

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102023000009894</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>16/05/2023</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>16/11/2024</b>

#### Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	10	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	H	18	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	H	18	02

#### Titolo

Apparato di avvolgimento e metodo per avvolgere tra loro uno o più separatori nastriformi e lamine di elettrodo

## **DESCRIZIONE**

dell'invenzione industriale dal titolo:

### **"Apparato di avvolgimento e metodo per avvolgere tra loro uno o più separatori nastriformi e lamine di elettrodo"**

5 La presente invenzione si riferisce ad apparato di avvolgimento per avvolgere tra loro uno o più separatori nastriformi e lamine di elettrodo e ad un metodo per avvolgere tra loro uno o più separatori nastriformi e lamine di elettrodo.

La presente invenzione è particolarmente utilizzabile in un processo per realizzare celle elettrochimiche, per esempio celle elettrochimiche secondarie,  
10 comprendenti elettrodi tra loro separati da un separatore dielettrico. La presente invenzione può anche essere utilizzata in un processo per realizzare condensatori elettrici.

Una tipologia di celle elettrochimiche, chiamata jelly roll o Swiss roll, prevede che un separatore nastriforme sia interposto tra due lamine di elettrodo, in particolare  
15 un anodo ed un catodo, e che il multistrato composto da separatore e lamine di elettrodo sia avvolto a formare una cella elettrochimica di forma cilindrica o quasi cilindrica.

Nell'esperienza della Richiedente, per realizzare tale tipologia di celle elettrochimiche vengono impiegati apparati di avvolgimento che prevedono un  
20 mandrino di avvolgimento ruotabile intorno ad un proprio asse longitudinale. Estremità libere delle lamine di elettrodo e del separatore nastriforme vengono associate al mandrino di avvolgimento il quale viene posto in rotazione intorno al proprio asse longitudinale determinando l'avvolgimento delle lamine di elettrodo e del separatore tra di loro e sul mandrino di avvolgimento. Il separatore  
25 nastriforme e le lamine di elettrodo vengono svolte con continuità da rispettive bobine.

Nell'esperienza della Richiedente, per alimentare le lamine di elettrodo e il separatore nastriforme al mandrino di avvolgimento, è possibile predisporre  
30 apparati di avvolgimento che prevedono di avvolgere spezzoni di lamine di elettrodo e uno spezzone di separatore nastriforme su rispettivi rulli di accumulo provvisorio e portare tali rulli di accumulo provvisorio in corrispondenza di un rispettivo mandrino di avvolgimento dove le estremità libere delle lamine di elettrodo e del separatore nastriforme vengono associate al mandrino di avvolgimento. Il mandrino di avvolgimento viene azionato in rotazione

realizzando l'avvolgimento di tipo jelly roll delle lamine di elettrodo e del separatore nastriforme.

- In particolare, è possibile prevedere una pluralità di gruppi di accumulo montati su un organo rotante con continuità intorno ad un rispettivo asse di rotazione. È
- 5 inoltre possibile prevedere una stazione di carico nella quale quattro rulli trasferitori (disposti tangenti alla periferia dell'organo rotante) ricevono rispettivamente due lamine di elettrodo e due nastri separatori e trasferiscono spezzoni delle due lamine di elettrodo e dei due nastri separatori a quattro rulli di accumulo di uno stesso gruppo di accumulo.
- 10 Questa operazione può essere attuata rendendo i rulli trasferitori solidali ad un telaio oscillante incernierato nell'asse di rotazione dell'organo rotante e rendendo gli assi di rotazione di due rulli di accumulo mobili rispetto agli assi di rotazione degli altri due rulli di accumulo dello stesso gruppo. Durante la rotazione dell'organo rotante, ciascun rullo di accumulo di un gruppo si dispone tangente
- 15 ad un rispettivo rullo transferitore (muovendo gli assi di rotazione di due rulli di accumulo) e il telaio oscillante viene azionato per muovere i quattro rulli trasferitori alla stessa velocità dell'organo rotante. Durante la corsa del telaio oscillante, i rulli di accumulo si mantengono tangenti ai rispettivi rulli trasferitori e gli spezzoni di lamine di elettrodi e di nastri separatori vengono trasferiti ai
- 20 rispettivi rulli di accumulo. Ad avvolgimento dei rulli di accumulo completato, gli assi di rotazione di due rulli di accumulo vengono movimentati per disporre i quattro rulli di accumulo intorno al mandrino di avvolgimento. Contemporaneamente, il telaio oscillante viene riportato nella posizione iniziale compiendo una corsa di ritorno. Il mandrino di avvolgimento incomincia quindi
- 25 l'avvolgimento delle lamine di elettrodi e dei nastri separatori prelevandoli dai quattro rulli di accumulo disposti intorno ad esso e quando il telaio oscillante torna nella posizione iniziale esso viene attivato su un nuovo gruppo di accumulo.
- Ad ogni rotazione dell'organo rotante un gruppo di accumulo riceve rispettivi spezzoni di lamine di elettrodi e di nastri separatori e il corrispondente mandrino
- 30 di avvolgimento riceve tali spezzoni di lamine di elettrodi e di nastri separatori dai rulli di accumulo e provvede ad avvolgerli tra loro.

La Richiedente ha notato che è sempre più sentita la necessità di aumentare il rateo di produzione di celle elettrochimiche, in particolare aumentare il numero di celle elettrochimiche prodotte nell'unità di tempo.

La Richiedente ha notato che in un apparato di avvolgimento del tipo sopra sommariamente descritto il tempo necessario a completare l'avvolgimento di una cella elettrochimica è dato da:

- 5       - un tempo di preparazione necessario affinché tutti i rulli di accumulo di uno stesso gruppo di accumulo cambino il proprio schema di disposizione rispetto al mandrino di avvolgimento per disporsi contemporaneamente tangenti ai rispettivi rulli trasferitori e affinché i rulli di accumulo di tale gruppo cambino nuovamente schema per ridisporsi intorno al rispettivo mandrino di avvolgimento una volta ricevuti gli spezzoni di lamine di elettrodi e di nastri separatori dai rispettivi rulli trasferitori;
- 10       - da un tempo di trasferimento necessario a traferire gli spezzoni di lamine di elettrodi e di nastri separatori dai rispettivi rulli trasferitori ai rulli di accumulo;
- 15       - da un tempo di avvolgimento necessario per svolgere gli spezzoni di lamine di elettrodi e di nastri separatori dai rulli di accumulo ed avvolgerli intorno al mandrino di avvolgimento.

La Richiedente ha notato che durante il tempo di preparazione i rulli di accumulo di un gruppo di accumulo sono sostanzialmente inattivi, nel senso che non stanno compiendo alcuna azione sugli spezzoni di lamine di elettrodi e di nastri separatori.

- 20       La Richiedente ha percepito che si riuscisse a eliminare o comunque a diminuire tale tempo di preparazione, sarebbe possibile, a parità di condizioni (velocità di rotazione e dimensioni dell'organo rotante, tempo di trasferimento e tempo di avvolgimento), aumentare il numero di celle elettrochimiche prodotte nell'unità di tempo per esempio aumentando il numero di gruppi di accumulo associati
- 25       all'organo rotante.

- 30       La Richiedente ha trovato che trasferendo lamine di elettrodi e nastri separatori da dispositivi trasferitori a dispositivi di accumulo di uno stesso gruppo di accumulo in modo tale che le lamine di elettrodi e i nastri separatori siano trasferiti in tempi diversi e susseguenti sui rispettivi dispositivi di accumulo dello stesso gruppo di accumulo, sarebbe possibile accoppiare temporalmente uno dopo l'altro ciascun dispositivo di accumulo al rispettivo dispositivo trasferitore senza la necessità di dover riconfigurare i dispositivi di accumulo secondo una configurazione che ne permetta il contemporaneo accoppiamento con i dispositivi trasferitori.

La Richiedente ha verificato che questo consente di eliminare il citato tempo di preparazione in quanto i dispositivi di accumulo di ciascun gruppo di accumulo sono disposti con uno stesso schema sia durante il trasferimento delle lamine di elettrodi e dei nastri separatori dai dispositivi trasferitori ai dispositivi di accumulo, sia durante lo svolgimento delle lamine di elettrodi e dei nastri separatori dai dispositivi di accumulo e il conseguente avvolgimento intorno al mandrino avvolgitore.

La presente invenzione riguarda pertanto, in un suo primo aspetto, un apparato di avvolgimento per avvolgere tra loro uno o più separatori nastriformi e lamine di elettrodo.

Preferibilmente, è prevista una stazione di carico.

Preferibilmente, è prevista una pluralità di dispositivi trasferitori in cui ciascun dispositivo trasferitore è configurato per ricevere e trasferire una lamina di elettrodo o un separatore nastriforme.

Preferibilmente, i dispositivi trasferitori sono disposti in sequenza lungo un percorso di carico in detta stazione di carico.

Preferibilmente, un primo gruppo di accumulo è mobile lungo detto percorso di carico e comprendente una struttura di supporto sulla quale è disposta una pluralità di dispositivi di accumulo.

Preferibilmente, ciascun dispositivo di accumulo è ruotabile intorno ad un proprio asse di avvolgimento rispetto alla struttura di supporto ed è configurato per ricevere da un dispositivo trasferitore una lamina di elettrodo o un separatore nastriforme.

Preferibilmente, detta struttura di supporto ruota intorno ad un proprio asse di supporto almeno quando è in detta stazione di carico per affacciare uno dopo l'altro ciascun dispositivo di accumulo ad un corrispondente dispositivo trasferitore.

La presente invenzione riguarda, in un suo secondo aspetto, un metodo per avvolgere tra loro uno o più separatori nastriformi e lamine di elettrodo.

Preferibilmente, è previsto alimentare elementi nastriformi ciascuno dei quali definente una lamina di elettrodo o un separatore nastriforme a rispettivi dispositivi trasferitori.

Preferibilmente, è previsto trasferire in istanti temporali distinti e successivi ciascun elemento nastriforme dal rispettivo dispositivo trasferitore ad un rispettivo dispositivo di accumulo di un primo gruppo di accumulo.

- 5 Preferibilmente, è previsto svolgere gli elementi nastriformi da ciascun dispositivo di accumulo del primo gruppo di accumulo ed avvolgerli su un mandrino avvolgitore.

- 10 La Richiedente ha verificato che trasferendo in istanti temporali distinti e successivi ciascun elemento nastriforme dal rispettivo dispositivo trasferitore ad un rispettivo dispositivo di accumulo, durante il tempo necessario a far percorrere alla struttura di supporto il percorso di carico è possibile affacciare tutti i dispositivi di accumulo ad un rispettivo dispositivo trasferitore e quindi trasferire elementi nastriformi su tutti i dispositivi di accumulo di un gruppo di accumulo.

Per “elemento nastriforme” si intende una lamina di elettrodo o un nastro separatore.

- 15 Per “lamina di elettrodo” si intende un nastro o una lamina avente due dimensioni molto maggiori di una terza dimensione. La lamina in elettrodo può essere un nastro (o lamina) monolitico oppure un nastro formato da una pluralità di strati tra di loro uniti di identico materiale o di materiali differenti, eventualmente rivestita almeno in parte con un materiale attivo per elettrodi. La lamina di elettrodo  
20 presenta inoltre caratteristiche tali da consentire una certa flessione nel corso del suo impiego.

- 25 Per “nastro separatore” si intende un nastro avente una dimensione molto maggiore di due ulteriori dimensioni, in cui una prima dimensione di tali due ulteriori dimensioni è molto maggiore di una seconda dimensione di tali due ulteriori dimensioni. Il nastro può essere monolitico oppure formato da una pluralità di strati tra di loro uniti di identico materiale o di materiali differenti. Il nastro separatore è realizzato o rivestito in materiale dielettrico. Il nastro separatore presenta inoltre caratteristiche tali da consentire una certa flessione nel corso del suo impiego.

- 30 Con “materiale attivo per elettrodi” si intende un materiale anodico o catodico che può comprendere a titolo esemplificativo, nel caso di materiale anodico, grafite o altri materiali carboniosi o materiali a base di silicio e, nel caso di materiale catodico, materiali a base di ossido di litio, nichel, manganese, cobalto, alluminio o materiali a base di fosfato di ferro e litio.

Per “contatto tra un dispositivo di accumulo e un dispositivo trasferitore” si intende che il dispositivo di accumulo contatta il dispositivo trasferitore direttamente oppure mediante interposizione di un elemento nastriforme tra il dispositivo di accumulo e il dispositivo trasferitore.

- 5 Per “dispositivo di accumulo affacciato ad un dispositivo trasferitore” si intende che il dispositivo di accumulo è posto in corrispondenza e preferibilmente in contatto con il dispositivo trasferitore.

- La presente invenzione può presentare almeno una delle caratteristiche preferite descritte nel seguito. Tali caratteristiche possono essere presenti singolarmente o in combinazione tra loro, salvo quando espressamente detto diversamente, sia nell'apparato di avvolgimento sia nel metodo per avvolgere della presente invenzione.
- 10

Preferibilmente è prevista una pluralità di gruppi di accumulo.

- Preferibilmente, gli assi di avvolgimento dei dispositivi di accumulo ruotano intorno a detto asse di supporto della struttura di supporto almeno quando sono in detta stazione di carico.
- 15

Preferibilmente, gli assi di avvolgimento dei dispositivi di accumulo ruotano intorno a detto asse di supporto della struttura di supporto trascinati in rotazione dalla rotazione della struttura di supporto intorno al suo asse di supporto.

- 20 Preferibilmente, ciascun dispositivo di accumulo comprende un perno di avvolgimento attraversato dall'asse di avvolgimento del dispositivo di accumulo.

Preferibilmente, ciascun perno di avvolgimento è collegato alla struttura di supporto.

- Preferibilmente, ciascun dispositivo di accumulo comprende un rullo di accumulo ruotabile intorno ad un rispettivo perno di avvolgimento.
- 25

Preferibilmente, ciascun perno di avvolgimento è attraversato da un rispettivo asse di avvolgimento e si sviluppa parallelamente al rispettivo asse di avvolgimento.

- Preferibilmente, gli assi di avvolgimento dei dispositivi di accumulo del primo gruppo di accumulo sono tra loro paralleli.
- 30

Preferibilmente, la struttura di supporto è configurata per sostenere ciascun dispositivo di accumulo e per farlo ruotare intorno all'asse di supporto della struttura di supporto.

5 Preferibilmente, l'asse di supporto della struttura di supporto è parallelo agli assi di avvolgimento dei dispositivi di accumulo.

Preferibilmente, gli assi di avvolgimento dei dispositivi di accumulo sono disposti intorno all'asse di supporto della struttura di supporto.

10 Preferibilmente, gli assi di avvolgimento dei dispositivi di accumulo sono disposti lungo una circonferenza che circonda l'asse di supporto della struttura di supporto.

Preferibilmente, gli assi di avvolgimento dei dispositivi di accumulo sono disposti lungo una circonferenza avente centro attraversato dall'asse di supporto della struttura di supporto.

15 Preferibilmente, gli assi di avvolgimento sono disposti angolarmente distanziati intorno all'asse di supporto della struttura di supporto.

Preferibilmente, gli assi di avvolgimento sono angolarmente distanziati tra loro da distanze angolari che si mantengono invariate almeno quando la struttura di supporto percorre il percorso di carico.

20 Preferibilmente, la rotazione della struttura di supporto intorno all'asse di supporto avviene, almeno nella stazione di carico, senza variare le distanze angolari tra gli assi di avvolgimento.

Per consentire alla struttura di supporto di percorrere il percorso di carico, detta struttura di supporto è preferibilmente ruotabile intorno ad un asse di trasporto.

25 Preferibilmente, detta struttura di supporto ruota intorno al proprio asse di supporto ed intorno a detto asse di trasporto almeno quando il gruppo di accumulo percorre il percorso di carico.

In questo modo, nella stazione di carico ciascun dispositivo di accumulo ruota contemporaneamente intorno al proprio asse di avvolgimento, intorno all'asse di supporto della struttura di supporto ed intorno all'asse di trasporto.

30 L'asse di trasporto è preferibilmente parallelo all'asse di supporto della struttura



di supporto.

La rotazione della struttura di supporto intorno all'asse di trasporto definisce un percorso sostanzialmente circolare per la struttura di supporto. Una porzione di tale percorso sostanzialmente circolare definisce il percorso di carico.

- 5 Preferibilmente, il percorso di carico è un percorso che si sviluppa lungo un arco di circonferenza.

Preferibilmente, l'asse di trasporto è parallelo e attraversato da un albero di trasporto motorizzato.

- 10 Preferibilmente, la struttura di supporto è collegata a detto albero di trasporto motorizzato per poter percorrere il percorso di carico.

Preferibilmente, i dispositivi trasferitori sono disposti lungo l'arco di circonferenza che definisce il percorso di carico.

Preferibilmente, la stazione di carico comprende un alimentatore di nastro adesivo.

- 15 Preferibilmente, l'alimentatore di nastro adesivo comprende una bobina di nastro adesivo ed un coltello.

- 20 La rotazione della struttura di supporto intorno all'asse di supporto (che determina la rotazione degli assi di avvolgimento intorno all'asse di supporto), affaccia uno dopo l'altro i dispositivi di accumulo ai dispositivi trasferitori. La rotazione dei dispositivi di accumulo intorno ai propri assi di avvolgimento consente agli elementi nastriformi di avvolgersi intorno ai dispositivi di accumulo.

- 25 Preferibilmente, quando un dispositivo di accumulo di detto primo gruppo di accumulo è affacciato a un rispettivo dispositivo trasferitore, gli altri dispositivi di accumulo di detto primo gruppo di accumulo non sono affacciati a nessun dispositivo trasferitore.

Preferibilmente, ciascun dispositivo trasferitore è ruotabile intorno ad un proprio asse di trasferimento.

Preferibilmente, ciascun asse di trasferimento è parallelo agli assi di avvolgimento dei dispositivi di accumulo.

- 30 Preferibilmente, ciascun dispositivo trasferitore comprende almeno un rullo

trasferitore ruotabile intorno ad un perno trasferitore. Il perno trasferitore è parallelo agli assi di avvolgimento.

Preferibilmente, ciascun dispositivo trasferitore è configurato per trattenere e trascinare almeno una porzione di elemento nastriforme e per consegnare la  
5 porzione di elemento nastriforme ad un rispettivo dispositivo di accumulo.

A tale scopo, almeno una porzione di ciascun dispositivo trasferitore può comprendere un dispositivo di suzione attivabile su una porzione di elemento nastriforme.

Preferibilmente, in corrispondenza di ciascun dispositivo trasferitore è previsto un  
10 dispositivo di taglio per tagliare l'elemento nastriforme in arrivo al dispositivo trasferitore e realizzare uno spezzone di elemento nastriforme che verrà trasferito al dispositivo di accumulo.

Preferibilmente, ciascun dispositivo di accumulo comprende un dispositivo di  
15 trattenimento per trattenere almeno una porzione di elemento nastriforme trasferito dal dispositivo trasferitore e consentire l'avvolgimento dell'elemento nastriforme sul dispositivo di accumulo.

Preferibilmente, i dispositivi trasferitori non compiono movimenti in direzione del percorso di carico.

Preferibilmente, una porzione di nastro adesivo viene alimentata ad un  
20 dispositivo di accumulo e parzialmente sovrapposta ad una porzione di estremità dell'elemento nastriforme che verrà trasferito a tale dispositivo di accumulo.

Preferibilmente, detta porzione di nastro adesivo viene alimentata ad un solo dispositivo di accumulo.

Preferibilmente, tale elemento nastriforme è un nastro separatore.

25 Preferibilmente, ciascun gruppo di accumulo comprende un mandrino avvolgitore.

Il mandrino avvolgitore ha la funzione di avvolgere tra loro gli elementi nastriformi avvolti sui dispositivi di accumulo di uno stesso gruppo di accumulo e realizzare un avvolgimento di tipo jelly roll.

30 Preferibilmente, detti dispositivi di accumulo sono disposti intorno a detto

mandrino avvolgitore almeno quando il gruppo di accumulo percorre il percorso di carico.

Il mandrino avvolgitore è ruotabile intorno ad un asse di formatura parallelo agli assi di avvolgimento dei dispositivi di accumulo e attraversato dall'asse di  
5 supporto della struttura di supporto.

Tale asse di formatura coincide preferibilmente con l'asse di supporto della struttura di supporto.

Preferibilmente, è previsto un percorso di svolgimento percorso da detto primo gruppo di accumulo dopo aver percorso il percorso di carico.

10 Preferibilmente, il percorso di svolgimento è successivo al percorso di carico.

Preferibilmente, il percorso di svolgimento è un percorso che si sviluppa lungo un arco di circonferenza.

Una porzione del percorso sostanzialmente circolare determinato dalla rotazione della struttura di supporto intorno all'asse di trasporto definisce il percorso di  
15 svolgimento.

Durante la percorrenza del percorso di svolgimento gli elementi nastriformi sono trasferiti dai dispositivi di accumulo al mandrino avvolgitore e sono avvolti intorno al mandrino avvolgitore.

Preferibilmente, i dispositivi di accumulo sono disposti e configurati per trasferire  
20 a detto mandrino avvolgitore lamine di elettrodo e separatori nastriformi durante la percorrenza del percorso di svolgimento.

Il mandrino avvolgitore può comprendere due semiparti avvicinabili e allontanabili reciprocamente per consentire il trattenimento di estremità libere degli elementi nastriformi durante l'avvolgimento a jelly roll degli elementi nastriformi.

25 Preferibilmente, è previsto un percorso di estrazione percorso da detto primo gruppo di accumulo dopo aver percorso il percorso di svolgimento.

Durante la percorrenza del percorso di estrazione gli elementi nastriformi avvolti intorno al mandrino avvolgitore sono estratti dal mandrino avvolgitore e trasferiti a successive stazioni di lavorazione.

30 Preferibilmente, il primo gruppo di accumulo comprende quattro dispositivi di

accumulo.

In questa forma realizzativa, preferibilmente sono previsti quattro dispositivi trasferitori.

- 5 Preferibilmente, è previsto un dispositivo trasferitore per una prima lamina di elettrodo, un dispositivo trasferitore per una seconda lamina di elettrodo e due dispositivi trasferitori per due nastri separatori.

Preferibilmente i quattro dispositivi di accumulo sono angolarmente equidistanziati intorno all'asse di supporto della struttura di supporto.

- 10 Per consentire di massimizzare il numero di elementi nastriformi trasferiti a dispositivi di accumulo nell'unità di tempo, è preferibilmente prevista una pluralità di gruppi di accumulo ciascuno dei quali mobile lungo detto percorso di carico e ciascuno dei quali comprendente una rispettiva struttura di supporto sulla quale è disposta una pluralità di dispositivi di accumulo.

- 15 Preferibilmente, ciascun dispositivo di accumulo di un gruppo di accumulo è ruotabile intorno ad un proprio asse di avvolgimento rispetto alla rispettiva struttura di supporto ed è configurato per ricevere da un dispositivo trasferitore una lamina di elettrodo o un separatore nastriforme.

- 20 Preferibilmente, la struttura di supporto di ciascun gruppo di accumulo ruota intorno ad un proprio asse di supporto almeno quando è in detta stazione di carico per affacciare uno dopo l'altro ciascun dispositivo di accumulo ad un corrispondente dispositivo trasferitore.

Preferibilmente, ciascun gruppo di accumulo di detta pluralità di gruppi di accumulo è strutturalmente e funzionalmente uguale al primo gruppo di accumulo.

- 25 Preferibilmente, i gruppi di accumulo sono disposti intorno all'asse di trasporto e sono equidistanziati dall'asse di trasporto.

Preferibilmente, la distanza angolare che separa due qualsiasi gruppi di accumulo adiacenti rimane invariata durante la rotazione dei gruppi di accumulo intorno all'asse di trasporto.

- 30 Preferibilmente, nella stazione di carico sono contemporaneamente presenti un numero di gruppi di accumulo uguale al numero di dispositivi trasferitori.

In questo modo, tutti i dispositivi trasferitori trasferiscono contemporaneamente elementi nastriformi su dispositivi di accumulo.

Preferibilmente, nella stazione di carico a ciascun dispositivo trasferitore è affacciato un corrispondente dispositivo di accumulo; i dispositivi di accumulo  
5 affacciati ai dispositivi trasferitori appartenendo a gruppi di accumulo differenti.

Preferibilmente, l'azione di trasferire in istanti temporali distinti e successivi ciascun elemento nastriforme dal rispettivo dispositivo trasferitore ad un rispettivo dispositivo di accumulo del primo gruppo di accumulo comprende muovere il  
10 primo gruppo di accumulo lungo il percorso di carico lungo il quale sono disposti in sequenza i dispositivi trasferitori ed affacciare uno dopo l'altro ciascun dispositivo di accumulo del primo gruppo di accumulo ad un corrispondente dispositivo trasferitore.

Preferibilmente, muovere un gruppo di accumulo lungo il percorso di carico comprende far ruotare tutti i gruppi di accumulo intorno all'asse di trasporto.

15 Preferibilmente la rotazione di tutti i gruppi di accumulo intorno all'asse di trasporto viene attuata con continuità, vale a dire con una rotazione continua e senza interruzioni.

In questo caso, il trasferimento di un elemento nastriforme da ciascun dispositivo trasferitore ad un corrispondente dispositivo di accumulo viene attuato mentre i  
20 gruppi di accumulo sono in rotazione intorno all'asse di trasporto.

Alternativamente, la rotazione di tutti i gruppi di accumulo intorno all'asse di trasporto viene attuata passo-passo, vale a dire con una rotazione che prevede movimenti continui alternati da interruzioni di moto.

In questo caso, durante l'interruzione di moto viene attuato il trasferimento di un  
25 elemento nastriforme da ciascun dispositivo trasferitore ad un corrispondente dispositivo di accumulo.

Preferibilmente, quando il dispositivo trasferitore che per primo è disposto lungo il percorso di carico trasferisce un elemento nastriforme ad un primo dispositivo di accumulo di un gruppo di accumulo, agli altri dispositivi di accumulo dello  
30 stesso gruppo di accumulo non è stato ancora trasferito alcun elemento nastriforme.

Preferibilmente, l'azione di trasferire ciascun elemento nastriforme dal rispettivo

dispositivo trasferitore ad un rispettivo dispositivo di accumulo del primo gruppo di accumulo comprende ruotare detto rispettivo dispositivo di accumulo intorno ad un proprio asse di avvolgimento mentre è affacciato al rispettivo dispositivo trasferitore.

- 5 Preferibilmente, l'azione di affacciare uno dopo l'altro ciascun dispositivo di accumulo del primo gruppo di accumulo ad un corrispondente dispositivo trasferitore comprende completare il trasferimento di un elemento nastriforme da un dispositivo trasferitore ad un dispositivo di accumulo del primo gruppo di accumulo prima di affacciare un ulteriore dispositivo di accumulo del primo  
10 gruppo di accumulo ad un ulteriore dispositivo trasferitore.

- Preferibilmente, quando il dispositivo trasferitore che per secondo è disposto lungo il percorso di carico trasferisce un elemento nastriforme ad un secondo dispositivo di accumulo di un gruppo di accumulo, soltanto il primo dispositivo di accumulo di tale gruppo di accumulo presenta un elemento nastriforme avvolto  
15 mentre agli altri dispositivi di accumulo dello stesso gruppo di accumulo non è stato ancora trasferito alcun elemento nastriforme.

- Preferibilmente, quando il dispositivo trasferitore che per terzo è disposto lungo il percorso di carico trasferisce un elemento nastriforme ad un terzo dispositivo di accumulo di un gruppo di accumulo, soltanto il primo e il secondo dispositivo  
20 di accumulo di tale gruppo di accumulo presentano un rispettivo elemento nastriforme avvolto mentre agli altri dispositivi di accumulo dello stesso gruppo di accumulo non è stato ancora trasferito alcun elemento nastriforme.

- Preferibilmente, quando il dispositivo trasferitore che per quarto è disposto lungo il percorso di carico trasferisce un elemento nastriforme ad un quarto dispositivo  
25 di accumulo di un gruppo di accumulo, tutti gli altri dispositivi di accumulo dello stesso gruppo di accumulo presentano un rispettivo elemento nastriforme avvolto.

- Preferibilmente, l'azione di affacciare uno dopo l'altro ciascun dispositivo di accumulo del primo gruppo di accumulo ad un corrispondente dispositivo  
30 trasferitore comprende ruotare tutti i dispositivi di accumulo del primo gruppo di accumulo intorno all'asse di supporto della struttura di supporto quando il primo gruppo di accumulo percorre il percorso di carico.

Preferibilmente, ruotare tutti i dispositivi di accumulo del primo gruppo di accumulo intorno all'asse di supporto della struttura di supporto viene attuata

almeno quando il primo gruppo di accumulo si muove tra un dispositivo trasferitore ed il successivo dispositivo trasferitore.

Preferibilmente, durante il trasferimento di un elemento nastriforme da un dispositivo trasferitore ad un dispositivo di accumulo del primo gruppo di accumulo, è previsto trasferire un elemento nastriforme da un diverso dispositivo trasferitore ad un dispositivo di accumulo di un ulteriore gruppo di accumulo.

Preferibilmente, quando il dispositivo trasferitore che per primo è disposto lungo il percorso di carico trasferisce un elemento nastriforme ad un dispositivo di accumulo di un primo gruppo di accumulo, il dispositivo trasferitore che per secondo è disposto lungo il percorso di carico trasferisce un elemento nastriforme ad un dispositivo di accumulo di un secondo gruppo di accumulo.

Preferibilmente, quando il dispositivo trasferitore che per secondo è disposto lungo il percorso di carico trasferisce un elemento nastriforme ad un dispositivo di accumulo di un secondo gruppo di accumulo, il dispositivo trasferitore che per terzo è disposto lungo il percorso di carico trasferisce un elemento nastriforme ad un dispositivo di accumulo di un terzo gruppo di accumulo.

Preferibilmente, quando il dispositivo trasferitore che per terzo è disposto lungo il percorso di carico trasferisce un elemento nastriforme ad un dispositivo di accumulo di un terzo gruppo di accumulo, il dispositivo trasferitore che per quarto è disposto lungo il percorso di carico trasferisce un elemento nastriforme ad un dispositivo di accumulo di un quarto gruppo di accumulo.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno meglio dalla seguente descrizione dettagliata di una sue forme di attuazione preferite, fatta con riferimento ai disegni allegati e fornita a titolo indicativo e non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica di un apparato di avvolgimento per avvolgere tra loro uno o più separatori nastriformi e lamine di elettrodo in accordo con la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista schematica dell'apparato di figura 1 con alcune parti asportate per meglio evidenziarne altre;
- la figura 2A è una vista schematica di un componente dell'apparato di figura 1; e

- le figure da 3 a 10 sono viste schematiche dell'apparato di figura 1 in diverse fasi operative.

Le rappresentazioni nelle unite figure non devono essere necessariamente intese in scala e non rispettano necessariamente le proporzioni tra le varie parti.

- 5 L'apparato 1 è preferibilmente utilizzato per avvolgere tra loro uno o più separatori nastriformi e lamine di elettrodo che vengono utilizzati per realizzare celle elettrochimiche, per esempio celle elettrochimiche secondarie.

- 10 L'apparato 1 comprende una pluralità di alimentatori 2 per l'alimentazione di elementi nastriformi 100 ciascuno dei quali destinato a formare un anodo 101, un catodo 102 o un separatore nastriforme 103 di materiale dielettrico. Gli elementi nastriformi 100 sono alimentati dalla pluralità di alimentatori 2 in forma di nastri continui.

Gli alimentatori 2 sono collegati a bobine (non illustrate) su ciascuna delle quali è avvolto un rispettivo elemento nastriforme 100.

- 15 Ciascun alimentatore 2 comprende un rullino di rinvio 3 ed un rullo svolgitore 4. Il rullino di rinvio 3 ha la funzione di accompagnare l'elemento nastriforme 100 verso il rullo svolgitore 4 facendo compiere all'elemento nastriforme un percorso a festone. Ciascun rullino di rinvio 3 può essere mobile per aumentare o diminuire la lunghezza di tale festone, in modo tale da realizzare un buffer per l'elemento nastriforme alimentato al rullo svolgitore 4.

- 20 L'apparato 1 comprende una pluralità di dispositivi trasferitori 5. Ciascun dispositivo trasferitore 5 è alimentato con un elemento nastriforme 100 dal rispettivo alimentatore 2. Come schematizzato in figura 1 e 2, il rullo svolgitore 4 di ciascun alimentatore 2 alimenta un rispettivo elemento nastriforme 100 ad un corrispondente dispositivo trasferitore 5. Ciascun dispositivo trasferitore 5 è ruotabile intorno ad un proprio asse di trasferimento A1. Gli assi di trasferimento A1 di tutti i dispositivi trasferitori 5 sono tra loro paralleli.

- 30 Ciascun dispositivo trasferitore 5 comprende un rullo trasferitore 6 ruotabile intorno ad un perno trasferitore 7 coincidente con l'asse di trasferimento A1. Il rullo trasferitore 6 comprende una superficie esterna 8 sulla quale viene alimentato l'elemento nastriforme 100 dal rullo svolgitore 4.

Come schematicamente illustrato in figura 2, ciascun dispositivo trasferitore 5



comprende un dispositivo di suzione 9 attivabile su una porzione di elemento nastriforme 100 per trattenerlo. Il dispositivo di suzione 9 può ad esempio essere realizzato da una pluralità di aspiratori 10 distribuiti sulla superficie esterna 8 del rullo trasferitore 6. Il dispositivo di suzione 9 ha il compito di trattenere l'elemento nastriforme 100 durante la rotazione del dispositivo trasferitore 5.

In corrispondenza di ciascun dispositivo trasferitore 5, l'apparato 1 comprende un dispositivo di taglio 11 per tagliare l'elemento nastriforme che viene trasferito dal dispositivo trasferitore 5. Il dispositivo di taglio 11 può essere un taglierino o una lama rotante 12 (come schematizzato in figura 2) configurata per tagliare un l'elemento nastriforme 100 e realizzarne uno spezzone. Nella forma realizzativa illustrata in figura 2, il dispositivo di taglio 11 è attivo sul dispositivo trasferitore 5, ed in particolare sul rullo trasferitore 6 ed è posto a valle del rullo svolgitore 4. In altre forme realizzative non illustrate, il dispositivo di taglio 11 può essere posto a monte del rullo svolgitore 4 per alimentare al dispositivo trasferitore 5 direttamente spezzoni di elementi nastriformi 100.

In corrispondenza di un dispositivo trasferitore 5 è posto un alimentatore di nastro adesivo 30 (illustrato in figura 1). L'alimentatore di nastro adesivo 30 comprende una bobina di nastro adesivo 31 ed un coltello 32.

Come illustrato in figura 2, i dispositivi trasferitori 5 sono disposti in successione uno dopo l'altro in una stazione di carico LS e lungo un percorso di carico LP.

Ciascun dispositivo trasferitore 5 è traslabile perpendicolarmente al percorso di carico LP. Ciascun dispositivo trasferitore 5 non è mobile in nessuna altra direzione.

L'apparato 1 comprende inoltre una pluralità di gruppi di accumulo 13, tra i quali un primo gruppo di accumulo 13a illustrato in figura 2A. I gruppi di accumulo 13 sono tra loro identici e, pertanto quanto qui di seguito descritto in relazione al primo gruppo di accumulo 13a è valido per qualsiasi gruppo di accumulo 13.

Il primo gruppo di accumulo 13a comprende una pluralità di dispositivi di accumulo 14. Il numero di dispositivi di accumulo 14 è uguale al numero di dispositivi trasferitori 5. Ciascun dispositivo di accumulo 14 è ruotabile intorno ad un proprio asse di avvolgimento A2. Gli assi di avvolgimento di tutti i dispositivi di accumulo 14 sono tra loro paralleli. Ciascun dispositivo di accumulo comprende un rullo di accumulo 15 girevole intorno ad un perno di avvolgimento 16 coincidente con l'asse di avvolgimento A2. Il rullo di accumulo 16 comprende una

superficie esterna 17 configurata per ricevere su di essa uno spezzone di elemento nastriforme 100.

5 Come schematicamente illustrato in figura 2A, ciascun dispositivo di accumulo 14 comprende un dispositivo di trattenimento 18 attivabile su una porzione di elemento nastriforme 100 per trattenerlo. Il dispositivo di trattenimento 18 può ad esempio essere realizzato da uno o più aspiratori 19 (in figura 2A è mostrato un solo aspiratore 19) posti sulla superficie esterna 17 del rullo di accumulo 15. Il dispositivo di suzione 9 ha il compito di trattenere l'elemento nastriforme 100 durante la rotazione del dispositivo trasferitore 5.

10 Il primo gruppo di accumulo 13a comprende inoltre una struttura di supporto 20 per i dispositivi di accumulo 14. La struttura di supporto 20 può essere una piastra o un disco 21 (come illustrato nelle unite figure) oppure un telaio di qualsivoglia forma. I dispositivi di accumulo 14 sono girevolmente vincolati alla struttura di supporto 20 in corrispondenza degli assi di avvolgimento A2. Nella forma  
15 realizzativa preferita dell'invenzione, gli assi di avvolgimento A2 sono motorizzati per poter ruotare rispetto alla struttura di supporto 20. A tale scopo possono essere previsti un motore elettrico (non illustrato) per ciascun dispositivo di accumulo 14 oppure un solo motore elettrico che aziona in rotazione tutti i dispositivi di accumulo 14 rispetto alla struttura di supporto 14. I rulli di accumulo  
20 15 sono incernierato alla struttura d supporto 14 in corrispondenza dei rispettivi perni di avvolgimento 16. Come schematicamente illustrato in figura 2A, gli assi di avvolgimento A2 sono tra loro angolarmente distanziati da rispettive distanze angolari AD che si mantengono sempre costanti. Tali distanze angolari AD sono tra loro identiche.

25 Il primo gruppo di accumulo 13a comprende un mandrino avvolgitore 22 montato girevolmente rispetto alla struttura di supporto 20 intorno ad un asse di formatura A3. Nella forma realizzativa preferita dell'invenzione, il mandrino avvolgitore 22 è montato girevolmente sulla struttura di supporto 20 intorno all'asse di formatura A3. La rotazione del mandrino avvolgitore 22 intorno all'asse di formatura A3 è  
30 attuata da un motore elettrico (non illustrato). L'asse di formatura A3 è parallelo agli assi di avvolgimento A2. Il mandrino avvolgitore 22 comprende comprendere due semiparti 23 avvicinabili e allontanabili reciprocamente per consentire all'estremità libera di un elemento nastriforme 100 di essere inserita tra le due semiparti 23 (allontanando le due semiparti 23) e trattenuta tra di esse  
35 (avvicinando le due semiparti 23).

Ciascuna struttura di supporto 20 è montata girevolmente intorno ad un asse di trasporto A4. A tale scopo, l'apparato 1 comprende un albero di trasporto 24 motorizzato attraversato dall'asse di trasporto A4. Le strutture di supporto 20 sono vincolate in rotazione all'albero di trasporto 24 e distanziate dall'asse di trasporto A4. Le strutture di supporto 20 sono vincolate all'albero di trasporto 24 da una struttura di trasporto 25 che può avere una qualsiasi struttura adatta allo scopo. Nella forma realizzativa illustrata nelle unite figure (si veda ad esempio figura 2), le strutture di supporto 20 sono vincolate all'albero di trasporto 24 da una piastra di forma discoidale 26 sulla quale è calettato l'albero di trasporto 24. L'asse di trasporto A4 è parallelo agli assi di avvolgimento A2 dei dispositivi di accumulo.

Le strutture di supporto 20 sono inoltre girevolmente vincolate alla struttura di supporto 25 per poter ruotare intorno ad un proprio asse di supporto A5 durante la rotazione intorno all'asse di trasporto A4. Ciascuna struttura di supporto 20 comprende un perno di supporto 27 incernierato alla struttura di trasporto 25 e motorizzato. L'asse di supporto A5 attraversa il perno di supporto 27. L'asse di supporto A5 è parallelo agli assi di avvolgimento A2. L'asse di supporto A5 coincide con l'asse di formatura A3 del mandrino avvolgitore 22.

Ciascun dispositivo di accumulo 14 è pertanto ruotabile intorno al proprio asse di avvolgimento A2, intorno all'asse di supporto A5 della rispettiva struttura di supporto 20 ed intorno all'asse di trasporto A4.

Le strutture di supporto 20 ruotano con continuità intorno all'asse di trasporto A4 seguendo un percorso sostanzialmente circolare. In corrispondenza dei dispositivi trasferitori 5, le strutture di trasporto 20 seguono il percorso di carico LP. Durante la percorrenza del percorso di carico LP, le strutture di supporto 20 ruotano con continuità intorno all'asse di supporto A5. Durante la percorrenza del percorso di carico LP, i dispositivi di accumulo 14 ruotano intorno ai rispettivi assi di avvolgimento A2. I dispositivi di trasferimento 5 ruotano intorno agli assi di trasferimento A1.

Lungo il percorso di carico LP, gli elementi nastriformi 100 vengono trasferiti, tagliati in spezzoni, ai dispositivi di accumulo 14 di un gruppo di accumulo 13. Ciascun dispositivo trasferitore 5 trasferisce uno spezzone di elemento nastriforme 100 ad un solo dispositivo di accumulo 14 di un gruppo di accumulo 13. Il trasferimento degli elementi nastriformi 100 sui rispettivi dispositivi di accumulo 14 di uno stesso gruppo di accumulo 13 avviene in tempi diversi e

successivi durante la percorrenza del percorso di carico LP. In altre parole, il trasferimento degli elementi nastriformi 100 sui rispettivi dispositivi di accumulo 14 di uno stesso gruppo di accumulo 13 non avviene contemporaneamente. Il trasferimento di uno spezzone di elemento nastriforme 100 da un dispositivo  
5 trasferitore 5 ad un dispositivo di accumulo 14 avviene per effetto della rotazione del dispositivo di accumulo 14 intorno al proprio asse di avvolgimento A2 e, contemporaneamente, intorno all'asse di trasferimento A1 del dispositivo trasferitore 5.

10 Facendo riferimento alle figure da 3 a 10, viene descritto un metodo di avvolgimento di elementi nastriformi sui dispositivi di accumulo del primo gruppo di accumulo 13a. Quanto descritto si applica identicamente a qualsiasi gruppo di accumulo 13.

Nell'esempio illustrato, sono previsti quattro dispositivi di accumulo 14 e quattro dispositivi trasferitori 5. I quattro dispositivi di accumulo 14 sono, rispettivamente,  
15 un primo dispositivo di accumulo 14a, un secondo dispositivo di accumulo 14b, un terzo dispositivo di accumulo 14c ed un quarto dispositivo di accumulo 14d. I quattro dispositivi trasferitori 5 sono, rispettivamente, un primo dispositivo trasferitori 5a, un secondo dispositivo trasferitori 5b, un terzo dispositivo trasferitori 5c ed un quarto dispositivo trasferitori 5d.

20 Durante la rotazione del primo gruppo di accumulo 13a intorno all'asse di trasporto A4, il primo gruppo di accumulo 13a raggiunge la stazione di carico LS (figura 3). La rotazione del primo gruppo di accumulo 13a intorno all'asse di trasporto A4 avviene in una prima direzione angolare F1 (oraria guardando la figura 3). La struttura di supporto 20 è in rotazione intorno all'asse di supporto  
25 A5. Tale rotazione avviene in una seconda direzione angolare F2 (antioraria guardando la figura 3) opposta alla prima direzione angolare F1. Il primo dispositivo di accumulo 14a è in rotazione intorno al suo asse di avvolgimento A2 nella seconda direzione angolare F2. Non appena il primo dispositivo di accumulo 14a si affaccia al primo dispositivo trasferitore 5a, entrando in contatto con esso  
30 (figura 3), inizia il trasferimento di un primo spezzone di elemento nastriforme 100 al primo dispositivo di accumulo 14. Il primo dispositivo trasferitore 5a è alimentato con l'elemento nastriforme 100 e ruota intorno al proprio asse di trasferimento A1 nella seconda direzione angolare F2. Tale rotazione porta un'estremità libera dell'elemento nastriforme 100 in contatto con il primo  
35 dispositivo di accumulo 14a. Il dispositivo di trattenimento 18 del primo dispositivo di accumulo 14a trattiene l'estremità libera dell'elemento nastriforme 100.

Contemporaneamente o preventivamente, dalla bobina di nastro adesivo 31 viene tagliata dal coltello 32 una porzione di nastro adesivo che viene alimentata al primo dispositivo di accumulo 14a e parzialmente sovrapposta all'estremità libera dell'elemento nastriforme 100. La rotazione del primo dispositivo di accumulo 14a e del primo dispositivo trasferitore 5a attuano un avvolgimento dell'elemento nastriforme 100 sul primo dispositivo di accumulo 14a. Tale elemento nastriforme 100 è un nastro separatore.

La rotazione intorno all'asse di trasporto A4 del primo gruppo di accumulo 13a porta il primo gruppo di accumulo a percorrere il percorso di carico LP. Il primo dispositivo di accumulo 14a continua a rimanere in contatto con il primo dispositivo trasferitore 5a (figura 4). Il primo dispositivo di accumulo 14a continua a ruotare intorno al proprio asse di avvolgimento A2. La struttura di supporto 20 continua a ruotare intorno al proprio asse di supporto A5. Il primo dispositivo trasferitore 5a continua a ruotare intorno al proprio asse di trasferimento A1. La rotazione della struttura di supporto 20 intorno all'asse di supporto A5 e intorno all'asse di trasporto A4 ha come effetto che il primo dispositivo di accumulo 14a (ed in particolare il proprio asse di avvolgimento A2) ruota intorno all'asse di trasferimento A1 del primo dispositivo trasferitore 5a. Per evitare un'interferenza meccanica tra il primo dispositivo di accumulo 14a e il primo dispositivo trasferitore 5a, il primo dispositivo trasferitore 5a trasla in allontanamento dall'asse di trasporto A4 (come illustrato in figura 4). Tale traslazione è di entità tale da non rimuovere il contatto tra il primo dispositivo di accumulo 14a e il primo dispositivo trasferitore 5a.

L'ulteriore rotazione intorno all'asse di trasporto A4 del primo gruppo di accumulo 13a porta il primo gruppo di accumulo a percorrere ulteriormente il percorso di carico LP. Il primo dispositivo di accumulo 14a continua a rimanere in contatto con il primo dispositivo trasferitore 5a (figura 5). Il primo dispositivo di accumulo 14a continua a ruotare intorno al proprio asse di avvolgimento A2. La struttura di supporto 20 continua a ruotare intorno al proprio asse di supporto A5. Il primo dispositivo trasferitore 5a continua a ruotare intorno al proprio asse di trasferimento A1. La rotazione della struttura di supporto 20 intorno all'asse di supporto A5 e intorno all'asse di trasporto A4 ha come effetto che il primo dispositivo di accumulo 14a (ed in particolare il proprio asse di avvolgimento A2) continua a ruotare intorno all'asse di trasferimento A1 del primo dispositivo trasferitore 5a. Per continuare a mantenere il contatto tra il primo dispositivo di accumulo 14a e il primo dispositivo trasferitore 5a, il primo dispositivo trasferitore

5a trasla in avvicinamento all'asse di trasporto A4 (come illustrato in figura 5). Tale traslazione è di entità tale da riportare il primo dispositivo trasferitore 5a nella posizione iniziale. Dopo, prima o contemporaneamente al ritorno del primo dispositivo trasferitore 5a nella posizione iniziale, il dispositivo di taglio 11 taglia  
5 longitudinalmente l'elemento nastriforme 100 realizzando uno spezzone di elemento nastriforme 100.

Quando la porzione terminale dello spezzone di elemento nastriforme 100 è stata avvolta sul primo dispositivo di accumulo 14a, l'avvolgimento dello spezzone di elemento nastriforme 100 sul primo dispositivo di accumulo 14a è completato. In  
10 questo istante, il primo dispositivo di accumulo 14a è ancora in contatto con il primo dispositivo trasferitore 5a (figura 5). In un istante successivo, la rotazione della struttura di supporto 20 intorno all'asse di supporto A5 e intorno all'asse di trasporto A4 interrompe il contatto tra il primo dispositivo di accumulo 14a e il primo dispositivo trasferitore 5a. Ad avvolgimento completo dello spezzone di  
15 elemento nastriforme 100 sul primo dispositivo di accumulo 14a, l'asse di avvolgimento A2 del primo dispositivo di accumulo 14a ha compiuto una rotazione di un angolo compreso tra 80° e 120° intorno all'asse di trasferimento A1 del primo dispositivo trasferitore 5a.

Un ulteriore rotazione della struttura di supporto 20 intorno all'asse di supporto  
20 A5 e intorno all'asse di trasporto A4 porta il secondo dispositivo di accumulo 14b in contatto con il secondo dispositivo trasferitore 5b.

Quanto descritto in relazione al primo dispositivo di accumulo 14a e al primo dispositivo trasferitore 5a si applica identicamente al secondo dispositivo di accumulo 14b e al secondo dispositivo trasferitore 5b. La figura 6 illustra  
25 schematicamente l'istante in cui il secondo dispositivo trasferitore 5b è traslato in allontanamento dall'asse di trasporto A4 con il secondo dispositivo di accumulo 14b in contatto con il secondo dispositivo trasferitore 5b. Si noti che durante l'avvolgimento di uno spezzone di elemento nastriforme 100 sul secondo dispositivo di accumulo 14b, sul primo dispositivo di accumulo 14a è stato già  
30 avvolto uno spezzone di elemento nastriforme 100. L'elemento nastriforme 100 trasferito al secondo dispositivo di accumulo 14b è una lamina di elettrodo.

Quanto descritto in relazione al primo dispositivo di accumulo 14a e al primo dispositivo trasferitore 5a si applica identicamente anche al terzo dispositivo di accumulo 14c e al terzo dispositivo trasferitore 5c. La figura 7 illustra  
35 schematicamente l'istante in cui il terzo dispositivo trasferitore 5c entra in contatto

con il terzo dispositivo di accumulo 14c. La figura 8 illustra schematicamente l'istante in cui il terzo dispositivo trasferitore 5c è traslato in allontanamento dall'asse di trasporto A4 con il terzo dispositivo di accumulo 14c in contatto con il terzo dispositivo trasferitore 5c. Si noti che durante l'avvolgimento di uno  
5 spezzone di elemento nastriforme 100 sul terzo dispositivo di accumulo 14c, sul primo dispositivo di accumulo 14a e sul secondo dispositivo di accumulo 14b è stato già avvolto uno spezzone di elemento nastriforme 100. L'elemento nastriforme 100 trasferito al terzo dispositivo di accumulo 14c è un nastro separatore.

10 Ancora, quanto descritto in relazione al primo dispositivo di accumulo 14a e al primo dispositivo trasferitore 5a si applica identicamente anche al quarto dispositivo di accumulo 14d e al quarto dispositivo trasferitore 5d. La figura 9 illustra schematicamente l'istante in cui il quarto dispositivo trasferitore 5d è traslato in allontanamento dall'asse di trasporto A4 con il quarto dispositivo di  
15 accumulo 14d in contatto con il quarto dispositivo trasferitore 5d. La figura 10 illustra schematicamente l'istante in cui sul quarto dispositivo di accumulo 14d è stato completamente avvolto uno spezzone di elemento nastriforme 100. Si noti che durante l'avvolgimento di uno spezzone di elemento nastriforme 100 sul quarto dispositivo di accumulo 14d, sul primo dispositivo di accumulo 14a, sul  
20 secondo dispositivo di accumulo 14b e sul terzo dispositivo di accumulo 14c è stato già avvolto uno spezzone di elemento nastriforme 100. L'elemento nastriforme 100 trasferito al quarto dispositivo di accumulo 14d è una lamina di elettrodo.

Tra l'inizio dell'avvolgimento di un elemento nastriforme 100 sul primo dispositivo  
25 di accumulo 14a del primo gruppo di accumulo 13a e il completamento dell'avvolgimento di un elemento nastriforme 100 sull'ultimo dispositivo di accumulo 14d del primo gruppo di accumulo 13a, la relativa struttura di supporto 20 compie una rotazione di 360° intorno all'asse di supporto A5. Tra l'inizio dell'avvolgimento di un elemento nastriforme 100 su un primo dispositivo di  
30 accumulo 14a di un qualsiasi gruppo di accumulo 13 e il completamento dell'avvolgimento di un elemento nastriforme 100 sull'ultimo dispositivo di accumulo 14d dello stesso gruppo di accumulo 13, la relativa struttura di supporto 20 compie una rotazione di 360° intorno all'asse di supporto A5. Durante la  
35 percorrenza del percorso di carico LP, ciascuna struttura di supporto 20 compie una rotazione di 360° intorno all'asse di supporto A5.

Quando è stato completato l'avvolgimento di un elemento nastriforme 100

sull'ultimo dispositivo di accumulo 14d del primo gruppo di accumulo 13a, la rotazione della struttura di supporto 20 intorno all'asse di trasporto A4 porta il primo gruppo di accumulo 13a a percorrere un percorso di svolgimento UP (illustrato in figura 2) che segue il percorso di carico LP.

- 5 Durante la percorrenza del percorso di svolgimento UP, gli spezzoni di elemento nastriformi 100 avvolti sui dispositivi di accumulo 14 vengono svolti da questi ultimi ed avvolti tra loro intorno al mandrino avvolgitore 22. Durante questa operazione la struttura di supporto 20 ruota intorno all'asse di trasporto A4. Inoltre, durante questa operazione i dispositivi di accumulo 14 ruotano intorno ai propri assi di avvolgimento A2 e il mandrino avvolgitore 22 ruota intorno all'asse di formatura A3.
- 10

- Una volta completato l'avvolgimento degli elementi nastriformi 100 sul mandrino avvolgitore 22, la porzione di nastro adesivo non sovrapposta all'estremità libera dell'elemento nastriforme 100 portato dal primo dispositivo di accumulo 14a viene fissata per trattenere tra loro degli elementi nastriformi 100 tra loro avvolti.
- 15

- Una volta completato l'avvolgimento degli elementi nastriformi 100 sul mandrino avvolgitore 22, la rotazione della struttura di supporto 20 intorno all'asse di trasporto A4 porta il primo gruppo di accumulo 13a a percorrere un percorso di estrazione EP (illustrato in figura 2) che segue il percorso di svolgimento UP.
- 20 Durante la percorrenza del percorso di estrazione EP gli elementi nastriformi 100 tra loro avvolti intorno al mandrino avvolgitore 22 sono estratti dal mandrino avvolgitore 22 e trasferiti a successive stazioni di lavorazione.

- Una volta completata l'estrazione degli elementi nastriformi 100 tra loro avvolti dal mandrino avvolgitore 22, la rotazione della struttura di supporto 20 intorno all'asse di trasporto A4 riporta il primo gruppo di accumulo 13a a percorrere il percorso di carico LP e a riconciare il ciclo descritto.
- 25

Quanto sopra descritto si applica identicamente a qualsiasi gruppo di accumulo 13.

- Nella stazione di carico LS sono contemporaneamente presenti un numero di gruppi di accumulo 14 uguale al numero di dispositivi trasferitori 5 (come mostrato in figura 1). Ciascun dispositivo trasferitore 5 opera su un dispositivo di accumulo 14 di un rispettivo gruppo di accumulo 13 secondo le modalità sopra descritte. Pertanto, tutti i dispositivi trasferitori 5 operano contemporaneamente su dispositivi di accumulo 14 ciascuno dei quali dispositivi di accumulo 14 appartiene
- 30



ad un diverso gruppo di accumulo 13.

## **RIVENDICAZIONI**

1. Apparato (1) di avvolgimento per avvolgere tra loro uno o più separatori nastriformi e lamine di elettrodo comprendente:  
una stazione di carico (LS);
- 5 una pluralità di dispositivi trasferitori (5) in cui ciascun dispositivo trasferitore (5) è configurato per ricevere e trasferire una lamina di elettrodo o un separatore nastriforme ed in cui i dispositivi trasferitori (5) sono disposti in sequenza lungo un percorso di carico (LP) in detta stazione di carico (LS);  
un primo gruppo di accumulo (13a) mobile lungo detto percorso di carico (LP) e
- 10 comprendente una struttura di supporto (20) sulla quale è disposta una pluralità di dispositivi di accumulo (14);  
ciascun dispositivo di accumulo (14) essendo ruotabile intorno ad un proprio asse di avvolgimento (A2) rispetto alla struttura di supporto (20) ed essendo configurato per ricevere da un dispositivo trasferitore (5) una lamina di elettrodo
- 15 o un separatore nastriforme;  
detta struttura di supporto (20) ruotando intorno ad un proprio asse di supporto (A5) almeno quando è in detta stazione di carico (LS) per affacciare uno dopo l'altro ciascun dispositivo di accumulo (14) ad un corrispondente dispositivo trasferitore (5).
- 20
2. Apparato (1) di avvolgimento secondo la rivendicazione 1, in cui detti assi di avvolgimento (A2) dei dispositivi di accumulo (14) ruotano intorno a detto asse di supporto (A5) della struttura di supporto (20) almeno quando sono in detta stazione di carico (LS).
- 25
3. Apparato (1) di avvolgimento secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detta struttura di supporto (20) è ruotabile intorno ad un asse di trasporto (A4) per percorrere detto percorso di carico (LP); detta struttura di supporto (20) ruotando intorno al proprio asse di supporto (A5) ed intorno a detto asse di trasporto (A4)
- 30 almeno quando il primo gruppo di accumulo (13a) percorre il percorso di carico (LP).
4. Apparato (1) di avvolgimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui quando un dispositivo di accumulo (14) di detto primo gruppo di accumulo (13a) è affacciato a un rispettivo dispositivo trasferitore (5), gli altri dispositivi di accumulo (14) di detto primo gruppo di accumulo (13a) non sono affacciati a nessun dispositivo trasferitore (5).
- 35

5. Apparato (1) di avvolgimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il primo gruppo di accumulo (13a) comprende un mandrino avvolgitore (22); detti dispositivi di accumulo (14) essendo disposti intorno a detto mandrino avvolgitore (22) almeno quando il primo gruppo di accumulo (13a) percorre il percorso di carico (LP).
6. Apparato (1) di avvolgimento secondo la rivendicazione 5, comprendente un percorso di svolgimento (UP) percorso da detto primo gruppo di accumulo (13a) dopo aver percorso il percorso di carico (LP); i dispositivi di accumulo (14) essendo disposti e configurati per trasferire a detto mandrino avvolgitore (22) lamine di elettrodo e separatori nastriformi durante la percorrenza del percorso di svolgimento (UP).
7. Apparato (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente una pluralità di gruppi di accumulo (13) ciascuno dei quali mobile lungo detto percorso di carico (LP) e ciascuno dei quali comprendente una rispettiva struttura di supporto (20) sulla quale è disposta una pluralità di dispositivi di accumulo (14);
- ciascun dispositivo di accumulo (14) di un gruppo di accumulo (13) essendo ruotabile intorno ad un proprio asse di avvolgimento (A2) rispetto alla rispettiva struttura di supporto (20) ed essendo configurato per ricevere da un dispositivo trasferitore (5) una lamina di elettrodo o un separatore nastriforme;
- la struttura di supporto (20) di ciascun gruppo di accumulo (13) ruotando intorno ad un proprio asse di supporto (A5) almeno quando è in detta stazione di carico (LS) per affacciare uno dopo l'altro ciascun dispositivo di accumulo (14) ad un corrispondente dispositivo trasferitore (5).
8. Apparato (1) di avvolgimento secondo la rivendicazione 7, in cui nella stazione di carico (LS) sono contemporaneamente presenti un numero di gruppi di accumulo (13) uguale al numero di dispositivi trasferitori (5).
9. Apparato (1) secondo la rivendicazione 8, in cui nella stazione di carico (LS) a ciascun dispositivo trasferitore (5) è affacciato un corrispondente dispositivo di accumulo (14); i dispositivi di accumulo affacciati ai dispositivi trasferitori (5) appartenendo a gruppi di accumulo (13) differenti.
10. Metodo per avvolgere tra loro uno o più separatori nastriformi e lamine di

elettrodo comprendente:

alimentare elementi nastriformi (100) ciascuno dei quali definente una lamina di elettrodo o un separatore nastriforme a rispettivi dispositivi trasferitori (5);

trasferire in istanti temporali distinti e successivi ciascun elemento nastriforme

5 (100) dal rispettivo dispositivo trasferitore (5) ad un rispettivo dispositivo di accumulo (14) di un primo gruppo di accumulo (13a);

svolgere gli elementi nastriformi (100) da ciascun dispositivo di accumulo (14) del primo gruppo di accumulo (13a) ed avvolgerli su un mandrino avvolgitore (22).

10 11. Metodo secondo la rivendicazione 10, in cui trasferire in istanti temporali distinti e successivi ciascun elemento nastriforme (100) dal rispettivo dispositivo trasferitore (5) ad un rispettivo dispositivo di accumulo (14) del primo gruppo di accumulo (13a) comprende muovere il primo gruppo di accumulo (13a) lungo un percorso di carico (LP) lungo il quale sono disposti in sequenza i dispositivi  
15 trasferitori (5) ed affacciare uno dopo l'altro ciascun dispositivo di accumulo (14) del primo gruppo di accumulo (13a) ad un corrispondente dispositivo trasferitore (5).

12. Metodo secondo la rivendicazione 11, in cui affacciare uno dopo l'altro  
20 ciascun dispositivo di accumulo (14) del primo gruppo di accumulo (13a) ad un corrispondente dispositivo trasferitore (5) comprende completare il trasferimento di un elemento nastriforme (100) da un dispositivo trasferitore (5) ad un dispositivo di accumulo (14) del primo gruppo di accumulo (13a) prima di affacciare un ulteriore dispositivo di accumulo (14) del primo gruppo di accumulo  
25 (13a) ad un ulteriore dispositivo trasferitore (5).

13. Metodo secondo la rivendicazione 11 o 12, in cui affacciare uno dopo l'altro ciascun dispositivo di accumulo (14) del primo gruppo di accumulo (13a) ad un corrispondente dispositivo trasferitore (5) comprende ruotare tutti i dispositivi di  
30 accumulo (14) del primo gruppo di accumulo (13a) intorno ad un asse di supporto (A5) quando il primo gruppo di accumulo (14) percorre il percorso di carico (LP).

14. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 10 a 13, in cui trasferire ciascun elemento nastriforme (100) dal rispettivo dispositivo trasferitore (5) ad un  
35 rispettivo dispositivo di accumulo (14) del primo gruppo di accumulo (13a) comprende ruotare detto rispettivo dispositivo di accumulo (14) intorno ad un proprio asse di avvolgimento (A2) mentre è affacciato al rispettivo dispositivo trasferitore (5).

15. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 10 a 14, comprendente, durante il trasferimento di un elemento nastriforme (100) da un dispositivo trasferitore (5) ad un dispositivo di accumulo (14) del primo gruppo di accumulo (13a), trasferire un elemento nastriforme (100) da un diverso dispositivo trasferitore (5) ad un dispositivo di accumulo (14) di un ulteriore gruppo di accumulo (13).

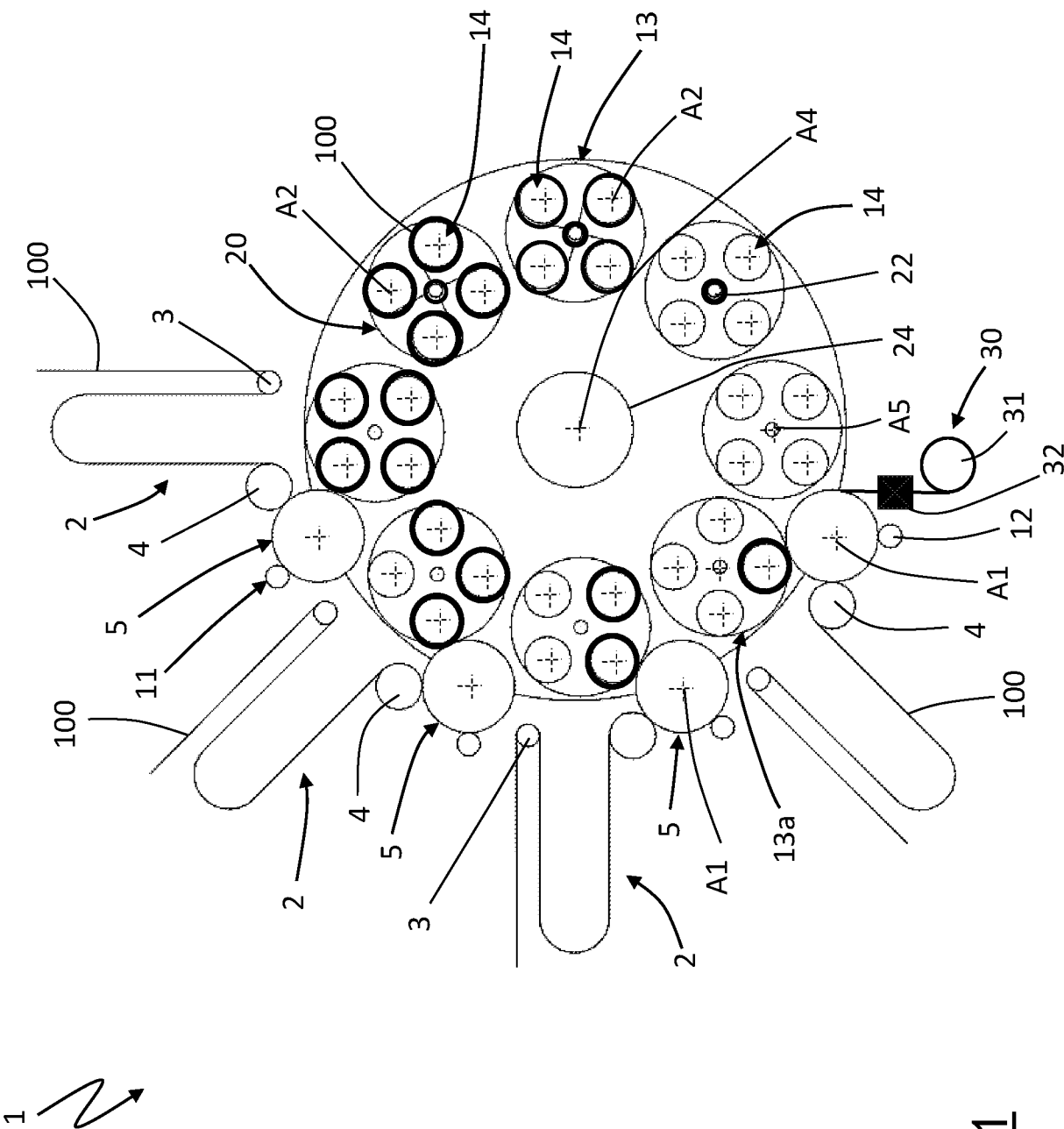


Fig 1

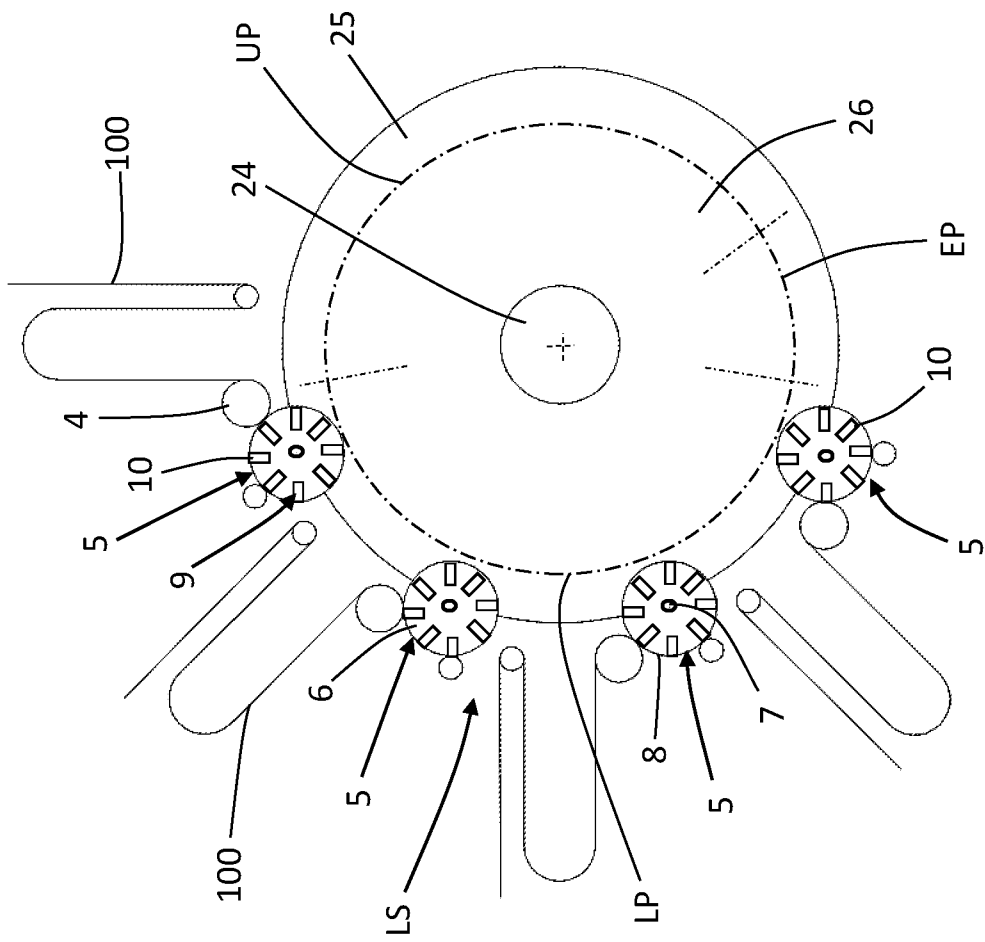


Fig 2

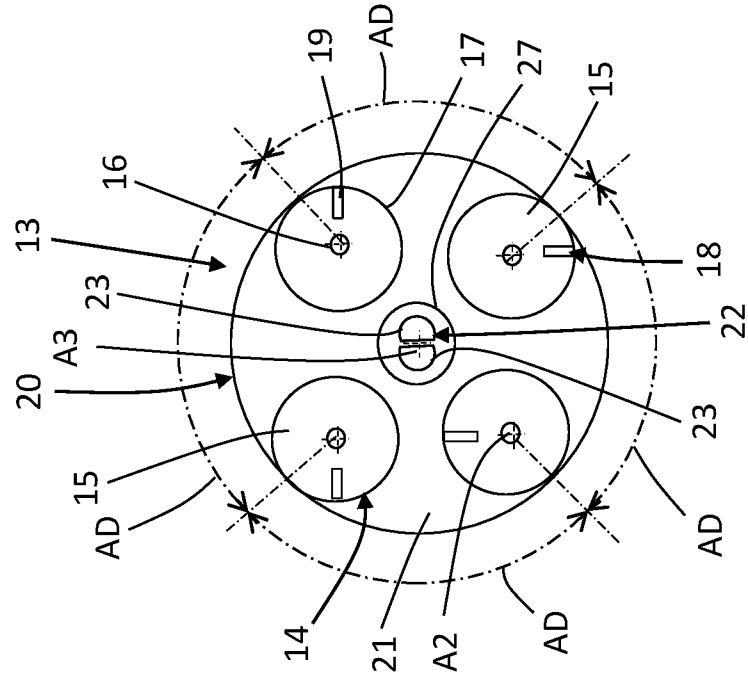


Fig 2A





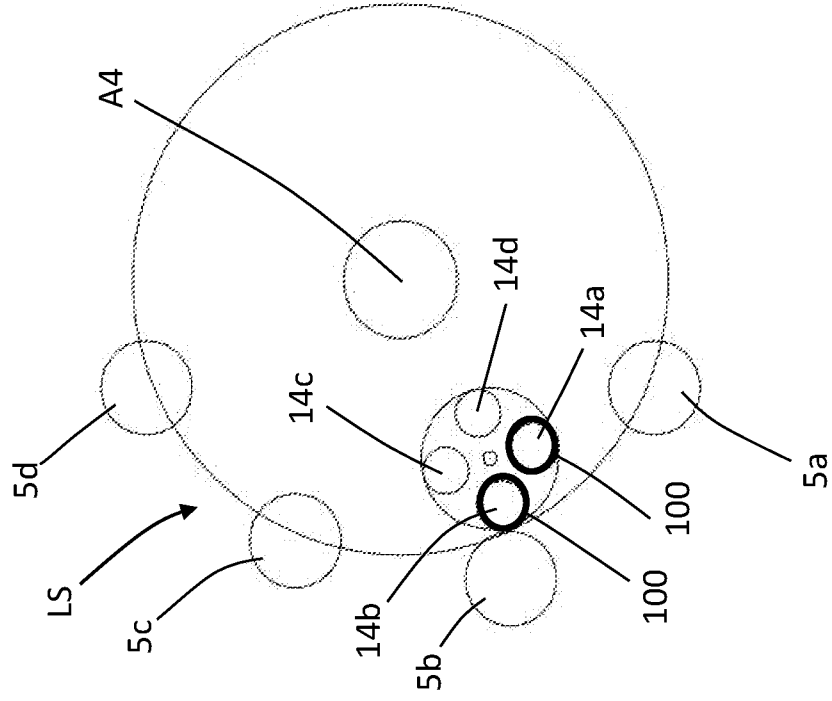


Fig 5

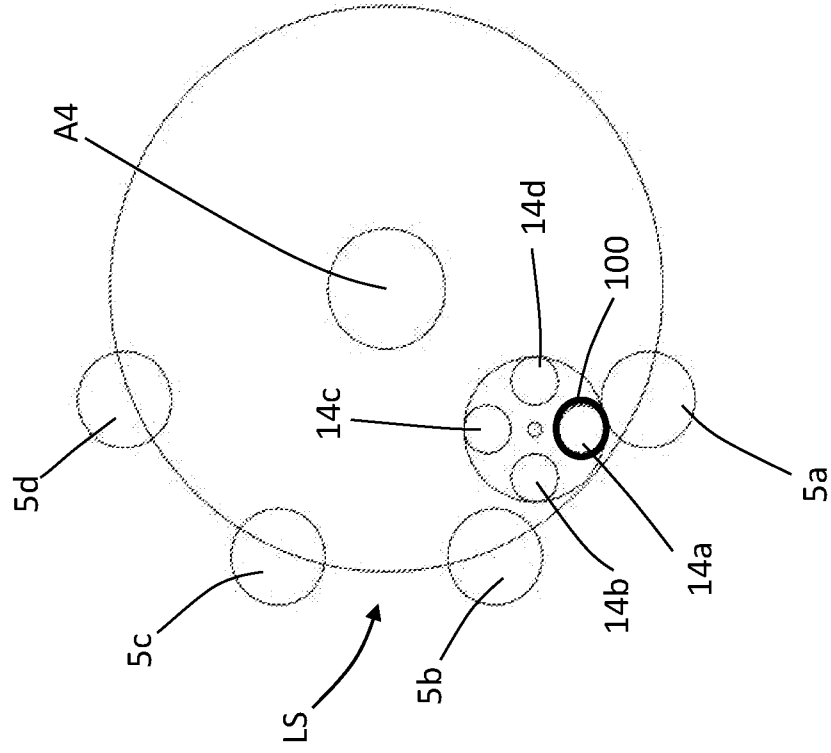


Fig 6

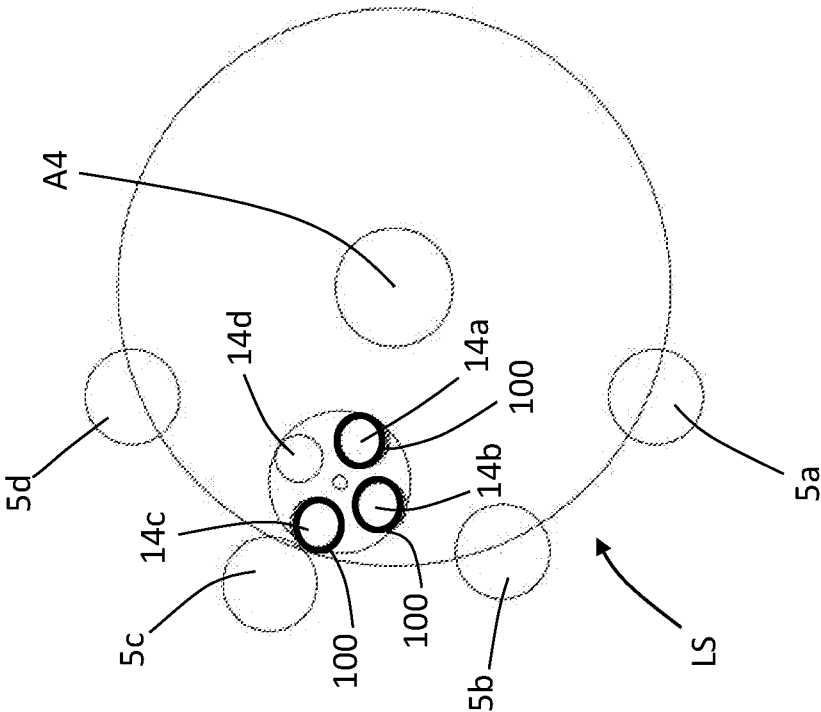


Fig 8

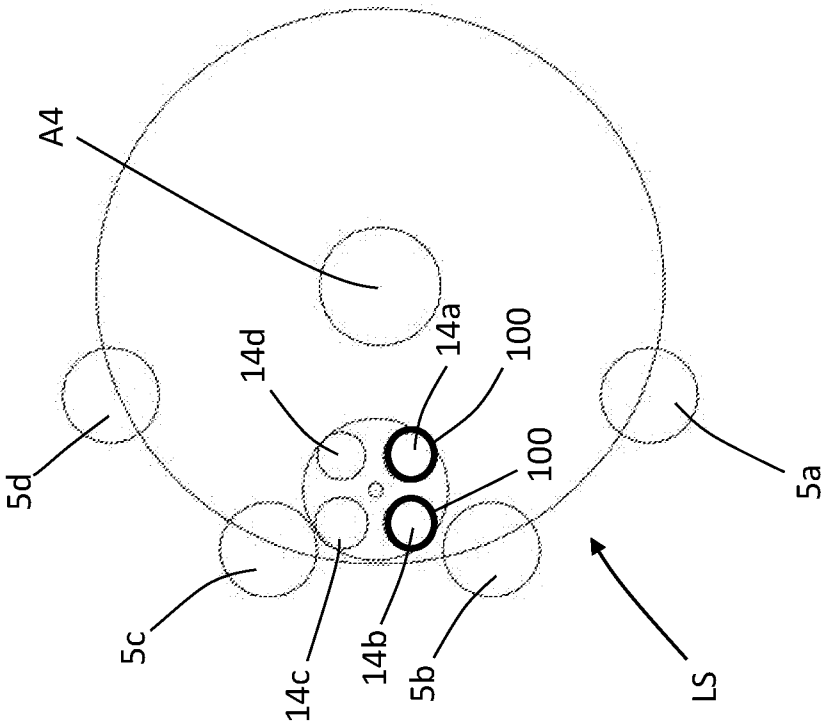


Fig 7

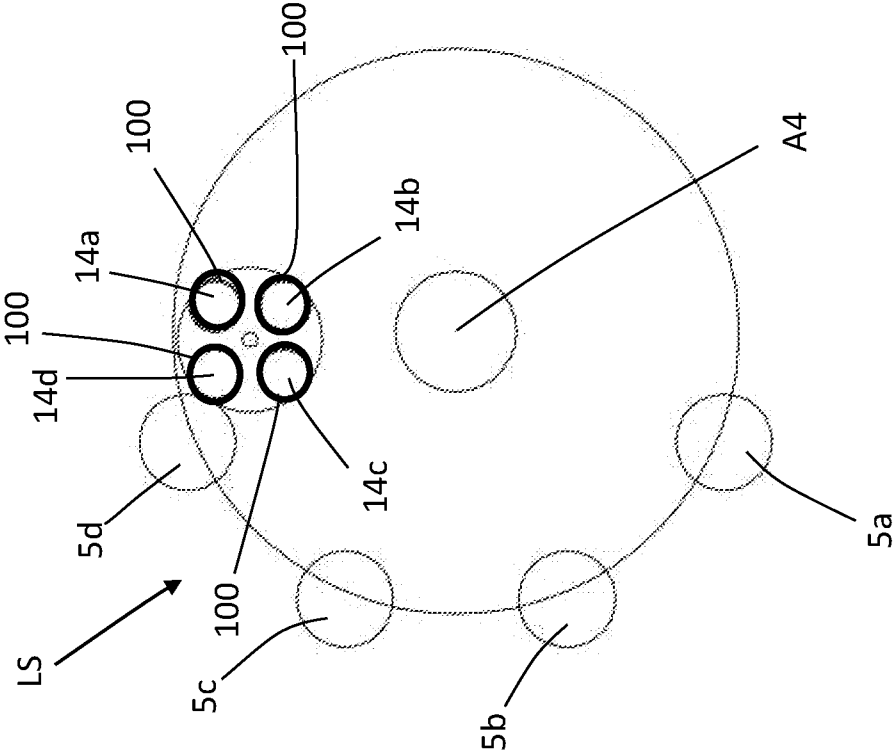


Fig 10

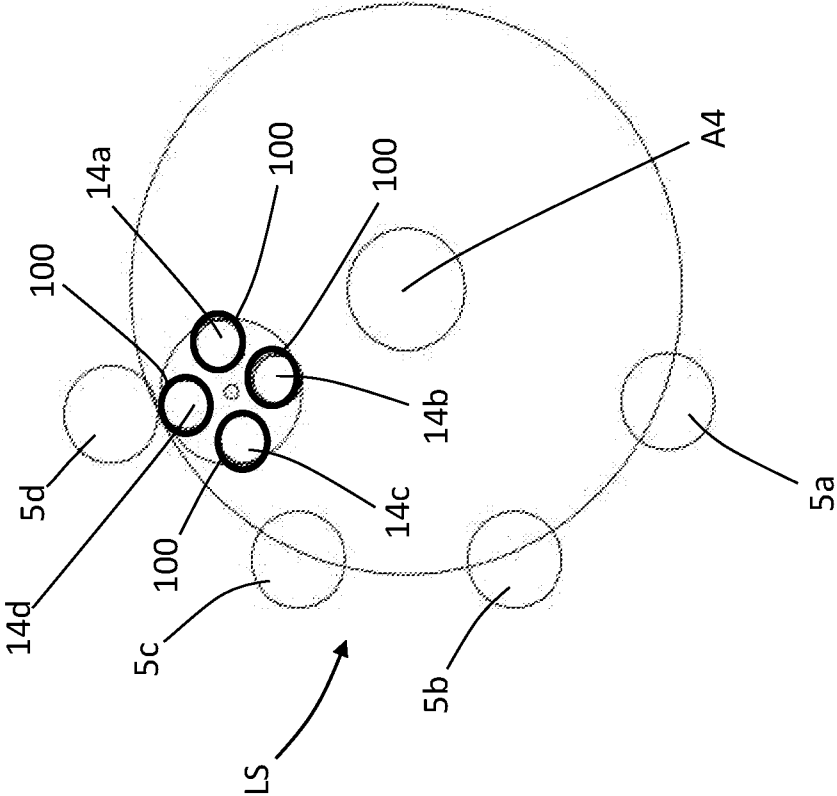


Fig 9