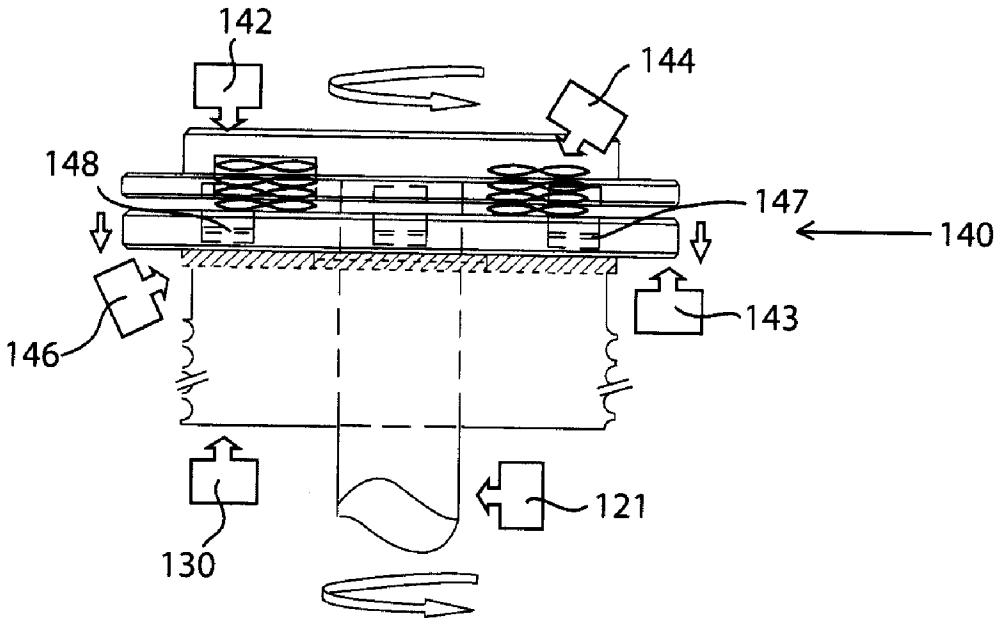


Fig.4

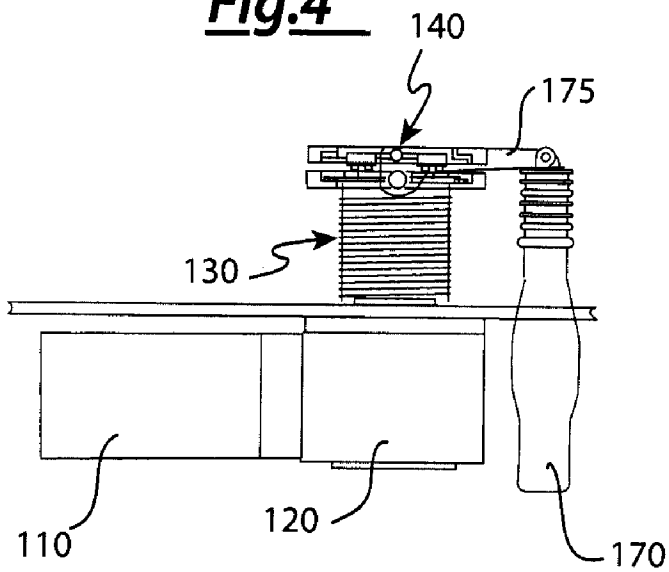


Fig.6a

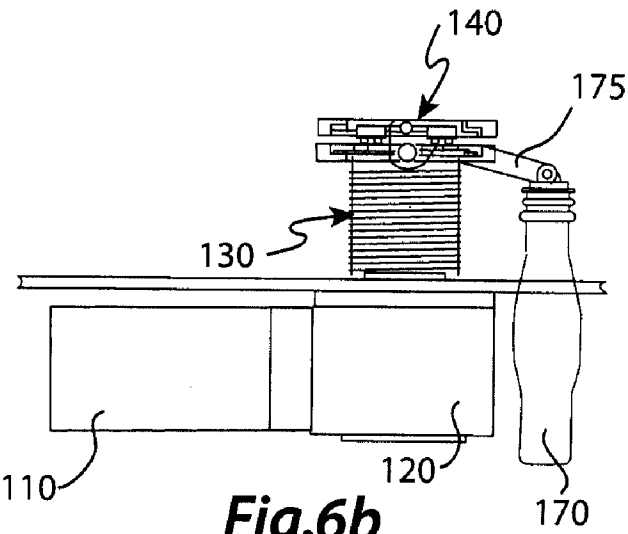


Fig.6b