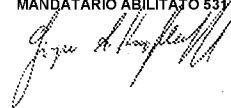


DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000024677
Data Deposito	27/09/2021
Data Pubblicazione	27/03/2023

Classifiche IPC

Titolo

Struttura di supporto per l'utilizzo di strumenti di lavoro da parte di un operatore
--



DESCRIZIONE dell'Invenzione Industriale dal titolo:

"Struttura di supporto per l'utilizzo di strumenti di lavoro da parte di un operatore"

appartenente a: Università degli Studi di Genova, con sede in Via Balbi 5, 16126 Genova (GE) ITALIA

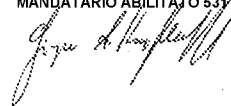
Depositato il

Al Nr.

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione fa riferimento ad un dispositivo indossabile di ausilio alla movimentazione manuale di utensili o attrezzi da lavoro da parte di un operatore, in particolare per quel tipo di utensili che vengono esercitati muovendoli continuamente e nell'esercizio portano un continuo spostamento di masse e vibrazioni che si scaricano in maniera non bilanciata sugli arti superiori dell'utilizzatore e sulla schiena. Alcuni esempi di tali attrezzi sono i dispositivi ad asta per la pulizia di vetri, gli attrezzi per agricoltura concepiti per operare ad una certa distanza dal corpo dell'utilizzatore come la potatura di siepi e alberi o lo scuotimento degli ulivi.

In tali circostanze, è sentita l'esigenza di agevolare l'utilizzo di tali attrezzi da muovere manualmente (pur potendo essere previste parti attive che azionano l'attrezzo nel suo funzionamento operativo) distribuendo in modo migliore il peso e le altre forze che agiscono sulla persona

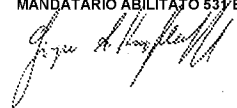


in modo da ridurre l'affaticamento degli arti superiori e al contempo migliorare l'equilibrio umano durante l'esercizio, riducendo il rischio di incidenti o cadute accidentali.

Una possibile applicazione, sebbene non l'unica, è nel campo dell'olivicoltura ed in particolare nella fase in cui le olive devono essere raccolte dalle piante di ulivo. Sono note tecniche di scuotimento delle piante che consentono il distaccamento delle olive dalla pianta limitando i danni ad entrambi, utilizzando dispositivi che si posano in prossimità dei rami e esercitano azione meccanica tale da consentire il distacco delle olive per essere poi raccolte tramite reti o altri arrangiamenti al di sotto della pianta. Tali dispositivi hanno normalmente forma allungata e comprendono un corpo astiforme su una estremità integrata con uno o più organi a pettine oscillante destinati a compiere l'azione di distaccamento di cui sopra.

Gli ulivi sono spesso coltivati su terreni scoscesi e la struttura dei terrazzamenti rende impossibile l'utilizzo di macchinari convenzionali e pesanti per la raccolta delle olive. In tali circostanze, strumenti manuali vengono utilizzati per questo scopo, causando affaticamento dell'utente. La presente invenzione si pone l'obiettivo di ridurre tali problematiche tramite un dispositivo leggero da adottarsi per la raccolta di olive coltivate su terreni ripidi o di difficile accesso. Tenendo conto dei vincoli di progettazione, è stata sviluppata un'architettura modulare per soddisfare le esigenze e i gusti personali dei singoli agricoltori.

Considerando un attrezzo per il distaccamento delle olive dalla pianta (abbacchiatore), esso è composto da un'asta tubolare alla cui estremità superiore si trovano dei pettini che compiono dei movimenti oscillatori e rotatori,

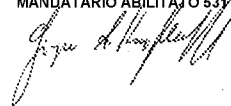


rimuovendo così le olive dalla loro sede sui rami per l'azione che i pettini esercitano sui rami o sulle stesse olive. I movimenti dei pettini sono azionati da un motore che può essere a scoppio, elettrico o pneumatico. Il primo non è più largamente commercializzato come un tempo, soppiantato da quello elettrico. Quelli pneumatici sfruttano l'aria compressa proveniente da un compressore per attivare il meccanismo. Tale dispositivo, utilizzato per la caduta delle olive, è lungo 3 metri e pesa circa 4 kg. La grande lunghezza e il suo peso asimmetrico (concentrato in punta) richiedono all'agricoltore di esercitare molta forza con le braccia per mantenere l'attrezzo in equilibrio.

Gli abbacchiatori vibranti sono quindi molto lunghi e pesanti e l'operazione di abbacchiatura è faticosa in quanto questi attrezzi sono sostenuti a sbalzo con la sola forza delle braccia. Gli agricoltori soffrono spesso mal di schiena dopo avere abbacchiato le olive. Il dispositivo, oggetto di invenzione, è in grado di trasferire il peso e la coppia dell'utensile direttamente alla parte bassa della schiena, lasciando le mani scariche, senza al contempo impedire i movimenti dell'operatore che deve continuamente avvicinarsi ed allontanarsi dalla pianta portando i pettini da un ramo all'altro.

Analoghe problematiche si riscontrano anche in altre applicazioni al di fuori dell'agricoltura come, ad esempio, nel giardinaggio (la potatura della parte aerea di alberi da parte di un operatore a terra) o in campi diversi quali la pulizia delle superfici esterne di edifici eseguite manualmente da un operatore dotato di asta telescopica eventualmente operante in quota.

In molti casi è quindi sentita l'esigenza di un dispositivo semplice, robusto, leggero e facile da utilizzare:

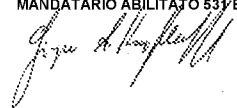


macchine evolute, delicate e complesse, invece, non sono adatte a tali scopi: il dispositivo deve lavorare all'aperto, alla polvere o allo smog, può essere riposto in locali umidi e può cadere accidentalmente su un terreno ricoperto di sassi. Tenendo conto anche della polvere, del fango e dei sassi presenti sul terreno, va limitato al massimo l'utilizzo di giunti traslatori; piccole particelle di polvere possono facilmente danneggiare queste articolazioni.

Inoltre, il dispositivo non deve rendere disagiata il movimento dell'operatore e deve essere pratico da vestire e svestire senza compromettere la sicurezza della persona che si trova ad agire in terreni instabili e pericolosi.

Il brevetto US4,017,168 descrive un esoscheletro per riprese cinematografiche, che può essere considerato stato dell'arte per l'invenzione proposta. Tale documento rivendica un dispositivo portatile di supporto ad un operatore di dispositivi fotografici che deve muovere una fotocamera in più posizioni, per poi mantenerla stabile al momento dello scatto. Sebbene esso introduca alcuni concetti già noti quali il trasferimento del peso sul corpo e la disposizione di due bracci con molle precaricate a contrastare la forza di gravità, esso è destinato ad un utilizzo diverso non solo nel campo di applicazione ma anche per le esigenze da soddisfare, ovvero di reggere un carico relativamente leggero (fotocamera), compatto nella forma e di per sé non vibrante né operativo durante gli spostamenti. Tale dispositivo non sarebbe utilizzabile con i requisiti e nelle circostanze derivanti dalle applicazioni di cui sopra.

L'invenzione risolve questi ed altri problemi con un dispositivo indossabile per il supporto alla movimentazione manuale di attrezzi da lavoro da parte di un operatore, il quale dispositivo comprende una struttura di appoggio del

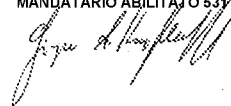


detto dispositivo al corpo dell'operatore del tipo indossabile e vincolabile al corpo dell'operatore e supporti articolati di sostegno e movimentazione di almeno un attrezzo da lavoro la cui movimentazione è attuata con almeno un grado di libertà.

In una variante preferita, i detti supporti articolati di sostegno e movimentazione comprendono uno o più elementi di snodo cinematico reciprocamente interconnessi ad attuare la movimentazione dell'attrezzo di tipo traslazionale e/o rotazionale mentre in una seconda variante preferita, i detti supporti articolati di sostegno e movimentazione comprendono un braccio mobile provvisto di una prima estremità vincolata alla detta struttura di appoggio e di una seconda estremità libera ospitante organi di impegno del detto almeno un attrezzo da lavoro.

Una realizzazione dell'invenzione prevede quindi un braccio collegato alla struttura indossabile dall'utente. Il braccio snodabile ha uno o più giunti rotazionali paralleli aventi gli assi perpendicolari al suolo. Questi assi consentono la traslazione dello strumento sul piano orizzontale (anche riferito come piano trasverso) mentre trasmettono il peso e la coppia dell'attrezzo sul corpo dell'operatore. Il braccio del dispositivo è preferibilmente passivo e consiste in una serie di segmenti uniti da collegamenti rigidi o giunti di rotazione.

Preferibilmente un terzo giunto rotazionale, posizionato sulla punta del braccio, perpendicolare ai precedenti consente all'abbacchiatore di inclinarsi entro un piano sostanzialmente perpendicolare al terreno quando il dispositivo è indossato da utente in posizione eretta.



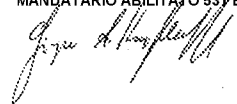
Il braccio può essere agganciato ad un'ampia cintura o ad uno schienale compresi nella struttura di appoggio; la cintura dona maggiore libertà di movimento mentre lo schienale distribuisce meglio il peso e la coppia sulle spalle.

In una forma esecutiva dell'invenzione il detto braccio è realizzato in due o più sezioni di braccio reciprocamente articolate e/o articolate alla detta struttura di supporto e/o articolate ai detti organi di impegno dell'attrezzo di lavoro per il tramite di uno o più elementi di snodo cinematico.

Tali elementi di snodo cinematico possono comprendere cerniere per la oscillazione delle sezioni di braccio reciprocamente interconnessi lungo un solo asse di oscillazione per ogni snodo cinematico.

In una variante preferita, i detti elementi di impegno per l'almeno un attrezzo di lavoro comprendono, in corrispondenza di un tratto terminale o detta estremità libera del braccio mobile, un meccanismo per la movimentazione traslazionale del detto attrezzo lungo un asse di traslazione, preferibilmente detto asse di traslazione non essendo parallelo all'asse longitudinale del tratto terminale.

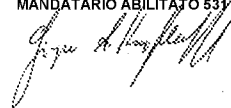
L'elemento di snodo, preferibilmente una cerniera ma in generale un elemento che consente l'oscillazione in un piano verticale, può essere provvisto di elemento elastico precaricato ad esempio comprendente una molla torsionale che crea una coppia atta a bilanciare il peso dello strumento. L'attrezzo è libero di scorrere lungo una guida per raggiungere le zone di interesse quali potrebbero essere i rami più alti degli alberi su cui si intende portare la testa dell'attrezzo. Il dispositivo opportunamente regolato fa galleg-



giare l'utensile nell'aria, come se fosse senza peso; l'operatore può dirigere e muovere lo strumento con piccole spinte manuali. Se lo si desidera, l'utensile può essere spostato con una mano, consentendo all'operatore di utilizzare la mano libera per mantenersi in equilibrio o effettuare altre operazioni.

Per controbilanciare il peso e lo slancio dell'abbacchiatore si possono utilizzare anche più molle. In commercio esistono varie tipologie di attrezzo abbinabili al dispositivo oggetto di invenzione con diverse dimensioni e pesi: opportune regolazioni consentono alle molle di offrire una forza/coppia proporzionale al peso della specifica attrezzatura in uso.

In una forma particolarmente vantaggiosa, i detti organi di impegno per il detto almeno un attrezzo di lavoro comprendono una guida di scorrimento tubolare entro cui scorre almeno parte di uno stelo o un manico astiforme dell'attrezzo di lavoro movimentato dal dispositivo. Questa variante è favorevole all'impegno di buona parte degli attrezzi da lavoro in commercio e sfrutta la struttura comune di tali oggetti per agevolare il movimento lungo l'asse longitudinale di tali attrezzi facendoli traslare all'interno dell'elemento di impegno con movimenti alternati (regolari o più comunemente irregolari) di allontanamento e avvicinamento alla zona di intervento desiderata. Comunemente gli abbacchiatori da olive hanno una asta cilindrica che si presta allo scopo, e analogamente, vari attrezzi manuali per altri scopi sono provvisti di corpo astiforme pieno o tubolare su cui l'elemento di impegno può interagire. Ovviamente il dispositivo può essere utilizzato su strumenti che non abbiano tale conformazione ma che possano essere combinati ad un adattatore dotato di corpo astiforme.

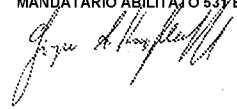


Le ulteriori caratteristiche ed i perfezionamenti sono oggetto delle sottorivendicazioni.

Le caratteristiche dell'invenzione ed i vantaggi da essa derivanti risulteranno, con maggiore evidenza, dalla seguente descrizione dettagliata delle figure allegate, in cui

- La fig. 1a mostra una possibile realizzazione del dispositivo.
- La fig. 1b mostra lo stesso dispositivo indossato da un operatore che manipola un attrezzo da lavoro.
- La fig. 1c mostra, in una prospettiva simile a quella di fig. 1b, una variante dell'invenzione in cui lo schienale avvolge il corpo fino ai fianchi da cui si diparte un primo snodo cinematico.
- Le figg. 2a, 2b e 2c mostrano tre diverse realizzazioni di parte del dispositivo, dalla struttura di appoggio al corpo fino all'elemento destinato ad impegnare l'attrezzo.
- Le figg. 3a e 3b mostrano, per una possibile realizzazione, la parte di dispositivo che va dalla struttura di appoggio all'elemento di impegno dell'attrezzo sul quale sono installati organi elastici a contrasto della forza di gravità.
- Le figure 4a-4f mostrano le rappresentazioni di catene cinematiche per diverse possibili forme esecutive che sono state analizzate nello sviluppo dell'invenzione.
- Le figure 5a e 5b dettagliano la forma esecutiva già anticipata nella figura 1c, specificando alcune caratteristiche di tale variante dell'invenzione.

Le forme esecutive rappresentate sono da considerarsi esemplificative e non limitative dell'invenzione nei confronti di altre possibili varianti non rappresentate.

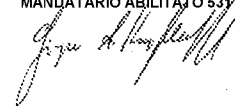


Con riferimento alla figura 1a, un dispositivo 1 di supporto alla movimentazione di attrezzi da lavoro comprende una struttura di appoggio 11 destinata ad essere in contatto con il corpo dell'operatore, un braccio 12 o comunque una porzione di struttura che si connette ad un elemento di impegno 13 concepito per trattenere un attrezzo da lavoro 2 in modo da trasferire dall'arto superiore agli arti inferiori il peso e le altre forze statiche e dinamiche agenti sull'attrezzo impegnato sul dispositivo indossato.

L'impegno dell'attrezzo 2 sull'elemento 13 è tale da vincolare solo parzialmente l'attrezzo lasciandogli almeno un grado di libertà necessario affinché l'operatore lo possa muovere con movimenti rotatori e traslatori rispetto al proprio corpo ma con il beneficio di non dover sopportare l'intero peso dell'utensile, con la sola forza delle braccia. Per fare ciò, il dispositivo oggetto di invenzione è dotato di almeno uno snodo cinematico ed in particolare nella realizzazione di fig. 1a sono presenti due elementi di snodo 123 e 131 che consentono, rispettivamente, l'oscillazione in un piano parallelo al terreno (di seguito anche riferito con il termine di piano trasverso) e in un piano ortogonale a tale piano trasverso ovvero un piano verticale.

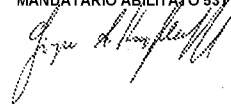
Gli snodi cinematici possono essere realizzati in diverse forme, anche combinate per lo stesso dispositivo a seconda dello snodo, e nel caso specifico sono in forma di due cerniere oscillanti intorno ad un relativo asse. La figura 4f riporta la corrispondente catena cinematica per questa variante, rappresentando le due cerniere come 123' e 131', collegate alla struttura di appoggio indicata con 12'.

Diverse varianti, liberamente realizzabili in combinazione o sottocombinazione con le precedenti e con le successive, sono concepibili per la struttura di appoggio: ad



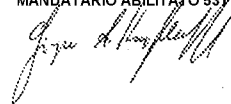
esempio è previsto uno schienale con una cintura tale da cingerlo al ventre dell'utilizzatore, eventualmente in combinazione con uno o più spallacci o bretelle per caricare parte delle forze sulle spalle. In una particolare variante, la struttura di appoggio integra anche una protezione per gli urti e le cadute dell'utilizzatore: tale variante è particolarmente vantaggiosa in quanto coniuga gli aspetti di bilanciamento delle forze (e quindi riduce gli impatti sulla struttura muscolare e scheletrica umana) con gli effetti derivanti da dispositivi per la sicurezza particolarmente necessari nel campo di applicazione dell'invenzione quali olivicoltura su terreni terrazzati ma anche lavori in quota in sospensione o sopraelevati.

L'elemento di impegno 13, come mostrato preliminarmente in figura 1a, è mostrato in una delle possibili varianti come guida tubolare destinata ad accogliere un manico o uno stelo dell'attrezzo 2, consentendone lo scorrimento al suo interno, secondo un movimento traslazionale fondamentale per gli scopi dell'invenzione e non presente allo stato della tecnica nota. Difatti, sebbene sia conosciuta l'esistenza di strutture di supporto o esoscheletri quali quelli sopra citati del brevetto US4,017,168 o altri prodotti commerciali, nessuno di questi risulta essere concepito per operare con attrezzi di forma particolarmente allungata e che necessitano di scorrere continuamente lungo un asse traslazionale in modo da avvicinarsi ed allontanarsi ripetitivamente da una zona di intervento dell'utensile quale potrebbe essere un ramo di una pianta di ulivo o una parete verticale a specchio da pulire o un pannello su cui spalmare una pittura o incollare un manifesto di medio/grandi dimensioni.



Varianti esecutive dell'invenzione contemplano la presenza di organi, preferibilmente ma non necessariamente passivi ovvero puramente meccanici, pretensionati in modo tale da aumentare ulteriormente la distribuzione delle forze e quindi consentire che l'attrezzo trovi equilibrio in una posizione nota e predefinita quando in assenza di azioni esercitate dall'utilizzatore. Con riferimento alla forma sopra discussa, viene vantaggiosamente previsto l'utilizzo di elementi elastici, preferibilmente regolabili entro un determinato intervallo di valori di forza esercitabile, agenti nel senso traslazionale lungo l'asse della guida 13 ed in senso rotazionale nel piano verticale. Si vedano in tal senso le figure 3a e 3b ove è presente un meccanismo a nastro avvolgibile 135 il quale, agendo in combinazione con un colare di presa 137 ed una cinghia di trasmissione 136, esercita una forza lungo l'asse longitudinale dello strumento 2 orientata in modo da allontanare l'estremità operativa 21 dell'attrezzo (in questo caso il rastrello di un abbacchiatore) dal punto di impegno 13.

Di fatto ciò corrisponde ad una forza esercitata da tali organi per trattenere o muovere la testa 21 dello strumento in opposizione alla forza di gravità. Questo effetto può essere combinato, in varianti indipendenti, con una azione controtorcente esercitata da almeno una molla o da simile organo abbinato allo snodo 131 in modo tale da opporsi anch'essa agli effetti della forza di gravità che nel caso di una cerniera si traducono in un momento torcente tale da abbassare il baricentro dello strumento e quindi della testa 21 dello stesso in normali condizioni di utilizzo come genericamente rappresentato in figura 1b. Quando l'operatore non tocca l'asta, essa si posiziona in verticale, e il rastrello sale nel punto più alto; l'operatore, semplicemente

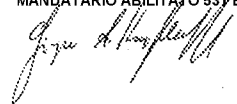


sfruttando il peso del suo braccio, è in grado di abbassare o inclinare l'asta senza sforzo.

Vantaggiosamente, l'utilizzo di meccanismi elastici pretensionati agenti per traslazione e rotazione contro la forza peso evita il ricorso a differenti soluzioni quali il bilanciamento per contrappesi, il quale è penalizzante almeno nei termini delle masse aggiuntive necessarie, che si traducono in maggiore peso e maggiore inerzia che l'utilizzatore deve sostenere, con aggravio sullo sforzo, sulla libertà e rapidità di spostamento.

Nella variante di figura 1b la struttura di appoggio è sagomata in modo da coprire sostanzialmente la parte lombare dell'utente e il braccio 12 è rappresentato in una conformazione a segmenti rettilinei e connesso alla struttura di appoggio nella posizione centrale dello stesso: questo arrangiamento non deve essere considerato limitativo in quanto uno o più sezioni del braccio potrebbero avere forma diversa (ad esempio arcuata e/o sviluppata su un percorso non piano), mentre la parte di schienale della struttura di appoggio potrebbe estendersi in varie direzioni come, ad esempio, a coprire, almeno in parte, uno o entrambi i fianchi e/o le spalle. Inoltre, è prevedibile che la struttura possa essere conformata in modo da funzionare come contenitore di oggetti quale ad esempio un modulo batterie di un utensile elettrico.

Nella variante di figura 1c la struttura di appoggio comprende uno schienale 41 sagomato in modo da estendersi lateralmente fino a coprire parte dei fianchi dell'operatore. Inoltre, a differenza della forma di figura 1b, si può notare come l'articolazione che sorregge l'elemento di impegno 43 sia connessa lateralmente allo schienale 41 per il tramite dell'elemento di snodo cinematico 411. Questa forma esecutiva prevede inoltre un elemento elastico associato

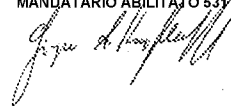


all'elemento di impegno 43 il quale è inoltre costituito da due semigusci apribili e richiudibili per ospitare una parte astiforme dell'attrezzo 2 ed è provvisto di elemento di organi di serraggio dei due semigusci e organi di aggancio e sgancio rapido come ulteriormente descritto infra, in riferimento alle figure 5a e 5b.

La figura 2a mostra una variante delle figure precedenti in cui viene introdotto un elemento di snodo aggiuntivo, indicato con 111, che viene connesso in una zona della piastra della struttura di appoggio 11. 111 è in questa variante realizzato in forma di cerniera disposta in modo da limitare i movimenti del braccio mobile 12 in un piano trasverso al corpo dell'utilizzatore, mentre il braccio 12 è composto da due sezioni 121 e 122 rigidamente connesse tra di loro e terminante con una ulteriore cerniera 123 disposta anch'essa verticalmente e vincolata ad una ulteriore parte di braccio 124 su cui si innesta l'elemento di impegno 13 tramite una terna cerniera 131 ortogonale alla precedente e preferibilmente provvista di organi elastici (non mostrati) controrotanti rispetto al momento della forza che agisce sullo strumento impegnato in condizioni operative.

La catena cinematica corrispondente alla forma dell'invenzione appena descritta è riportata in figura 4a.

Le figure 2b e 2c presentano due ulteriori varianti dell'invenzione, accomunate dalla presenza di un parallelogramma articolato 22 e 32 introdotto come sezione di braccio, rispettivamente nella sezione prossima all'elemento di impegno 23 e nella sezione prossima alla struttura di appoggio 31. Uno dei lati del detto parallelogramma articolato, in particolare il lato 224 per la figura 2b e il lato 323 per



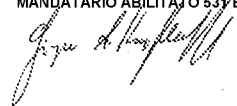
la figura 2c, è disposto e meccanicamente mantenuto in posizione nota e preferibilmente verticale rispetto ad un operatore in posizione eretta che indossa il dispositivo.

Il coinvolgimento del parallelogramma articolato consente di introdurre un grado di libertà alla parte libera del dispositivo, consentendo la traslazione lungo un asse parallelo all'asse lungo cui è disposto il lato 224 o 323 del parallelogramma, ovvero consentendo la traslazione dello strumento in condizione impegnata lungo un asse sostanzialmente verticale rispetto ad un operatore in posizione eretta.

Il parallelogramma di figura 2b è composto da quattro lati 222, 223, 224 e 225 mentre quello di figura 2c è composto dai lati 321, 322, 323 e 324.

Un'altra realizzazione dell'invenzione prevede l'introduzione di un parallelogramma articolato provvisto di molla che ha la funzione ammortizzare il carico dell'abbacchiatore durante gli spostamenti ed eventualmente forzare il parallelogramma in una posizione compatta quando lo strumento è svincolato dall'elemento di impegno 23 o 33. In tale configurazione, il lato 222 si avvicina al lato 223 oppure il lato 321 si avvicina al lato 322 riducendo l'ingombro del braccio mobile e quindi le interferenze con un operatore che si sta spostando con indosso il dispositivo 1 ma senza utilizzare l'attrezzo da lavoro 2.

Nella forma esecutiva di figura 2b il braccio mobile è provvisto, analogamente a quanto in figura 2a, di una cerniera verticale 211 e di una cerniera orizzontale 231 per l'oscillazione dell'elemento di impegno 23 in un piano verticale. Anche in questo caso, così come in altre varianti, alla cerniera per la rotazione verticale (tra cui, ma non solo, 131, 231, 331) può essere associato un elemento di

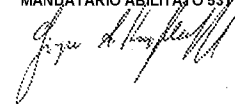


precarica ad opposizione del momento della forza di gravità che agisce sullo strumento. Come già trattato, tale elemento di precarica agisce, assieme all'elemento traslazionale dell'elemento di impegno, nel mantenere o riportare la testa dell'attrezzo nella posizione verticale più distante dal terreno in assenza di azioni meccaniche da parte dell'utente.

La catena cinematica di questa forma esecutiva è riportata in figura 4c. Si osservi come una possibile variante, qui non ulteriormente presentata, possa consistere in una forma alternativa della figura 2b in cui non è presente lo snodo 211. Tale realizzazione può essere descritta dalla catena cinematica di figura 4d.

Si osservi inoltre come la connessione rigida della cerniera 111 o 121 o della sezione di braccio 101 (figura 3b) non debba necessariamente avvenire in una zona centrale dello schienale della struttura di appoggio 11: nell'ambito dell'invenzione la zona di connessione dell'elemento di snodo 123 di una sezione rigida di braccio (conseguente alla specifica variante attuativa) può anche essere prevista lateralmente, ovvero su uno dei fianchi dell'utilizzatore che indossa il dispositivo. Ciò risulta particolarmente vantaggioso se combinato con una struttura di appoggio avente conformazione rigida a guisa di semiguscio ad avvolgere i fianchi dell'utente per maggiore protezione e migliore distribuzione delle forze statiche e dinamiche dall'attrezzo in uso.

Nella realizzazione dell'invenzione di fig. 2c un grande parallelogramma articolato 32, posizionato sulla schiena e provvisto di molla, consente di sollevare e abbassare l'abbacchiatore senza fatica. Le molle del parallelogramma bilanciano il peso dell'abbacchiatore. L'oscillazione nel piano trasverso è consentita dalla cerniera 333 che si

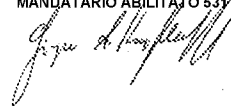


collega, al lato verticale libero del parallelogramma 324 ed alla cerniera 331, tramite una sezione di braccio 332.

In alternativa o in combinazione con il parallelogramma, l'abbacchiatore può essere sollevato tramite un cavo/cinghia tirati da molle torsionali. L'abbacchiatore è normalmente spinto in alto dalle molle e si abbassa quando l'operatore appoggia il braccio sullo strumento e lo fa scendere.

In una ulteriore forma esecutiva è possibile prevedere la movimentazione di almeno uno snodo cinematico tramite attuatore dinamico di aiuto allo sforzo dell'operatore, tramite ad esempio un motore elettrico. Preferibilmente tale attuatore viene collocato in prossimità del punto di impegno 13, e azionato tramite una interfaccia uomo macchina. Questa variante può vantaggiosamente combinarsi con le applicazioni dell'invenzione utilizzate con strumenti da lavoro ad alimentazione elettrica in quanto è facilmente utilizzabile tale sorgente di alimentazione anche per il funzionamento dell'attuatore compreso nel dispositivo oltreché per il funzionamento dell'attrezzo.

Il dispositivo, per potere essere indossato, in modo confortevole, da persone di forma e taglia diversa, può avere dimensioni regolabili anche nella parte relativa alla struttura di appoggio. Oltre a disporre dei noti metodi per variare le dimensioni delle cinture/bretelle per cingere il dispositivo al corpo, sono previste varianti in cui una o più sezioni di braccio sono realizzate in maniera telescopica, preferibilmente nella forma di due elementi tubolari coassiali scorrevoli uno dentro l'altro e provvisti di un meccanismo di reciproco impegno operabile dall'utente il quale, manipolando correttamente i due elementi riesce a

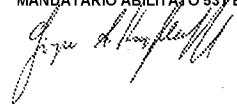


variarne la reciproca disposizione disimpegnando temporaneamente il detto meccanismo.

Inoltre, secondo una ulteriore variante anch'essa realizzabile in combinazione o sottocombinazione con le precedenti, lo schienale componente la struttura di appoggio viene realizzato come insieme di piastre modulari e reciprocamente vincolate in maniera parziale tale da consentire lo scorrimento lungo almeno un grado di libertà tale da variare la superficie indossata al corpo dell'operatore, ovvero costituendo uno schienale a dimensione variabile.

Ulteriori varianti esecutive possono essere realizzate per combinazione o sottocombinazione di queste ed altre caratteristiche anche in accordo alle catene cinematiche delle figure 4a-4e. I cilindri tridimensionali rappresentano giunti di rotazione oscillanti intorno al proprio asse mentre i parallelepipedi identificano giunti di traslazione ed il triangolo fa riferimento alla struttura di supporto in solido con l'utilizzatore.

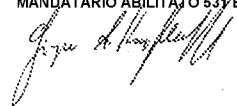
Con riferimento alle figure 5a e 5b, esse rappresentano una variante preferita dell'invenzione, la cui vista di insieme è presentata dalla figura 1c. Si noti innanzitutto come lo schienale 41 è realizzato in forma con sezione arcuata intorno ad un asse verticale, in modo da avvolgere la parte lombare dell'operatore ed arrivare fino a parziale copertura dei fianchi. Lo schienale può avere forma ergonomica ed essere provvisto di materiali morbidi in almeno parte dell'intradosso per adattarsi ed essere più confortevole alla schiena dell'utente. Un elemento di snodo cinematico in forma di cerniera verticale 411 è connesso in prossimità della zona laterale destra dello schienale in modo da trovarsi localizzato all'incirca sulla verticale della spalla di colui che indossa il dispositivo. Di fatto, in questa



forma realizzativa, il braccio viene limitato ad essere una composizione delle due cerniere 411 e 431 che definiscono la rotazione dello strumento 2 rispettivamente in un piano trasverso (parallelo al terreno) e verticale.

L'elemento di impegno 43 realizzato in forma di guida tubolare che è provvista di una apertura di introduzione 435 per l'introduzione dell'attrezzo e la guida è realizzata con due semigusci 43a e 43b tra loro incernierati lungo un bordo longitudinale adiacente degli stessi (non visibile nelle figure) mentre un opposto bordo longitudinale è provvisto di elementi di serraggio 133 dei due semigusci l'uno contro l'altro.

La forma esecutiva di fig. 5a e 5b comprende inoltre una ulteriore caratteristica (non limitata a questa forma dell'invenzione ma eventualmente associabile ad altre varianti) secondo cui gli organi di impegno 43 comprendono almeno un primo membro di innesto 431, destinato ad essere reso solidale all'estremità libera del braccio mobile, ed almeno un secondo membro di innesto 432, destinato ad essere reso solidale con il detto attrezzo, ed avente almeno una posizione operativa di aggancio (mostrata in figura 5a), in cui il primo membro di innesto 431 è mantenuto impegnato con il secondo membro di innesto 432 da parte di almeno un sistema di bloccaggio 434 ed almeno una posizione operativa di sgancio in cui il membro di innesto 431 è svincolato dal secondo membro 432. Il sistema di bloccaggio 434 è azionabile e disazionabile da parte di detto operatore, ad esempio tramite la pressione di un pulsante meccanico che svincola i due membri precedentemente vincolati dall'azione di un meccanismo a scatto che si attiva automaticamente quando i due membri vengono portati a contatto tra loro.

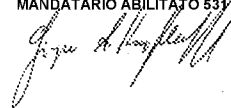


Il primo membro di innesto 431 e il secondo membro di innesto 432 sono dotati di almeno una estremità di aggancio, a guisa di gancio sul membro 432 per l'impegno in una corrispondente sede di aggancio sul membro 431, la quale sede di aggancio è provvista di almeno un meccanismo di vincolo/svincolo tra detti primo e secondo membro di innesto operante tramite meccanismo a pulsante.

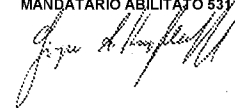
In questo modo, l'elemento di impegno 43 comprende due parti (ognuna composta da un certo numero di sottoparti) destinate ad essere associate all'estremità libera del braccio e al corpo astiforme dell'attrezzo 2. I due semigusci 43a e 43b vengono accoppiati all'asta dello strumento 2 tramite gli elementi di serraggio 133 fungendo da guida dello stesso e consentendone lo scorrimento all'interno di tale guida. Il semiguscio superiore 43a ospita inoltre l'elemento elastico 135 in precedenza descritto ed anche il secondo membro di innesto 432. In condizione di svincolo del sistema di bloccaggio 434 tali sottoparti restano solidali con lo strumento 2 che può quindi essere liberamente trasportato e maneggiato separatamente dalla restante parte del dispositivo oggetto di invenzione.

L'invenzione non pone limiti ai materiali utilizzati per la realizzazione del dispositivo, i quali possono essere liberamente scelti dal tecnico del ramo al fine di ottenere un dispositivo al contempo leggero, robusto ed economico. Soluzioni in tessuto possono essere adottate per la parte in contatto con il corpo, il braccio sarà realizzato preferibilmente in metallo (ferro, alluminio o leghe) o plastica.

È comunque evidente che l'invenzione non deve considerarsi limitata alle particolari disposizioni illustrate sopra, che costituiscono soltanto forme di esecuzione esemplificative di essa, ma che diverse varianti sono possibili,

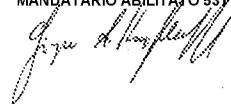


tutte alla portata di un tecnico del ramo, senza per questo uscire dall'ambito di protezione dell'invenzione stessa, che risulta definito dalle rivendicazioni che seguono.

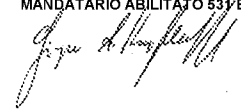


RIVENDICAZIONI

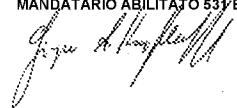
1. Dispositivo indossabile per il supporto alla movimentazione manuale di attrezzi da lavoro da parte di un operatore il quale dispositivo comprende una struttura di appoggio del detto dispositivo al corpo dell'operatore del tipo indossabile e vincolabile al corpo dell'operatore e supporti articolati di sostegno e movimentazione di almeno un attrezzo da lavoro la cui movimentazione è attuata con almeno un grado di libertà.
2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 in cui i detti supporti articolati di sostegno e movimentazione comprendono uno o più elementi di snodo cinematico reciprocamente interconnessi ad attuare la movimentazione dell'attrezzo di tipo traslazionale e/o rotazionale.
- 3 Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2 in cui detti supporti articolati di sostegno e movimentazione comprendono un braccio mobile provvisto di una prima estremità vincolata alla detta struttura di appoggio e di una seconda estremità libera ospitante organi di impegno del detto almeno un attrezzo da lavoro.
4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3 in cui il detto braccio comprende almeno una sezione di braccio articolata alla detta struttura di supporto e/o articolata ai detti organi di impegno dell'attrezzo di lavoro per il tramite di uno o più dei detti elementi di snodo cinematico.
5. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni da 2 a 4 in cui gli elementi di snodo cinematico comprendono cerniere per la oscillazione delle sezioni di braccio reciprocamente interconnessi lungo un solo asse di oscillazione per ogni snodo cinematico.



6. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni da 2 a 5 in cui il braccio mobile comprende almeno un meccanismo a parallelogramma articolato in cui uno dei lati del detto parallelogramma articolato è disposto e meccanicamente mantenuto in posizione nota e preferibilmente verticale rispetto ad un operatore in posizione eretta che indossa il dispositivo.
7. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni in cui i detti elementi di impegno per l'almeno un attrezzo di lavoro comprendono, in corrispondenza di un tratto terminale o detta estremità libera del braccio mobile, un meccanismo per la movimentazione traslazionale del detto attrezzo lungo un asse di traslazione, preferibilmente detto asse di traslazione non essendo parallelo all'asse longitudinale del tratto terminale.
8. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni in cui i detti organi di impegno per l'almeno un attrezzo di lavoro comprendono elementi elastici interposti o accoppiati tra il detto attrezzo e i detti organi di impegno, preferibilmente regolabili entro un determinato intervallo di valori di forza esercitabile, che sono precaricati in modo da esercitare un'azione di trattenimento del detto attrezzo in una posizione nota e predefinita, quando l'attrezzo è impegnato con gli organi di impegno ed in assenza di azioni manuali da parte dell'operatore.
9. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni in cui i detti organi di impegno per l'almeno un attrezzo di lavoro comprendono una guida di scorrimento tubolare entro cui scorre almeno parte di uno stelo o un manico astiforme dell'attrezzo di lavoro movimentato dal dispositivo.

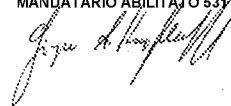


10. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni in cui ad almeno uno dei detti elementi di snodo cinematico è associato un elemento elastico precaricato per bilanciare almeno in parte la forza di gravità agente sul dispositivo quando utilizzato da un operatore in posizione sostanzialmente verticale.
11. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni in cui la detta struttura di appoggio comprende dispositivi di protezione individuale per la protezione dell'individuo da urti e/o cadute quando in uso.
12. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni da 5 a 11 comprendente una prima cerniera disposta in modo da consentire l'oscillazione di una prima sezione di braccio attorno ad un asse sostanzialmente verticale in riferimento all'operatore in posizione eretta ed una seconda cerniera disposta in modo da consentire l'oscillazione di una seconda sezione di braccio attorno ad un asse posizionato in un piano sostanzialmente parallelo al terreno su cui si trova l'operatore in posizione eretta.
13. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni da 6 a 12 in cui detto almeno un meccanismo a parallelogramma articolato è provvisto di organi elastici precaricati a contrapporsi almeno in parte alla forza di gravità esercitata dal peso dell'attrezzo sul lato impegnato del parallelogramma.
14. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni da 2 a 13 in cui detti organi di impegno comprendono una guida di scorrimento tubolare di forma preferibilmente corrispondente alla forma di parte dell'attrezzo da lavoro cui si impegna, sezione maggiore della parte



dell'attrezzo da lavoro cui si impegna e lunghezza inferiore alla lunghezza dell'utensile, ove la detta guida tubolare è ulteriormente provvista di una apertura di introduzione, per l'introduzione del detto attrezzo, che può essere stabilmente aperta oppure chiudibile con mezzi di incastro.

15. Dispositivo secondo la precedente rivendicazione 14 in cui la guida di scorrimento è realizzata con due semigusci tra loro incernierati lungo un bordo longitudinale adiacente degli stessi mentre un opposto bordo longitudinale è provvisto di elementi di serraggio dei due semigusci l'uno contro l'altro.
16. Dispositivo secondo la rivendicazione 14 in cui l'apertura di introduzione è stabilmente aperta ed è realizzata secondo una curva essenzialmente elicoidale destinata ad avvolgersi ad una corrispondente parte astiforme dell'attrezzo tramite manipolazione da parte dell'operatore.
17. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni in cui detti organi di impegno comprendono almeno un primo membro di innesto, destinato ad essere reso solidale all'estremità libera del braccio mobile, ed almeno un secondo membro di innesto, destinato ad essere reso solidale con il detto attrezzo ed avente almeno una posizione operativa di aggancio in cui detto primo membro di innesto è mantenuto impegnato con detto secondo membro di innesto da parte di almeno un sistema di bloccaggio ed almeno una posizione operativa di sgancio in cui detto primo membro di innesto è svincolato da detto secondo membro di innesto, il quale sistema di bloccaggio è azionabile e disazionabile da parte di detto operatore.



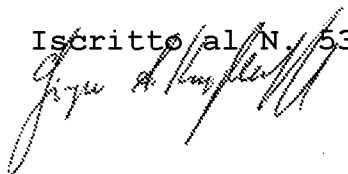
18. Dispositivo secondo la rivendicazione 17 in cui detto primo membro di innesto e detto secondo membro di innesto sono dotati di almeno una estremità di aggancio, preferibilmente a guisa di gancio e/o provvista di foro passante e/o provvista di almeno un dente di accoppiamento, per l'impegno in una corrispondente sede di aggancio, la quale sede di aggancio è provvista di almeno un meccanismo di vincolo/svincolo tra detti primo e secondo membro di innesto operante tramite meccanismo a pulsante.
19. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni in cui almeno una delle dette sezioni di braccio è di tipo telescopico, preferibilmente in forma di due o più elementi coassiali scorrevoli l'uno dentro l'altro e reciprocamente ingaggiabili tramite meccanismo di blocco e sblocco.
20. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni in cui almeno uno dei detti elementi di snodo cinematico sono abbinati ad un attuatore meccanico preferibilmente di tipo elettrico.

P.I. Università degli Studi di Genova

Giorgio A. Karaghiosoff

Mandatario Abilitato

Iscritto al N. 531 BM



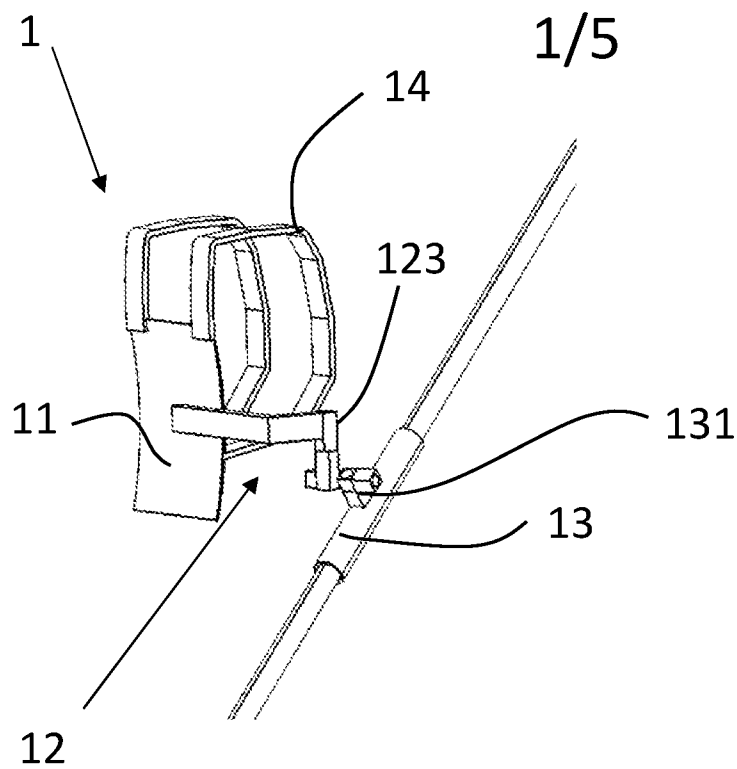
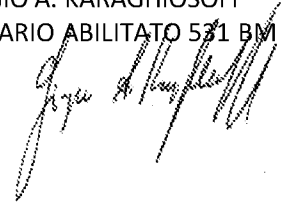


Fig. 1a

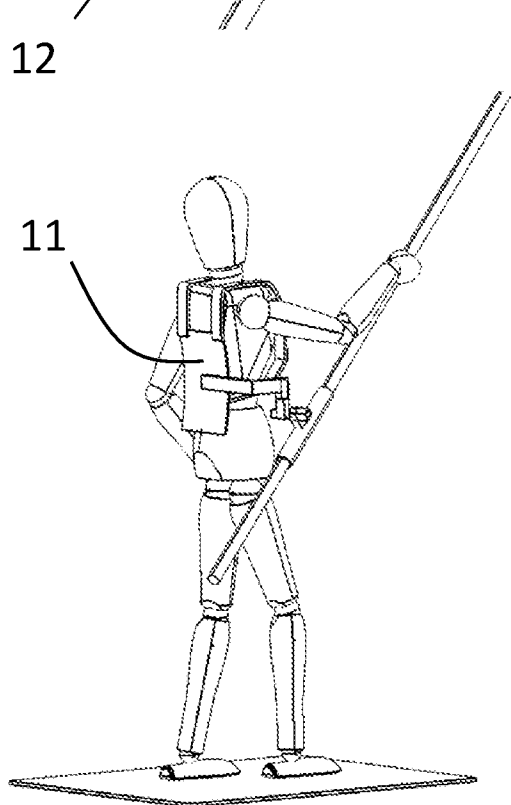


Fig. 1b

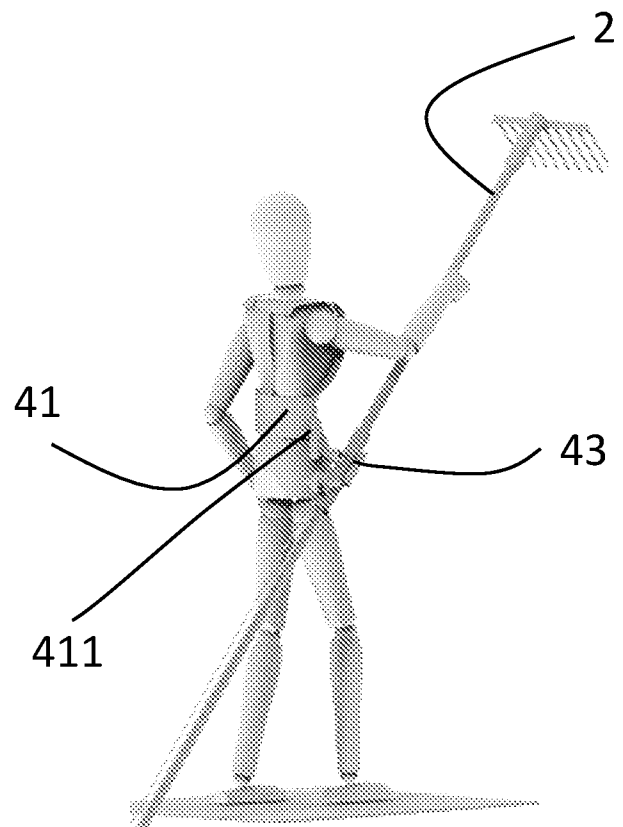


Fig. 1c

2/5

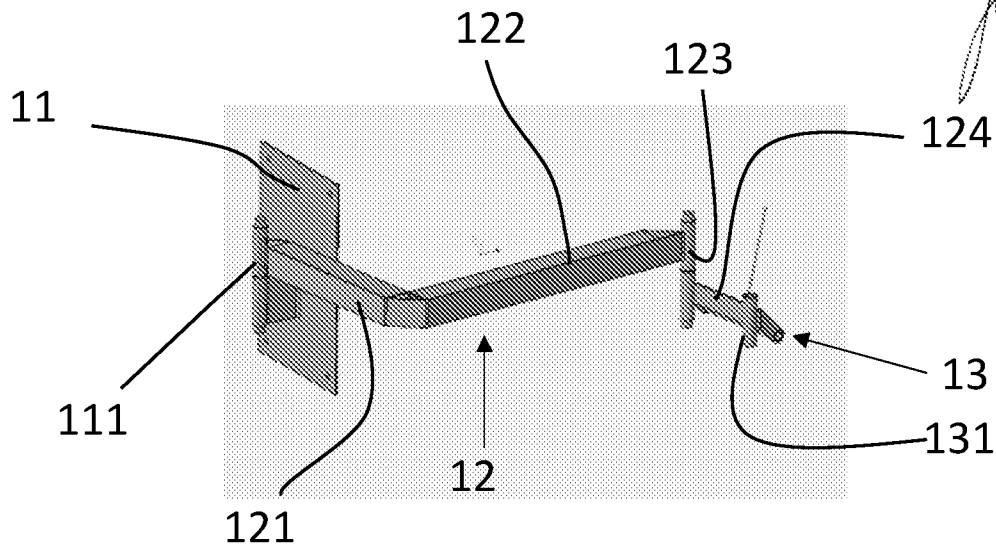


Fig. 2a

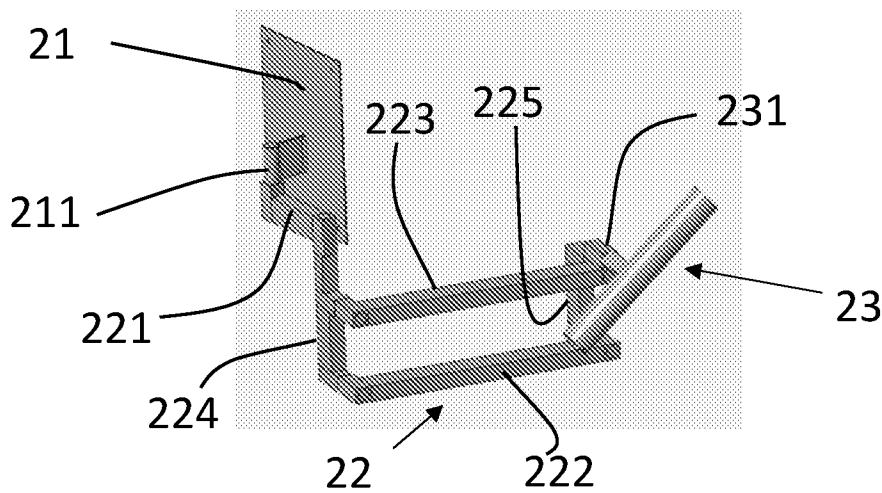


Fig. 2b

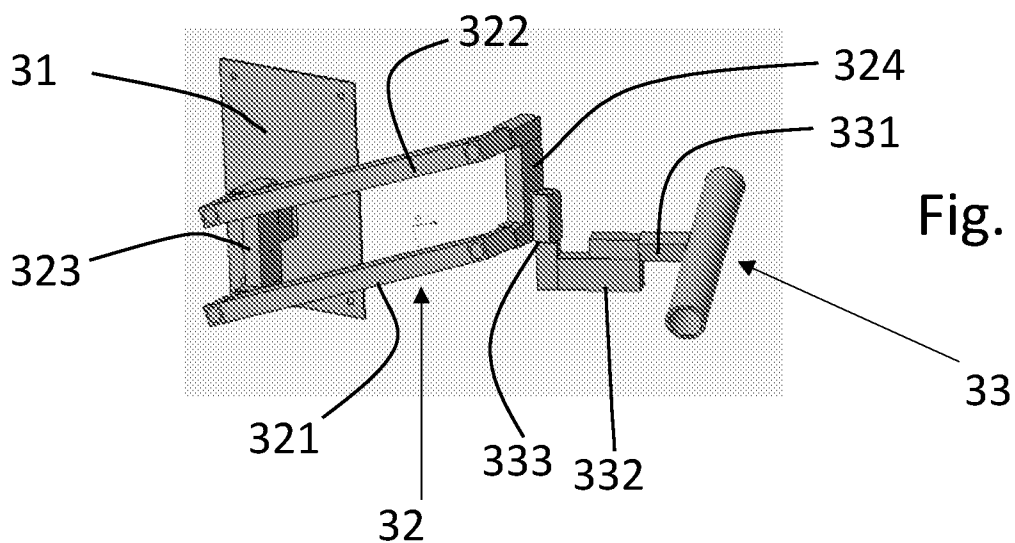
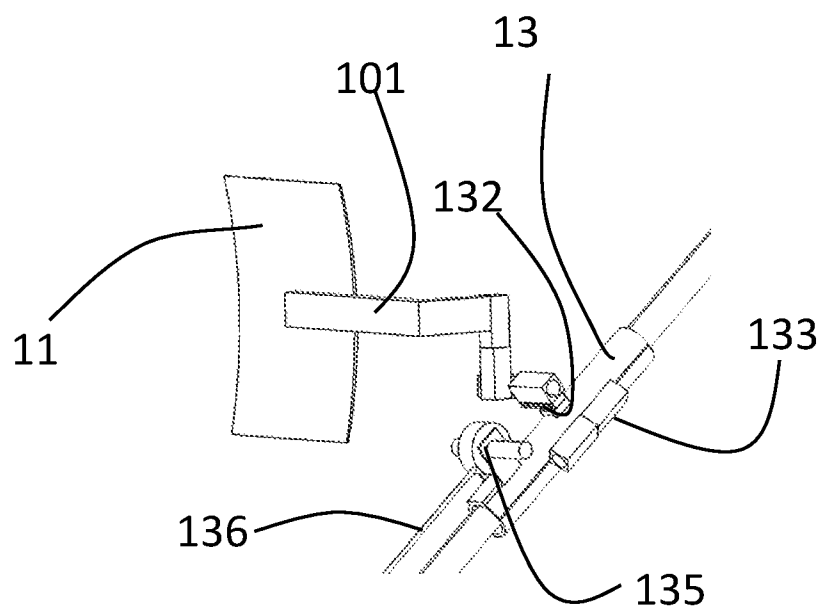
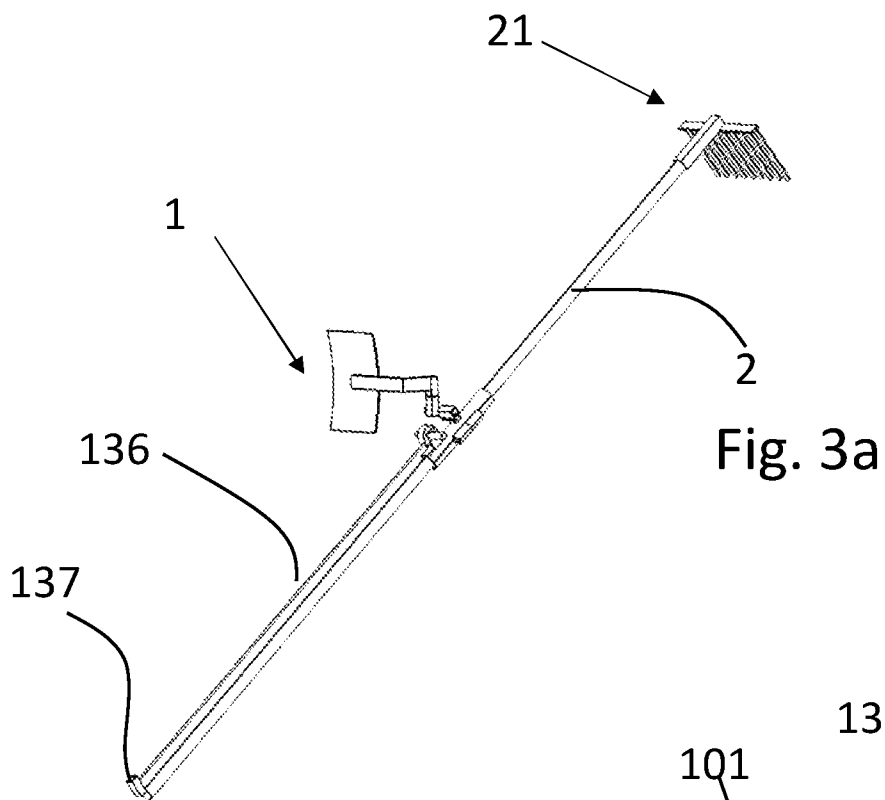
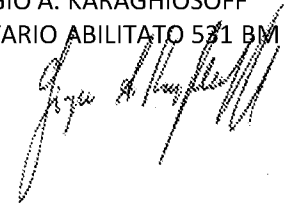


Fig. 2c

3/5



4/5

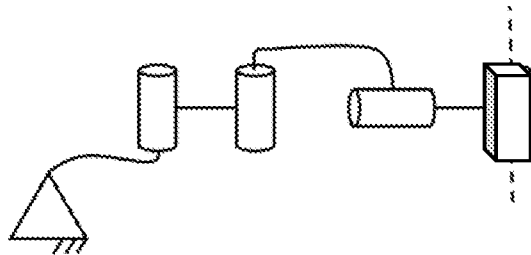
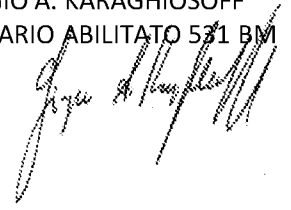


Fig. 4a

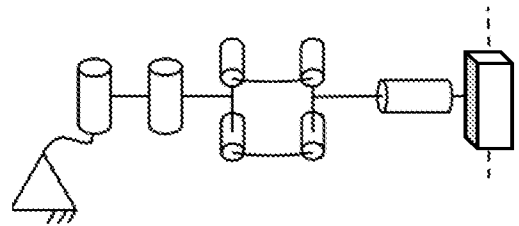


Fig. 4b

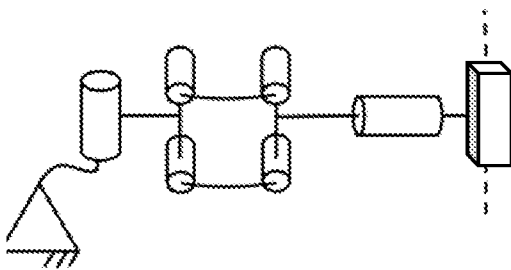


Fig. 4c

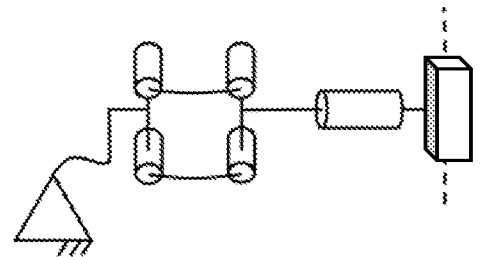


Fig. 4d

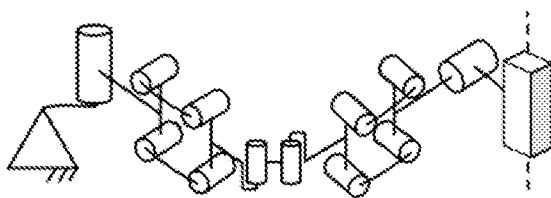


Fig. 4e

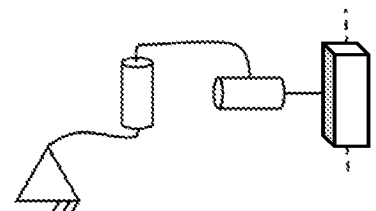


Fig. 4f

5/5

