



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901835903
Data Deposito	05/05/2010
Data Pubblicazione	05/11/2011

Classifiche IPC

Titolo

SNODO PER ARTICOLAZIONI CON ELEMENTI PSEUDOELASTICI
--

SNODO PER ARTICOLAZIONI CON ELEMENTI PSEUDOELASTICI

* * *

- La presente invenzione si riferisce ad uno snodo per articolazioni con elementi pseudoelastici.
- 5 Nel campo delle articolazioni sono usate varie tecniche e disposizioni per ottenere una buona funzionalità dell'arto che le prevedono. Ad esempio, è già stata proposta la applicazione di una forza per estendere un arto contratto e ripristinarne il suo funzionamento.
- 10 In particolare, alcuni brevetti prevedono l'uso di elementi elastici che connettono le valve di plastica dell'ortesi (US 4665905 e US 7033330); altri propongono snodi o meccanismi più complessi per ottenere lo stesso scopo (US 5337737; US 5685830; US 5891061; US 6001075;
- 15 US 6936020; e US 7601130).
- L'uso di elementi pseudoelastici in ortesi è invece una applicazione relativamente nuova. Ad esempio US 6718656 di Houser ha proposto l'uso di elementi pseudoelastici inseriti in scarpe per migliorare le prestazioni
- 20 sportive e contenere e stabilizzare la caviglia. Houser suggerisce usi anche per altre articolazioni per la riabilitazione o l'esercizio fisico, ma di queste applicazioni viene solo proposto un disegno (molto schematico) riferito al ginocchio che non chiarisce
- 25 tale applicazione.
- US 7033330 di de Lint propone un'ortesi per il polso che monta elementi pseudoelastici. Il dispositivo è ottimizzato per rilassare i muscoli estensori del polso ed è disegnato in modo che i due gusci dell'ortesi
- 30 siano collegati o lateralmente al polso da barre di materiale superelastico o dorsalmente da una fascia contenente materiale superelastico. In entrambi i casi,

non è previsto alcun sistema per mantenere gli elementi pseudoelastici precaricati. Questa soluzione può essere buona per l'ortesi di de Lint, poiché lo scopo che si prefigge è quello di alleviare dolori muscolari non
5 legati a danni neurologici. Infatti, l'ortesi di de Lint mira ad aiutare i muscoli estensori del polso a mantenere una posizione neutra dell'articolazione. Per pazienti che hanno subito danni neurologici questo tipo di approccio non è adatto a portare l'articolazione
10 nella posizione desiderata, poiché un muscolo spastico o contratto può richiedere forze più ingenti. Inoltre, per quanto riguarda il polso, esiste un'ampia porzione di movimento disponibile oltre la posizione neutra (iperestensione) e da un punto di vista terapeutico può
15 essere opportuno raggiungere anche queste posizioni angolari. Ciò è possibile a patto di prevedere un precarico sufficiente sugli elementi pseudoelastici, che non è previsto da de Lint. Inoltre si deve notare che nella soluzione di de Lint l'elemento superelastico
20 non è contenuto in nessun involucro protettivo e un'eventuale sua rottura potrebbe ferire il paziente. Nonostante queste soluzioni note, è importante notare che a seguito di un danno neurologico, si instaurano circoli viziosi che portano, nel giro di poche
25 settimane, alla strutturazione di contratture muscolari che in genere limitano la funzionalità degli arti. Il concomitante sviluppo di spasticità produce una eccessiva risposta riflessa alla mobilitazione dei segmenti articolari coinvolti.
30 Tradizionalmente, il riposizionamento terapeutico si ricerca attraverso la somministrazione di ortesi che vincolano stabilmente le articolazioni in posture a

mano a mano più vicine all'obiettivo clinico. Tale processo avviene a passi discreti e ad ogni variazione dell'angolo corrisponde un fastidio per il paziente che permane nell'attesa che il muscolo mobilizzato si
5 rimodelli per conformarsi alla nuova lunghezza imposta. Durante questo processo l'arto rimane quindi immobilizzato ed inutilizzato e anche movimenti residui volontari o riflessi vengono impediti.

Il problema tecnico da risolvere per scongiurare la
10 immobilità e il disuso insito nelle tecniche tradizionali è garantire un riposizionamento dinamico attraverso l'imposizione di una forza correttiva invece che di un allungamento forzato. Essendo importante che questa forza sia presente e il più possibile uniforme
15 attraverso tutta l'escursione articolare spazzata durante il riposizionamento, si devono scartare tutti i sistemi elastici che inducono forze troppo alte all'inizio del riposizionamento e troppo basse all'avvicinarsi della posizione finale desiderata.

20 Esistono soluzioni in cui il pretensionamento degli elementi elastici può essere variato durante la terapia per mantenere l'azione costante, ma ciò non è pratico per la necessità di una supervisione o per il rischio di indesiderate manipolazioni dello schema terapeutico
25 da parte del paziente.

Scopo della presente invenzione è quello di individuare una soluzione ovvero un dispositivo capace di fornire forze quasi costanti attraverso tutto l'arco di movimento di interesse.

30 In tal modo infatti si eliminerebbero sia i problemi connessi a variazioni o incongruenze dell'intensità terapeutica rispetto al percorso di recupero, sia

l'esigenza di apportare correzioni continue ai parametri del dispositivo.

Ulteriore scopo che si vorrebbe raggiungere è quello di interfacciarsi meglio con le oscillazioni quotidiane
5 delle condizioni neuromuscolari del paziente che si sovrappongono con la più regolare curva di recupero.

Un ulteriore problema da risolvere è quello che in molti pazienti la sopravvivenza di movimenti attivi (specie incontrollati) in concomitanza con la paresi si
10 concretizza in un problema di interfacciamento con le tradizionali ortesi rigide perché ad ogni contrazione involontaria può corrispondere una forte pressione scambiata all'interfaccia pelle-tutore.

In sintesi, scopo generale della presente invenzione è
15 quello di risolvere gli inconvenienti sopra citati della tecnica nota in una maniera estremamente semplice, economica e particolarmente funzionale.

In vista degli scopi suddetti, secondo la presente invenzione, si è pensato di realizzare uno snodo per
20 articolazioni con elementi pseudoelastici avente le caratteristiche esposte nelle rivendicazioni allegate.

Le caratteristiche strutturali e funzionali della presente invenzione ed i suoi vantaggi nei confronti della tecnica conosciuta risulteranno ancora più chiari
25 ed evidenti da un esame della descrizione seguente, riferita ai disegni allegati, che tra l'altro mostrano forme di realizzazione di uno snodo per articolazioni con elementi pseudoelastici realizzato secondo la presente invenzione.

30 Nei disegni:

- la figura 1 è una vista schematica prospettica esplosa di una forma di realizzazione di uno snodo

secondo la presente invenzione;

- le figure 1a, 1b e 1c mostrano un elemento pseudoelastico in posizione di riposo, semi-caricata e completamente caricata di inserimento nello snodo;
- 5 - la figura 2 è una vista schematica prospettica in cui si illustra l'uso di una coppia di snodi di figura 1 applicati ad un ortesi per l'estensione del gomito;
- le figure 3a e 3b sono viste schematiche prospettiche in cui si illustra l'uso di snodi di figura 1 applicati
- 10 per ortesi da polso;
- la figura 4 è una vista schematica prospettica esplosa di una ulteriore forma di realizzazione di uno snodo secondo la presente invenzione;
- le figure 5a e 5b sono viste schematiche prospettiche
- 15 in cui si illustra l'uso di una coppia di snodi di figura 4 applicati ad un ortesi per caviglia in due momenti diversi.

Con riferimento alle figure, viene illustrata la conformazione e l'uso di snodi per articolazioni con

20 elementi pseudoelastici realizzati secondo la presente invenzione.

La figura 1 mostra una prima forma di realizzazione di uno snodo 11 per articolazioni con un elemento pseudoelastico 12 inserito in esso.

25 Più precisamente, lo snodo 11 comprende una coppia di elementi scatolari 13 e 14 accoppiati, affacciati tra loro nella superficie aperta, mobili in rotazione l'uno rispetto all'altro attorno ad un asse longitudinale comune 15 e contenenti l'elemento pseudoelastico 12

30 caricato a molla che ne determina la rotazione reciproca.

Nell'esempio di figura 1, il primo elemento scatolare

13 prevede un corpo cilindrico cavo 16 chiuso in corrispondenza di una base 17. Sulla base 17, centralmente ed allineato con l'asse 15, è disposto un manicotto 18 che funge da sede esterna per un
5 cuscinetto 19, ad esempio un cuscinetto a rullini.

Dal corpo cavo 16 si estende radialmente verso l'esterno un primo braccio 20, disposto sulla superficie esterna della base 17. Inoltre, da parte opposta del corpo cavo 16 si estende radialmente verso
10 l'esterno e assialmente verso il secondo elemento scatolare 14 una prima superficie sagomata di battuta 21. All'interno del corpo cavo 16 o comunque del primo elemento scatolare 13 si prevede un foro 22 per alloggiare una prima estremità 23 dell'elemento pseudo-
15 elastico 12, sotto forma di molla a filo mostrato anche nelle figure 1a-1c di cui si parlerà più avanti.

Il secondo elemento scatolare 14 comprende una piastra circolare 24 provvista di un secondo braccio 25 disposto radialmente verso l'esterno. Dal centro della
20 piastra circolare 24 nella direzione dell'asse 15 si estende verso il primo elemento scatolare 13 un perno cilindrico 26, che funge da sede interna per il cuscinetto 19 ed è atto ad inserirsi in esso ed a ricevere una vite 27 di fissaggio in posizione di
25 accoppiamento del corpo scatolare 13, 14 tenendo chiuso lo snodo 11.

Il manicotto 18 e il perno 26 fungono da estensioni dei due elementi scatolari 13, 14 e la vite 27 funge da mezzo di vincolo assiale di essi, lasciando libera la
30 rotazione reciproca.

Un elemento anulare circolare 28 è vincolabile alla piastra circolare 24 tramite viti 29 passanti almeno

parzialmente entro fori 30 della piastra circolare 24 e che si avvitano entro fori filettati 31 dell'elemento anulare circolare 28. In particolare, nella figura 1 i fori 30 sono in numero di quattro e i fori 31 sono in
5 numero di otto per permettere un fissaggio in due posizioni reciproche diverse della piastra 24 e dell'elemento anulare 28. In altre forme di realizzazione i fori 30, 31 e le posizioni possono essere in numero maggiore per permettere l'utilizzo con
10 escursioni di movimento diverse e con precarichi diversi dell'elemento pseudoelastico 12.

Dall'elemento anulare 28 inoltre si estende radialmente verso l'esterno e assialmente verso il primo elemento scatolare 13 una seconda superficie sagomata di battuta
15 32, che è sagomata così da potersi attestare alla prima superficie sagomata di battuta 21 del primo elemento scatolare 13.

La prima superficie sagomata di battuta 21 del primo elemento scatolare 13 e la seconda superficie sagomata
20 di battuta 32 dell'elemento anulare 28 del secondo elemento scatolare 14 creano un blocco meccanico e fungono da elementi di arresto così da determinare una posizione di fine corsa per lo snodo, ovvero per l'ortesi a cui viene applicato.

25 Infine, nell'elemento anulare 28 del secondo elemento scatolare 14 così formato si prevede un foro 33 per alloggiare una seconda estremità 34 dell'elemento pseudoelastico 12.

Le estremità 23 e 34 dell'elemento pseudoelastico 12
30 vengono inserite nei fori 22 e 33 del primo elemento scatolare 13 e dell'elemento anulare 28 del secondo elemento scatolare 14 prima di chiudere lo snodo 11,

nella posizione come mostrata in figura 1c ovvero nella figura 1.

Si rileva come il primo elemento scatolare 13 e il secondo elemento scatolare 14 hanno ciascuno un braccio
5 20, 25 tramite il quale è possibile connettere lo snodo al resto dell'ortesi, come mostrato nelle figure 2, 3a, 3b anche tramite barre di collegamento 35, o comunque a due aste articolate l'una all'altra o a porzioni associate di una articolazione.

10 Ritornando all'elemento pseudoelastico 12 si rileva come nello snodo della presente invenzione esso sia realizzato da una molla (in materiale pseudoelastico) formata da una porzione curva più o meno chiusa ad anello 36 e da due porzioni diritte 37 terminanti nelle
15 estremità 23 e 34. La forma proposta è stata studiata per ottenere un'uniforme sollecitazione del materiale lungo la porzione curva della molla. Le porzioni diritte 37 vengono incrociate per ottenere un precarico prima di essere inserite nei fori 22 e 33.

20 Quando una molla con la forma proposta viene precaricata nel modo descritto, essa tende a uscire dal piano in cui è stata formata e la presenza di uno snodo è funzionale anche a limitare l'ingombro fuori dal piano di formatura ed evitare che la molla venga in
25 contatto con la cute del paziente dando luogo ad arrossamenti o scaricando forze indesiderate.

Il materiale pseudoelastico è un filo di sezione circolare di diametro compreso tra 1mm e 3mm, oppure di sezione diversa ma adatta a produrre forze
30 confrontabili. Si precisa che l'utilizzo di fili con diametri (o dimensioni) differenti comporta minime variazioni di quote al disegno dello snodo. Il

materiale preferito per l'applicazione è il NiTi, ma altre leghe pseudoelastiche a base di NiTi (ivi compreso ma non limitato a NiTiCr), o altre leghe superelastiche o altri materiali con caratteristiche pseudoelastiche o iperelastiche possono essere
5 utilizzati. I trattamenti termo-meccanici preferiti nella preparazione della lega pseudoelastica sono incrudimento meccanico tra il 20% ed il 70%, formatura a freddo nella configurazione descritta tramite l'uso
10 di strumenti adatti, ivi compresi ma non limitati a dime, matrici o vincoli, ed invecchiamento in forno per registrare la forma. L'invecchiamento preferito è ad una temperatura compresa tra i 350°C ed i 550°C per un tempo compreso tra 10min e 1h seguiti da raffreddamento
15 rapido (in acqua o ghiaccio o olio o altro mezzo). La formatura ed il trattamento possono essere suddivisi in due o più fasi al fine di ottenere forme e caratteristiche desiderate. Temperature e tempi di trattamento possono uscire dall'intervallo preferito in
20 funzione di applicazioni speciali (ad esempio forze richieste basse per pazienti pediatrici). Oltre a trattamenti in forno, si possono utilizzare trattamenti localizzati specialmente, ma non esclusivamente, per ottenere le curvature desiderate.

25 La figura 2 è una vista schematica prospettica in cui si illustra l'uso di una coppia di snodi di figura 1 applicati ad un ortesi per l'estensione di un gomito. L'ortesi è composta da due valve o gusci in materiale termoplastico 38 e 39 allacciati al braccio 40 del
30 paziente tramite fasce di Velcro 41. Gli snodi 11, uno per parte, sono agganciati a queste valve 38 e 39 tramite le barre di collegamento 35 che

possono essere sagomate per tenere conto degli ingombri anatomici. Le barre 35 sono fissate allo snodo 11 ed alle valve 28, 39 tramite viti o rivetti (non mostrati). Nell'esempio, sul gomito sono disposti due
5 snodi 11 avendo cura che gli assi di rotazione dei due snodi devono coincidere per quanto possibile con l'asse di rotazione dell'articolazione corrispondente al grado di libertà articolare di cui si vuole ottenere la riabilitazione.

10 Le figure 3a e 3b sono viste in cui si illustra l'uso di snodi 11 di figura 1 applicati per ortesi da polso. Analogamente al caso del gomito, due valve 38 e 39 termoplastiche sono allacciate all'avambraccio ed alla mano tramite bande di Velcro 41. Barre di collegamento
15 35 sono avvitate o rivettate sia alle valve 38, 39 che agli snodi 11 e possono essere di forma opportunamente sagomata. L'elemento pseudoelastico a molla 12 inserito nella camera interna dello snodo 11 trasferisce così la sua forza di recupero alle valve 38, 39, come ben
20 visibile in figura 3b che è parzialmente in sezione. Nella ortesi del polso con snodi pseudoelastici 11 la contrazione spastica dei muscoli flessori della mano fa sì che all'inizio della terapia la posizione assunta dall'articolazione sia all'incirca quella riportata in
25 figura 3a. A mano a mano che la contrattura si scioglie ed avviene il rimodellamento biologico dei tessuti, la molla pseudoelastica 12 porta gradualmente verso la posizione più estesa riportata in figura 3b. La posizione angolare istantanea è data dal bilancio tra
30 le forze muscolari e la spinta correttiva della molla: sebbene l'andamento generale durante la terapia sia dalla posizione flessa (figura 3a) a quella estesa

(figura 3b), sono possibili variazioni dovute alle condizioni mutevoli del paziente. L'ortesi con snodi pseudoelastici permette queste oscillazioni, ma appena possibile riporta comunque verso l'estensione.

5 Nella ulteriore forma di realizzazione di figura 4, elementi uguali sono indicati con numeri di riferimento uguali o preceduti da un "1". In questo esempio, la struttura complessiva dello snodo 111 risulta semplificata in quanto il secondo elemento scatolare 14 è
10 costituito in un unico pezzo e viene provvisto di una doppia superficie sagomata di battuta 132 che collabora con il braccio 20 del primo elemento scatolare 13 quale fine corsa. A tal fine la doppia superficie sagomata di battuta 132 è realizzata simmetrica sul secondo
15 elemento scatolare 14 rispetto ad una asse centrale e il braccio relativo 25 è disposto centralmente rispetto a tale asse centrale. In questo modo è possibile montarlo da entrambi i lati dell'articolazione mantenendo l'ingombro dello snodo tutto all'esterno.

20 Le figure 5a e 5b mostrano come siano posizionati due snodi 111 (uno solo dei quali viene mostrato) in un ortesi per la caviglia.

La molla 12 tende a portare la caviglia contratta in plantiflessione (figura 5a) verso una posizione più
25 dorsiflessa (figura 5b).

Il movimento volontario non è ostacolato, per cui un ortesi del genere può essere usata allo scopo di correggere la camminata in pazienti deambulanti.

Si comprende quindi come il campo di applicazione
30 principale dello snodo dell'invenzione è quello della riabilitazione fisica. Infatti esso ottiene i massimi vantaggi in soggetti che hanno subito danni neurologici

con sviluppo di contratture e spasticità dei muscoli che interessano una o più articolazioni degli arti. L'ortesi con snodi pseudoelastici dell'invenzione si applica quindi con ottimi risultati nel:

- 5 1. riposizionare l'articolazione in modo graduale, senza impedire in alcun modo movimenti volontari o involontari dovuti all'attivazione dei muscoli da trattare o dai loro antagonisti;
2. favorire il rimodellamento e l'allungamento dei
10 muscoli contratti o spastici mantenendoli mediamente in una posizione stirata.

In aggiunta, lo stesso snodo può essere utilizzato in maniera preventiva, ossia per evitare che durante una paresi si sviluppino spasticità e contratture oppure in
15 concomitanza con altre terapie, ivi comprese ma non limitate a terapie farmacologiche denervanti o altre forme di fisioterapia.

Altre applicazioni già previste per lo snodo proposto sono in ortesi funzionali, cioè che aiutano un paziente
20 a svolgere una funzione specifica, tipicamente, ma non esclusivamente, il cammino. Infatti lo snodo garantisce totale libertà di movimento mentre esercita una forza che sposta l'equilibrio delle forze durante il ciclo di movimento attivo. Nel caso della caviglia, lo snodo
25 pseudoelastico può essere utile per aiutare i muscoli dorsiflessori deboli (nel caso di piede flaccido o drop-foot) oppure per contrastare i plantiflessori spastici (nel caso di piede equino). A differenza di altri mezzi elastici già proposti in applicazioni note
30 (ad esempio US 6824523) il comportamento isteretico dato dal materiale pseudoelastico permette di differenziare il livello di forza a favore del muscolo

debole (più basso), e di contrasto al muscolo spastico (più alto). In questo modo il muscolo più debole è comunque sottoposto ad un livello di sollecitazione utile al suo recupero funzionale.

- 5 Inoltre gli snodi possono essere utilizzati anche da pazienti non neurologici per posizionamento antalgico e da soggetti sani, per esempio per il potenziamento muscolare, nel qual caso essi eserciteranno i muscoli contro la forza prodotta dagli snodi.
- 10 Altre applicazioni ancora che esulano dall'ambito riabilitativo sono in sistemi meccanici, ivi compresi ma non limitati a quelli robotici, in cui lo snodo ha la funzione di produrre una posizione di equilibrio tra componenti incernierati.
- 15 Molte forme di realizzazione sono possibili per uno snodo per articolazioni con elementi pseudoelastici secondo la presente invenzione. I requisiti minimi che accomunano tutte le realizzazioni possibili sono:
1. vincolare l'elemento pseudoelastico in esso
 - 20 contenuto trasferendo la forza che esso esprime ad un ortesi o ad altri elementi che si collegano ad un ortesi;
 2. mantenere precaricato l'elemento pseudoelastico anche a fine corsa angolare;
 - 25 3. limitare l'ingombro dell'elemento pseudoelastico quando questo viene caricato;
 4. garantire la sicurezza del paziente nel caso in cui l'elemento pseudoelastico andasse incontro a rottura.
- 30 Le due forme di realizzazione precedentemente proposte rispondono a questi requisiti.
- E' così evidente come lo snodo dell'invenzione si basa

sull'equilibrio delle forze in gioco.

L'angolo a cui si pone l'articolazione è infatti sempre determinato dal bilancio tra la forza espressa istantaneamente dai muscoli e la resistenza (quasi costante) offerta dal tutore. L'uso di un materiale pseudoelastico, oltre a consentire questo equilibrio, permette di favorire comunque movimenti verso la posizione finale desiderata rispetto a movimenti in senso contrario. Ciò è possibile grazie alla presenza di un'isteresi meccanica tale da rendere più alta la forza resistente quando il movimento va nella direzione non terapeutica.

Per sfruttare questo principio, è necessario che il materiale si trovi a fine corsa dell'ortesi ancora nella zona dei plateau, ovvero deve essere sottoposto ad un precarico che permetta di superare l'iniziale comportamento elastico lineare.

E' così conseguito lo scopo menzionato al preambolo della descrizione.

Naturalmente, le forme della struttura per la realizzazione di uno snodo secondo l'invenzione possono essere diverse da quelle mostrate a solo titolo di esempio non limitativo nei disegni, come pure diversi possono essere i materiali e le modalità di assemblaggio.

L'ambito di tutela del trovato è pertanto delimitato dalle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1) Snodo per articolazioni con elementi pseudoelastici comprendente una coppia di elementi scatolari (13, 14) accoppiati, affacciati tra loro in
5 una superficie aperta, mobili in rotazione l'uno rispetto all'altro attorno ad un asse longitudinale comune (15) e contenenti un elemento pseudoelastico (12) caricato a molla che ne determina la rotazione reciproca, detti elementi scatolari (13, 14) recando un
10 braccio (20, 25) rivolto verso l'esterno per la connessione a porzioni associate di una articolazione e prevedendo elementi di arresto (21, 32; 132, 20) della loro rotazione.

2) Snodo per articolazioni secondo la rivendicazione
15 1, caratterizzato dal fatto che su estensioni interne (18, 26) di detti elementi scatolari (13, 14) è disposto un cuscinetto (19) attorno al quale si dispone detto elemento pseudoelastico (12), dette estensioni recando mezzi di vincolo (27) assiale di detti elementi
20 scatolari (13, 14).

3) Snodo per articolazioni secondo la rivendicazione
2, caratterizzato dal fatto che detti elementi scatolari (13, 14) prevedono l'uno un manicotto (18) che funge da sede esterna per un cuscinetto (19)
25 interposto e l'altro un perno (26) che funge da sede interna per detto cuscinetto (19) interposto.

4) Snodo per articolazioni secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che in ciascuno di detti elementi scatolari (13, 14) si
30 prevede un foro (22, 33) per alloggiare estremità (23, 34) di detto elemento pseudoelastico (12) caricato a molla.

5) Snodo per articolazioni secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto elemento pseudoelastico (12) caricato a molla comprende una porzione curva più o meno chiusa ad anello (36) e due porzioni diritte (37) terminanti in estremità (23, 34) inserite in fori (22, 33) di detti elementi scatolari (13, 14), dette porzioni diritte (37) essendo incrociate per ottenere un precarico prima di essere inserite nei fori (22, 33).

6) Snodo per articolazioni secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti elementi di arresto (21, 32) della rotazione di detti elementi scatolari (13, 14) comprendono superfici sagomate di battuta che si estendono radialmente verso l'esterno da un elemento scatolare e assialmente verso l'altro elemento scatolare.

7) Snodo per articolazioni secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzato dal fatto che uno di detti elementi scatolari (13, 14) comprende una piastra circolare (24) provvista di un braccio (25) disposto radialmente verso l'esterno, un elemento anulare circolare (28) vincolato alla piastra (24) tramite viti (29), detta piastra e detto elemento anulare (28) prevedendo fori (30, 31) in numero tale da permettere un fissaggio in almeno due posizioni reciproche diverse.

8) Snodo per articolazioni secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato dal fatto che detti elementi di arresto della rotazione di detti elementi scatolari (13, 14) comprendono su un elemento scatolare (14) almeno una superficie sagomata di battuta (132) che si estende radialmente verso

l'esterno da e assialmente verso l'altro elemento scatolare e sull'altro elemento scatolare (13) sono individuati da un braccio (20).

Fig. 1

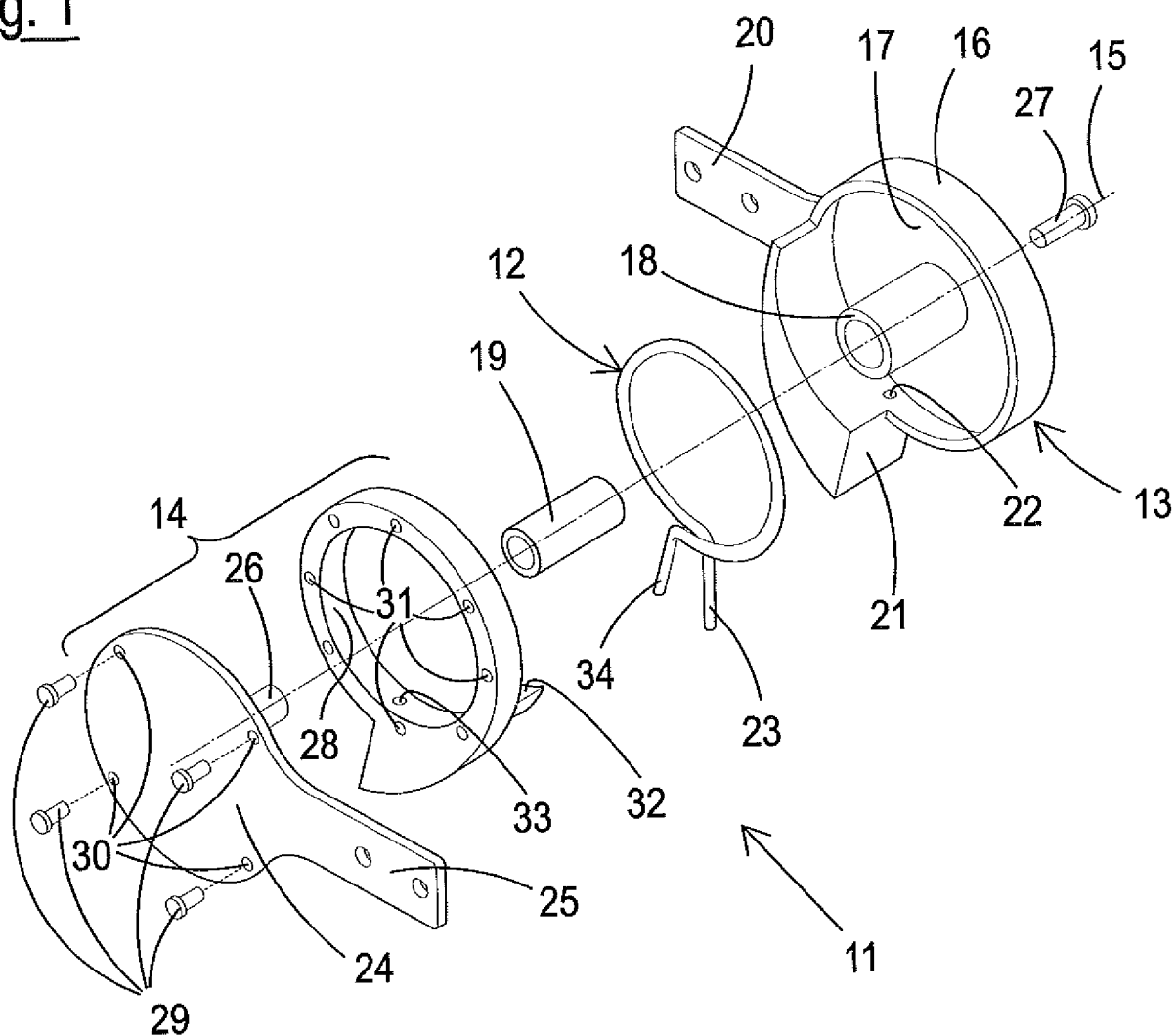


Fig. 1a

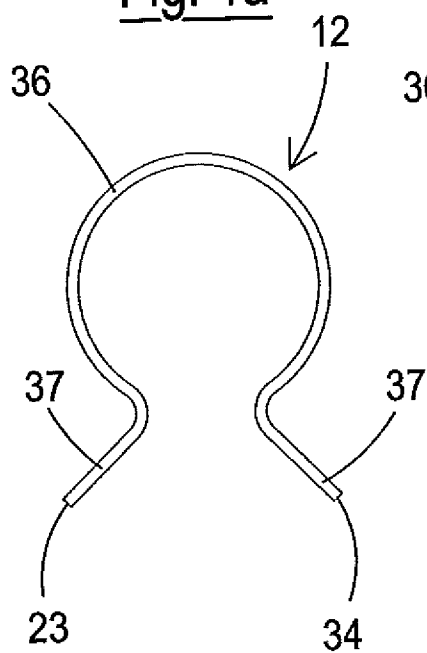


Fig. 1b

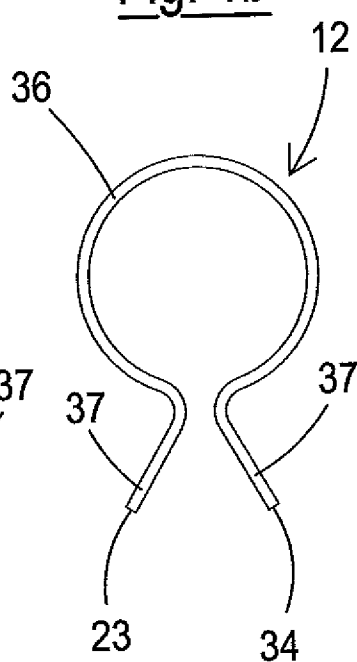


Fig. 1c

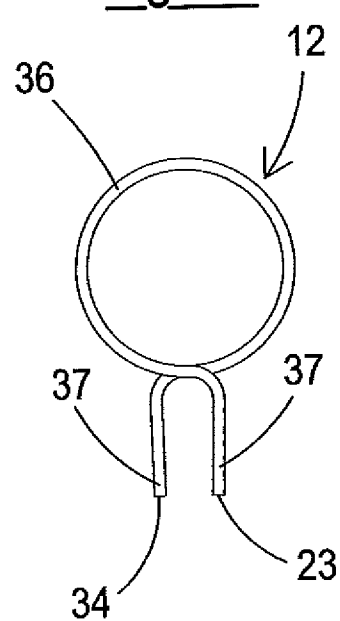


Fig. 2

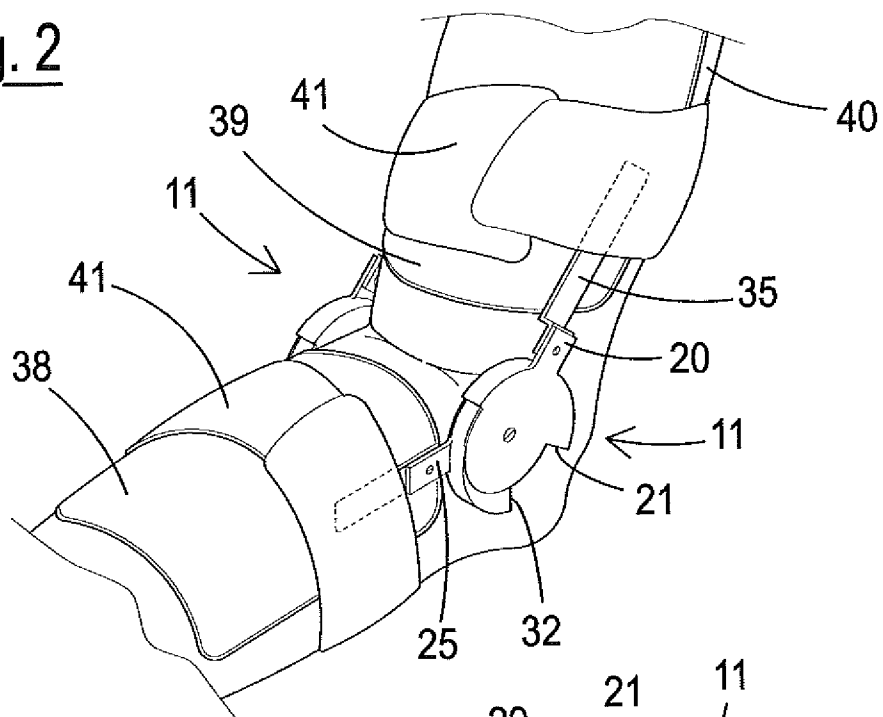


Fig. 3a

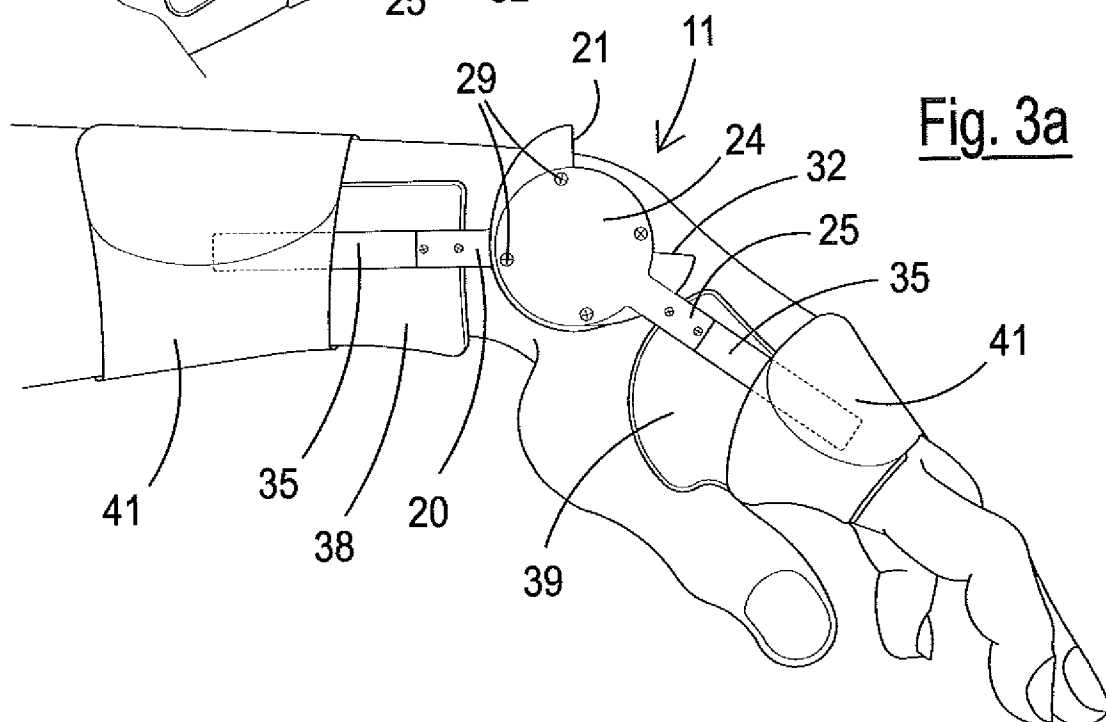


Fig. 3b

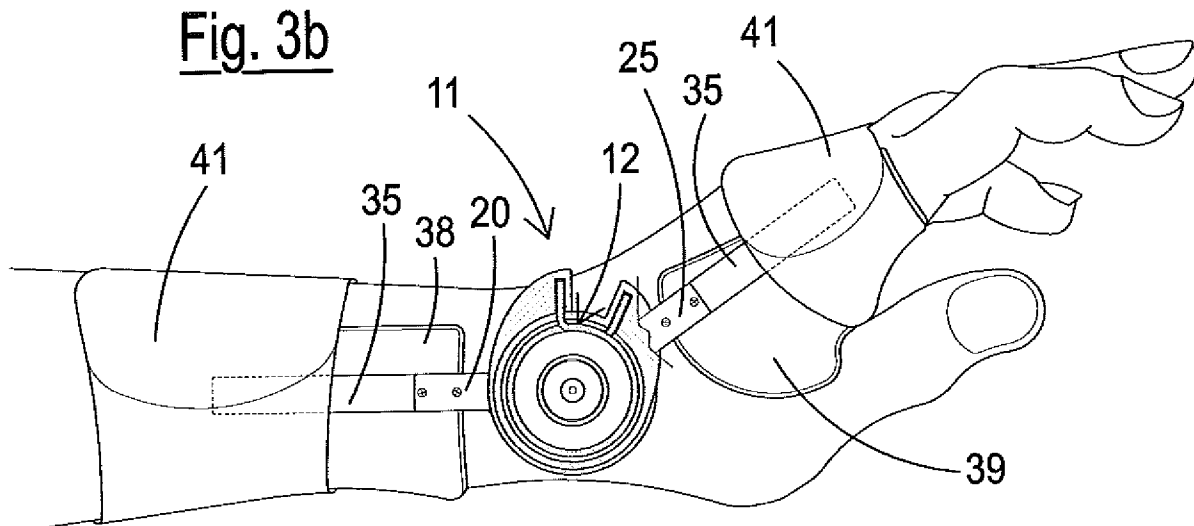


Fig. 5a

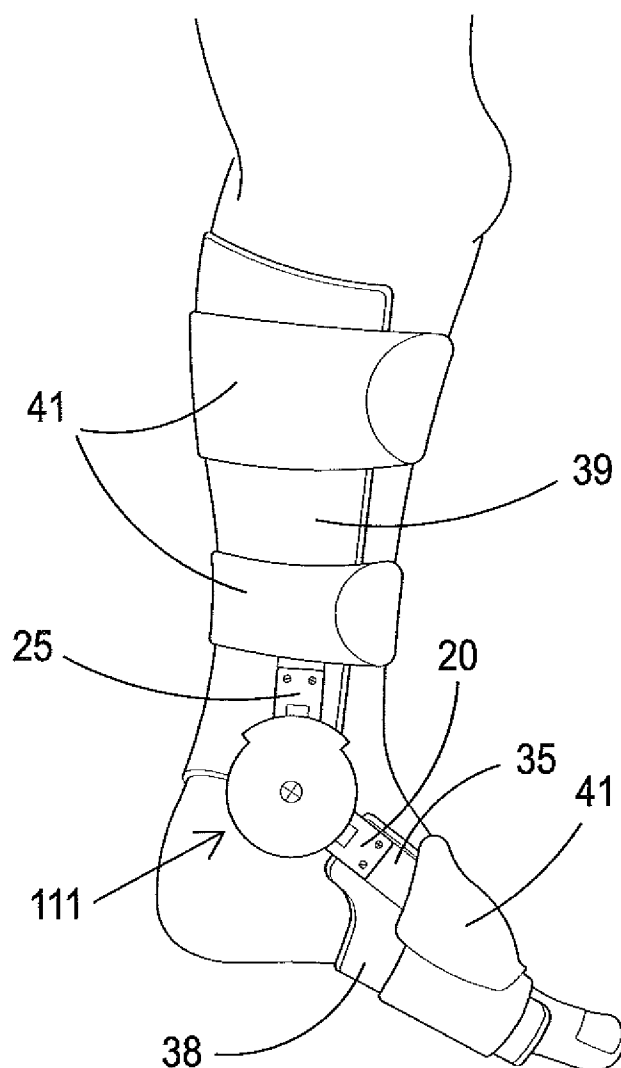


Fig. 4

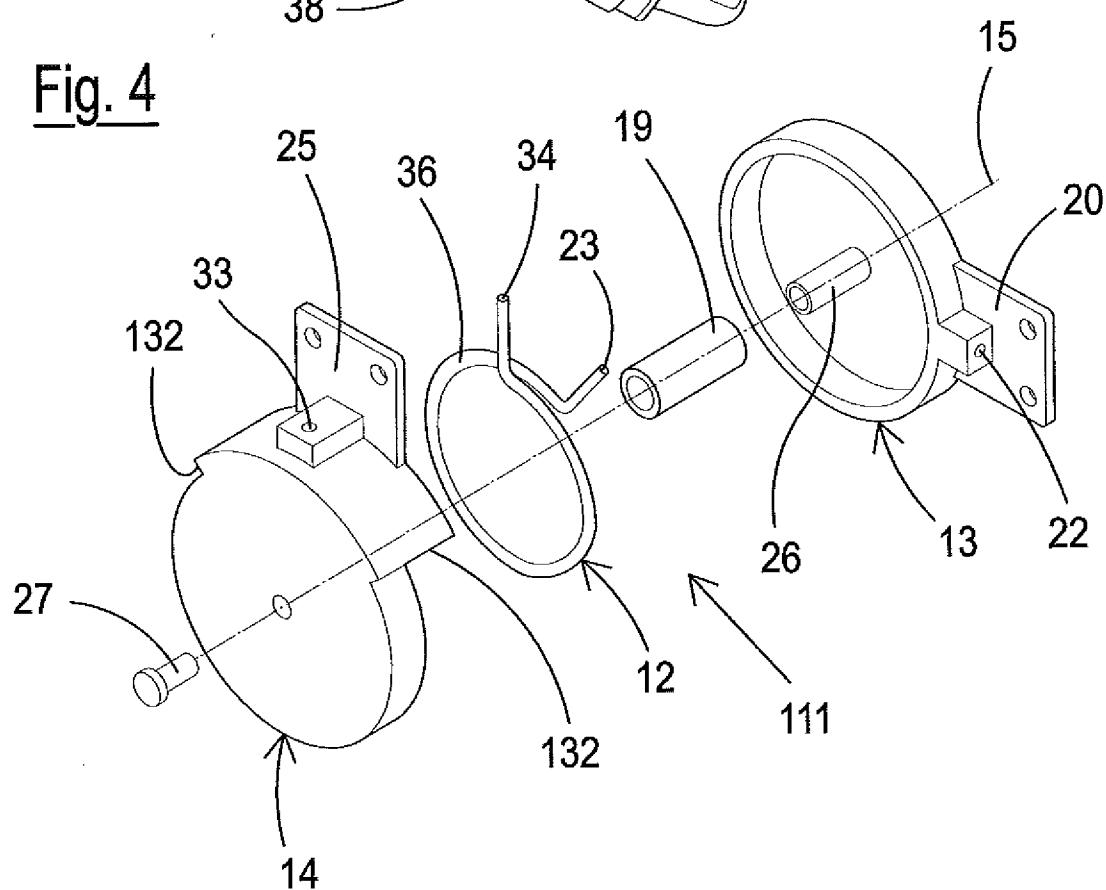


Fig. 5b

