

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000007337
Data Deposito	25/03/2021
Data Pubblicazione	25/09/2022

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	F	2	54

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	F	2	58

Titolo

Protesi di arto superiore multifunzionale

PROTESI DI ARTO SUPERIORE MULTIFUNZIONALE

La presente invenzione riguarda una protesi di arto superiore multifunzionale.

Più precisamente, la presente invenzione riguarda una protesi trans-radiale di tipo attivo, in grado di essere accoppiata con elettrotronsili. Specificatamente, la presente invenzione riguarda una protesi trans-radiale la per elettrotronsili intercambiabili ad innesto magnetico.

Il campo di applicazione della presente invenzione è pertanto il campo medico nell'ambito dei dispositivi di ausilio per disabili, e più precisamente nel settore delle protesi per arto superiore destinate al paziente amputato.

Allo stato dell'arte, sono note diverse tipologie di protesi di arto superiore di tipo attivo, ovverosia protesi capaci di essere azionate dal paziente per svolgere almeno un movimento meccanico, quale ad esempio la presa di un oggetto e/o la flessione/estensione dell'avambraccio sul braccio.

Tra le protesi di tipo attivo sono pertanto comprese sia le protesi azionabili spingendo su appositi bottoni con l'arto controlaterale che le protesi controllate dai segnali elettromiografici del paziente. In particolare, tali segnali elettromiografici possono essere rilevati mediante l'utilizzo di elettrodi esterni disposti sulla pelle del paziente o con elettrodi interni impiantati

all'interno del paziente. In commercio vi sono anche protesi attive dell'arto superiore di tipo ibrido, che presentano entrambe le tipologie di controllo, con bottoni esterni e rilevazione dei segnali elettromiografici.

Infatti, negli ultimi anni la ricerca si è concentrata sulla metodologia di interfaccia uomo-macchina per il controllo dei movimenti di una mano bionica attraverso gli impulsi mioelettrici del paziente.

In particolare, sono state studiate mani bioniche che potessero riprodurre il più fedelmente possibile i movimenti delle articolazioni delle falangi e più in generale sulla capacità prensile di una mano reale.

Tuttavia, ad oggi, il paziente amputato non è in grado di utilizzare in sicurezza gli utensili per lavorazioni in ambito hobbystico e/o professionale, ed in particolare gli elettro-utensili, quali ad esempio i trapani per forare, le levigatrici orbitali per carteggiare, le smerigliatrici angolari per molare, le troncatrici a disco per tagliare, gli avvitatori elettrici per serrare bulloni e/o delle viti filettate, ecc..

Questa mancanza di ricerca e sviluppo per questo tipo di attività appare oggi del tutto ingiustificata, dato che il paziente amputato, al pari del soggetto normodotato, presenta le medesime necessità di utilizzare numerosi utensili di uso quotidiano. Spesso, infatti, il paziente amputato è costretto ad utilizzare elettro-utensili standard con l'uso del solo arto

superstite, venendo dunque meno la sicurezza operativa, nonché la maneggevolezza normalmente derivante dalla possibilità di utilizzare gli elettro-utensili con entrambi gli arti superiori.

È pertanto scopo specifico della presente invenzione quello di superare gli svantaggi della tecnica nota.

In particolare, scopo della presente invenzione è quello di permettere al paziente amputato di utilizzare elettro-utensili in sicurezza.

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di permettere al paziente amputato di rendersi completamente autonomo nelle lavorazioni di tipo hobbistico e/o professionale.

In particolare, scopo della presente invenzione è quello di fornire una protesi di arto superiore che permetta al paziente amputato di utilizzare elettro-utensili in maniera sicura, lasciando libero di cooperare l'arto controlaterale.

Infine, scopo della presente invenzione è quello di fornire una protesi di arto superiore, in particolare una protesi trans-radiale, che sia sicura e affidabile.

Questi ed altri scopi sono stati ottenuti con la protesi di arto superiore secondo la presente invenzione, in cui l'arto amputato diviene un tutt'uno con l'elettro-utensile, lasciando libero di cooperare l'arto superiore superstite del paziente.

È pertanto oggetto della presente invenzione una protesi di arto superiore, comprendente

un corpo, per sostituire almeno una porzione amputata di un avambraccio di un paziente;

mezzi motori disposti all'interno di detto corpo e azionabili dall'esterno;

mezzi di alimentazione elettrica, per alimentare elettricamente detti mezzi motori; e

mezzi di accoppiamento, per accoppiare in maniera amovibile detti mezzi motori con almeno un elettrotronsile.

In particolare, secondo l'invenzione, la protesi può comprendere un elettrotronsile accoppiato a detto corpo mediante detti mezzi di accoppiamento.

Inoltre, detti mezzi di accoppiamento possono comprendere un primo connettore disposto su un'estremità di detto corpo, detto primo connettore definendo un primo alloggiamento, preferibilmente di forma sostanzialmente tronco-conica.

Detti mezzi di accoppiamento possono comprendere anche un secondo connettore disposto su un'estremità di detto elettrotronsile e configurato per inserirsi ad incastro in detto primo alloggiamento.

Specificatamente, secondo l'invenzione, all'interno di detto primo alloggiamento può essere disposto un primo elemento di giunzione, collegato a detti mezzi motori, per trasmettere, in uso, un moto rotatorio da detti mezzi motori a detto elettrotronsile.

Inoltre, secondo l'invenzione, detto secondo connettore può comprendere un secondo elemento di giunzione, complementare a detto primo elemento di

giunzione.

Sempre secondo l'invenzione, all'interno di detto primo alloggiamento può essere disposto un elettromagnete collegato a detti mezzi di alimentazione elettrica, e detto secondo connettore può comprendere almeno una porzione in materiale ferromagnetico, in modo tale che, in uso, detto primo connettore di detto corpo si possa accoppiare stabilmente con detto secondo connettore di detto elettrotensile mediante generazione di un campo magnetico.

In particolare, secondo l'invenzione, detta protesi può comprendere un interruttore a tre posizioni collegato a detti mezzi motori, a detti mezzi di alimentazione elettrica e a detto elettromagnete, in cui detto interruttore può essere configurato in modo tale che due posizioni di dette tre posizioni possono attivare o spegnere detti mezzi motori e una terza posizione possa permettere l'accoppiamento e il distacco di detto secondo connettore di detto elettrotensile a/da detto primo connettore di detto corpo, attraverso l'attivazione-disattivazione di detto elettromagnete.

Inoltre, secondo l'invenzione, detti mezzi di accoppiamento possono comprendere almeno un dispositivo di sicurezza collegato a detti mezzi motori e a detti mezzi di alimentazione elettrica e configurato per arrestare, in uso, detti mezzi motori nel caso di torsione di detto elettrotensile su detto corpo mediante disconnessione di detti mezzi motori da detti mezzi di alimentazione elettrica.

In particolare, secondo l'invenzione detto primo connettore può comprendere detto dispositivo di sicurezza e detto secondo connettore può comprendere un secondo alloggiamento per alloggiare almeno una porzione di detto dispositivo di sicurezza.

Inoltre, secondo l'invenzione, detto dispositivo di sicurezza può comprendere

- un involucro cilindrico comprendente una base anteriore e una sede, accessibile da detta base anteriore, in cui detta sede termina in corrispondenza di una parete interna, sostanzialmente parallela a detta base anteriore;

- un anello in battuta con detta base anteriore, mediante un organo di battuta, e a sua volta alloggiato in detto involucro cilindrico;

- un primo elettrodo, disposto in corrispondenza di detta parete interna;

- un secondo elettrodo, disposto su detto anello;

- un contatto mobile, disposto all'interno di detta sede e avente una configurazione di riposo, in cui è in contatto con detto secondo elettrodo e una configurazione operativa in cui è distanziato da detto secondo elettrodo;

- un elemento conduttore, disposto all'interno di detta sede, per collegare elettricamente detto contatto mobile con detto primo elettrodo;

- una molla disposta in detta sede, per mettere a contrasto detto contatto mobile con detta parete interna; e

- una sfera alloggiata in detto primo connettore in

modo da sporgere almeno in parte da esso, essendo accoppiata a detto contatto mobile e accoppiabile, in uso, con detto secondo alloggiamento, in modo tale che a seguito di una torsione di detto elettro utensile su detto corpo, detta sfera venga compressa su detto secondo alloggiamento con conseguente compressione di detta molla e spostamento di detto contatto mobile in detta configurazione operativa, così da interrompere il collegamento elettrico tra detto contatto mobile e detto secondo elettrodo, e, conseguentemente, tra detti mezzi motori e detti mezzi di alimentazione elettrica.

Forma ulteriore oggetto della presente invenzione un elettro utensile per una protesi secondo l'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 una vista isometrica di una protesi secondo la presente invenzione comprendente un corpo accoppiato ad un primo elettro utensile del tipo avvitatore/trapanatrice mediante mezzi di accoppiamento comprendenti un connettore femmina del corpo della protesi e un connettore maschio dell'elettro utensile;

la figura 2 mostra una vista isometrica in esploso della protesi di figura 1;

la figura 3 mostra una vista isometrica della protesi di figura 1 in cui il corpo è accoppiato ad un secondo elettro utensile del tipo smerigliatrice angolare;

la figura 4 mostra una vista isometrica del corpo

della protesi di figura 1;

la figura 5 rappresenta un dettaglio di figura 4, in cui è mostrato il connettore femmina dei mezzi di accoppiamento;

la figura 6 mostra una vista isometrica in esploso del connettore femmina dei mezzi di accoppiamento della protesi di figura 1, in cui il connettore femmina comprende un dispositivo di sicurezza;

la figura 7 mostra una vista isometrica in esploso del dispositivo di sicurezza del connettore femmina di figura 6;

la figura 8 mostra una vista frontale del dispositivo di sicurezza di figura 7, in cui è definito un piano di taglio AA;

la figura 9 mostra una vista laterale in sezione lungo il piano di taglio AA del dispositivo di sicurezza di figura 8;

la figura 10 mostra una vista in sezione laterale dei mezzi di accoppiamento della protesi di figura 1, comprendenti il connettore femmina del corpo della protesi e il connettore maschio dell'elettrotensile;

la figura 11 mostra una vista isometrica dell'elettrotensile del tipo smerigliatrice angolare mostrato in figura 4;

la figura 12 mostra una vista laterale dell'elettrotensile di figura 11; e

la figura 13 rappresenta un dettaglio di figura 11, in cui è mostrato il connettore maschio dei mezzi di accoppiamento per elettrotensili dell'elettrotensile di figura 11.

Facendo particolare riferimento alle figure 1 - 3, viene ora descritta una protesi 1 di arto superiore di tipo attivo secondo la presente invenzione, comprendente un corpo 2 accoppiato in maniera amovibile ad un elettrotensile 100; 200 mediante mezzi di accoppiamento 9; 16. In particolare, la protesi 1 delle figure è una protesi per un paziente a cui è stato amputato almeno una porzione dell'avambraccio (amputazione trans-radiale) e il corpo 2 sostituisce tale porzione amputata dell'avambraccio del paziente.

Il corpo 2 può essere accoppiato anche a una protesi di mano (non mostrata) mediante i medesimi mezzi di accoppiamento 9, 16. In particolare, la protesi di mano può essere sia di tipo estetico che una mano bionica.

Con particolare riferimento alle figure 1-4, il corpo 2 della protesi 1 comprende

un supporto 3 per il moncherino del paziente, ed
un involucro 20, accoppiato al supporto 3 tramite uno snodo 31.

Il supporto 3 è configurato per accoppiarsi al braccio del paziente al di sopra del gomito.

In particolare, il supporto 3 è un supporto comprendente una porzione verticale 30 e un organo di contenimento 4, per il contenimento del moncherino. L'organo di contenimento 4 presenta una forma a semi-anello.

In forme alternative di realizzazione (non mostrate), la protesi 1 può anche essere una protesi trans-omerale, per sostituire l'avambraccio e il gomito

di un paziente a cui sia stata amputata anche una porzione dell'omero. In tal caso, l'accoppiamento tra supporto 3 e involucro 20 può essere di tipo meccatronico, in modo da permettere la flessione/estensione dell'avambraccio rispetto al moncherino. Tale collegamento meccatronico in sostituzione dell'articolazione del gomito può essere ad esempio basato sui segnali elettromiografici del moncherino o può essere azionato agendo su un apposito interruttore.

Come detto, l'involucro 20 è accoppiato al supporto 3 mediante lo snodo 31 in modo da avere libertà di rotazione tra involucro 20 e supporto 3, almeno per permettere il movimento di flessione/estensione dell'involucro 20 rispetto al moncherino del paziente mediante la movimentazione del gomito del paziente. Per quanto riguarda il movimento di pronazione/supinazione, in una forma di realizzazione, questo potrà essere compensato, almeno in parte dalla possibilità della mano e/o dell'elettrotensile 100, 200 di assumere posizioni diverse rispetto all'involucro 20.

L'involucro 20 presenta una forma e dimensioni simili alla porzione di avambraccio rimosso.

All'interno dell'involucro 20 sono alloggiati mezzi motori 7, in particolare un motoriduttore elettrico 7, per l'azionamento degli elettrotensili 100, 200; e

una batteria 5, in particolare una batteria 5 di tipo ricaricabile, per l'alimentazione dei mezzi motori

7.

Mezzi di collegamento elettrici 6, in particolare un circuito elettronico di comando e di potenza 6, collegano elettricamente la batteria 5 con i mezzi motori 7.

Con particolare riferimento alle figure 2, 5, 6 e 10-13, i mezzi di accoppiamento 9, 16 sono disposti in corrispondenza di una estremità anteriore della protesi 1, essendo disposti all'altezza del polso mancante del paziente. Pertanto, preferibilmente, le forme, dimensioni e proporzioni di tali mezzi di accoppiamento 9, 16 sono simili a quelle del polso del paziente.

In particolare, i mezzi di accoppiamento 9, 16 mostrati nelle figure comprendono un primo connettore 9 su un'estremità del corpo 2 e un secondo connettore 16 su un'estremità dell'elettrotroutensile 100; 200.

Il secondo connettore 16 è accoppiabile al primo connettore 9 mediante accoppiamento ad incastro. L'accoppiamento ad incastro mostrato è, infatti, un accoppiamento di tipo conico, in particolare tronco-conico, in cui il primo connettore 9 è un connettore femmina e il secondo connettore 16 è un connettore maschio.

Tale soluzione tecnica consente di ottenere un adeguato frizionamento tra i mezzi di accoppiamento 9, 16, necessario a garantire la sicurezza operativa degli elettrotroutensili innestati nella protesi. Inoltre, come illustrato meglio nel seguito, tale accoppiamento è configurato in modo tale che al superamento di una determinata soglia di momento torcente, si determina

l'intervento immediato di appositi dispositivi di sicurezza 13, che tolgono la tensione al motore elettrico 7.

Tale momento torcente può ad esempio svilupparsi durante l'uso di determinati elettrotensili che generano sollecitazioni a torsione contrapposte, con conseguente slittamento che comporta una rotazione tra i connettori 9, 16.

In particolare, il primo connettore 9 definisce un primo alloggiamento 90 per ricevere il secondo connettore 16 e al cui interno sono disposti:

un primo elemento di giunzione 10, in particolare un giunto maschio 10 di forma sostanzialmente esagonale, collegato ai mezzi motori 7, per trasmettere il moto rotatorio all'elettrotensile 100, 200; e

un elettromagnete 8, disposto all'interno del primo connettore 9 per permettere l'accoppiamento elettromagnetico tra corpo 2 della protesi 1 e elettrotensile 100, 200, in particolare tra il primo connettore 9 del corpo 2 e il secondo connettore 16 dell'elettrotensile 100, 200, e garantire il funzionamento di quest'ultimo.

Il primo connettore 9 comprende, inoltre, un interruttore elettrico 12, collegato ai mezzi di alimentazione 5 e/o ai mezzi di collegamento elettrici 6, e ai mezzi motori 7 e all'elettromagnete 8, per attivare/disattivare l'alimentazione dei mezzi motori 7 e per consentire l'attacco/distacco degli elettrotensili 100, 200 mediante l'attivazione/disattivazione dell'elettromagnete 8.

L'interruttore elettrico 12 è accessibile dall'esterno ed è preferibilmente un interruttore elettrico a tre posizioni o stadi.

Infatti, grazie all'uso di un interruttore elettrico 12 a tre posizioni è infatti possibile:

- permettere l'accoppiamento/disaccoppiamento del primo connettore 9 della protesi 1 con il secondo connettore 16 dell'elettrotensile 100, 200, attraverso l'attivazione/disattivazione dell'elettromagnete 8 che genera un campo magnetico per trattenere almeno una porzione metallica (o altro materiale ferromagnetico) dell'elettrotensile; e

- fornire la tensione ai mezzi motori 7 per azionare l'elettrotensile 100, 200 innestato alla protesi.

In particolare, il secondo connettore 16 comprende almeno una porzione in materiale ferromagnetico, in particolare metallico, per assicurare l'accoppiamento tra i due connettori 9, 16 mediante l'attivazione dell'elettromagnete 8. Nella forma realizzativa descritta, tale porzione in materiale ferromagnetico è la superficie piana della forma tronco-conica che costituisce il secondo connettore 16 di tipo maschio.

Grazie alla particolare conformazione dei mezzi di accoppiamento 9, 16, l'elettrotensile 100, 200 diviene solidale con il corpo 2 della protesi 1, per effetto del campo magnetico generato dall'elettromagnete 8, in modo che tale configurazione consenta la trasmissione del moto rotatorio dai mezzi motori 7 posti all'interno della protesi 1, all'elettrotensile 100, 200 stesso.

Il primo connettore 9 comprende anche due dispositivi di sicurezza 13 per consentire l'accoppiamento in sicurezza tra la protesi 1 e l'elettrotensile 100, 200.

In particolare, tali dispositivi di sicurezza 13 sono due contatti elettrici di sicurezza 13, disposti su due lati opposti del primo connettore 9, per garantire la sicurezza dell'accoppiamento tra il corpo 2 della protesi 1 con il secondo connettore 16 dell'elettrotensile 100, 200.

Infatti, i dispositivi di sicurezza 13 sono interruttori elettrici normalmente chiusi, configurati per togliere tensione al motore 7 quando si verifica una rotazione anche parziale dell'elettrotensile 100, 200 sulla sede conica 90 del connettore 9, come meglio illustrato nel seguito.

Specularmente, il secondo connettore 16 sull'elettrotensile 100; 200 comprende un secondo elemento di giunzione 14, complementare al primo elemento di giunzione 10.

In particolare, il secondo connettore 16 comprende un giunto femmina 14 di forma sostanzialmente esagonale, per trasmettere il moto dal primo elemento di giunzione 10 agli elettrotensili 100; 200.

Il secondo connettore 16 comprende inoltre un secondo alloggiamento 15 per ciascun dispositivo di sicurezza 13.

La forma esagonale dei giunti 14, 10 è stata appositamente studiata per facilitare la fase di accoppiamento tra elettrotensile 100, 200 e protesi 1.

Inoltre, il dispositivo di sicurezza 13 è configurato per permettere l'arresto immediato dei mezzi motori 7, qualora si verifichi una parziale rotazione dell'elettrotensile 100, 200 attorno alla sede conica del primo connettore 9.

Facendo particolare riferimento alle figure 7 - 9, ciascun dispositivo di sicurezza 13 sul primo connettore 9 comprende, infatti,

un involucro cilindrico 25, comprendente una base anteriore e una sede 250, accessibile dalla base anteriore e che termina in corrispondenza di una parete interna 251 sostanzialmente parallela alla base anteriore;

un anello 21, in particolare un anello periferico 21, in battuta con un organo di battuta 29, alloggiato nell'involucro cilindrico 25, come illustrato meglio nel seguito;

un primo elettrodo 24, o terminale elettrico posteriore 24, disposto all'interno dell'involucro cilindrico 25, in corrispondenza della parete interna 251;

un secondo elettrodo 22, o terminale elettrico anteriore 22, disposto sull'anello 21;

un contatto mobile 27, disposto all'interno della sede 250, e configurati per assumere una configurazione di riposo in cui è in contatto con il secondo elettrodo 22 e distanziato dal primo elettrodo 24;

detto organo di battuta 29, in particolare una boccia frontale 29, per mantenere in posizione il contatto mobile 27;

un elemento conduttore 26, in particolare un conduttore filare 26, disposto all'interno della sede 250, per collegare elettricamente il contatto mobile 27 con il primo elettrodo 24;

una molla 23 posta nella sede 250, a contrasto tra la parete interna 251 dell'involucro cilindrico 25 ed il contatto mobile 27; e

una sfera 28, alloggiata nel connettore 9 (come mostrato in fig. 10) in modo da sporgere almeno parzialmente da esso, essendo accoppiata al contatto mobile 27 e inserita, in uso, nel secondo alloggiamento 15 del secondo connettore 16.

Come detto, il dispositivo di sicurezza 13 serve a mantenere in sicurezza l'accoppiamento dell'elettrotensile 100, 200 al corpo 2 della protesi 1.

Infatti permette una protezione che agisce a livello elettrico, interrompendo la tensione al motore nel caso in cui si verificasse un fenomeno di grippaggio, come ad esempio può avvenire quando la punta del trapano 100 si aggancia alla bava che si forma in corrispondenza dell'uscita di un foro. Se tale dispositivo di sicurezza 13 non fosse presente, il motore 7 continuerebbe a fornire il moto rotatorio alla punta del trapano 100, creando una pericolosa forza di torsione che si trasmetterebbe dapprima alla protesi 1, fino ad interessare il moncone del paziente che svolge la funzione di supporto alla stessa protesi 1, con il conseguente rischio di gravi infortuni.

Pertanto, qualora a causa del superamento di una

determinata soglia di forza di torsione avvenga una rotazione dell'elettrotensile 100, 200 rispetto al primo connettore 9, per effetto dell'interferenza meccanica che si creerebbe tra l'alloggiamento 15 e la sfera 28 posta anteriormente al dispositivo di sicurezza 13, si determinerebbe la compressione della sfera 28, che, come detto, è liberamente alloggiata nel secondo alloggiamento 15 del secondo connettore 16.

La sfera 28 subirebbe un conseguente avanzamento assiale, che agisce direttamente sul contatto mobile 27, interrompendo la corrente elettrica tra i due elettrodi 22, 24.

In particolare, l'interruzione della corrente elettrica avviene attraverso l'apertura del contatto mobile 27, che passa da una configurazione di riposo, in cui mette in collegamento elettrico il primo elettrodo 24 con il secondo elettrodo 22 a una configurazione operativa, in cui tale collegamento elettrico è interrotto.

Infatti, il contatto mobile 27 è normalmente posto a contatto con l'anello periferico 21 dotato di elettrodo 22 (come visibile in fig. 9), ed è collegato tramite un conduttore filare 26 all'elettrodo 24.

Pertanto, in posizione di riposo, ossia in condizione di contatto normalmente chiuso, l'anello periferico 21 dotato di elettrodo 22 è posto a contatto con il contatto mobile 27, che conduce corrente all'elettrodo 22, permettendo il funzionamento del circuito elettrico che alimenta il motore elettrico 7.

Al contrario, in caso di intervento del

dispositivo di sicurezza 13 a seguito della pressione esercitata dall'avanzamento della sfera 28 sul contatto mobile 27, detto contatto mobile 27 arretra determinando l'apertura del circuito elettrico, con la conseguente interruzione del flusso di corrente che alimenta il motore elettrico 7.

In altre parole, i dispositivi di sicurezza 13 sono interruttori elettrici normalmente chiusi, configurati per togliere tensione al motore elettrico 7 quando si verifica una rotazione, anche parziale, dell'elettrotensile 100, 200 sulla sede conica 90 del connettore 9, tenuto conto che per effetto dell'interferenza che si viene a creare tra gli alloggiamenti 15 ricavati nel connettore 16 e le sfere 28 poste anteriormente ai dispositivi di sicurezza 13 a loro volta alloggiati nel connettore 9, quest'ultime vengono spinte verso l'interno azionando l'interruttore elettrico che interrompe il passaggio di corrente che alimenta il motore elettrico 7, arrestandolo.

Per quanto riguarda gli elettrotensili 100, 200, questi possono essere un qualsiasi elettrotensile adatto ad attività hobbistiche e/o professionali, quali ad esempio i trapani per forare, le levigatrici orbitali per carteggiare, le smerigliatrici angolari per molare, le troncatrici a disco per tagliare, gli avvitatori elettrici per serrare bulloni e/o delle viti filettate, ecc..

Nelle particolari forme di realizzazione mostrate, il corpo 2 della protesi 1 è accoppiato ad un elettrotensile del tipo avvitatore/trapanatrice 100,

adatto per la foratura di svariati materiali e il serraggio di viti e bulloni (come mostrato nelle figure 1 e 2) o del tipo smerigliatrice angolare 200/troncatrice 200, adatto a smerigliare e tagliare metalli (come mostrato nelle figure 3 e 11-13).

Nel caso dell'elettrotensile del tipo avvitatore/trapanatrice 100 la possibile rotazione dell'elettrotensile 100 sul corpo 2 della protesi 1 e conseguente attivazione del dispositivo di sicurezza 13 può ad esempio essere causata dal grippaggio della punta di foratura nel materiale in lavorazione.

Grazie alla protesi 1 appena descritta è dunque possibile garantire al paziente amputato una maneggevolezza ottimale degli elettrotensili, nonché un'elevata sicurezza operativa.

Inoltre, la protesi 1 oggetto della presente invenzione è di semplice produzione, in quanto i mezzi motori 7 e la batteria 5 possono essere i motori elettrici e le batterie ricaricabili comuni a numerosi elettrotensili.

Questa tecnologia offre quindi il vantaggio di utilizzare una protesi universale, la quale attraverso un innesto rapido di tipo elettromagnetico che implementa un dispositivo di sicurezza contro gli infortuni, consente al paziente amputato di svolgere il lavoro, rendendosi del tutto autonomo.

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. Protesi (1) di arto superiore, comprendente un corpo (2), per sostituire almeno una porzione amputata di un avambraccio di un paziente;

mezzi motori (7) disposti all'interno di detto corpo (2) e azionabili dall'esterno;

mezzi di alimentazione elettrica (5), per alimentare elettricamente detti mezzi motori (7); e

mezzi di accoppiamento (9; 16), per accoppiare in maniera amovibile detti mezzi motori (7) con almeno un elettro utensile (100; 200).

2. Protesi (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere un elettro utensile (100; 200) accoppiato a detto corpo (2) mediante detti mezzi di accoppiamento (9; 16).

3. Protesi (1) secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di accoppiamento (9; 16) comprendono un primo connettore (9) disposto su un'estremità di detto corpo (2), detto primo connettore (9) definendo un primo alloggiamento (90), preferibilmente di forma sostanzialmente tronco-conica, e

dal fatto che detti mezzi di accoppiamento (9; 16) comprendono un secondo connettore (16) disposto su un'estremità di detto elettro utensile (100; 200) e configurato per inserirsi ad incastro in detto primo alloggiamento (90).

4. Protesi (1) secondo la rivendicazione 3,

caratterizzata dal fatto che all'interno di detto primo alloggiamento (90) è disposto un primo elemento di giunzione (10), collegato a detti mezzi motori (7), per trasmettere, in uso, un moto rotatorio da detti mezzi motori a detto elettrotensile (100, 200); e

detto secondo connettore (16) comprende un secondo elemento di giunzione (14), complementare a detto primo elemento di giunzione (10).

5. Protesi (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 3 o 4, caratterizzato dal fatto che

all'interno di detto primo alloggiamento (90) è disposto un elettromagnete (8) collegato a detti mezzi di alimentazione elettrica (5), e dal fatto che detto secondo connettore (16) comprende almeno una porzione in materiale ferromagnetico, in modo tale che, in uso, detto primo connettore (9) di detto corpo (2) sia accoppiato stabilmente con detto secondo connettore (16) di detto elettrotensile (100, 200) mediante generazione di un campo magnetico.

6. Protesi (1) secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto di comprendere un interruttore (12) a tre posizioni collegato a detti mezzi motori (7), a detti mezzi di alimentazione elettrica (5) e a detto elettromagnete (8), in cui detto interruttore (12) è configurato in modo tale che due posizioni di dette tre posizioni attivano o spengono detti mezzi motori (7) e una terza posizione permette l'accoppiamento e il distacco di detto secondo connettore (16) di detto elettrotensile (100, 200) a/da detto primo connettore (9) di detto corpo (2),

attraverso l'attivazione-disattivazione di detto elettromagnete (8).

7. Protesi (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di accoppiamento (9; 16) comprendono almeno un dispositivo di sicurezza (13) collegato a detti mezzi motori (7) e a detti mezzi di alimentazione elettrica (5) e configurato per arrestare, in uso, detti mezzi motori (7) nel caso di torsione di detto elettrotroutensile (100, 200) su detto corpo (2) mediante disconnessione di detti mezzi motori (7) da detti mezzi di alimentazione elettrica (5).

8. Protesi (1) secondo la rivendicazione 7 e una qualsiasi delle rivendicazioni 2 - 6, caratterizzata dal fatto che detto primo connettore (9) comprende detto dispositivo di sicurezza (13) e detto secondo connettore (16) comprende un secondo alloggiamento (15) per alloggiare almeno una porzione di detto dispositivo di sicurezza (13).

9. Protesi (1) secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che detto dispositivo di sicurezza (13) comprende

un involucro cilindrico (25) comprendente una base anteriore e una sede (250), accessibile da detta base anteriore, in cui detta sede (250) termina in corrispondenza di una parete interna (251), sostanzialmente parallela a detta base anteriore;

un anello (21) in battuta con detta base anteriore, mediante un organo di battuta (29), e a sua volta alloggiato in detto involucro cilindrico (25);

un primo elettrodo (24), disposto in corrispondenza di detta parete interna (251);

un secondo elettrodo (22), disposto su detto anello (21);

un contatto mobile (27), disposto all'interno di detta sede (250) e avente una configurazione di riposo, in cui è in contatto con detto secondo elettrodo (22) e una configurazione operativa in cui è distanziato da detto secondo elettrodo (22);

un elemento conduttore (26), disposto all'interno di detta sede (250), per collegare elettricamente detto contatto mobile (27) con detto primo elettrodo (24);

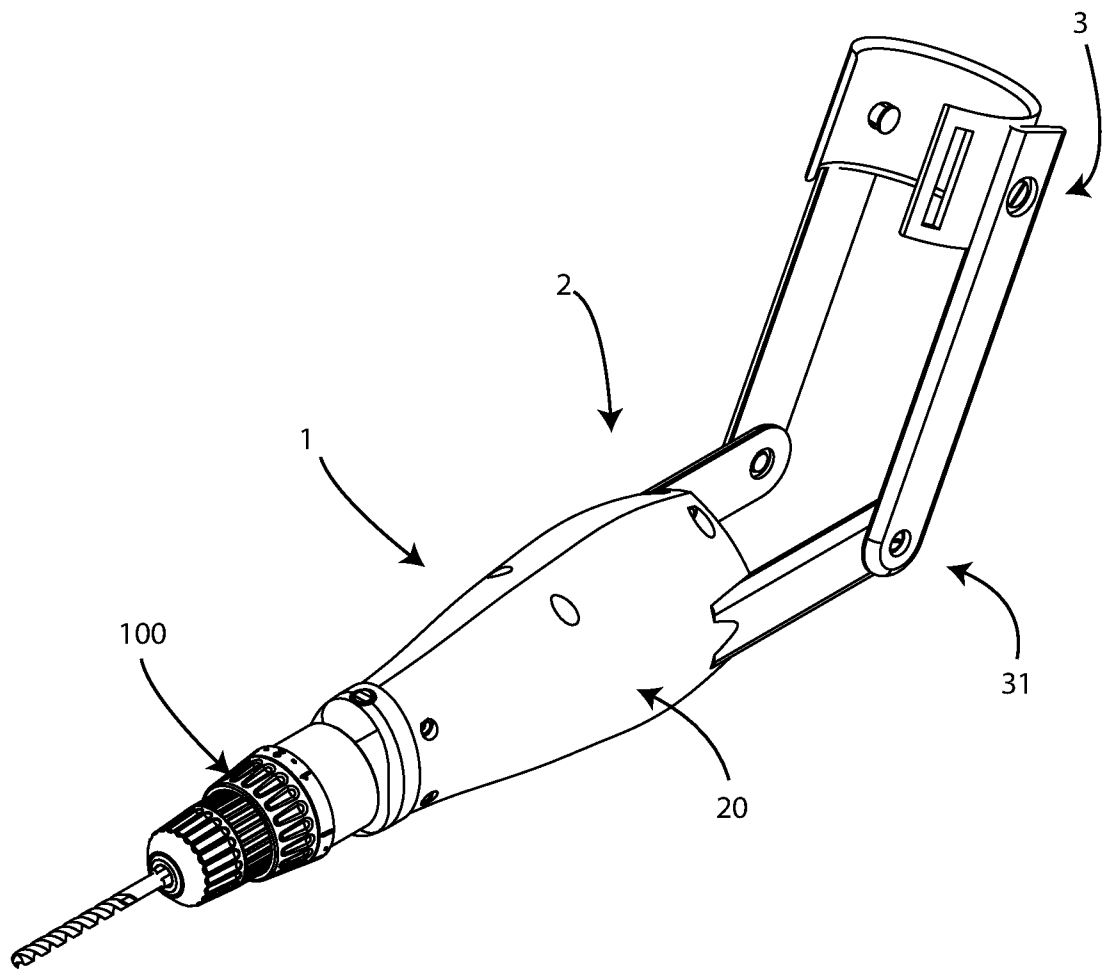
una molla (23) disposta in detta sede (250), per mettere a contrasto detto contatto mobile (27) con detta parete interna (251); e

una sfera (28) alloggiata in detto primo connettore (9) in modo da sporgere almeno in parte da esso, essendo accoppiata a detto contatto mobile (27) e accoppiabile, in uso, a detto secondo alloggiamento (15), in modo tale che a seguito di una torsione di detto elettrodotensile (100; 200) su detto corpo (2), detta sfera (28) venga compressa su detto secondo alloggiamento (15) con conseguente compressione di detta molla (23) e spostamento di detto contatto mobile (27) in detta configurazione operativa, così da interrompere il collegamento elettrico tra detto contatto mobile (27) e detto secondo elettrodo (22), e, conseguentemente, tra detti mezzi motori (7) e detti mezzi di alimentazione elettrica (5).

10. Elettrodotensile (100; 200) per una protesi

secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti.

Barzanò & Zanardo Roma S.p.A.

*Fig. 1*

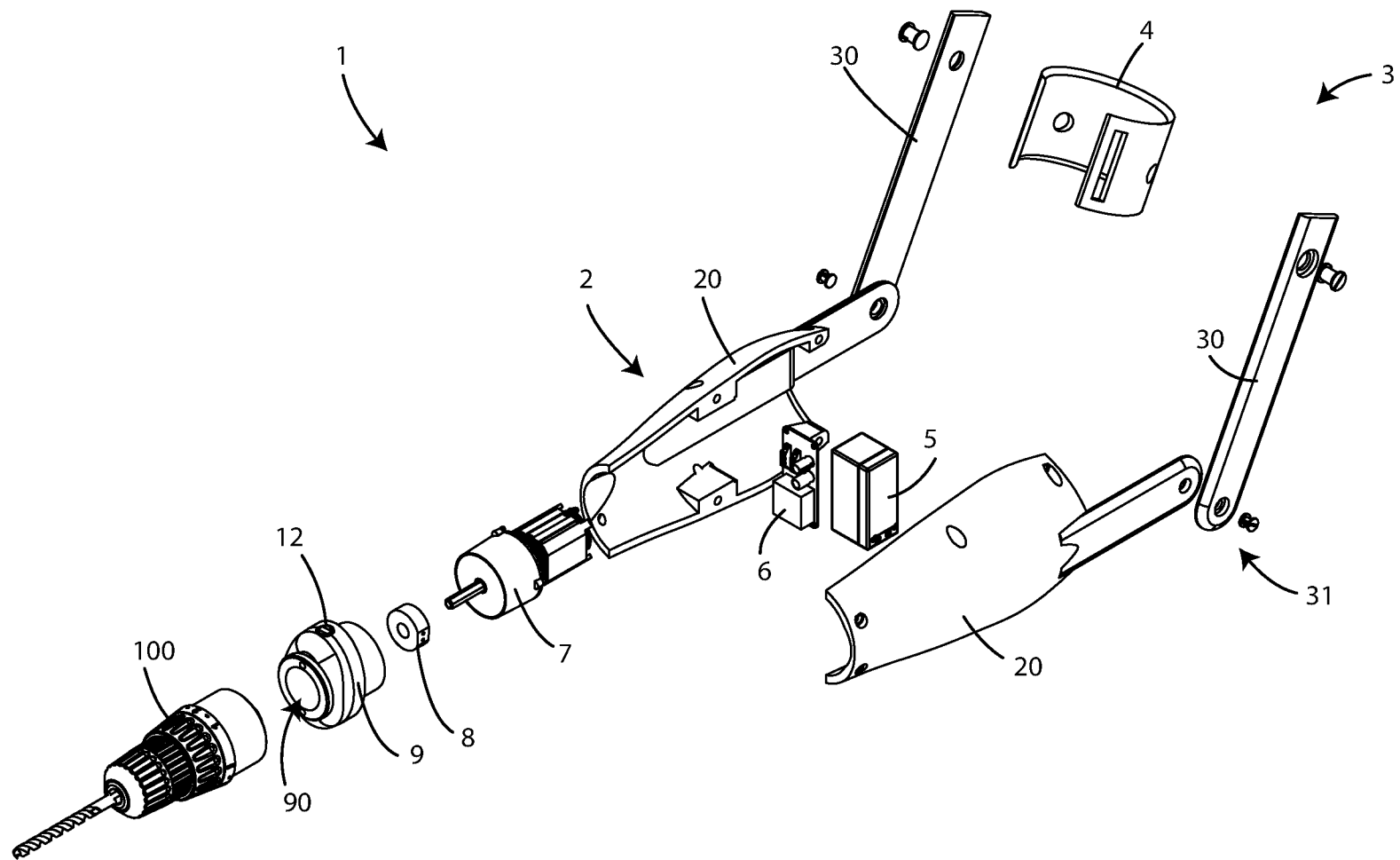
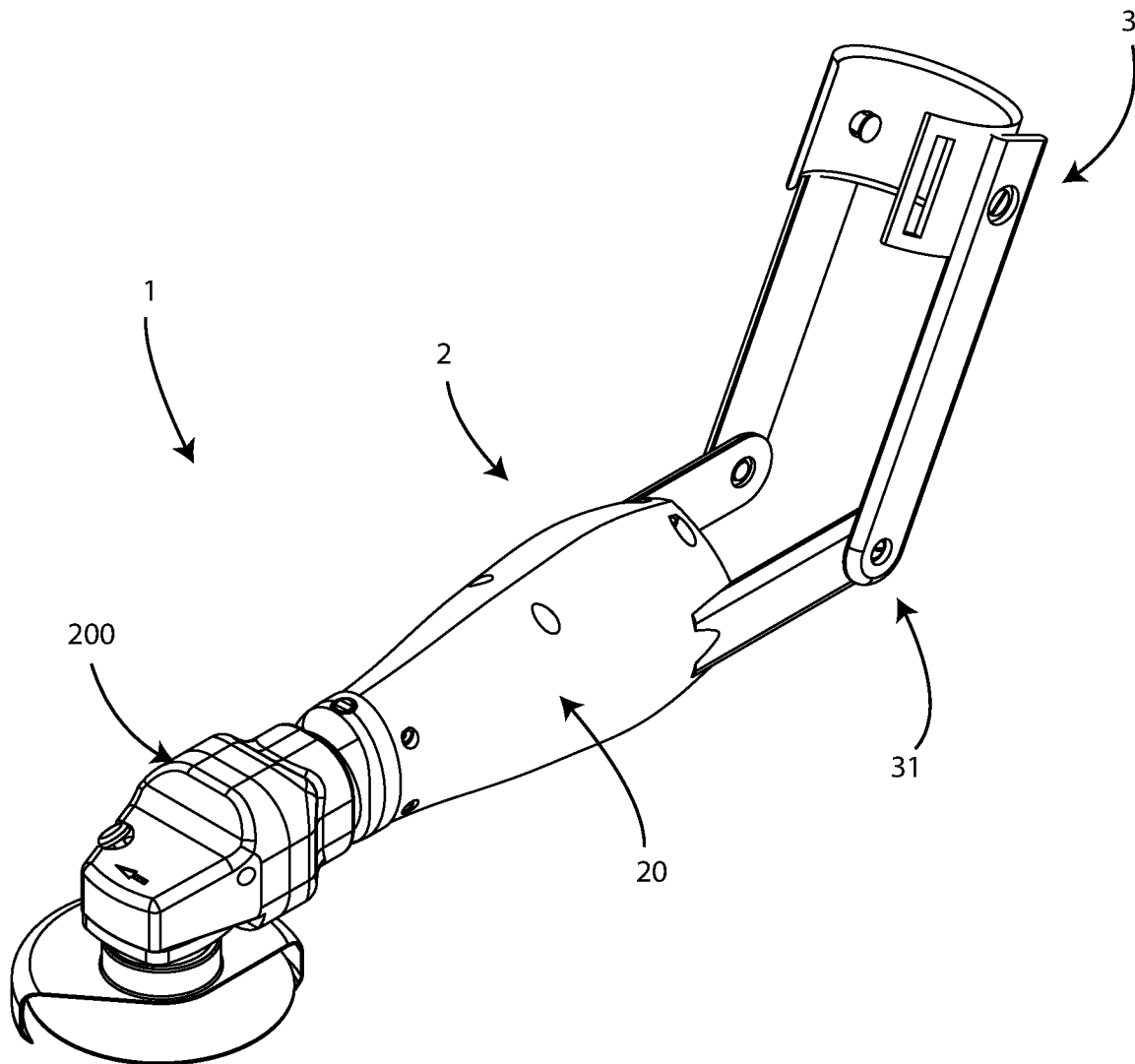


Fig. 2

*Fig. 3*

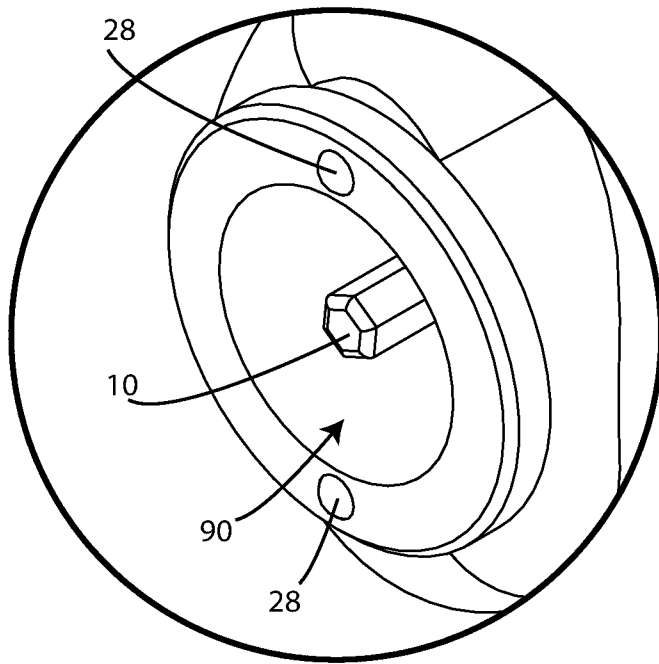


Fig. 5

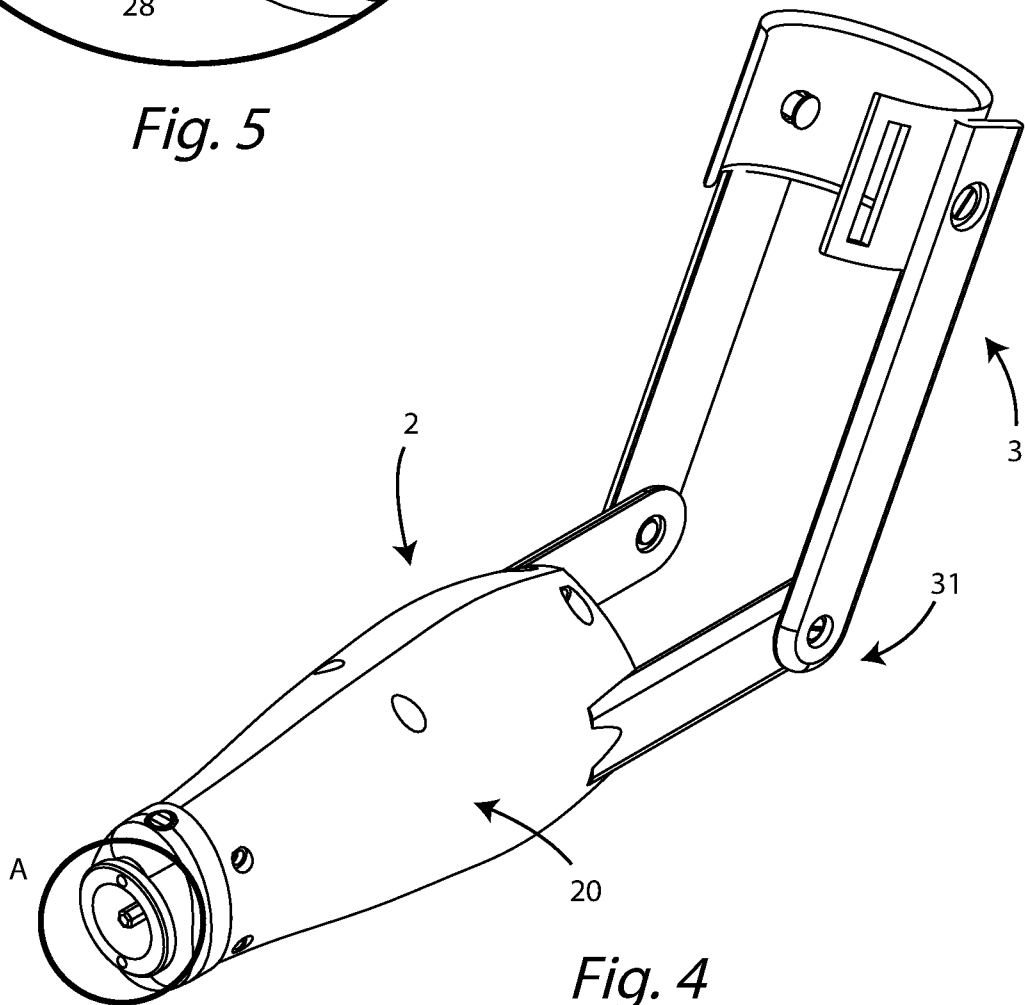
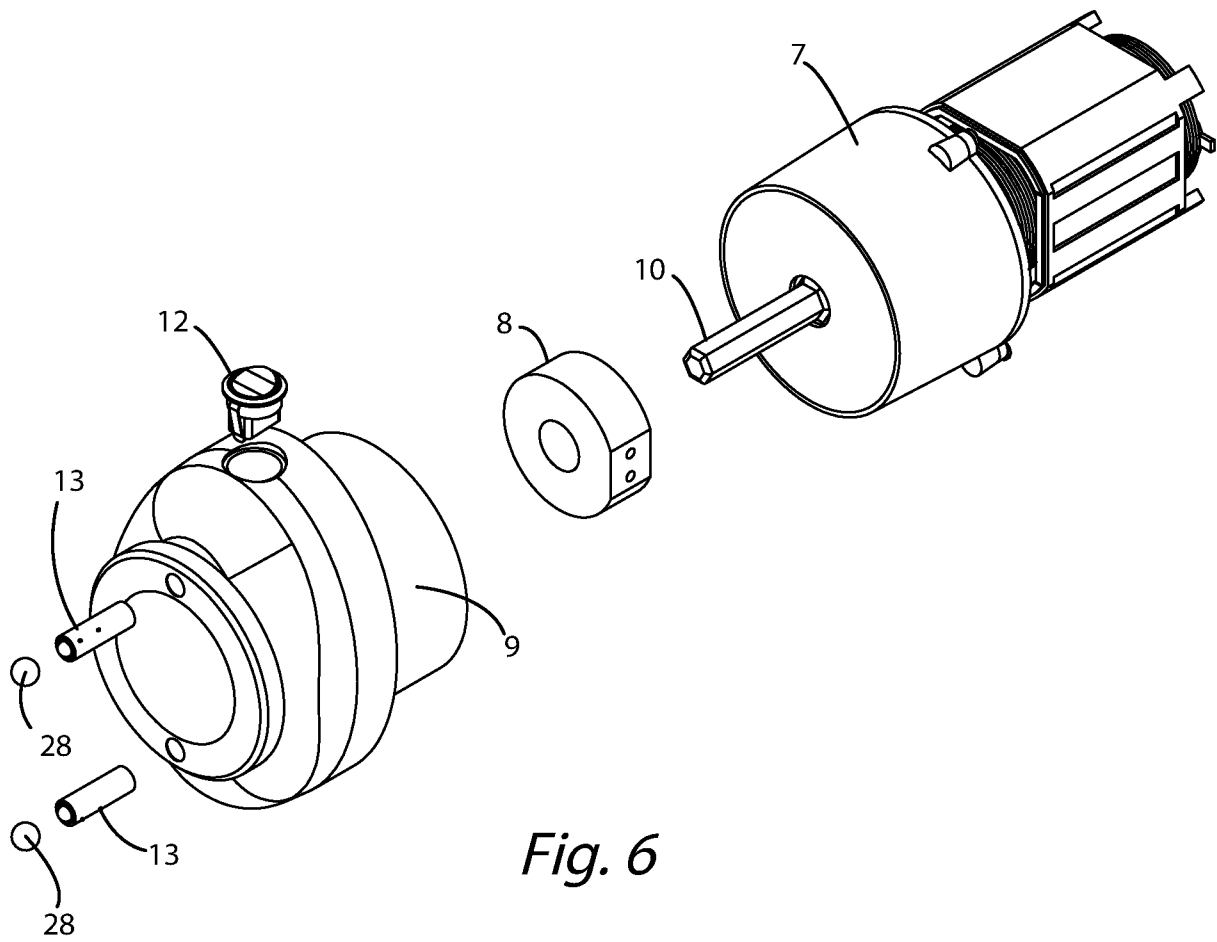
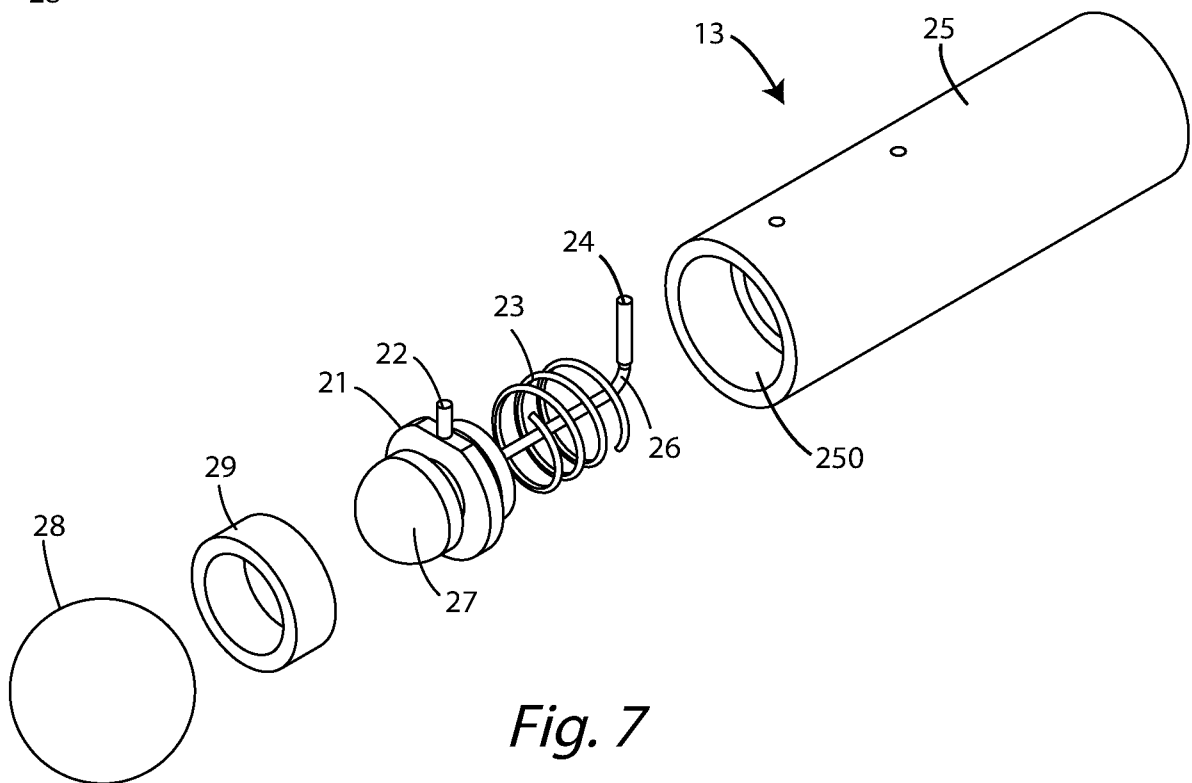
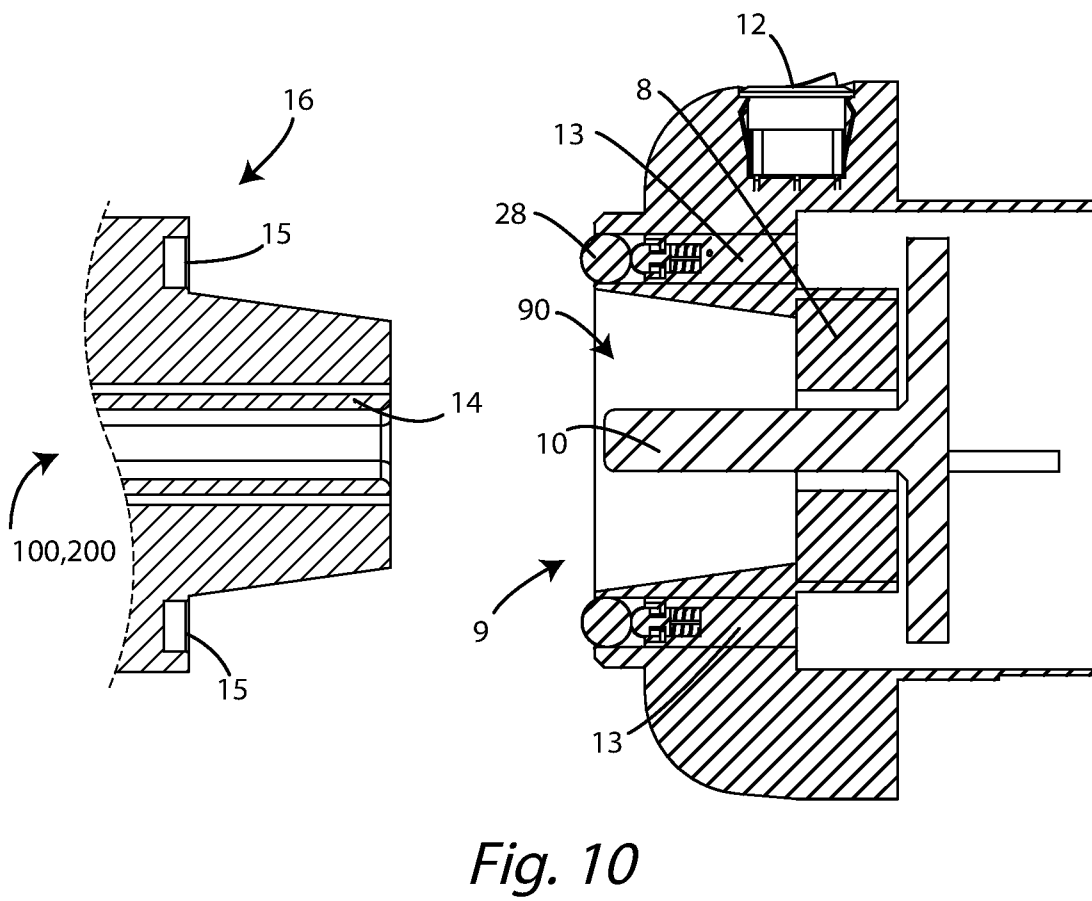
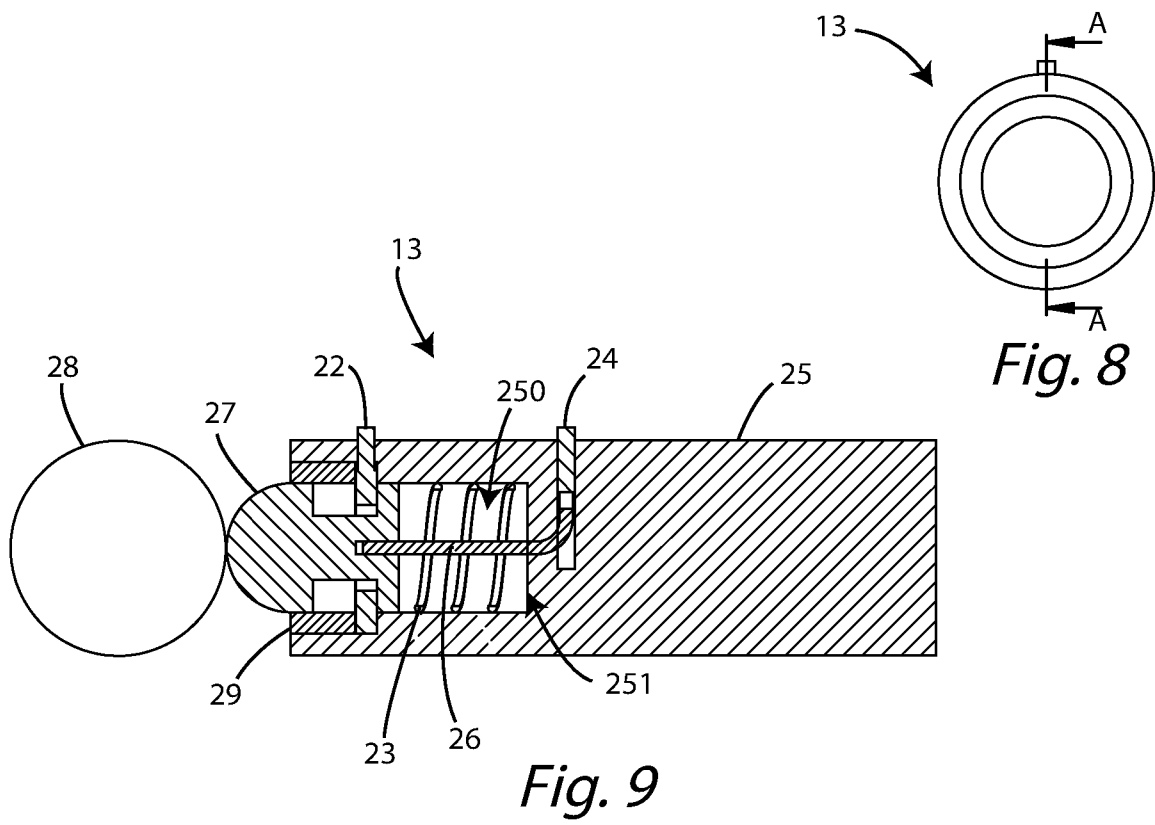


Fig. 4

*Fig. 6**Fig. 7*



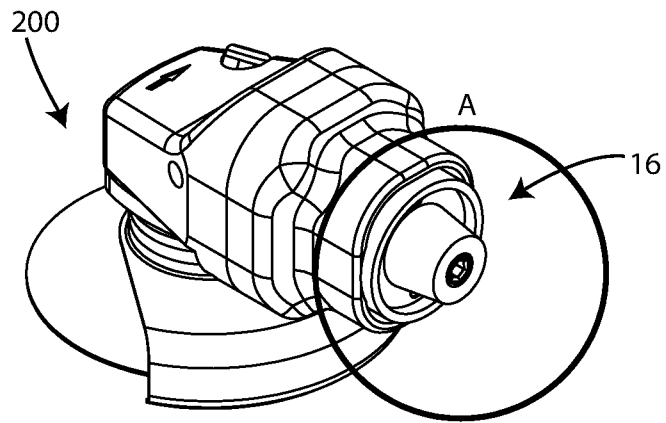


Fig. 11

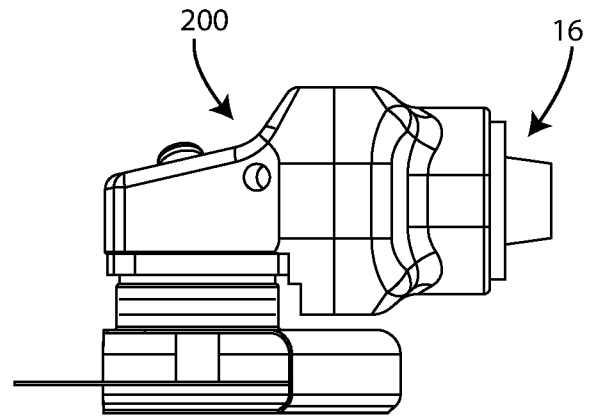


Fig. 12

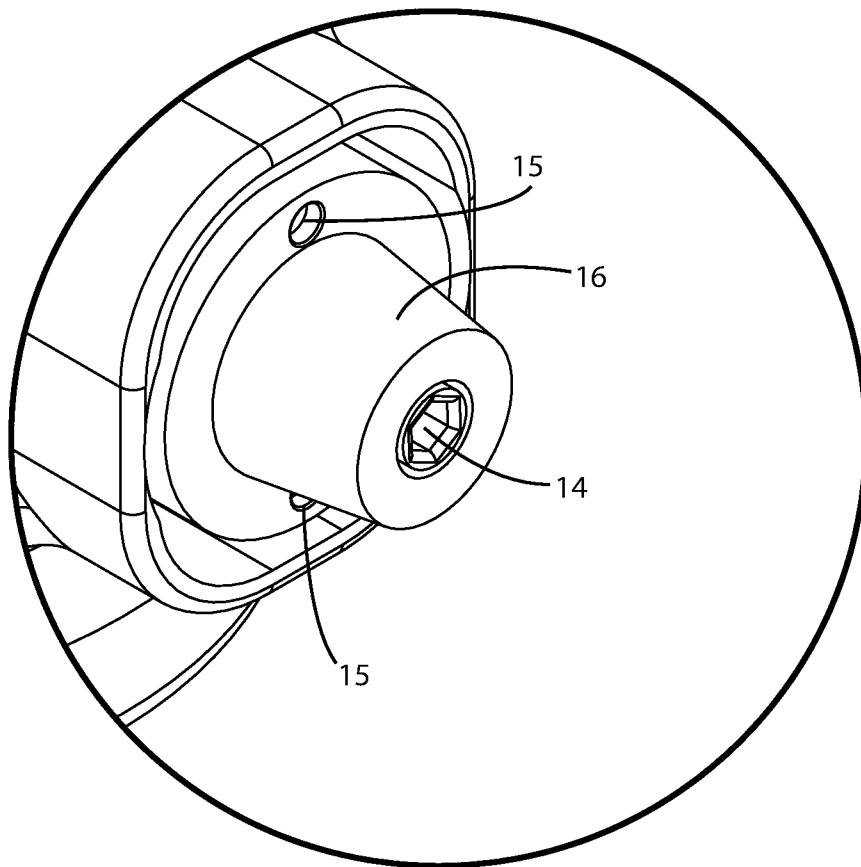


Fig. 13