

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901997836A1

Publication Date

20120218

Applicant

GIACALONE ANDREA

Title

DISPOSITIVO PER CANNUCCE DI PIPETTAGGIO, PER CAMPIONI DA
LABORATORIO DI ANALISI, O ALTRO.

Descrizione dell'invenzione industriale avente per titolo:

Dispositivo per cannucce di pipettaggio, per campioni da laboratorio di analisi, o altro.

A nome: - **Giacalone Stefania**, di nazionalità italiana,

residente in: **Via Federico Marinetti, 11 - 00046 Grottaferrata (RM)**

e

- **Giacalone Andrea**, di nazionalità italiana,

residente in: **Via Piave, 6 - 00046 Grottaferrata (RM);**

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un nuovo sistema di pipettaggio, destinato a sostituire gli attuali puntali di aspirazione in plastica a perdere, o gli aghi aspirati in metallo, utilizzati negli strumenti automatizzati di laboratorio di analisi, per travasare micro quantitativi di campione di sangue o siero, o per altri usi industriali.

Nei moderni laboratori di analisi, gli strumenti automatizzati sono provvisti di sistemi che prelevano da dispenser, dei puntali in plastica a perdere per aspirare e trasferire micro-quantitativi di campione di sangue o siero. Questo sistema ha l'inconveniente che i contenitori a perdere in plastica dove sono collocati i puntali, oltre che costosi, sono ingombranti e di difficile smaltimento. Altri strumenti, per difficoltà di spazio, utilizzano un ago aspirato fisso in metallo, associato a un sistema di lavaggio dell'ago. Quest'altro sistema ha l'inconveniente che possono rimanere sull'ago tracce biologiche che inquinerebbero il campione successivo, ed è soggetto a costi per lo smaltimento dei liquidi di lavaggio biologicamente inquinati.

Il presente trovato, come rivendicato nella rivendicazione 1, prevede un dispositivo che elimina questi inconvenienti, con un meccanismo che produce al

momento dell'uso e sullo strumento stesso, delle cannucce di aspirazione e travaso a perdere, di diametro e lunghezza adeguati al micro-quantitativo di campione da prelevare, ricavandole da pezzi di tubicino semirigido in plastica, proveniente da una bobina, o una matassa collocata all'interno o in vicinanza dello strumento automatizzato. All'interno dello strumento sarà posto il dispositivo, costituito da mezzi automatizzati di trascinamento e controllo dell'avanzamento del tubicino, mezzi di riscaldamento controllato del tubicino, mezzi di taglio, mezzi di raffreddamento e raddrizzatura, e mezzi automatizzati di rastremazione della punta del tubicino, atti a renderla conica e richiudere di quanto basta il foro di aspirazione della cannuccia di pipettaggio ricavata dal tubicino di plastica.

Alcuni strumenti di laboratorio necessitano di pochissimi micro-litri di campione da prelevare, pertanto il diametro della cannuccia sarà così piccolo, da non necessitare la rastremazione della punta della cannuccia. Un'altra funzione del puntale, o dell'ago aspirato, è individuare il livello del siero, o sangue nella provetta. Questa funzione avviene in due modi possibili: con un sistema a variazione della depressione o pressione aria/campione, ed in questo caso non cambia nulla. Mentre altri strumenti utilizzano un sistema a variazione d'impedenza, e in questo caso l'ago metallico è perfettamente conduttore, mentre se si utilizzano puntali in plastica, questi sono di tipo conduttivo aggiungendo al materiale plastico piccoli quantitativi di grafite. In tal caso il tubicino fornito per il dispositivo in oggetto sarà di tipo conduttivo, caricando quanto basta di grafite, la plastica utilizzata per la produzione del tubicino.

Altre caratteristiche, scopi e vantaggi della presente invenzione diverranno chiari dalla descrizione dettagliata che segue, in una sua forma di realizzazione ora preferita,

riportata a titolo illustrativo e non limitativo, e in base alle figure dei disegni allegati in cui:

la figura 1 mostra un disegno d'insieme di un dispositivo per cannucce di pipettaggio in fase di formazione del tubicino.

la figura 2 mostra lo stesso dispositivo a fine operazione con una cannuccia di pipettaggio pronta.

Con riferimento ai disegni 1 e 2, e in particolare alla figura 1, è illustrato con 1 il tubicino in plastica semirigido conduttivo o meno, proveniente dalla bobina 2, posizionata sull'albero folle 3. Si può vedere che il tubicino entra in un condotto guida 4, per uscire tra due pulegge di trascinamento 5 e 6. Si noti che la puleggia 5 è calettata sull'albero del motore stepper 9, mentre la puleggia 6 è folle ed è montata sul braccio oscillante 7 spinto a contrasto dalla molla 8. Si vede poi che il tubicino prosegue dentro un blocchetto di metallo 10, riscaldato dalla resistenza termo-controllata 11, poi scende dentro la guida 12, dotata di taglierina motorizzata 13. Si noti che il gruppo guida-taglierina 12-13 è montato su una guida scorrevole ed è mosso da un motoriduttore 14 dotato di sistema a eccentrico. Più in giù si vede che il tubicino 1B è preso tra due ganasce di raddrizzatura 15, dotate di alette di raffreddamento. Le ganasce 15 sono montate su guide scorrevoli, e sono mosse da un meccanismo con sistema ad eccentrici 20, mosso da un motoriduttore (non illustrato). Il tubicino prosegue per fermarsi sotto le ganasce 15, ad altezza d'interruzione del fascio dei sensori ottici 16 e 16 A. Il pezzetto di tubicino che sporge dalle ganasce 15 sarà rastremato dal calibratore 17, dotato di ago di calibratura 18, mentre si vede che il calibratore 17 è calettato sul motoriduttore 19, mosso verticalmente dall'attuatore 21, e guidato dalla guida scorrevole 22. Poi, con il 23, si vede a tratteggio il braccio di prelievo dei puntali dello

strumento analizzatore movimentato in X-Y-Z, modificato per prelevare le cannucce 24. Il dispositivo è dotato inoltre di sensori di presenza per il buon funzionamento del sistema, e di un modulo di gestione elettronico, che può essere individuale, o integrato a quello dello strumento di laboratorio stesso.

Nella figura 2 sono illustrate con 15 le due ganasce aperte, poi si vede che il gruppo di taglio 12-13 è spostato indietro per lasciare spazio al braccio di prelievo 23, mentre con il 24 si vede una cannuccia di pipettaggio pronta, e una presa dal braccio 23, che effettuerà la stessa funzione del puntale a perdere 25, utilizzato attualmente nei laboratori di analisi, o in altre situazioni industriali.

La presente formula di costruzione del dispositivo per cannucce di pipettaggio è stata descritta con riferimento ad una sua forma di realizzazione attualmente preferita, ma si comprenderà che in pratica, potranno essere apportate varianti e modifiche, secondo scelte ingegneristiche successive, o adattamenti a necessità di richieste industriali, senza uscire dall'ambito di protezione della presente privata industriale.

Con riferimento alle figure 1 e 2, e in particolare alla figura 1, si vedrà adesso il funzionamento del dispositivo per cannucce di pipettaggio. Il tubicino 1 proveniente dalla bobina 2 penetra nel condotto guida 4, per essere trascinato in avanti dalle pulegge 5 e 6. Il motore stepper 9 muove la puleggia 5, mentre la puleggia 6 è folle, e preme sul tubicino spinto dal braccio 7 e dalla molla 8.

All'accensione del dispositivo, la resistenza 11 porterà a temperatura controllata di quanto basta per ammorbidire il tubicino 1, che a temperatura ambiente è sufficientemente rigido, ma essendo stato arrotolato su una bobina, o fornito in matassa, sarà viziato curvo. Il tubicino 1 sarà trascinato in avanti dal motore stepper 9, e dalle pulegge 5-6, fino ad attraversare il blocchetto di riscaldamento 10, per fermarsi a

fine blocchetto controllato dai passi del motore stepper e da un sensore di presenza 16 B; quindi le ganasce 15 saranno aperte quanto basta per lasciare scorrere il tubicino al loro interno. Il gruppo 17-18-19, è abbassato come possiamo vedere nella figura 2.

Dopo un tempo stimato sufficiente per ammorbidire il tubicino, questo sarà spinto in avanti, per attraversare la guida 12, e proseguire tra le ganasce 15, fino ad interrompere il fascio dei sensori ottici 16-16 A; a questo punto il motore stepper sarà fermato, e sarà azionato il motoriduttore del taglierino 13, che taglierà il tubicino 1; quindi il motore stepper 9 sarà azionato in senso inverso, per riportare indietro il tubicino restante dentro il blocchetto di riscaldamento 10, ad altezza del sensore 16B come possiamo vedere meglio in figura 2.

Nel frattempo le ganasce 15 sono state chiuse per bloccare il pezzo di tubicino 1B raffreddandolo dritto, e sarà stato azionato il motoriduttore 19, che farà ruotare il calibratore 17-18, mentre l'attuatore 21 farà salire lentamente il gruppo calibratore 17-18-19, che trovando il pezzo di tubicino sporgente ammorbidito, gli darà una forma conica, e calibrerà il foro al diametro dell'ago 18. Il motoriduttore 19 sarà fermato, mentre sarà azionato il motoriduttore 14 che porterà indietro il gruppo taglierino 12-13, liberando lo spazio al braccio di prelievo dello strumento di laboratorio 23; questo essendo movimentato nei sensi X-Y-Z, andrà a prelevare la cannuccia 24 come si vede nella figura 2. Si vede poi che le ganasce 15 saranno aperte completamente, per liberare la cannuccia di pipettaggio 24, mentre l'attuatore 21 farà scendere il gruppo calibratore 17-18-19, e il braccio di prelievo campione 23 andrà a fare il suo lavoro di aspirazione e travaso, per gettare a lavoro terminato la cannuccia usata, come faceva con il puntale commerciale 25.

Mentre il braccio 23 compie il lavoro di pipettaggio e getta la cannuccia usata, nel dispositivo ricomincia un altro ciclo. Pertanto il gruppo taglierino 12-13 sarà riportato sotto il blocco di riscaldamento 10, le ganasce 15 saranno richiuse quanto basta per lasciare passare liberamente il tubicino 1, e questo già ammorbidito, sarà fatto scendere dalle pulegge 5 e 6, azionati dal motore stepper 9, fino ai sensori 16-16A; quindi come si è già visto, il tubicino 1 sarà tagliato e la punta rastremata e calibrata, per diventare cannuccia di pipettaggio 24, pronta per essere presa e usata dal braccio 23, e via di seguito.

La presente invenzione è stata descritta con riferimento ad una sua forma di realizzazione attualmente preferita, ma si comprenderà che in pratica, potranno essere apportate varianti e modifiche, senza uscire dall'ambito di protezione della presente privata industriale, come indicato nelle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per cannucce di pipettaggio, in particolare per campioni da laboratorio, caratterizzato dal fatto che le cannucce di pipettaggio (14), sono ricavate da un pezzo di tubicino semirigido in plastica, di tipo conduttivo o non, fornito sotto forma di bobina o altro (2), e dal fatto che detto tubicino è atto ad essere lavorato dal dispositivo in oggetto, posto dentro uno strumento, in particolare di laboratorio, e al momento dell'uso stesso, e che il dispositivo comprende mezzi motorizzati di trascinamento, e avanzamento (5-6-7-8-9) del tubicino, mezzi di misurazione computerizzati dell'avanzamento del tubicino (9-16-16A-16B), mezzi automatizzati di taglio del tubicino (12-13-14), mezzi di riscaldamento (10-11) del pezzo di tubicino (1B), mezzi di raffreddamento e raddrizzatura (15-20) del pezzo di tubicino (1B), e mezzi automatizzati di formatura e calibratura (17-18-19-21-22), atti a rastremare la punta del tubicino (1B) per renderla conica, e calibrare il foro di aspirazione per diventare cannuccia di pipettaggio (24), al fine di sostituire i puntali in plastica a perdere (25) attuali negli strumenti automatizzati, in particolare di laboratorio.
2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il pezzo di tubicino in plastica (1B) destinato a diventare cannuccia di pipettaggio (24) è prelevato direttamente da una bobina, matassa o altro sistema di confezionamento (2), posti dentro o in prossimità dello strumento, in particolare di laboratorio, e tagliato a misura al momento stesso dell'uso da mezzi a taglierina (12-13).
3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il pezzo di tubicino (1B) è riscaldato da almeno un mezzo termo controllato (10-11), al fine

di ammorbidire la plastica, per raddrizzare il tubicino (1B) con mezzi di riscaldamento (15-20), e rendere conica la punta del tubicino con i mezzi di formatura e calibratura (17-18-19-21-22) per diventare cannuccia di pipettaggio (24).

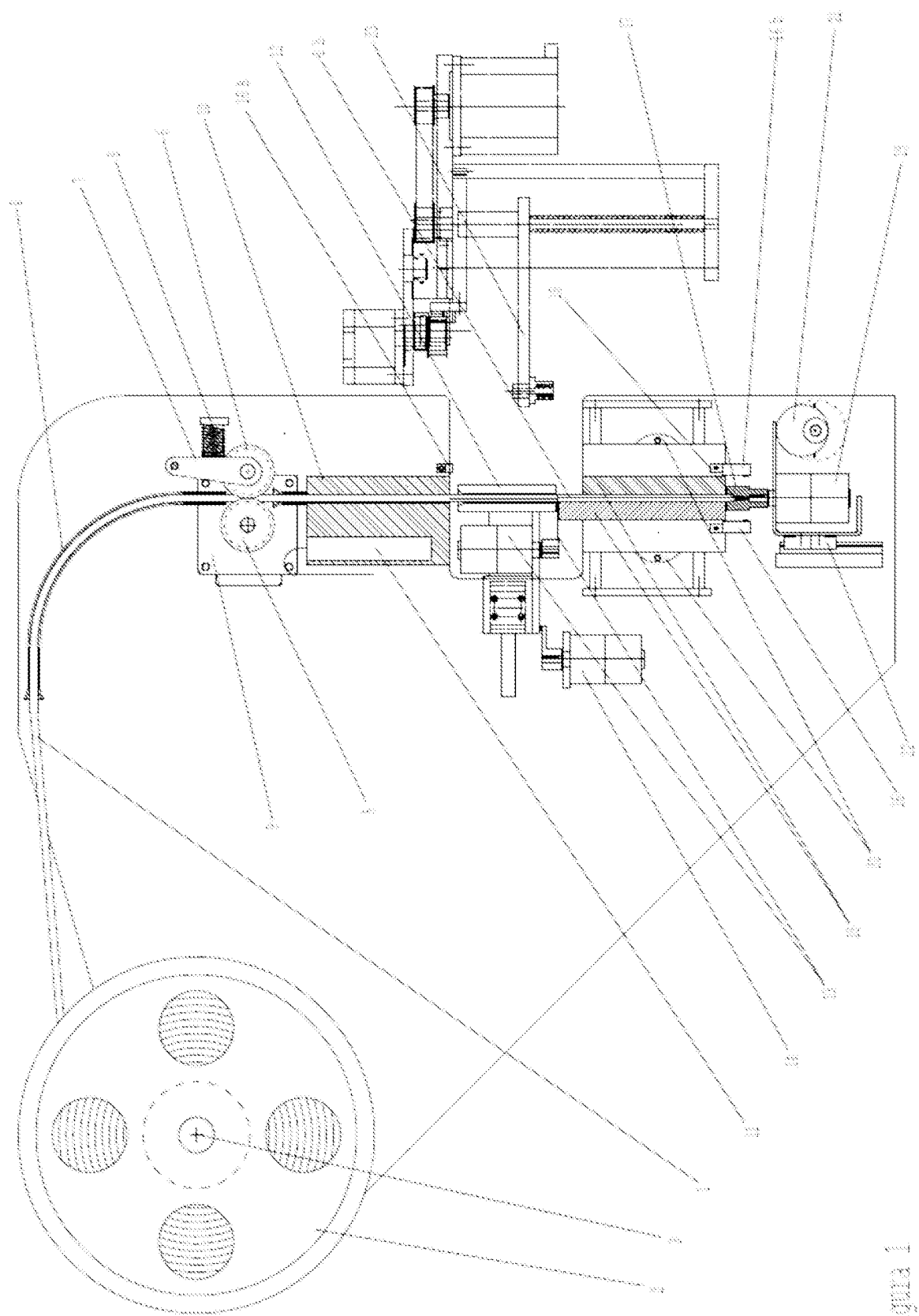
4. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i mezzi di formatura e calibratura (17-19-21-22) sono dotati di un ago calibratore (18), per calibrare il foro di aspirazione della cannuccia di pipettaggio (24).
5. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i mezzi di taglio (12-13) sono montati su almeno una guida scorrevole, e sono mossi in avanti e indietro da almeno un attuatore (14), per liberare lo spazio ad un braccio di prelievo (23).
6. Dispositivo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che i mezzi di raddrizzatura (15) sono montati su guide, e mossi da almeno un mezzo (20), per bloccare il pezzo di tubicino (1B), e aprire le ganasce (15) per liberare la cannuccia (24) quando è pronta e presa dal braccio (23).
7. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i mezzi di formatura (17-18-19) sono montati su guide (22), e mossi da almeno un attuatore (21), atto a formare la punta della cannuccia (24), e fare di punto di appoggio alla cannuccia quando questa sarà presa dal braccio (23) dello strumento.

CLAIMS

- 1.** Device for small pipetting canes, in particular for laboratory samples, characterised in that the small pipetting canes (14) are obtained by a piece of small semi-rigid plastic pipe, of a conductive or non-conductive type, provided in a bobbin or the like (2), and in that said small pipe is adapted to be worked by the device, placed inside an instrument, in particular a laboratory instrument, and, when using it, and that the device comprises motored means (5-6-7-8-9) for dragging and advancing the small pipe, computerised means (9-16-16A-16B) for measuring the small pipe advancement, automated means (12-13-14) for cutting the small pipe, heating means (10-11) for the piece of small pipe (1B), means for cooling and straightening (15-20) the piece of small pipe (1B), and automated forming and calibrating means (17-18-19-21-22), adapted to taper the bit of the small pipe (1B) in order to make it tapered, and to calibrate a suction hole to become small pipetting cane (24), in order to replace the single-use plastic bits (25) that are currently used in automated instruments, in particular laboratory instruments.
- 2.** Device according to claim 1, characterised in that the piece of plastic small pipe (1B) aimed to become small pipetting cane (24) is directly taken from the bobbin, skein or other packing system (2), placed inside or next to the instrument, in particular the laboratory instrument, and cut at a size, upon using it, by cutting means (12-13).
- 3.** Device according to claim 1, characterised in that the piece of small pipe (1B) is heated by at least one thermo-controlled means (10-11), in order to soften the plastics, to straighten the small pipe (1B) with heating means (15-20), and to

make the small pipe bit tapered with the forming and calibrating means (17-18-19-21-22) to become the small pipetting cane (24).

4. Device according to claim 1, characterised in that the forming and calibrating means (17-19-21-22) are equipped with a calibrating needle (18), to calibrate the suction hole of the small pipetting cane (24).
5. Device according to claim 1, characterised in that the cutting means (12-13) are assembled on at least one sliding guide, and are alternatively moved by at least one actuator (14), in order to free space for a withdrawing arm (23).
6. Device according to claim 5, characterised in that the straightening means (15) are assembled on guides, and moved by at least one means (20), to block the piece of small pipe (1B), and open the jaws (15) to free the small cane (24) when it is ready and taken by the arm (23).
7. Device according to claim 1, characterised in that the forming means (17-18-19) are assembled on guides (22), and moved by at least one actuator (21), adapted to form the small cane (24) bit, and operate as bearing point for the small cane when it will be taken by an arm (23) of the instrument.



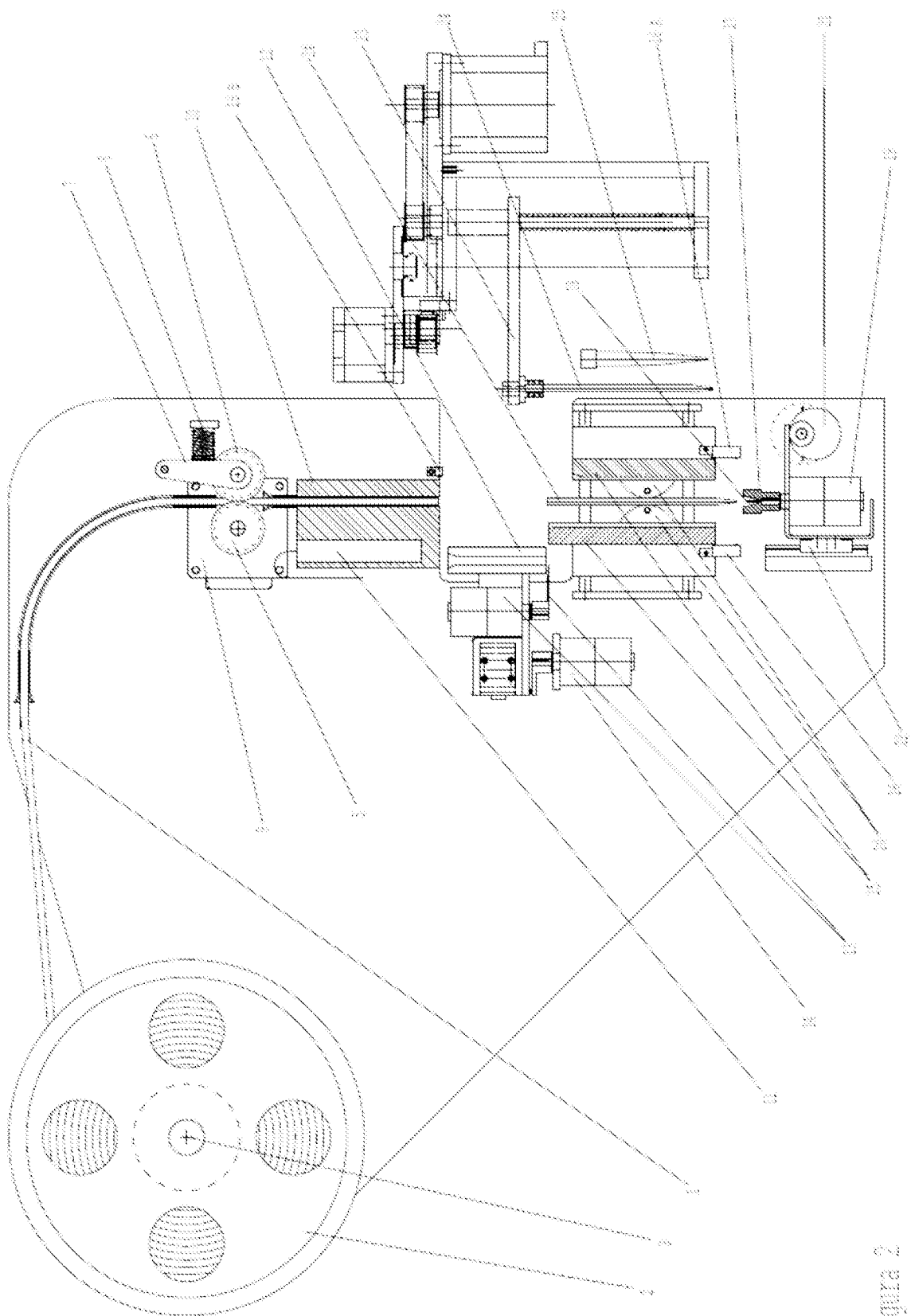


Figura 2