

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000027887
Data Deposito	29/10/2021
Data Pubblicazione	29/04/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	10	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	B	11	42

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	10	0583

Titolo

MACCHINA PER LA REALIZZAZIONE DI DISPOSITIVI DI ACCUMULO DI ENERGIA
ELETTRICA

Descrizione

MACCHINA PER LA REALIZZAZIONE DI DISPOSITIVI DI ACCUMULO DI ENERGIA ELETTRICA

A nome: P.I.T. S.r.l.

5 Con sede a: Granarolo dell'Emilia (BO)

Inventore designato: Mario SPATAFORA

* * *

Campo tecnico

La presente invenzione ha per oggetto una macchina per la realizzazione di
10 dispositivi di accumulo di energia elettrica.

Arte nota

È noto attualmente, nel settore dei dispositivi per l'accumulo di energia elettrica, l'impiego di batterie elettriche costituite da una pluralità di elettrodi formanti alternativamente un anodo e un catodo, disposti in pila. Gli elettrodi formanti 15 anodo e catodo sono separati da un elemento separatore. L'elemento separatore è realizzato ad esempio di materiale polimerico.

Per realizzare le batterie elettriche citate, un sistema noto prevede ad esempio l'impiego di un elemento separatore formato da un unico nastro continuo, recante applicato sulle facce opposte e tra loro alternati i detti anodo e catodo. In 20 particolare, secondo una forma realizzativa nota, denominata "z-folding", il nastro separatore viene ripiegato più volte in direzioni alternate.

Una macchina per la realizzazione di batterie elettriche di questo tipo è illustrata ad esempio nei brevetti europei EP 2 569 816 e EP 2 856 552 e nella domanda di brevetto US 2019/0229360.

25 I sistemi di realizzazione noti delle citate batterie elettriche presentano

generalmente una velocità produttiva relativamente bassa.

Viene altresì lamentato il fatto che i sistemi di realizzazione noti delle citate batterie elettriche presentano sovente una elevata complessità, scarsa efficienza e costi di produzione elevati.

5 Presentazione dell'invenzione

Il compito della presente invenzione è quello di risolvere i problemi citati, escogitando una macchina che consenta di realizzare in maniera ottimale dispositivi di accumulo di energia elettrica, quali ad esempio batterie elettriche costituite da una pluralità di elettrodi disposti in pila, comprendenti almeno un anodo, almeno un catodo e almeno un elemento separatore.

Nell'ambito di tale compito, è ulteriore scopo dell'invenzione è quello di fornire una macchina per la realizzazione di dispositivi di accumulo di energia elettrica che assicuri il raggiungimento di un'elevata velocità produttiva.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di fornire una macchina per la realizzazione di dispositivi di accumulo di energia elettrica che consenta di regolare agevolmente le dimensioni degli stessi dispositivi di accumulo di energia elettrica.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di fornire una macchina per la realizzazione di dispositivi di accumulo di energia elettrica di semplice concezione costruttiva e funzionale, dotata di funzionamento sicuramente affidabile, di impiego versatile, nonché di costo relativamente economico.

Gli scopi citati vengono raggiunti, secondo la presente invenzione, dalla macchina per la realizzazione di dispositivi di accumulo di energia elettrica, quali batterie elettriche costituite da una pila di elettrodi formanti alternativamente un elemento di anodo e un elemento di catodo e separati da un elemento separatore secondo la rivendicazione 1.

La macchina per la realizzazione di dispositivi di accumulo di energia elettrica costituiti da una pluralità di elettrodi impilati comprende mezzi di alimentazione atti a operare l'avanzamento di un nastro flessibile comprendente almeno un elemento separatore recante applicati in sequenza ordinata una serie di elementi
5 di anodo e una serie di elementi di catodo.

Preferibilmente detti elementi di anodo e detti elementi di catodo sono applicati alternativamente, in sequenza ordinata, su detto elemento separatore del nastro flessibile.

La macchina comprende mezzi rotanti atti a essere azionati in rotazione con
10 movimento continuo secondo un asse di rotazione e recanti distribuiti perifericamente una pluralità di equipaggi di piegatura oscillanti rispettivamente secondo un asse parallelo a detto asse di rotazione dei mezzi rotanti.

Vantaggiosamente detti equipaggi di piegatura portano mezzi di presa atti ad afferrare in successione detto nastro flessibile in corrispondenza di un tratto
15 interposto fra i detti elementi di anodo e i detti elementi di catodo.

Vantaggiosamente detti equipaggi di piegatura sono atti a essere azionati in idonea relazione di fase per eseguire una serie di piegature secondo linee di piegatura ortogonali sul detto nastro flessibile afferrato dai detti mezzi di presa e per depositare il nastro flessibile così piegato su un piano di impilamento.

20 Preferibilmente dette piegature sono eseguite in direzioni alternate sul detto nastro flessibile.

Secondo la presente invenzione, la macchina comprende vantaggiosamente un primo organo rotante atto a essere azionato in rotazione con movimento continuo secondo un primo asse di rotazione e recante distribuiti perifericamente una
25 pluralità di primi equipaggi di piegatura, oscillanti rispettivamente secondo un asse

parallelo a detto primo asse di rotazione, e un secondo organo rotante atto a essere azionato in rotazione con movimento continuo secondo un secondo asse di rotazione, parallelo a detto primo asse di rotazione del primo organo rotante, e recante distribuiti perifericamente una pluralità di secondi equipaggi di piegatura, 5 oscillanti rispettivamente secondo un asse parallelo a detto secondo asse di rotazione.

Oppportunamente detto primo organo rotante e detto secondo organo rotante sono disposti da lati opposti rispetto a un piano di alimentazione del detto nastro flessibile.

10 Preferibilmente detti equipaggi di piegatura comprendono rispettivi leverismi recanti a un'estremità libera detti mezzi di presa atti ad afferrare in successione detto nastro flessibile.

Preferibilmente detti leverismi sono atti a imporre a detto nastro flessibile, tramite detti mezzi di presa, una serie combinata di rotazioni rispetto al detto piano di 15 alimentazione del nastro flessibile, per operare la piegatura a fisarmonica dello stesso nastro flessibile.

Preferibilmente detti leverismi comprendono rispettivamente un organo a bilanciere montato oscillante su un detto organo rotante e recante fulcrato all'estremità libera, secondo un asse parallelo all'asse di oscillazione dello stesso 20 organo a bilanciere, un corpo girevole recante detti mezzi di presa.

Preferibilmente detti mezzi di presa sono girevoli angolarmente fra una prima posizione di avvicinamento al detto nastro flessibile, per afferrare un corrispondente tratto interposto fra i detti elementi di anodo e di catodo, e una seconda posizione di allontanamento dal detto nastro flessibile, per il rilascio dello 25 stesso nastro flessibile su detto piano di impilamento.

Preferibilmente detti primo organo rotante e secondo organo rotante comprendono una rispettiva coppia di tamburi aventi uguali dimensioni diametrali e disposti coassiali a opportuna distanza reciproca l'uno dall'altro, detti primi e secondi equipaggi di piegatura del primo e del secondo organo rotante essendo portati 5 oscillanti rispettivamente sulle facce fra loro affacciate di detta coppia di tamburi.

Preferibilmente detta distanza reciproca di detta coppia di tamburi è regolabile in funzione delle dimensioni dei dispositivi di accumulo di energia elettrica da realizzare.

Secondo un aspetto vantaggioso della presente invenzione, una pluralità di detti 10 equipaggi di piegatura è atta ad agire contemporaneamente sul detto nastro flessibile, in idonea relazione di fase, in maniera da eseguire contemporaneamente una pluralità di piegature ortogonali sul detto nastro flessibile corrispondenti a rispettivi elettrodi da disporre in pila.

La presente invenzione concerne anche un metodo per la realizzazione di 15 dispositivi di accumulo di energia elettrica, quali batterie elettriche e simili, del tipo comprendente una pila di elettrodi formata per piegatura di un nastro flessibile comprendente un elemento separatore recante applicati alternativamente, in sequenza ordinata, una serie di elementi di anodo e una serie di elementi di catodo, comprendente le fasi di

- 20 a. operare l'avanzamento di detto nastro flessibile lungo una direzione di avanzamento giacente su un piano di alimentazione;
- b. azionare in rotazione con movimento continuo mezzi rotanti recanti distribuiti perifericamente una pluralità di equipaggi di piegatura, oscillanti rispettivamente secondo un asse parallelo all'asse di rotazione di detti mezzi rotanti;
- 25 c. afferrare in successione detto nastro flessibile in corrispondenza di un tratto

interposto fra i detti elementi di anodo e i detti elementi di catodo mediante mezzi di presa portati rispettivamente da detti equipaggi di piegatura;

d. eseguire mediante detti equipaggi di piegatura una serie di piegature ortogonali rispetto alla detta direzione di avanzamento sul detto nastro flessibile afferrato dai

5 detti mezzi di presa;

e. depositare il nastro flessibile così piegato su un piano di impilamento.

Vantaggiosamente il metodo prevede di afferrare detto nastro flessibile in avanzamento lungo detto piano di alimentazione in maniera alternata mediante mezzi di presa portati rispettivamente da primi equipaggi di piegatura e da secondi

10 equipaggi di piegatura associati a un primo e un secondo organo rotante disposti da lati opposti rispetto a detto piano di alimentazione del nastro flessibile.

Vantaggiosamente il metodo prevede di afferrare detto nastro flessibile mediante detti mezzi di presa agenti in successione ordinata in corrispondenza di tratti

successivi interposti fra i detti elementi di anodo e i detti elementi di catodo, in maniera da eseguire contemporaneamente una pluralità di piegature ortogonali

15 sul detto nastro flessibile.

Preferibilmente il metodo prevede di imporre alternativamente a detto nastro

flessibile, afferrato dai detti mezzi di presa portati rispettivamente da detti primi equipaggi di piegatura e da detti secondi equipaggi di piegatura, un movimento di

20 avvicinamento a detti primo e secondo organo rotante, mediante la rotazione combinata di rispettivi leverismi recanti a un'estremità libera detti mezzi di presa, per formare detta pluralità di piegature ortogonali sul detto nastro flessibile.

Preferibilmente il metodo prevede di operare l'appoggio della porzione appena piegata del detto nastro flessibile sulla pila di elettrodi in formazione sul detto piano

25 di impilamento, mediante la controrotazione combinata dei detti leverismi recanti

detti mezzi di presa.

Breve descrizione dei disegni

I particolari dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione dettagliata di una forma di esecuzione preferita della macchina per la realizzazione di dispositivi di accumulo di energia elettrica, quali batterie elettriche e simili, illustrata a titolo indicativo negli uniti disegni, in cui:

la figura 1 mostra una vista laterale schematica della macchina per la realizzazione di batterie elettriche secondo la presente invenzione;

la figura 2 mostra una vista in pianta della macchina per la realizzazione di batterie elettriche in oggetto;

la figura 3 mostra una vista in prospettiva della medesima macchina;

la figura 4 mostra una vista laterale della macchina in sezione longitudinale per mostrare organi interni;

la figura 5 mostra una vista in prospettiva della macchina sezionata per mostrare organi interni;

la figura 6 mostra una diversa vista in prospettiva della macchina secondo la presente invenzione;

la figura 7 mostra una vista ingrandita del particolare A della figura 6;

le figure 8 e 9 mostrano una vista in prospettiva schematica del nastro flessibile recante gli elettrodi in fasi successive di piegatura.

Forme di realizzazione dell'invenzione

Con particolare riferimento a tali figure, si è indicato nell'insieme con 1 la macchina per la realizzazione di dispositivi di accumulo di energia elettrica, quali batterie elettriche costituite da una pila di elettrodi formata per piegatura di un nastro flessibile 2 comprendente un elemento separatore 20 recante applicati

alternativamente sulle facce opposte, in sequenza ordinata, una serie di elementi di anodo 21 e una serie di elementi di catodo 22. Detto elemento separatore 20 è realizzato ad esempio di materiale polimerico.

In particolare, detti elementi di anodo 21 e detti elementi di catodo 22 sono sfalsati 5 gli uni rispetto agli altri, lungo il nastro flessibile 2, in maniera da risultare sovrapposti e separati da una porzione dell'elemento separatore 20, all'atto della piegatura sostanzialmente a fisarmonica dello stesso nastro flessibile 2.

Oppportunamente detti elementi di anodo 21 e detti elementi di catodo 22 presentano, a un'estremità, un tratto terminale o flag 23 sporgente lateralmente 10 dal nastro flessibile 2. In particolare, detto tratto terminale 23 degli elementi di anodo 21 è sporgente da lati opposti del nastro flessibile 2 rispetto al tratto terminale 23 degli elementi di catodo 22.

Ovviamente è possibile prevedere che i flag degli elettrodi siano disposti diversamente, ad esempio tutti sporgenti dal medesimo lato del nastro flessibile 15 2, a seconda della tipologia di batteria elettrica.

La macchina comprende mezzi di alimentazione 10 atti a operare l'avanzamento del nastro flessibile 2 lungo un piano di alimentazione dello stesso nastro flessibile 2. Nel caso illustrato, tale piano di alimentazione è disposto sostanzialmente verticale. In particolare, detti mezzi di alimentazione 10 operano lo svolgimento 20 del nastro flessibile 2 da una bobina, non rappresentata, e l'avanzamento dello stesso nastro flessibile 2 lungo una direzione di avanzamento verso il basso, preferibilmente verticale.

I mezzi di alimentazione 10 comprendono una coppia di organi pressori 11 atti ad agire in pressione sul nastro flessibile 2 da lati opposti rispetto al piano di 25 alimentazione del nastro flessibile 2. Gli organi pressori 11 comprendono

rispettivamente un organo a nastro 12 che si avvolge su appositi rulli portati da un telaio 13 in modo da agire in pressione con un ramo verticale sul nastro flessibile 2, per accompagnarne l'avanzamento lungo la direzione di avanzamento.

Alternativamente è possibile prevedere che all'organo a nastro siano associati

5 mezzi aspiranti atti a trattenere temporalmente il nastro flessibile in avanzamento.

L'azionamento sincrono degli organi a nastro 12 determina l'avanzamento con movimento continuo o alternato del nastro flessibile 2.

La macchina comprende mezzi rotanti atti a essere azionati in rotazione con movimento continuo e recanti distribuiti perifericamente una pluralità di equipaggi

10 di piegatura atti ad afferrare in successione detto nastro flessibile 2 in corrispondenza di un tratto interposto fra gli elementi di anodo 21 e gli elementi di catodo 22, e configurati per eseguire una serie di piegature ortogonali alla direzione di avanzamento sul nastro flessibile 2.

Più in particolare, detti mezzi rotanti comprendono un primo organo rotante 31 atto

15 a essere azionato in rotazione con movimento continuo secondo un primo asse di rotazione 33 e un secondo organo rotante 32 atto a essere azionato in rotazione con movimento continuo secondo un secondo asse di rotazione 34, parallelo a detto primo asse di rotazione 33 del primo organo rotante 31 e al piano di alimentazione del nastro flessibile 2. Preferibilmente gli assi di rotazione degli
20 organi rotanti 31, 32 sono definiti dai rispettivi alberi motori 33, 34, disposti complanari su un piano orizzontale ortogonale al piano di alimentazione del nastro flessibile 2.

Gli alberi motori 33, 34 sono azionati in rotazione con movimento continuo da appositi organi motori, di per sé noti e pertanto non rappresentati.

25 In particolare, il primo organo rotante 31 e il secondo organo rotante 32 sono

azionati in rotazione in verso opposto, con uguale velocità periferica, da lati opposti rispetto al piano verticale di alimentazione del nastro flessibile 2. Opportunamente gli organi rotanti 31, 32 hanno velocità periferica pari alla velocità di avanzamento del nastro flessibile 2.

5 Il primo organo rotante 31 e il secondo organo rotante 32 sono realizzati in maniera simile dal punto di vista costruttivo e funzionale. In particolare, il primo organo rotante 31 e il secondo organo rotante 32 sono similmente costituiti da una coppia di tamburi 35 di uguali dimensioni, opportunamente distanziati l'uno dall'altro, montati sull'albero motore 33, 34 che definisce il citato asse di rotazione degli
10 organi rotanti.

Oppportunamente la distanza reciproca di detta coppia di tamburi 35 è regolabile in funzione delle dimensioni delle batterie elettriche da realizzare, come precisato nel seguito.

Il primo organo rotante 31 e il secondo organo rotante 32 recano distribuiti
15 perifericamente una rispettiva pluralità di primi equipaggi di piegatura 41 e di secondi equipaggi di piegatura 42. Detti equipaggi di piegatura 41, 42 sono oscillanti secondo un rispettivo asse di oscillazione 43, 44 parallelo ai detti assi di rotazione 33, 34 degli organi rotanti 31, 32.

Gli equipaggi di piegatura 41, 42 dei detti primo organo rotante 31 e secondo
20 organo rotante 32 sono portati oscillanti sulla detta rispettiva coppia di tamburi 35 rispettivamente sulle facce fra loro affacciate, che si sviluppano preferibilmente perpendicolarmente all'asse di rotazione. Più precisamente detti equipaggi di piegatura 41, 42 sono costituiti da rispettivi leverismi montati speculari su ciascuna coppia di tamburi 35, in maniera da afferrare il nastro flessibile 2 sui lati opposti,
25 come precisato nel seguito.

Gli equipaggi di piegatura 41, 42 comprendono rispettivamente un organo a bilanciere 45 montato oscillante sul tamburo 35 attorno a detto asse di oscillazione 43, 44 e recante fulcrato all'estremità libera, secondo un asse 46 parallelo all'asse di oscillazione 43, 44 dell'organo a bilanciere 45, un corpo girevole 47 (si veda in particolare fig. 7). Il corpo girevole 47 reca mezzi di presa 50 atti ad afferrare in successione il nastro flessibile 2, su un lato, in corrispondenza di una linea di separazione dei detti elementi di anodo e di catodo 21, 22 applicati sulle facce opposte dello stesso nastro flessibile 2.

È da osservare che detta linea di separazione degli elementi di anodo e di catodo 21, 22, alle cui estremità agiscono i mezzi di presa 50, definisce una singola linea di piegatura P del nastro flessibile 2.

I mezzi di presa 50 sono opportunamente costituiti da una pinza sporgente trasversalmente dal corpo girevole 47. In particolare, la pinza 50 è portata all'estremità di un braccio di leva 48 che è montato girevole angolarmente sul corpo girevole 47, secondo un asse 49 ortogonale all'asse di rotazione 46 dello stesso corpo girevole 47.

In pratica il braccio di leva 48 è girevole angolarmente fra una prima posizione, in cui la pinza 50 è avvicinata al nastro flessibile 2 per afferrare un corrispondente lembo del nastro flessibile 2, e una seconda posizione, in cui la pinza 50 è allontanata dal nastro flessibile 2 per non interferire con il nastro flessibile 2 stesso durante le fasi di presa e successivamente di rilascio del nastro piegato.

In sostanza la pinza 50 è dotata di due gradi di libertà rispetto al tamburo 35, definiti dalla rotazione intorno all'asse 43, 44 dell'organo a bilanciere 45 e all'asse 46 del corpo girevole 47. La movimentazione degli equipaggi di piegatura 41, 42 recanti i mezzi di presa 50, durante la rotazione con movimento continuo degli

organi rotanti 31, 32, è attuata preferibilmente mediante appositi mezzi a camma, solidali a un'intelaiatura fissa della macchina non rappresentata.

La pinza 50 è inoltre dotata di un movimento di apertura e chiusura, per afferrare e rilasciare il nastro flessibile 2, nonché di un movimento di rotazione assiale per
5 seguire il movimento degli equipaggi di piegatura 41, 42, come precisato nel seguito.

La pinza 50 è altresì dotata di un movimento alternato di avvicinamento e allontanamento rispetto al nastro flessibile 2, mediante la rotazione angolare del braccio di leva 48, per eseguire la presa del nastro flessibile 2 e il rilascio dello
10 stesso nastro flessibile 2 al termine della piegatura prevista.

In sostanza la pinza 50 è dotata complessivamente di cinque gradi di libertà.

Il nastro flessibile 2 così piegato viene progressivamente depositato su un apposito piano di impilamento 9.

Il funzionamento della macchina per la realizzazione di batterie elettriche risulta
15 facilmente comprensibile dalla descrizione che segue.

Il nastro flessibile 2 viene alimentato in maniera continua lungo la direzione di avanzamento sul piano verticale di svolgimento, disposto in posizione mediana fra il primo organo rotante 31 e il secondo organo rotante 32. In particolare, il nastro flessibile 32 avanza con velocità pari alla velocità periferica degli organi rotanti 31,
20 32.

All'uscita dai mezzi di alimentazione 10, il nastro flessibile 2 viene afferrato in successione, sui lati opposti, dalle pinze 50 portate dagli equipaggi di piegatura 41, 42 associati agli organi rotanti 31, 32. In particolare, il nastro flessibile 2 viene afferrato dalle pinze 50 in corrispondenza rispettivamente di un tratto interposto
25 fra gli elementi di anodo 21 e gli elementi di catodo 22 dello stesso nastro flessibile

2.

La distanza reciproca fra le pinze 50 contrapposte è opportunamente regolabile, in funzione della larghezza del nastro flessibile 2, variando la distanza reciproca fra i tamburi 35 degli organi rotanti 31, 32.

- 5 Per eseguire la presa del nastro flessibile 2, la coppia di pinze 50 contrapposte sui tamburi 35 degli organi rotanti 31, 32, inizialmente disposte nella posizione allontanata dal nastro flessibile 2, vengono spostate nella posizione avvicinata e quindi azionate in chiusura.

- Il movimento combinato delle pinze 50, portate dagli equipaggi di piegatura 41, 42
10 oscillanti sugli organi rotanti 31, 32, determina la formazione di una serie di piegature ortogonali, rispetto alla direzione di avanzamento, sul nastro flessibile 2. In particolare, tali piegature ortogonali sono prodotte in corrispondenza delle linee di piegatura P definite dai punti di presa delle pinze 50 sui lati del nastro flessibile 2.

- 15 Più specificamente, ciascuna coppia di equipaggi di piegatura 41, 42, dopo aver afferrato con le relative pinze 50 il nastro flessibile 2 in uscita dai mezzi di alimentazione 10, impone allo stesso nastro flessibile 2 un movimento di avvicinamento al relativo organo rotante 31, 32, mediante la rotazione combinata dell'organo a bilanciere 45 e del corpo girevole 47, per formare la piega P; la
20 controrotazione dell'organo a bilanciere 45 e del corpo girevole 47 determina successivamente l'appoggio della porzione appena piegata del nastro flessibile 2 sulla pila di elettrodi in formazione.

- Nel momento in cui la porzione piegata del nastro flessibile 2 viene appoggiata sulla pila di elettrodi in formazione, le pinze 50 vengono aperte per operare il
25 rilascio del nastro flessibile 2 stesso e simultaneamente ruotate angolarmente

nella posizione di allontanamento dal detto nastro flessibile 2.

Quando la pila di elettrodi è stata completata con il previsto numero di elettrodi, opportuni mezzi di scarico, non rappresentati, provvedono ad allontanare la pila stessa verso le ulteriori fasi di confezionamento.

- 5 A tale fine, opportuni mezzi di taglio di per sé noti, disposti a monte dei citati mezzi di alimentazione 10 e in prossimità della pila di elettrodi in formazione, operano il taglio a misura della porzione di nastro flessibile 2 recante il previsto numero di elettrodi da impilare.

La macchina descritta raggiunge lo scopo di realizzare in maniera ottimale
10 dispositivi di accumulo di energia elettrica, quali batterie elettriche costituite da una pila di elettrodi, formata per piegatura di un nastro flessibile comprendente almeno un elemento separatore recante applicati alternativamente, in sequenza ordinata, una serie di elementi di anodo e una serie di elementi di catodo.

In particolare, la macchina per la realizzazione di dispositivi di accumulo di energia
15 elettrica secondo la presente invenzione consente di assicurare un'elevata velocità produttiva.

Ciò è reso possibile grazie all'idea inventiva di eseguire la piegatura a fisarmonica del nastro flessibile mediante la movimentazione di equipaggi di piegatura portati da organi rotanti azionati in rotazione con movimento continuo.

20 Una prerogativa del metodo e della macchina secondo l'invenzione è costituita dal fatto che consentono di realizzare più piegature contemporaneamente sul nastro flessibile, in quanto una pluralità di equipaggi di piegatura agiscono contemporaneamente sul nastro flessibile in idonea relazione di fase, come visibile nelle figure 8 e 9 che illustrano il nastro flessibile in fase di piegatura.

25 A titolo esemplificativo, come visibile in dettaglio nella fig. 4, nel momento in cui

una coppia di equipaggi di piegatura appoggia una porzione piegata del nastro flessibile sulla pila di elettrodi in formazione, cioè uno dei suddetti elettrodi, altre quattro coppie di equipaggi di piegatura sono già in presa, da lati opposti sul nastro flessibile stesso.

- 5 La piegatura contemporanea, in sequenza ordinata, di una pluralità di porzioni di nastro flessibile, corrispondenti ad altrettanti elettrodi da disporre in pila, determina naturalmente una maggiore velocità operativa e di conseguenza un sensibile aumento della produttività della macchina.

La macchina descritta a titolo esemplificativo è suscettibile di numerose modifiche
10 e varianti a seconda delle diverse esigenze.

Nella pratica attuazione dell'invenzione, i materiali impiegati, nonché la forma e le dimensioni, possono essere qualsiasi a seconda delle esigenze.

Laddove le caratteristiche tecniche menzionate in ogni rivendicazione siano seguite da segni di riferimento, tali segni di riferimento sono stati inclusi al solo
15 scopo di aumentare la comprensione delle rivendicazioni e di conseguenza essi non hanno alcun valore limitativo sullo scopo di ogni elemento identificato a titolo d'esempio da tali segni di riferimento.

Rivendicazioni

- 1) Macchina per la realizzazione di dispositivi di accumulo di energia elettrica, del tipo comprendente una pila di elettrodi formata per piegatura di un nastro flessibile (2) comprendente almeno un elemento separatore (20) recante applicati alternativamente, in sequenza ordinata, una serie di elementi di anodo (21) e una serie di elementi di catodo (22), detta macchina comprendendo
5 mezzi di alimentazione (10) atti a operare l'avanzamento di detto nastro flessibile (2) lungo una direzione di avanzamento su un piano di alimentazione;
- 10 mezzi rotanti (31, 32) atti a essere azionati in rotazione con movimento continuo e recanti distribuiti perifericamente una pluralità di equipaggi di piegatura (41, 42) oscillanti rispettivamente secondo un asse (43, 44); mezzi di presa (50) portati rispettivamente da detti equipaggi di piegatura (41, 15 42) e atti ad afferrare in successione detto nastro flessibile (2) in corrispondenza di un tratto interposto fra uno di detti elementi di anodo (21) e uno di detti elementi di catodo (22) fra loro adiacenti; detti equipaggi di piegatura (41, 42) essendo atti a essere azionati in idonea relazione di fase per eseguire una serie di piegature ortogonali alla direzione 20 di avanzamento sul detto nastro flessibile (2) afferrato dai detti mezzi di presa (50) e per depositare il nastro flessibile (2) così piegato su un piano di impilamento (9).
- 2) Macchina secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi rotanti (31, 32) comprendono
25 un primo organo rotante (31) atto a essere azionato in rotazione con

- movimento continuo secondo un primo asse di rotazione (33) e recante distribuiti perifericamente una pluralità di primi equipaggi di piegatura (41), oscillanti rispettivamente secondo un asse (43) parallelo a detto primo asse di rotazione (33);
- 5 un secondo organo rotante (32) atto a essere azionato in rotazione con movimento continuo secondo un secondo asse di rotazione (34), parallelo a detto primo asse di rotazione (33) del primo organo rotante (31), e recante distribuiti perifericamente una pluralità di secondi equipaggi di piegatura (42), oscillanti rispettivamente secondo un asse (44) parallelo a detto secondo asse di rotazione (34);
- 10 detto primo organo rotante (31) e detto secondo organo rotante (32) essendo disposti da lati opposti rispetto a detto piano di alimentazione del nastro flessibile (2);
- 15 ciascun primo equipaggio di piegatura (41) di detta pluralità di primi equipaggi di piegatura (41) essendo configurato per afferrare il detto nastro flessibile (2) alternativamente con ciascun secondo equipaggio di piegatura (42) di detta pluralità di secondi equipaggi di piegatura (42).
- 3) Macchina secondo la rivendicazione 1 o 2, **caratterizzata dal fatto che** detti equipaggi di piegatura (41, 42) comprendono rispettivi leverismi comprendenti
20 un organo a bilanciere (45) montato oscillante su un detto organo rotante (31, 32) e recante fulcrato all'estremità libera, secondo un asse (46) parallelo all'asse di oscillazione dello stesso organo a bilanciere (45), un corpo girevole (47) recante detti mezzi di presa (50).
- 4) Macchina secondo una delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi di presa (50) sono girevoli angolarmente fra una prima

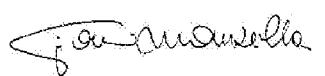
- posizione di avvicinamento al detto nastro flessibile (2), per afferrare un detto corrispondente tratto interposto fra i detti elementi di anodo e di catodo (21, 22), e una seconda posizione di allontanamento dal detto nastro flessibile (2), per il rilascio dello stesso nastro flessibile (2) su detto piano di impilamento 5 (9).
- 5) Macchina secondo la rivendicazione 2, **caratterizzata dal fatto che** detti primo organo rotante (31) e secondo organo rotante (32) comprendono una rispettiva coppia di tamburi (35) aventi uguali dimensioni diametrali e disposti coassiali a opportuna distanza reciproca l'uno dall'altro, detti primi e secondi equipaggi di piegatura (41, 42) del primo e secondo organo rotante (31, 32) essendo portati oscillanti rispettivamente su ciascun tamburo di detta coppia di tamburi (35), preferibilmente sulle facce disposte fra loro affacciate.
- 10) Macchina secondo la rivendicazione 5, **caratterizzata dal fatto che** detta distanza reciproca di detta coppia di tamburi (35) è regolabile in funzione delle dimensioni dei dispositivi di accumulo di energia elettrica da realizzare.
- 15) Metodo per la realizzazione di dispositivi di accumulo di energia elettrica, del tipo comprendente una pila di elettrodi formata per piegatura di un nastro flessibile (2) comprendente almeno un elemento separatore (20) recante applicati alternativamente, in sequenza ordinata, una serie di elementi di anodo (21) e una serie di elementi di catodo (22), **caratterizzato dal fatto**
- 20) **che** comprende le fasi di
- a. operare l'avanzamento di detto nastro flessibile (2) lungo una direzione di avanzamento su un piano di alimentazione;
- b. azionare in rotazione con movimento continuo mezzi rotanti (31, 32) recanti
- 25) distribuiti perifericamente una pluralità di equipaggi di piegatura (41, 42),

- oscillanti rispettivamente secondo un asse (43, 44);
- c. afferrare in successione detto nastro flessibile (2) in corrispondenza di un tratto interposto fra uno di detti elementi di anodo (21) e uno di detti elementi di catodo (22) fra loro adiacenti mediante mezzi di presa (50) portati rispettivamente da detti equipaggi di piegatura (41, 42);
- d. eseguire mediante detti equipaggi di piegatura (41, 42) una pluralità di piegature secondo linee di piegatura (P) ortogonali a detta direzione di avanzamento sul detto nastro flessibile (2) afferrato dai detti mezzi di presa (50);
- 10 e. depositare il nastro flessibile (2) così piegato su un piano di impilamento (9).
- 8) Metodo secondo la rivendicazione 7, **caratterizzato dal fatto che** prevede di afferrare detto nastro flessibile (2) in avanzamento lungo detto piano di alimentazione in maniera alternata mediante mezzi di presa (50) portati rispettivamente da primi equipaggi di piegatura (41) e da secondi equipaggi di piegatura (42) associati rispettivamente a un primo e un secondo organo rotante (31, 32) disposti da lati opposti rispetto a detto piano di alimentazione del nastro flessibile (2).
- 15 9) Metodo secondo la rivendicazione 7 o 8, **caratterizzato dal fatto che** prevede di afferrare detto nastro flessibile (2) mediante detti mezzi di presa (50) agenti in successione ordinata in corrispondenza di tratti successivi interposti fra i detti elementi di anodo (21) e i detti elementi di catodo (22), in maniera da eseguire contemporaneamente detta pluralità di piegature.
- 20 10) Metodo secondo una delle rivendicazioni 7 - 9, **caratterizzata dal fatto che** detti elementi di anodo (21) e detti elementi di catodo (22) sono applicati

alternativamente, in sequenza ordinata, su detto elemento separatore (20) del
nastro flessibile (2).

Il Mandatario




Ing. Giovanni Manzella

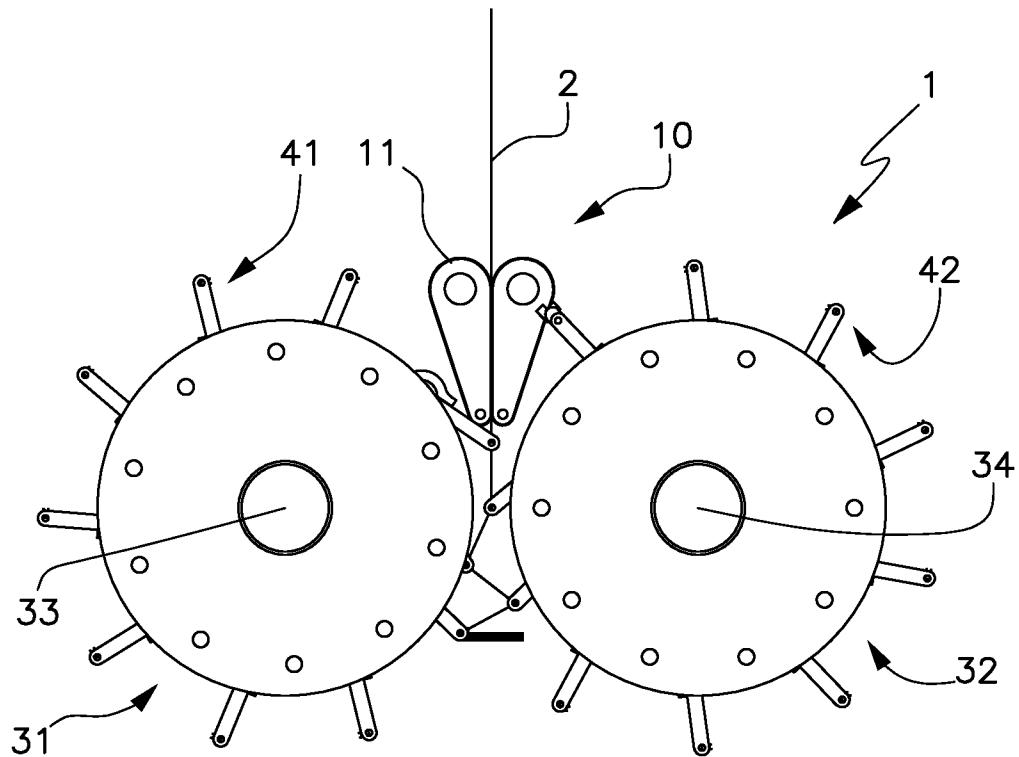


Fig. 1

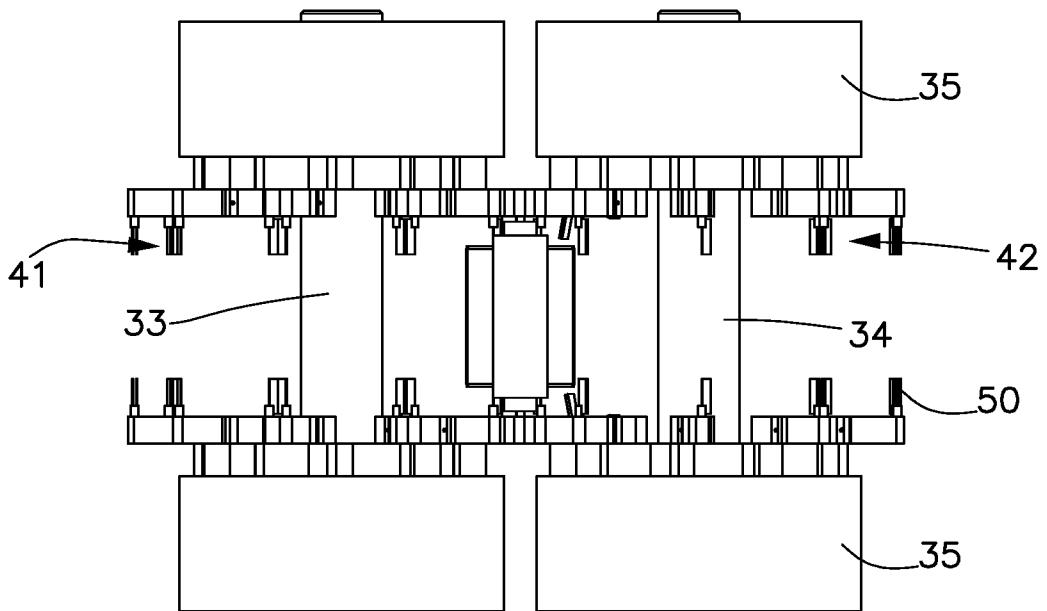


Fig. 2

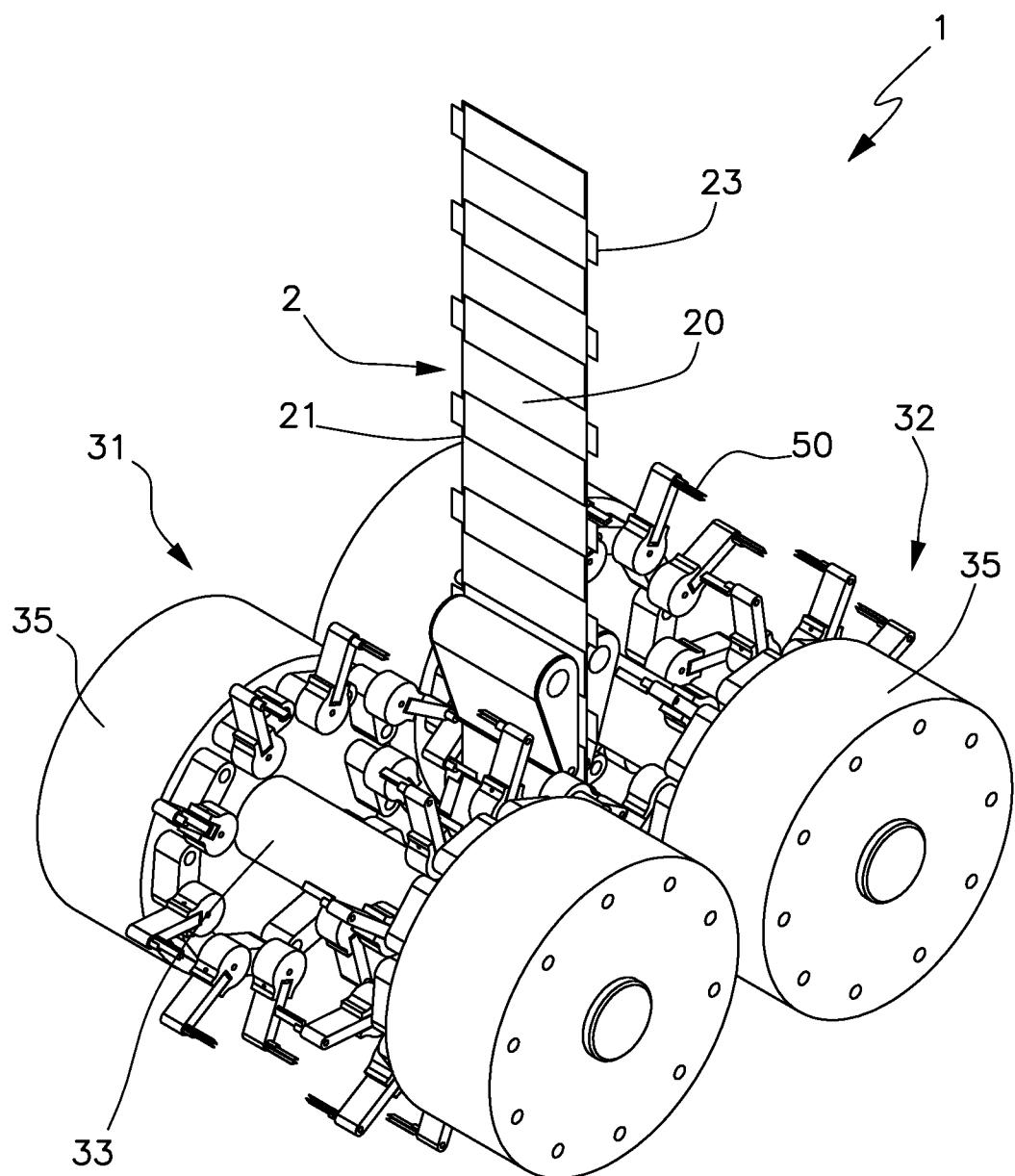
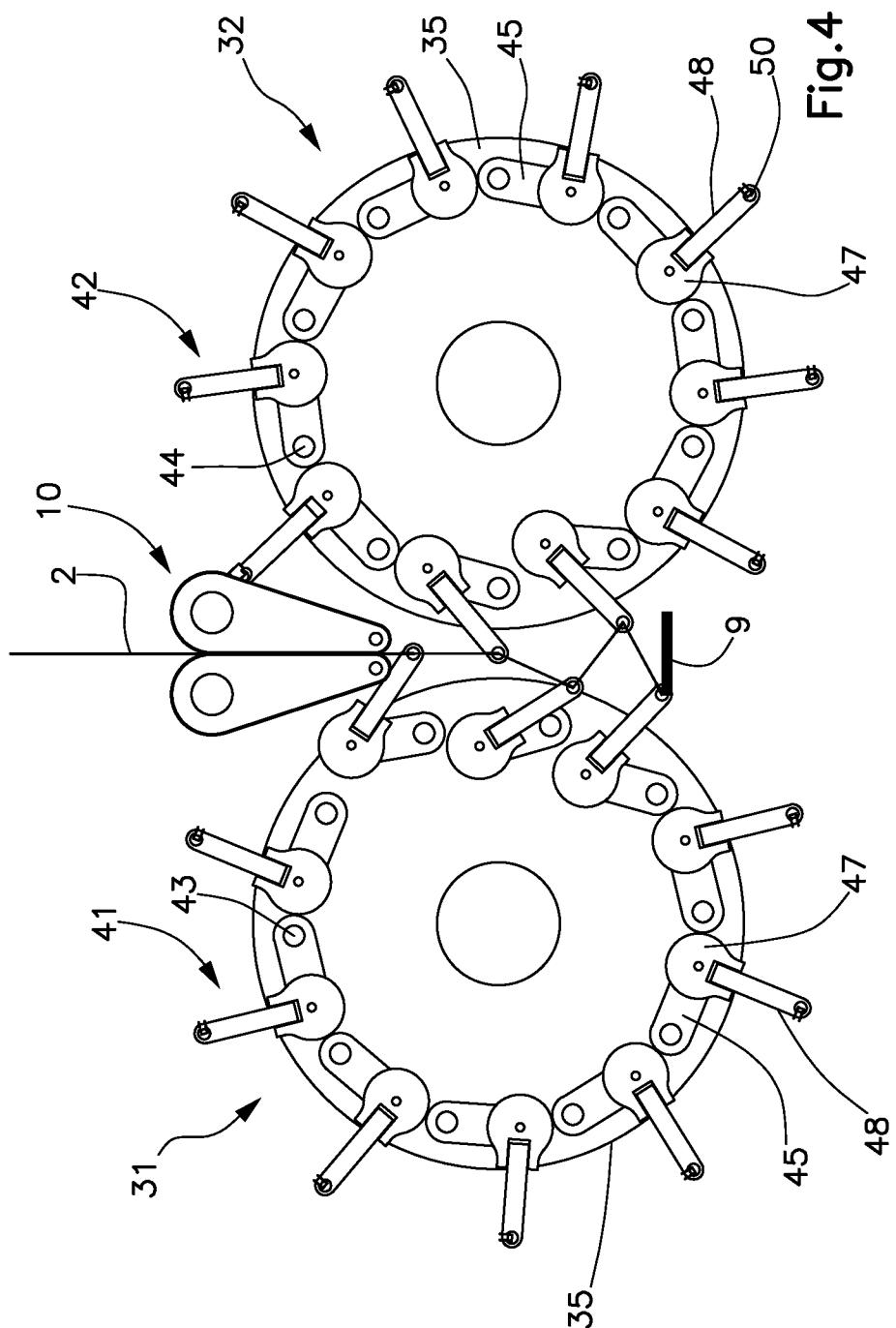


Fig.3

Fig. 4



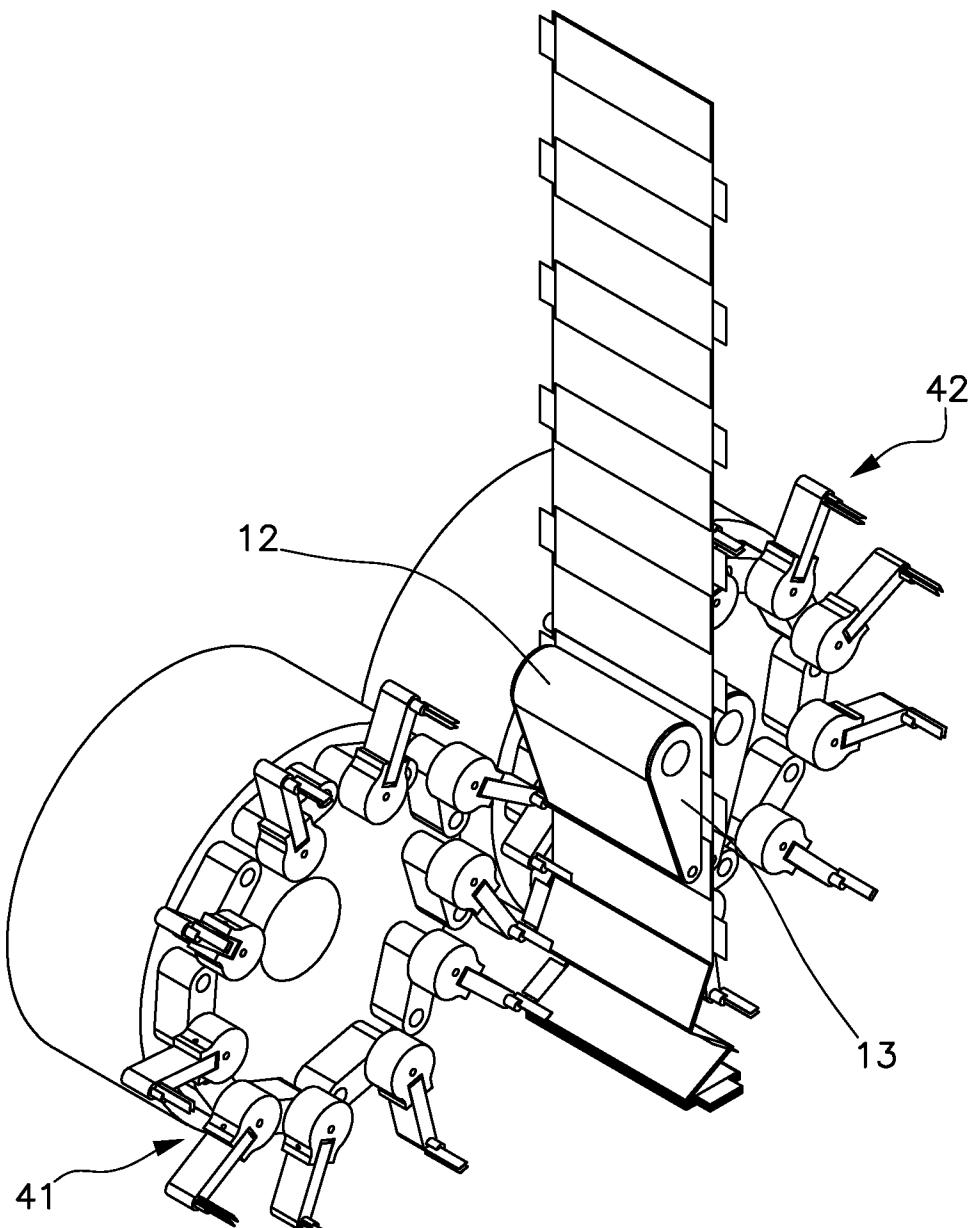


Fig.5

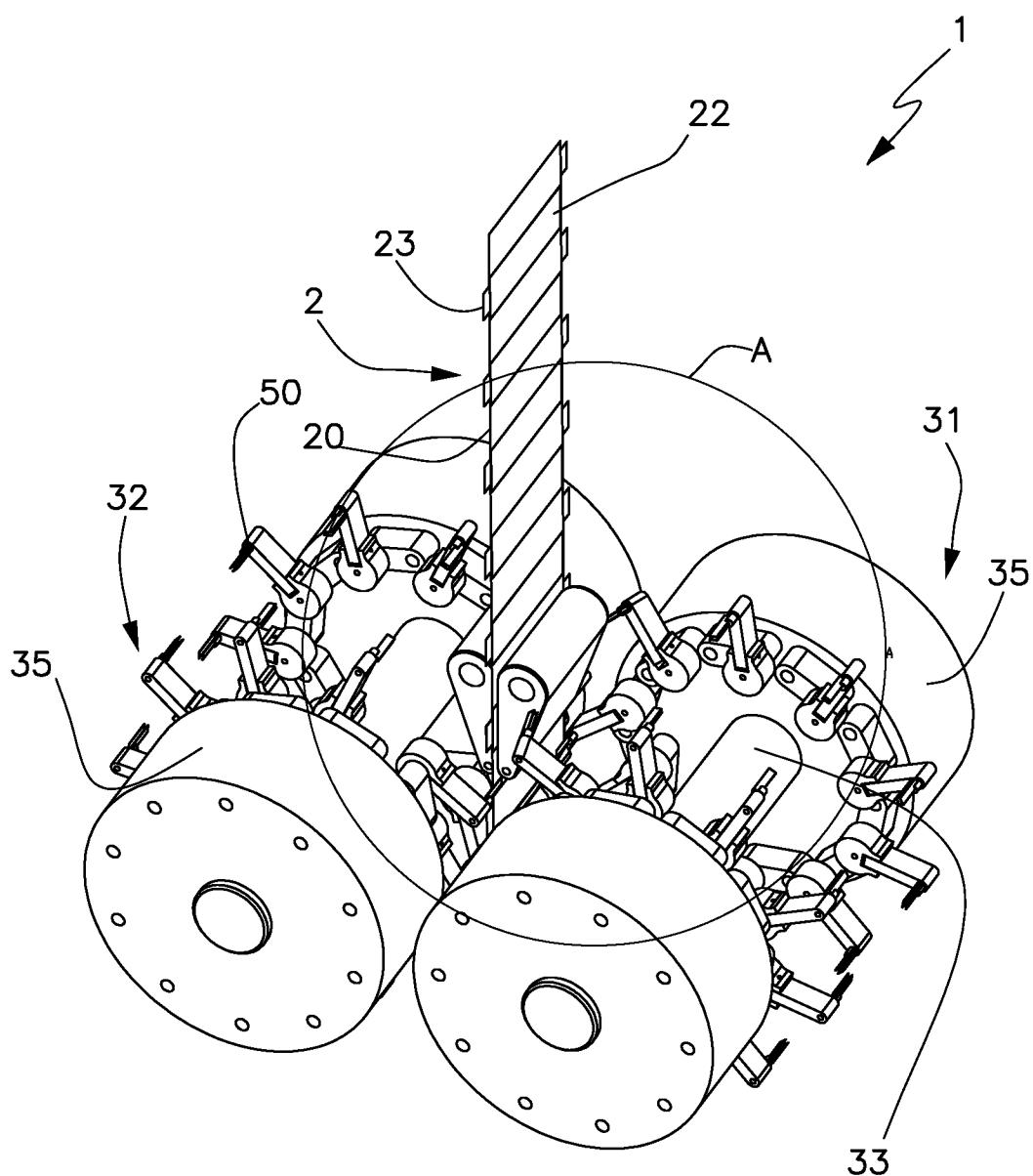
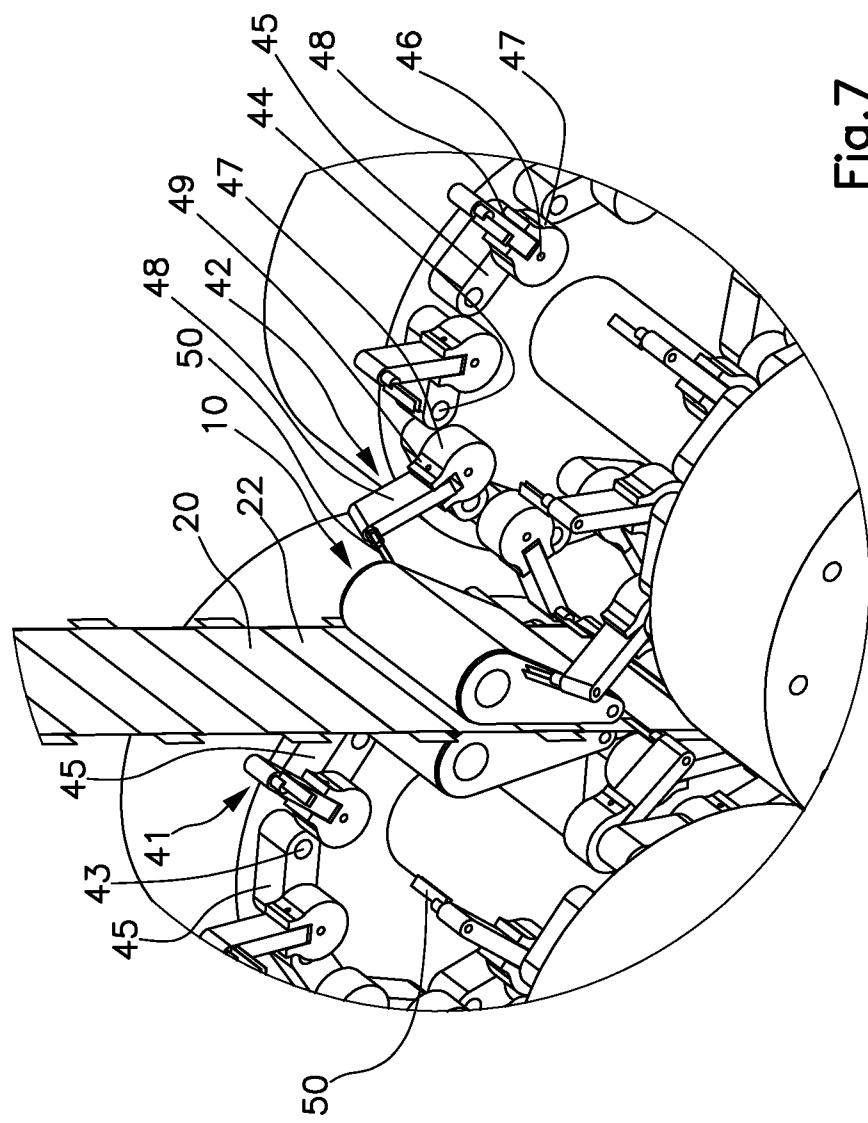


Fig.6

6/7

Fig.7



7/7

Fig.9

