

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102022000008081
Data Deposito	22/04/2022
Data Pubblicazione	22/10/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	H	19	22

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	H	19	28

Titolo

APPARATO E METODO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA BOBINA, PREFERIBILMENTE PER UNA CELLA ELETTROCHIMICA DESTINATA ALLA PRODUZIONE DI BATTERIE

APPARATO E METODO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA BOBINA, PREFERIBILMENTE
PER UNA CELLA ELETTROCHIMICA DESTINATA ALLA PRODUZIONE DI BATTERIE

La presente invenzione è relativa ad un apparato per la realizzazione di una bobina,
ad esempio del tipo formata tramite avvolgimento di un articolo nastriforme che
5 include un nastro o una pluralità di nastri sovrapposti.

L'invenzione è inoltre diretta ad una un metodo per realizzazione della stessa bobina.

La presente invenzione trova una preferita, ancorché non esclusiva, applicazione nel
settore della produzione di celle elettrochimiche, per la realizzazione delle quali viene
utilizzato un avvolgimento di un articolo nastriforme.

10 In particolare, nel settore tecnico di pertinenza, è noto combinare a strati nastri
conduttori e nastri separatori allo scopo di formare una struttura di anodo e catodo.
L'articolo realizzato tramite la sovrapposizione degli strati suddetti è quindi avvolto in
forma di bobina ed utilizzato per la realizzazione della cella elettrochimica stessa.

Un esempio di apparato e di metodo per la realizzazione di batterie tramite
15 avvolgimento di nastri conduttori e nastri separatori è descritto in WO2010023525A1.

Nella presente descrizione come pure nelle rivendicazioni ad essa accluse, alcuni
termini ed espressioni sono ritenuti assumere, a meno di diverse esplicite indicazioni,
il significato espresso nelle definizioni che seguono.

Con il termine "articolo nastriforme" si intende un qualsiasi prodotto solido che,
20 all'interno di una linea di produzione industriale, si presenta in forma di nastro o
striscia allungata, ovverosia di elemento in cui l'estensione longitudinale è
significativamente superiore alla sua estensione trasversale. L'articolo nastriforme può
essere formato da un unico nastro o striscia di materiale, oppure dalla
sovrapposizione di più nastri disposti a strati.

25 L'articolo nastriforme presenta inoltre caratteristiche tali da consentire una certa

flessione nel corso del suo avanzamento lungo una relativa linea di produzione.

L'articolo nastriforme può ad esempio essere realizzato tramite sovrapposizione di strati conduttori ed isolanti alternati tra loro ed essere destinato a formare un sandwich da avvolgere per la realizzazione di una bobina destinata alla produzione di
5 celle elettrochimiche.

Con il termine "avvolgere" si intende realizzare una struttura a spirale tramite rotazione di un nastro, una striscia o più in generale di un articolo nastriforme, attorno ad un asse, ad una superficie piana o ad altra struttura. Tramite avvolgimento l'articolo nastriforme andrà a formare uno o più giri attorno all'asse o alla struttura.

10 Con il termine "bobina" si intende una qualsiasi struttura a spirale formata tramite avvolgimento di un nastro, una striscia o più in generale di un articolo nastriforme, attorno ad un asse, ad una superficie piana o ad altra struttura di avvolgimento. A seconda della struttura attorno alla quale viene avvolto l'articolo nastriforme la forma complessiva della bobina potrà essere sostanzialmente cilindrica piuttosto che
15 schiacciata o altrimenti conformata.

Come sopra accennato la bobina può trovare applicazione non solo nel settore delle celle elettrochimiche ma anche in altri settori, come ad esempio in quello dei conduttori all'interno dei quali possono parimente essere utilizzate strutture di forma a bobina.

20 Con il termine "percorso chiuso" si intende un percorso che una testa di avvolgimento o altro elemento compie nel quale il punto iniziale ed il punto finale del percorso sostanzialmente coincidono.

Con il termine "in continuo" riferito ad una espressione di moto, si intende un'operazione che avviene senza soluzione di continuità, senza che vi sia un arresto o
25 un'interruzione nell'operazione in questione. In particolare, con riferimento alla

movimentazione di un nastro o di altro elemento, il termine “in continuo” indica che il nastro non viene mai arrestato durante la sua movimentazione.

Con il termine “sostanzialmente costante” riferito ad una misura o quantità, quale ad esempio la velocità di spostamento di un oggetto, si intende che tale misura o
5 quantità mantiene, nel tempo, un valore che preferibilmente varia per un massimo di $\pm 10\%$, preferibilmente per un massimo di $\pm 5\%$, preferibilmente per un massimo di $\pm 2\%$.

Con il termine “solidale” riferito al movimento di due o più elementi, si intende che tali elementi eseguono sostanzialmente il medesimo movimento e sostanzialmente in
10 maniera simultanea. In altre parole due elementi solidali si muovono insieme, come un corpo unico, pur non essendo necessariamente l'uno unito o vincolato all'altro. Può infatti essere previsto che i rispettivi sistemi di movimentazione dei due elementi siano coordinati in modo tale da far muovere, quando necessario, i due elementi insieme. Inoltre, può essere previsto l'utilizzo di un vincolo temporaneo tra i due
15 elementi che, ad esempio, li unisce uno all'altro in alcune fasi, facendoli muovere insieme, e li separa nuovamente, rendendoli mobili l'uno indipendentemente dall'altro.

Si precisa inoltre che con l'espressione “spostare un oggetto tra una prima posizione ed una seconda posizione” si intende sia lo spostamento dalla prima posizione alla seconda posizione che lo spostamento dalla seconda posizione alla prima posizione.

20 Tale definizione si applica in modo del tutto analogo a simili espressioni di moto, come ad esempio trasferire o muovere un generico oggetto tra due posizioni o tra due zone o anche tra due diverse configurazioni operative.

La Richiedente, nell'ambito della costante esigenza di aumentare le prestazioni e l'efficienza dei processi produttivi, ha preliminarmente osservato come, in una linea
25 produttiva per la realizzazione di una bobina la velocità di avanzamento dell'articolo

nastriforme rispetto all'unità che ne effettua l'avvolgimento può costituire un importante elemento di limitazione della capacità produttiva della linea stessa.

Tale limitazione, inoltre, risulta ancora più critica nel caso in cui sia richiesta un'elevata precisione nella formazione della bobina. In particolare, la Richiedente ha

5 osservato che in molte applicazioni, come ad esempio nel settore della produzione di celle elettrochimiche, deve essere garantita un'elevata precisione nella geometria degli avvolgimenti allo scopo di garantire le prestazioni richieste al prodotto finito.

Tale esigenza comporta un rallentamento complessivo nella linea di produzione, essendo necessario interrompere l'avanzamento dell'articolo nastriforme allo scopo di

10 garantire la precisione di avvolgimento necessaria.

La Richiedente ha tuttavia osservato che tale soluzione comporta la formazione di stati di tensione sull'articolo nastriforme dovuti all'arresto e/o alla ripartenza dello stesso, la cui generazione può compromettere la qualità realizzativa del prodotto finale ottenuto tramite il bobina formata dall'avvolgimento dell'articolo.

15 Allo scopo di aumentare la velocità di esecuzione della realizzazione di una bobina tramite un articolo nastriforme, la Richiedente ha quindi percepito che ciò può essere ottenuto mettendo in movimento, in aggiunta all'articolo nastriforme, anche le teste di avvolgimento preposte all'avvolgimento dello stesso.

La Richiedente ha altresì notato che utilizzando più di una testa di avvolgimento è
20 possibile lavorare contemporaneamente su due distinte bobine e/o far eseguire delle azioni di riarmo ad una delle teste di avvolgimento, mentre l'altra effettua la lavorazione.

La Richiedente ha quindi ulteriormente percepito che la fase nella quale le teste di avvolgimento afferrano l'articolo nastriforme può rivelarsi critica nel processo di
25 realizzazione della bobina.

La Richiedente ha infatti trovato che afferrando in maniera opportuna l'articolo nastriforme è possibile eseguire le fasi di avvolgimento ed alimentazione in maniera continua, ovverosia interruzioni nell'avanzamento dell'articolo nastriforme stesso.

Grazie a queste caratteristiche il nastro può avanzare anche mentre viene afferrato
5 consentendo di aumentare la velocità di avvolgimento del nastro e di non rendere necessario il suo arresto.

In suo primo aspetto, pertanto, la presente invenzione è diretta ad un apparato per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie.

10 Preferibilmente detto apparato comprende un'unità di alimentazione configurata per alimentare almeno un articolo nastriforme, preferibilmente comprendente uno o più nastri che includono nastri conduttori e nastri separatori.

Preferibilmente detto apparato comprende un'unità di avvolgimento che include una pluralità di teste di avvolgimento.

15 Preferibilmente ciascuna testa di avvolgimento supporta un dispositivo di presa che è configurato per afferrare una porzione di detto articolo nastriforme.

L'unità di avvolgimento comprende preferibilmente un dispositivo di movimentazione di dette teste di avvolgimento configurato per spostare dette teste di avvolgimento lungo un percorso di lavoro.

20 Preferibilmente ciascuna testa di avvolgimento è configurata per avvolgere detto articolo nastriforme in modo da realizzare detta bobina.

Preferibilmente ciascun dispositivo di presa comprende una coppia di spine configurate per trattenere tra loro detto articolo nastriforme.

Preferibilmente almeno una di dette spine essendo mobile in maniera tale da unirsi
25 all'altra spina trattenendo tra loro detto articolo nastriforme.

Grazie a tali caratteristiche è possibile afferrare e bloccare l'articolo nastriforme, in maniera tale da effettuare l'avvolgimento, in maniera semplice e nell'ambito di un processo continuo ed automatizzato.

Le spine possono infatti prendere il nastro anche durante il suo avanzamento,
5 essendo il dispositivo di presa supportato sulle teste di avvolgimento.

In un suo secondo aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie, detta bobina essendo realizzata tramite avvolgimento di almeno un articolo nastriforme.

10 Preferibilmente detto metodo comprende fornire una pluralità di teste di avvolgimento mobili lungo un percorso di lavoro.

Il metodo comprende preferibilmente afferrare una porzione di detto articolo nastriforme tramite detta testa di avvolgimento.

Preferibilmente è previsto di avvolgere detto articolo nastriforme tramite detta testa
15 di avvolgimento.

Preferibilmente afferrare detta porzione di articolo nastriforme comprende disporre detta porzione tra una coppia di spine, almeno una di dette spine essendo mobile in maniera tale da unirsi all'altra spina trattenendo tra di loro detto articolo nastriforme.

Anche in base a questo aspetto è possibile raggiungere i medesimi vantaggi descritti
20 in relazione al precedente aspetto.

In un suo terzo aspetto, la presente invenzione riguarda un apparato per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie.

Preferibilmente detto apparato comprende un'unità di alimentazione configurata per
25 alimentare almeno un elemento nastriforme, preferibilmente includente uno o più

nastri che comprendono nastri conduttori e nastri separatori, spostando detto articolo nastroforme lungo una direzione di alimentazione.

L'apparato comprende preferibilmente un'unità di avvolgimento.

Preferibilmente l'unità di avvolgimento include una pluralità di teste di avvolgimento.

5 Preferibilmente l'unità di avvolgimento include un dispositivo di movimentazione di dette teste di avvolgimento configurato per spostare dette teste di avvolgimento lungo un percorso di lavoro.

Preferibilmente ciascuna testa di avvolgimento supporta un dispositivo di presa che è configurato per afferrare una porzione di detto nastro ed è configurata per avvolgere

10 detto nastro in modo da realizzare detta bobina.

Preferibilmente detto dispositivo di movimentazione è ulteriormente configurato in maniera tale da spostare una rispettiva testa di avvolgimento, quando sta afferrando detta porzione di nastro, lungo un tratto operativo di detto percorso di lavoro in direzione discorde rispetto a detta direzione di alimentazione.

15 Grazie a queste caratteristiche è possibile ridurre la lunghezza dell'articolo nastroforme, o comunque mantenerla minima, durante l'avvolgimento del nastro. In questo modo sono limitate le situazioni che possono determinare stati di tensione sul nastro ed è in generale possibile realizzare velocità di avvolgimento elevate.

In un suo quarto aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per la
20 realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie, detta bobina essendo realizzata tramite avvolgimento di almeno un articolo nastroforme.

Il metodo comprende preferibilmente fornire una pluralità di teste di avvolgimento mobili lungo un percorso di lavoro.

25 Preferibilmente è previsto di muovere detto articolo nastroforme in una direzione di alimentazione in maniera tale da alimentare detto articolo nastroforme ad una di dette

teste di avvolgimento.

Preferibilmente il metodo include afferrare tramite un dispositivo di presa di detta testa di avvolgimento una porzione di detto articolo nastriforme.

Preferibilmente il metodo comprende spostare detta testa di avvolgimento, mentre
5 sta afferrando detta porzione di articolo nastriforme, in direzione discorde rispetto a detta direzione di alimentazione, lungo un tratto operativo di detto percorso di lavoro. Anche in base a questo aspetto è possibile raggiungere i medesimi vantaggi descritti in relazione al precedente aspetto.

In un suo quinto aspetto, la presente invenzione riguarda un apparato per la
10 realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie.

Preferibilmente detto apparato comprende un'unità di alimentazione configurata per alimentare almeno un articolo nastriforme, preferibilmente una pluralità di nastri includente nastri conduttori e nastri separatori.

15 L'apparato include preferibilmente un'unità di avvolgimento.

Preferibilmente l'unità di avvolgimento include una pluralità di teste di avvolgimento, ciascuna testa di avvolgimento essendo configurata per avvolgere detto articolo nastriforme attorno ad un rispettivo asse di avvolgimento in modo da realizzare detta bobina.

20 Inoltre, l'unità di avvolgimento comprende preferibilmente un dispositivo di movimentazione di dette teste di avvolgimento configurato per spostare, lungo un percorso di lavoro dette teste di avvolgimento.

Preferibilmente le teste di avvolgimento sono spostate secondo una traiettoria che include almeno una rotazione attorno ad un asse di rotazione di detto dispositivo di
25 movimentazione, detto asse di rotazione essendo diverso da detto asse di avvolgimento, e preferibilmente una traslazione e/o una rotazione attorno ad un

ulteriore asse, diverso da detto asse di rotazione e da detto asse di avvolgimento.

Grazie a queste caratteristiche è possibile realizzare, tramite appositi cinematismi, una movimentazione ciclica delle teste di rotazione, che può essere ottenuta dalla rotazione attorno all'asse di rotazione del dispositivo di movimentazione, con ulteriori
5 movimentazione delle teste ottenute da una traslazione e/o da ulteriori movimenti di rotazione.

In questo modo potranno essere ottenute, con una soluzione costruttivamente semplice e, come tale, in grado di poter realizzare elevate velocità, le traiettorie necessarie alle teste di avvolgimento al fine di realizzare l'avvolgimento del nastro
10 durante la movimentazione della testa stessa, senza che questo comporti stati di tensione o movimenti difficilmente controllabili per il nastro.

Sarà apprezzato che la traiettoria percorsa dalla testa di avvolgimento può includere rotazione e traslazione/rotazione in sequenza oppure un movimento di rototraslazione combinato che include tali rotazioni/traslazione.

15 In un suo sesto aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie, detta bobina essendo realizzata tramite avvolgimento di almeno un articolo nastriforme.

Detto metodo preferibilmente comprende fornire una pluralità di teste di
20 avvolgimento.

Preferibilmente è previsto di avvolgere detto articolo nastriforme attorno ad un asse di avvolgimento tramite una di dette teste di avvolgimento.

Preferibilmente il metodo comprende muovere dette teste di avvolgimento secondo una traiettoria formata almeno da una rotazione attorno ad un asse di rotazione di
25 detto dispositivo di movimentazione, detto asse di rotazione essendo diverso da detto

asse di avvolgimento e preferibilmente una traslazione e/o una rotazione attorno ad un ulteriore asse, diverso da detto asse di rotazione e da detto asse di avvolgimento.

Anche in base a questo aspetto è possibile raggiungere i medesimi vantaggi descritti in relazione al precedente aspetto.

5 In un suo settimo aspetto, la presente invenzione riguarda un apparato per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie.

Preferibilmente detto apparato comprende un'unità di alimentazione configurata per alimentare almeno un articolo nastriforme, preferibilmente comprendente uno o più

10 nastri che includono nastri conduttori e nastri separatori.

Preferibilmente detta unità di alimentazione comprende una porzione mobile che include una sezione di uscita attraverso la quale transita detto articolo nastriforme in uscita da detta unità di alimentazione.

L'apparato inoltre comprende preferibilmente un'unità di avvolgimento configurata per
15 ricevere detto articolo nastriforme da detta sezione di uscita.

L'unità di avvolgimento preferibilmente include una pluralità di teste di avvolgimento.

Preferibilmente l'unità di avvolgimento preferibilmente include un dispositivo di movimentazione di dette teste di avvolgimento.

Preferibilmente ciascuna testa di avvolgimento è configurata per avvolgere detto
20 articolo nastriforme in modo da realizzare detta bobina.

Dette teste di avvolgimento e detta porzione mobile sono preferibilmente entrambe mobili.

Preferibilmente detto dispositivo di movimentazione è configurato per muovere dette teste di avvolgimento lungo un percorso di lavoro in maniera tale da mantenere una
25 rispettiva testa di avvolgimento, sulla quale detto articolo nastriforme viene avvolto,

ad una predeterminata distanza da detta porzione mobile mentre detta testa di avvolgimento si muove.

Grazie a tali caratteristiche è possibile controllare, nelle diverse fasi di realizzazione della bobina, la distanza tra unità di alimentazione e testa di avvolgimento, prevedendo la distanza opportuna per eseguire l'avvolgimento minimizzando gli stati di tensione e consentendo quando necessario il taglio dell'articolo nastriforme.

In un suo ottavo aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie, detta bobina essendo realizzata tramite avvolgimento di almeno un articolo nastriforme.

Detto metodo preferibilmente comprende fornire una pluralità di teste di avvolgimento mobili lungo un percorso di lavoro.

Preferibilmente il metodo prevede di alimentare detto articolo nastriforme ad una di dette teste di avvolgimento attraverso una sezione di uscita di un'unità di alimentazione.

Preferibilmente il metodo comprende avvolgere detto articolo nastriforme tramite detta testa di avvolgimento a cui viene alimentato detto articolo nastriforme.

Preferibilmente è previsto muovere contemporaneamente detta sezione di uscita e detta testa di avvolgimento a cui viene alimentato detto articolo nastriforme mantenendole ad una predeterminata distanza.

Anche in base a questo aspetto è possibile raggiungere i medesimi vantaggi descritti in relazione al precedente aspetto.

In un suo nono aspetto, la presente invenzione riguarda un apparato per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie.

Preferibilmente detto apparato comprende un'unità di alimentazione configurata per alimentare almeno un articolo nastriforme, preferibilmente includente uno o più nastri che includono nastri conduttori e nastri separatori;

Detto apparato comprende un'unità di avvolgimento.

5 L'unità di avvolgimento preferibilmente include una pluralità di teste di avvolgimento, ciascuna testa di avvolgimento essendo preferibilmente configurata per avvolgere detto articolo nastriforme in modo da realizzare detta bobina.

Preferibilmente l'unità di avvolgimento può comprendere un dispositivo di movimentazione di dette teste di avvolgimento configurato per spostare dette teste di
10 avvolgimento lungo un percorso di lavoro.

Preferibilmente detta pluralità di teste di avvolgimento comprendendo almeno una prima testa di avvolgimento ed una seconda testa di avvolgimento.

Detto dispositivo di movimentazione è preferibilmente configurato in maniera tale da variare una distanza tra detta prima testa di avvolgimento e detta seconda testa di
15 avvolgimento lungo detto percorso di lavoro.

Grazie a tali caratteristiche e, in particolare, alla possibilità di variare la distanza tra le due teste di avvolgimento, è possibile gestire in maniera efficiente le fasi di realizzazione della bobina, in particolare variando la distanza tra le due teste tra le fasi in cui ha luogo l'avvolgimento e quelle in cui viene tagliato l'articolo nastriforme.

20 In un suo decimo aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie, detta bobina essendo realizzata tramite avvolgimento di almeno un articolo nastriforme.

Preferibilmente detto metodo comprende fornire una pluralità di teste di avvolgimento
25 mobili lungo un percorso di lavoro.

Preferibilmente detta pluralità di teste di avvolgimento comprendendo almeno una prima testa di avvolgimento ed una seconda testa di avvolgimento.

Il metodo comprende preferibilmente avvolgere detto articolo nastriforme tramite detta prima testa di avvolgimento e/o detta seconda testa di avvolgimento.

5 È inoltre preferibilmente previsto di variare una distanza tra detta prima testa di avvolgimento e detta seconda testa di avvolgimento lungo detto percorso di lavoro.

Anche in base a questo aspetto è possibile raggiungere i medesimi vantaggi descritti in relazione al precedente aspetto.

In un suo undicesimo aspetto, la presente invenzione riguarda un apparato per la
10 realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie.

Preferibilmente detto apparato comprende un'unità di alimentazione configurata per alimentare almeno un articolo nastriforme, preferibilmente comprendente uno o più nastri che includono nastri conduttori e nastri separatori.

15 Preferibilmente detto apparato comprende un'unità di avvolgimento.

Detta unità di avvolgimento preferibilmente include una pluralità di teste di avvolgimento.

Preferibilmente l'unità di avvolgimento comprende un dispositivo di movimentazione di dette teste di avvolgimento configurato per spostare dette teste di avvolgimento
20 lungo un percorso di lavoro.

Preferibilmente ciascuna testa di avvolgimento è configurata per avvolgere detto articolo nastriforme in modo da realizzare detta bobina.

Preferibilmente detta testa di avvolgimento è mobile lungo detto percorso di lavoro in maniera tale che detto almeno un articolo nastriforme sia soggetto ad una tensione
25 sostanzialmente costante durante l'avvolgimento di detto articolo nastriforme tramite

una rispettiva testa di avvolgimento ed in conseguenza del movimento di detta testa di avvolgimento e preferibilmente almeno in un tratto compreso tra detta unità di alimentazione e detta testa di avvolgimento.

Con il termine “tensione sostanzialmente costante” si intende che la tensione si
5 mantiene costante con una variazione compresa non superiore a $\pm 5\%$ durante le fasi operative dell'apparato. Inoltre, nel contesto della presente invenzione, lo stato di tensione costante si può preferibilmente manifestare in una velocità costante dell'articolo nastriforme durante le fasi di alimentazione ed avvolgimento del nastro.

Grazie a queste caratteristiche è possibile sottoporre l'articolo nastriforme ad una
10 tensione sostanzialmente costante, in particolare durante la realizzazione della bobina, grazie al fatto che l'avvolgimento abbia luogo mentre la testa di avvolgimento viene spostato.

In questo modo può essere aumentata sia la produttività dell'apparato, in termini di bobine avvolte per unità di tempo, sia migliorate le caratteristiche dell'avvolgimento,
15 che può essere fatto in maniera più precisa e regolare.

In base ad un suo dodicesimo aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie, detta bobina essendo realizzata tramite avvolgimento di almeno un articolo nastriforme.

20 Detto metodo comprende preferibilmente fornire una pluralità di teste di avvolgimento mobili lungo un percorso di lavoro.

Preferibilmente il metodo prevede avvolgere detto articolo nastriforme tramite una testa di avvolgimento di detta pluralità.

Preferibilmente il metodo comprende muovere detta testa di avvolgimento tramite la
25 quale detto articolo nastriforme viene avvolto in maniera tale che detto articolo

nastriforme sia soggetto ad una tensione sostanzialmente costante.

Anche in base a questo aspetto è possibile raggiungere i medesimi vantaggi descritti in relazione al precedente aspetto.

In un suo tredicesimo aspetto, la presente invenzione riguarda un apparato per la
5 realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie.

Preferibilmente detto apparato comprende un'unità di alimentazione configurata per alimentare almeno un articolo nastriforme preferibilmente formato tramite una pluralità di nastri preferibilmente includente nastri conduttori e nastri separatori.

10 L'apparato comprende preferibilmente un'unità di avvolgimento.

Detta unità di avvolgimento preferibilmente include una pluralità di teste di avvolgimento.

Preferibilmente l'unità di avvolgimento include un dispositivo di movimentazione di dette teste di avvolgimento configurato per spostare dette teste di avvolgimento
15 lungo un percorso di lavoro.

Preferibilmente ciascuna testa di avvolgimento è configurata per avvolgere detto articolo nastriforme in modo da realizzare detta bobina.

Preferibilmente almeno uno di detti nastri è alimentato in continuo a dette testa di avvolgimento da detta unità di alimentazione.

20 Grazie a tali caratteristiche è possibile realizzare la bobina senza interrompere l'alimentazione del nastro evitando quindi interruzioni nella movimentazione dei nastri che potrebbero generare stati di tensione non desiderati o comunque diminuire la produttività dell'apparato, sempre a beneficio della produttività e della qualità del prodotto realizzato.

25 In un suo quattordicesimo aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per la

realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie, detta bobina essendo realizzata tramite avvolgimento di almeno un articolo nastriforme.

Preferibilmente detto metodo comprende combinare una pluralità di strati,
5 preferibilmente includenti nastri conduttori e nastri separatori , in modo da tale da formare detto articolo nastriforme.

Preferibilmente almeno uno di detti nastri è alimentato in continuo;

Il metodo comprende preferibilmente fornire una pluralità di teste di avvolgimento mobili lungo un percorso di lavoro.

10 Preferibilmente è previsto di avvolgere detto articolo nastriforme tramite detta testa di avvolgimento.

Anche in base a questo aspetto è possibile raggiungere i medesimi vantaggi descritti in relazione al precedente aspetto.

In un suo quindicesimo aspetto, la presente invenzione riguarda un apparato per la
15 realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie.

Preferibilmente detto apparato comprende un'unità di alimentazione configurata per alimentare almeno un articolo nastriforme, preferibilmente comprendente uno o più nastri che includono nastri conduttori e nastri separatori.

20 Detta unità di alimentazione comprende preferibilmente una sezione di uscita attraverso la quale detto articolo nastriforme viene alimentato a detta unità di avvolgimento e, preferibilmente, una sezione di ingresso.

Detta sezione di ingresso è preferibilmente atta a ricevere detto almeno un nastro da un rispettivo dispositivo di erogazione.

25 L'apparato comprende preferibilmente un'unità di avvolgimento.

Detta unità di avvolgimento preferibilmente include una pluralità di teste di avvolgimento, ciascuna testa di avvolgimento di detta pluralità essendo configurata per avvolgere detto articolo nastriforme in modo da realizzare detta bobina.

Preferibilmente detta unità di avvolgimento comprende un dispositivo di
5 movimentazione di dette teste di avvolgimento configurato per spostare dette teste di avvolgimento lungo un percorso di lavoro.

L'apparato comprende preferibilmente un dispositivo di accumulo configurato in maniera tale da accumulare una quantità variabile di detto almeno un articolo nastriforme preferibilmente tra detta sezione di ingresso e detta sezione di uscita.

10 Preferibilmente l'apparato comprende un dispositivo di azionamento del dispositivo di accumulo che aziona, preferibilmente spostandolo, il dispositivo di accumulo per variare la quantità di nastro accumulata.

Grazie a queste caratteristiche è possibile prevedere delle fasi nelle quali, pur continuando a far avanzare almeno uno dei nastri, questo non viene fornito, ed in
15 particolare avvolto, alle teste di avvolgimento. In questo modo posso essere gestite al meglio le fasi di taglio e/o è possibile prevedere nastri di lunghezze diverse nel caso di articolo nastriforme formato da una pluralità di strati sovrapposti.

È inoltre possibile accumulare contemporaneamente tutti i nastri che formano l'articolo nastriforme, ad esempio quando il dispositivo di movimentazione, e quindi la
20 porzione mobile, si muovono lungo il tratto operativo, e avvolgere, in maniera veloce, il nastro così accumulato e/o sfruttare la quantità di nastro accumulata per regolare la tensione del nastro in maniera ottimale.

In un suo sedicesimo aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla
25 produzione di batterie, detta bobina essendo realizzata tramite avvolgimento di

almeno un articolo nastriforme.

Preferibilmente detto metodo comprende fornire una pluralità di teste di avvolgimento mobili lungo un percorso di lavoro.

Il metodo prevede preferibilmente di avvolgere detto articolo nastriforme tramite
5 detta testa di avvolgimento.

Preferibilmente il metodo comprende accumulare una quantità variabile di detto
almeno un articolo nastriforme in una posizione a monte rispetto a detta testa di
avvolgimento sulla quale viene avvolto detto articolo nastriforme detta quantità
accumulata essendo preferibilmente variabile durante lo spostamento di dette teste di
10 avvolgimento.

Anche in base a questo aspetto è possibile raggiungere i medesimi vantaggi descritti
in relazione al precedente aspetto.

In un suo diciassettesimo aspetto, la presente invenzione riguarda un apparato per la
realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla
15 produzione di batterie. L'apparato preferibilmente comprende un'unità di
alimentazione configurata per alimentare un articolo nastriforme che, preferibilmente,
include almeno uno o più nastri che preferibilmente includono nastri conduttori e
nastri separatori.

Preferibilmente l'apparato comprende inoltre un'unità di avvolgimento che include
20 preferibilmente una pluralità di teste di avvolgimento.

Preferibilmente l'apparato comprende un dispositivo di movimentazione di dette teste
di avvolgimento preferibilmente configurato per spostare dette teste di avvolgimento
lungo un percorso di lavoro.

Ciascuna testa di avvolgimento è preferibilmente configurata per avvolgere detto
25 nastro in modo da realizzare detta bobina durante uno spostamento, realizzato

tramite detto dispositivo di movimentazione, di detta testa di avvolgimento lungo un tratto operativo di detto percorso di lavoro.

Grazie a queste caratteristiche l'apparato per la realizzazione di una bobina può effettuare l'avvolgimento dell'articolo nastriforme senza necessità di interrompere l'alimentazione dello stesso in quanto la testa di avvolgimento può muoversi mentre l'articolo nastriforme viene avvolto.

In questo modo l'articolo nastriforme è possibile da un lato operare a velocità superiori rispetto alle soluzioni note, garantendo al tempo stesso la qualità richiesta nella struttura della bobina, grazie alla possibilità di controllare la tensione che agisce sull'articolo nastriforme agendo sulla velocità di avvolgimento e sullo spostamento delle teste di avvolgimento.

In un suo diciottesimo aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie, detta bobina essendo realizzata tramite avvolgimento di un articolo nastriforme.

Il metodo comprende preferibilmente fornire una pluralità di teste di avvolgimento mobili lungo un percorso di lavoro.

Inoltre, il metodo preferibilmente include avvolgere detto articolo nastriforme tramite detta testa di avvolgimento durante uno spostamento di detta testa di avvolgimento lungo un tratto operativo di detto percorso di lavoro.

Anche il metodo secondo tale aspetto consente di realizzare le bobine ad una maggiore velocità e senza interruzioni nel percorso dell'articolo nastriforme, grazie alla possibilità di effettuare l'avvolgimento mentre la testa di avvolgimento stessa sta percorrendo un percorso di lavoro e, in particolare, uno specifico tratto dello stesso.

Lo spostamento della testa di avvolgimento potrà infatti essere coordinato con

l'alimentazione dell'articolo nastroforme alle teste di avvolgimento in maniera tale che non sia necessario interrompere l'avanzamento dell'articolo nastroforme, o dei relativi nastri che eventualmente lo formano, durante il processo di realizzazione della bobina.

5 In base ad un suo diciannovesimo aspetto la presente invenzione si riferisce anche ad un apparato per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie.

Detto apparato comprende preferibilmente un'unità di alimentazione configurata per alimentare almeno un articolo nastroforme formato tramite una pluralità di nastri
10 preferibilmente includente nastri conduttori e nastri separatori.

Preferibilmente detta unità di alimentazione comprende una porzione mobile.

Preferibilmente rispettivi percorsi di alimentazione sono definiti per ciascuno di detti nastri.

Detti percorsi di alimentazione comprendono preferibilmente un rispettivo tratto di
15 accumulo, detti tratti di accumulo essendo tra loro preferibilmente sostanzialmente paralleli.

Preferibilmente l'apparato comprende un'unità di avvolgimento che include almeno una testa di avvolgimento configurata per avvolgere detto articolo nastroforme per realizzare detta bobina.

20 Preferibilmente detta unità di alimentazione è configurata in maniera tale da variare, tramite movimentazione di detta porzione mobile, una rispettiva estensione longitudinale di ciascuno di detti tratti di accumulo. Detta estensione longitudinale di detti tratti di accumulo è variata contemporaneamente, preferibilmente per una medesima quantità, e preferibilmente mantenendo detti tratti di accumulo tra loro
25 sostanzialmente paralleli.

Grazie a queste caratteristiche è possibile utilizzare lo spostamento della porzione mobile per accumulare contemporaneamente la medesima quantità di nastro per ciascuno dei nastri che formano l'articolo nastroforme. In questo modo è possibile utilizzare un'alimentazione in continuo dei nastri pur prevedendo fasi nelle quali l'articolo nastroforme non viene avvolto.

In base ad un ventesimo aspetto, la presente invenzione si riferisce anche ad un metodo per la realizzazione di una bobina, preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie. Preferibilmente detta bobina è realizzata tramite avvolgimento di almeno un articolo nastroforme.

Detto metodo comprende preferibilmente far avanzare una pluralità di nastri lungo un rispettivo percorso di alimentazione, detta pluralità di nastri preferibilmente includendo nastri conduttori e nastri separatori.

Preferibilmente è previsto combinare a strati detti nastri, al termine di detto percorso di alimentazione, in maniera tale da formare detto articolo nastroforme.

Il metodo comprende preferibilmente fornire almeno una testa di avvolgimento e, preferibilmente avvolgere detto articolo nastroforme tramite detta testa di avvolgimento.

Preferibilmente ciascuno di detti rispettivi percorsi di alimentazione comprende un rispettivo tratto di accumulo che presenta una lunghezza variabile, detti tratti di accumulo essendo preferibilmente tra loro sostanzialmente paralleli.

Preferibilmente detto metodo comprende variare contemporaneamente, preferibilmente di una medesima quantità, detta lunghezza di ciascuno di detti tratti di accumulo, preferibilmente mantenendo detti tratti di accumulo tra loro sostanzialmente paralleli durante detto variare detta lunghezza.

Anche in base a questo aspetto è possibile raggiungere i medesimi vantaggi descritti

in relazione al precedente aspetto.

La presente invenzione, in almeno uno dei suddetti aspetti, può presentare almeno una delle ulteriori caratteristiche preferite indicate di seguito.

Preferibilmente, ciascuna testa di avvolgimento supporta un dispositivo di presa che è
5 configurato per afferrare una porzione di detto articolo nastriforme, detti dispositivi di presa essendo ulteriormente preferibilmente configurati per ruotare su sé stessi attorno ad un asse di avvolgimento in maniera tale da avvolgere detto articolo nastriforme.

Grazie a tale caratteristica l'articolo nastriforme può essere facilmente afferrato per
10 poter essere poi avvolto tramite rotazione dello stesso dispositivo che ne effettua la presa. In questo modo la velocità di rotazione, nonché la traiettoria e la velocità delle teste di avvolgimento mentre avvolgono l'articolo nastriforme possono essere facilmente controllati.

Preferibilmente detta unità di alimentazione definisce una direzione di alimentazione
15 di detto articolo nastriforme.

In questo modo l'unità di alimentazione stessa definisce la direzione con la quale l'articolo nastriforme viene alimentato, ovverosia la direzione con la quale arriva alle teste di avvolgimento per poi essere afferrato ed avvolto.

Nel caso in cui l'articolo nastriforme sia formato da più nastri, la direzione di
20 alimentazione coincide con quella dell'articolo dopo che i nastri sono stati tra loro combinati.

Preferibilmente detto dispositivo di movimentazione è configurato per avvolgere detto articolo nastriforme durante uno spostamento di dette teste di avvolgimento.

Preferibilmente detto spostamento della rispettiva testa di avvolgimento mentre
25 avvolge è in direzione discorde rispetto a detta direzione di alimentazione.

Grazie a tale caratteristica è possibile ridurre la lunghezza dell'articolo nastriforme, o mantenerla minima, durante l'avvolgimento del nastro. In questo modo sono limitate le situazioni che possono determinare stati di tensione sul nastro ed è in generale possibile realizzare velocità di avvolgimento elevate.

5 Si precisa che con il termine "discorde" e con il suo opposto "concorde" riferito a due direzioni, si intende che tali direzioni sono percorse in direzioni opposte, per quanto riguarda discorde, o nella medesima direzione, per quanto riguarda concorde.

Le direzioni non devono necessariamente essere parallele e, in questo caso, due direzioni saranno considerate discordi quando la componente di una direzione
10 parallela alla seconda definisce un percorso lungo il quale un oggetto si sposta in senso opposto rispetto all'altra direzione.

Tale concetto è illustrato schematicamente nella figura 11, in cui le due direzioni sono illustrate tramite una linea continua e rispettivamente indicate con le lettere a e b, mentre la componente parallela alla seconda direzione è illustrata tramite un tratto
15 tratteggiato ed indicata con la lettera c. Nell'esempio rappresentato in figura le due direzioni sono rappresentate discordi, come si può osservare dalle frecce presenti nelle due linee.

Preferibilmente, detto spostamento della rispettiva testa di avvolgimento lungo un tratto operativo è sostanzialmente parallelo a detta direzione di alimentazione.

20 Con il termine "sostanzialmente parallelo", nel contesto della presente invenzione, sarà indicato un possibile scostamento di $\pm 10^\circ$, preferibilmente $\pm 5^\circ$, rispetto ad un perfetto parallelismo.

Grazie a questa caratteristica la testa di avvolgimento può seguire il movimento di avanzamento del nastro e/o muoversi in una direzione opposta rispetto a quella di
25 avanzamento del nastro in maniera tale da avvolgerlo in tale condizione. Ciascuna di

queste caratteristiche contribuisce ulteriormente a rendere più veloce ed efficiente l'avvolgimento del nastro e quindi la formazione della bobina.

Preferibilmente detta unità di alimentazione comprende una sezione di uscita attraverso la quale detto articolo nastroforme transita in uscita da detta unità di
5 alimentazione e viene alimentato a detta unità di avvolgimento ed una sezione di ingresso preferibilmente atta a ricevere detto almeno un nastro da un rispettivo dispositivo di erogazione, un percorso di alimentazione di detto nastro essendo compreso tra detta sezione di ingresso e detta sezione di uscita.

Preferibilmente detta unità di alimentazione comprende una porzione mobile in
10 corrispondenza della quale è preferibilmente formata detta sezione di uscita.

Grazie alla presenza di una porzione mobile nell'unità di alimentazione è possibile modificare la posizione della sezione da cui esce l'articolo nastroforme per essere fornito alle teste di avvolgimento. In questo modo le teste di avvolgimento potranno afferrare in maniera più semplice l'articolo nastroforme, nonché sarà possibile regolare
15 la distanza tra le teste e l'unità di alimentazione e, di conseguenza, la lunghezza del nastro tra testa su cui viene avvolto ed unità di alimentazione.

Preferibilmente l'apparato comprende un dispositivo di taglio configurato in maniera tale da tagliare detto articolo nastroforme in una posizione a valle di detta unità di alimentazione.

20 La presenza del dispositivo di taglio a valle dell'unità di alimentazione permette di non rendere necessario l'arresto del nastro nel momento in cui viene tagliato, rendendo possibile coordinare l'azione di taglio con il movimento della testa realizzato tramite il relativo dispositivo di movimentazione.

Preferibilmente detta unità di alimentazione e detto dispositivo di movimentazione
25 sono configurati in maniera tale che in preparazione a quando detto dispositivo di

taglio effettua un taglio di detto articolo nastriforme, una rispettiva testa di avvolgimento sia posizionata ad una predeterminata distanza da detta unità di alimentazione, detta predeterminata distanza essendo preferibilmente sostanzialmente pari ad una distanza minima da detta testa di alimentazione.

5 Con il termine "sostanzialmente pari" riferito ad una minima distanza tra due componenti sarà inteso nel contesto della presente invenzione che durante le differenti fasi operative dall'apparato i due componenti potranno trovarsi anche ad una distanza leggermente inferiore, tuttavia, nel complesso, e compatibilmente con i cinematismi che mettono in movimento i due componenti e con i loro ingombri, tale
10 distanza può considerarsi la minima ottenibile.

In altre parole, le teste di avvolgimento, durante la loro movimentazione lungo il percorso di lavoro, potranno anche trovarsi ad una distanza inferiore rispetto a quella a cui si trovano nella fase di taglio suddetta, tuttavia nel contesto di tale operazione, la distanza a cui si trovano è la minima a cui si possono posizionare per consentire
15 l'avvicinamento e l'utilizzo dei dispositivi utilizzati per il taglio e compatibilmente con i cinematismi preposti alla movimentazione.

Grazie a tale caratteristica è possibile minimizzare la lunghezza della parte di articolo nastriforme in uscita dall'unità di alimentazione nel momento in cui viene effettuato il taglio, semplificando pertanto la gestione e, in particolare, le operazioni di
20 avvolgimento, sui due spezzoni di articolo nastriforme che si generano a seguito del taglio.

Preferibilmente detta unità di alimentazione e detto dispositivo di movimentazione sono configurati in maniera tale che quando detto dispositivo di taglio effettua un taglio di detto articolo nastriforme, detta rispettiva testa di avvolgimento sia
25 posizionata a detta distanza minima da detta porzione mobile.

In base a tale caratteristica può essere vantaggiosamente sfruttata la movimentazione della porzione mobile per realizzare il posizionamento alla distanza minima della testa di avvolgimento suddetto.

Preferibilmente detto dispositivo di taglio è mobile in maniera solidale a detta testa di
5 avvolgimento e/o a detto articolo nastroforme.

Preferibilmente detto dispositivo di movimentazione è configurato per spostare, lungo detto percorso di lavoro, dette teste di avvolgimento secondo una traiettoria che include almeno:

- Una rotazione attorno ad un asse di rotazione di detto dispositivo di
10 movimentazione, detto asse di rotazione essendo diverso da detto asse di avvolgimento; ed
- Una traslazione e/o una rotazione attorno ad un ulteriore asse, diverso da detto asse di rotazione e da detto asse di avvolgimento.

Tale caratteristica consente di realizzare, tramite appositi cinematismi, una
15 movimentazione ciclica delle teste di rotazione, che può essere ottenuta dalla rotazione attorno all'asse di rotazione del dispositivo di movimentazione, con ulteriori movimentazione delle teste ottenute da una traslazione e/o da ulteriori movimenti di rotazione.

In questo modo potranno essere ottenute, con una soluzione costruttivamente
20 semplice e, come tale, in grado di poter realizzare elevate velocità, le traiettorie necessarie alle teste di avvolgimento al fine di realizzare l'avvolgimento del nastro durante la movimentazione della testa stessa, senza che questo comporti stati di tensione o movimenti difficilmente controllabili per il nastro.

Preferibilmente il dispositivo di movimentazione è configurato in maniera tale da far
25 compiere a dette teste di avvolgimento una combinazione di questi movimenti: una

traslazione senza variare la distanza tra dette teste e/o un movimento qualunque che varia la distanza tra dette teste.

Preferibilmente dette teste di avvolgimento e detta porzione mobile sono mobili in maniera coordinata, detto dispositivo di movimentazione essendo configurato per
5 muovere dette teste di avvolgimento lungo detto tratto operativo in maniera tale da mantenere una rispettiva testa di avvolgimento, sulla quale detto articolo nastriforme viene avvolto, ad una predeterminata distanza da detta porzione mobile mentre detta testa di avvolgimento si muove.

Grazie a tali caratteristiche è possibile controllare, nelle diverse fasi di realizzazione
10 della bobina, la distanza tra unità di alimentazione e testa di avvolgimento, prevedendo la distanza opportuna per eseguire l'avvolgimento minimizzando gli stati di tensione e consentendo quando necessario il taglio dell'articolo nastriforme.

Preferibilmente detto almeno un articolo nastriforme è soggetto ad una tensione sostanzialmente costante, almeno per un tratto compreso tra detta unità di
15 alimentazione ed una rispettiva testa di avvolgimento su cui detto articolo nastriforme viene avvolto.

Sarà apprezzato che grazie alla presente invenzione è possibile sottoporre l'articolo nastriforme ad una tensione sostanzialmente costante, in particolare durante la realizzazione della bobina, grazie al fatto che l'avvolgimento abbia luogo mentre la
20 testa di avvolgimento viene spostata.

Preferibilmente detta unità di alimentazione è configurata per alimentare detto articolo nastriforme ad una velocità di alimentazione, dette teste di avvolgimento essendo configurate per avvolgere detto nastro ad una velocità di avvolgimento ed essendo configurate per spostarsi ad una velocità di spostamento, detta velocità di
25 avvolgimento e detta velocità di spostamento essendo preferibilmente tali da

assoggettare detto articolo nastroforme a detta tensione sostanzialmente costante.

In questo modo è possibile controllare la tensione tramite il semplice controllo delle velocità sulle basi delle quali viene fatto operare l'apparato, consentendo così un facile controllo delle fasi operative dello stesso.

- 5 Preferibilmente detta velocità di alimentazione è sostanzialmente pari alla somma di detta velocità di avvolgimento e detta velocità di spostamento.

Tale condizione consente di mantenere una tensione sostanzialmente costante nell'articolo nastroforme, senza necessità che questo venga arrestato durante l'avvolgimento o in generale la formazione della bobina.

- 10 Preferibilmente detto articolo nastroforme comprende una pluralità di nastri sovrapposti a strati, almeno uno di detti nastro essendo alimentato in continuo.

Preferibilmente detta velocità di alimentazione è costantemente maggiore di zero, e preferibilmente sostanzialmente costante, lungo detto percorso di alimentazione.

Tali caratteristiche permettono ciascuna di realizzare la bobina senza interrompere

- 15 l'alimentazione del nastro evitando quindi interruzioni nella movimentazione dei nastri che potrebbero generare stati di tensione non desiderati o comunque diminuire la produttività dell'apparato.

Preferibilmente, detta unità di alimentazione comprende un rullo di accoppiamento, detti nastri essendo disposti in maniera tale da convergere verso detto rullo di accoppiamento sul quale detti nastri sono parzialmente avvolti in maniera tale che, a
20 valle di detto rullo di accoppiamento detti nastri siano raggruppati a formare detto articolo nastroforme.

Preferibilmente, detta sezione di uscita è definita in corrispondenza di detto rullo di accoppiamento.

- 25 Preferibilmente, detto rullo di accoppiamento è connesso a detta porzione mobile.

Grazie a queste caratteristiche è possibile raggruppare i nastri al fine di ottenere un articolo nastroforme multistrato con una soluzione che consente un avanzamento in continuo dei nastri. Inoltre la posizione in corrispondenza della quale vengono accoppiati i nastri può vantaggiosamente essere modificata durante le differenti fasi operative dell'apparato.

Preferibilmente detto tratto operativo comprende almeno una prima ed una seconda porzione, preferibilmente tra loro sostanzialmente parallele.

Tale caratteristica permette di ottenere un tratto operativo di elevata estensione e di utilizzare un dispositivo di movimentazione relativamente semplice dal punto di vista costruttivo, essendo possibile utilizzare dei cinematismi non eccessivamente complessi affinché vengano percorsi due tratti sostanzialmente paralleli.

Preferibilmente detto dispositivo di movimentazione è configurato per spostare ciascuna testa di avvolgimento in una prima direzione lungo detta prima porzione ed in un direzione opposta rispetto a detta prima direzione, in detta seconda porzione.

In questo modo gli ingombri del dispositivo di movimentazione o più in generale dell'apparato possono essere ottimizzati in quanto le teste di avvolgimento possono muoversi lungo due tratti sostanzialmente paralleli in due versi tra loro opposti.

Preferibilmente ciascun dispositivo di presa è configurato per avvolgere detto articolo nastroforme lungo detta prima porzione ad una velocità differente rispetto a detta seconda porzione.

Grazie all'utilizzo di differenti velocità di avvolgimento è possibile mantenere una tensione sostanzialmente costante sull'articolo nastroforme durante il suo avvolgimento, in particolare nel caso in cui questo venga alimentato in maniera continua.

Preferibilmente detta testa di avvolgimento si sposta in direzione concorde a detta

direzione di alimentazione in detta prima porzione ed in direzione discorde a detta direzione di alimentazione in detta seconda porzione, detta testa di avvolgimento essendo preferibilmente configurata per avvolgere detto articolo nastriforme ad una velocità maggiore quando una rispettiva testa di avvolgimento si sposta in direzione discorde a detta direzione di alimentazione.

Grazie a queste caratteristiche è possibile sfruttare in maniera ottimale il movimento della testa di avvolgimento per effettuare l'avvolgimento dell'articolo nastriforme nel modo più rapido possibile, tenuto conto del fatto che durante l'avvolgimento la testa di avvolgimento si muove e, al tempo stesso, l'articolo nastriforme continua ad essere alimentato.

Preferibilmente detto tratto operativo comprende una terza porzione, preferibilmente sostanzialmente parallela a dette prima e/o seconda porzione, in cui detta testa di avvolgimento si sposta nuovamente in direzione concorde a detta direzione di alimentazione lungo detta terza porzione.

La presenza di una terza porzione consente di sfruttare ulteriormente le caratteristiche del dispositivo di movimentazione nell'ambito di una soluzione ciclica e che, preferibilmente, prevede lo spostamento delle teste di avvolgimento lungo un percorso chiuso.

Preferibilmente, detto articolo nastriforme è avvolto durante lo spostamento di detta testa di movimentazione lungo detta prima porzione e/o detta seconda porzione e/o detta terza porzione.

Preferibilmente, detto dispositivo di movimentazione è configurato in maniera tale da avvolgere detto articolo nastriforme per una quantità compresa tra il 5% ed il 15%, preferibilmente 10%, di una lunghezza complessiva di articolo nastriforme utilizzata per la formazione di una singola bobina lungo detta prima porzione, per una quantità

compresa tra il 70% ed il 90%, preferibilmente 80%, di detta lunghezza complessiva di articolo nastroforme utilizzata per la formazione della singola bobina lungo detta seconda porzione e per una quantità compresa tra il 5% ed il 15%, preferibilmente 10%, di detta lunghezza complessiva di articolo nastroforme utilizzata per la
5 formazione della singola bobina lungo detta terza porzione.

In questo modo l'avvolgimento ha luogo principalmente mentre la testa di avvolgimento torna indietro, ovverosia lungo la seconda porzione, lungo la quale l'avvolgimento può avvenire a velocità più elevata in quanto la testa di avvolgimento si muove in direzione discorde rispetto alla direzione di alimentazione.

10 Preferibilmente l'apparato comprende un dispositivo di accumulo configurato in maniera tale da accumulare una quantità di almeno uno di detta pluralità di nastri tra detta sezione di ingresso e detta sezione di uscita ed un dispositivo di azionamento del dispositivo di accumulo che preferibilmente sposta detto dispositivo di accumulo per variare la quantità di nastro accumulata.

15 Grazie a questa caratteristica è possibile prevedere delle fasi nelle quali, pur continuando a far avanzare almeno uno dei nastri, questo non viene fornito, ed in particolare avvolto, alle teste di avvolgimento. In questo modo possono essere gestite al meglio le fasi di taglio e/o è possibile prevedere nastri di lunghezze diverse nel caso di articolo nastroforme formato da una pluralità di strati sovrapposti.

20 Preferibilmente detto dispositivo di accumulo comprende almeno un elemento mobile configurato in maniera tale variare una lunghezza complessiva di detto percorso di alimentazione tramite movimentazione di detto elemento mobile.

Preferibilmente detto elemento mobile è formato da detta porzione mobile.

Preferibilmente detto dispositivo di movimentazione è configurato per muoversi in
25 maniera solidale a detta porzione mobile e, preferibilmente, è girevolmente

supportato su detta porzione mobile.

In questo modo è possibile accumulare contemporaneamente tutti i nastri che formano l'articolo nastroforme, ad esempio quando il dispositivo di movimentazione, e quindi la porzione mobile, si muovono lungo la prima porzione del tratto operativo, e
5 avvolgere, in maniera veloce, il nastro così accumulato, quando torna indietro nella seconda porzione del tratto operativo.

Preferibilmente detto elemento mobile comprende almeno un rullo mobile, detto almeno un nastro essendo avvolto su detto rullo mobile e su almeno un rullo fisso in maniera tale da variare detta lunghezza complessiva. Preferibilmente detto rullo
10 mobile e detto rullo fisso sono configurati in maniera tale da ruotare folli.

Grazie a tale caratteristica è possibile sfalsare l'avanzamento di un singolo nastro, o di più specifici nastri, rispetto ai rimanenti nastri nel caso in cui l'articolo nastroforme sia formato da vari nastri sovrapposti, senza necessità di fermare l'avanzamento dei nastri. In questo modo, tagliando in corrispondenza di predeterminate posizioni il
15 nastro che viene accumulato, è possibile ottenere porzioni dell'articolo nastroforme in cui non è presente uno o più dei nastri che formano la struttura multistrato. Questo è particolarmente vantaggioso nel caso di una bobina per celle elettrochimiche, nelle quali è tipicamente prevista una parte terminale di bobina in cui sono presenti unicamente porzioni di nastri separatori.

20 Preferibilmente detta unità di alimentazione comprende un dispositivo di trattenimento di almeno uno di detti uno o più nastri configurato in maniera tale da rallentare o fermare l'alimentazione di almeno uno di detti uno o più nastri attraverso detta sezione di uscita.

Preferibilmente detto dispositivo di accumulo è configurato in maniera tale da
25 accumulare detto nastro quando detto dispositivo di trattenimento rallenta o ferma

l'alimentazione di detto nastro.

In questo modo i dispositivi di accumulo possono operare quando il nastro viene rallentato o fermato, evitando quindi che questo determini delle tensioni sul nastro e consentendo di far avanzare in continuo il singolo nastro senza che questo sia
5 alimentato attraverso la sezione di uscita dell'unità di alimentazione.

Preferibilmente detto tratto operativo include almeno un tratto sostanzialmente rettilineo.

La presenza di un tratto rettilineo lungo il quale avviene l'avvolgimento si presenta particolarmente vantaggioso al fine di evitare stati indesiderati di tensione sull'articolo
10 nastriforme.

Preferibilmente, il tratto rettilineo è sostanzialmente parallelo alla direzione di alimentazione, così da ulteriormente contribuire all'assenza di stati di tensione sull'articolo nastriforme durante la realizzazione della bobina.

Preferibilmente detta prima porzione e/o detta seconda porzione e/o detta terza
15 porzione formano ciascuna un rispettivo tratto rettilineo.

Preferibilmente dette teste di avvolgimento sono configurate in maniera tale da scaricare detta bobina a seguito dell'avvolgimento, almeno parziale, di detto almeno un nastro, detto percorso di lavoro comprendendo un tratto di riarmo lungo il quale ciascuna di dette teste di avvolgimento si sposta da una posizione di scarico ad una
20 posizione di presa nella quale detta testa di avvolgimento afferra detta porzione di detto almeno un articolo nastriforme. Preferibilmente detto percorso di lavoro è chiuso.

In questo modo l'apparato può operare in maniera ciclica, prevedendo vantaggiosamente una parte operativa nella quale le teste di avvolgimento effettuano
25 l'avvolgimento e, in generale, realizzano la bobina, ed un parte di riarmo nelle quali le

teste possono ritornare in posizione idonea a ricominciare il ciclo.

Questo è inoltre particolarmente vantaggioso nel caso in cui si abbia un percorso rettilineo o, comunque si voglia concentrare in una zona specifica le operazioni di avvolgimento, essendo sufficiente controllare la rotazione delle teste ed il loro
5 comportamento rispetto all'articolo nastroforme in tale zona, semplificando i cinematismi richiesti.

Preferibilmente, detto tratto operativo presenta una lunghezza pari ad almeno 5%, preferibilmente almeno 10%, preferibilmente almeno 15%, preferibilmente almeno 20% di una lunghezza complessiva del percorso di lavoro.

10 Preferibilmente, in tale tratto operativo l'avvolgimento dell'articolo nastroforme ha luogo durante lo spostamento della rispettiva testa di avvolgimento sulla quale l'articolo nastroforme viene avvolto.

Pertanto, in altre parole, tale spostamento coprirà una parte sostanziale del percorso di lavoro complessivo della testa di avvolgimento. Sarà quindi apprezzato che il
15 movimento della testa di avvolgimento non si limita a compensare eventuali differenze di diametri che si determinano durante l'avvolgimento, o minimi spostamenti dell'articolo nastroforme rispetto alla sua direzione di alimentazione di movimentazione durante l'avvolgimento.

In questo modo è possibile far sì che la testa insegua l'avanzamento dell'articolo
20 nastroforme durante la sua movimentazione e la formazione della bobina. Inoltre ciò permette di sfruttare in maniera opportuna il tratto operativo, lungo il quale si muove la testa di avvolgimento ed avvolge l'articolo nastroforme, per coordinare in maniera opportuna il funzionamento di due o più teste di avvolgimento, ad esempio prevedendo che una testa inizi l'avvolgimento di una bobina, mentre un'altra termina
25 l'avvolgimento di un'altra.

Preferibilmente, detto dispositivo di taglio è configurato per tagliare detto articolo nastriforme lungo detto tratto operativo di detto percorso di lavoro e, preferibilmente, in una zona intermedia di detto percorso di lavoro.

Grazie a questa caratteristica è possibile sfruttare la movimentazione della testa di avvolgimento in varie fasi, sia per l'avvolgimento, sia per il taglio ed il trasporto della bobina così tagliata fino ad una zona di scarico della stessa.

Preferibilmente detta pluralità di teste di avvolgimento comprende almeno una prima testa di avvolgimento ed una seconda testa di avvolgimento, detto dispositivo di movimentazione essendo configurato in maniera tale da variare la distanza tra detta prima testa di avvolgimento e detta seconda testa di avvolgimento lungo detto percorso di lavoro.

La possibilità di variare la distanza tra le due teste di avvolgimento permette di gestire in maniera efficiente le fasi di realizzazione della bobina, in particolare variando la distanza tra le due teste tra le fasi in cui ha luogo l'avvolgimento e quelle in cui viene tagliato l'articolo nastriforme.

Preferibilmente detto dispositivo di movimentazione è configurato in maniera tale da avvicinare detta prima testa di avvolgimento a detta seconda testa di avvolgimento lungo detto percorso di lavoro quando detto dispositivo di taglio effettua il taglio di detto articolo nastriforme.

In questo modo è possibile effettuare il taglio tra le due teste di avvolgimento minimizzando le dimensioni dei due lembi di articolo nastriforme che si generano a seguito del taglio, essendo una testa il più vicina possibile all'altra.

Preferibilmente detto dispositivo di movimentazione è configurato in maniera tale da allontanare detta prima testa di avvolgimento da detta unità di alimentazione ed essendo ulteriormente configurato in maniera tale da spostare detta seconda testa di

avvolgimento in una posizione intermedia tra detta prima testa di avvolgimento e detta unità di alimentazione lungo detto tratto operativo quando detta prima testa di avvolgimento viene allontanata.

Grazie a tale caratteristica è possibile predisporre la seconda testa di avvolgimento
5 affinché afferri l'articolo nastriforme mentre l'altra testa di avvolgimento sta ancora avvolgendo, o comunque afferrando, l'articolo nastriforme stesso. In questo modo, nel momento in cui la seconda testa di movimentazione afferra l'articolo nastriforme, questo è ancora avvolto sulla prima testa di avvolgimento.

Preferibilmente detto dispositivo di movimentazione è configurato in maniera tale che
10 quando detta prima testa di avvolgimento percorre detta terza porzione, detta seconda testa di avvolgimento, che precede detta prima testa di avvolgimento lungo detto percorso di lavoro, percorre detta prima porzione.

Anche tale caratteristica consente di ottimizzare gli ingombri dell'apparato e di eseguire, almeno in parte, l'avvolgimento di due bobine contemporaneamente, in
15 quanto, dopo aver tagliato l'articolo nastriforme, la prima testa di avvolgimento termina l'avvolgimento del lembo rimanente lungo la terza porzione e la seconda testa di avvolgimento inizia l'avvolgimento lungo la prima porzione.

Preferibilmente ciascun dispositivo di presa comprende una coppia di spine configurate per trattenere tra loro detto articolo nastriforme, almeno una di dette
20 spine essendo mobile in maniera tale da unirsi all'altra spina trattenendo tra di loro detto articolo nastriforme.

La presenza della spine consente di afferrare e bloccare l'articolo nastriforme, in maniera tale da effettuare l'avvolgimento, in maniera semplice e nell'ambito di un processo continuo ed automatizzato.

25 Preferibilmente detto asse di avvolgimento è allineato ad una direzione di estensione

longitudinale di dette spine.

Preferibilmente detta almeno una spina è mobile lungo una direzione di estrazione trasversale, preferibilmente perpendicolare, rispetto alla direzione di alimentazione di detto articolo nastriforme.

5 In questo modo è possibile disporre l'articolo nastriforme in una configurazione a sandwich tra le due spine durante l'avvicinamento della testa di avvolgimento all'articolo stesso in quanto viene avvicinata al nastro durante la movimentazione della testa un'unica spina, l'altra essendo invece portata in corrispondenza della prima spina solamente una volta che questa ha raggiunto il nastro. Le spine, una volta in
10 tale posizione possono iniziare a ruotare attorno a se stesse, iniziando ad eseguire l'avvolgimento e afferrando il nastro.

Preferibilmente dette spine sono entrambe mobili, dette spine essendo configurate in maniera tale da essere sia mobili l'una indipendentemente dall'altra sia l'una insieme all'altra, dette spine essendo entrambe configurate in maniera tale da muoversi lungo
15 detta direzione di estrazione.

In questo modo le stesse spine possono essere vantaggiosamente utilizzate sia per afferrare l'articolo nastriforme, ed iniziarne l'avvolgimento, sia per scaricare la bobina una volta realizzata.

Preferibilmente detta direzione di spostamento di detta porzione mobile forma un
20 angolo rispetto alla direzione orizzontale compreso tra 30° e 60°, preferibilmente tra 40° e 50°, detto angolo essendo preferibilmente sostanzialmente pari a 45°. In questo modo è possibile ottenere un compromesso ottimale tra gli ingombri associati alla corsa della porzione mobile e potenza necessaria alla movimentazione verticale della porzione mobile e di tutti i componenti da essa supportati.

25 Preferibilmente, ciascuno di detti nastri definisce un rispettivo percorso di alimentazione, detti percorsi di alimentazione comprendendo un rispettivo tratto di

accumulo, detti tratti di accumulo essendo tra loro preferibilmente sostanzialmente paralleli.

Preferibilmente, due o più tra il gruppo formato da: almeno uno di detti tratti di accumulo, la direzione di alimentazione dell'articolo nastroforme, la direzione di spostamento della porzione mobile e almeno una delle porzioni del tratto operativo,
5 sono tra loro sostanzialmente paralleli.

Preferibilmente, detti tratti di accumulo, detta direzione di alimentazione dell'articolo nastroforme, detta direzione di spostamento della porzione mobile e almeno una delle porzioni del tratto operativo, sono tutti tra loro sostanzialmente paralleli.

10 Preferibilmente detta unità di alimentazione è configurata in maniera tale da variare, preferibilmente in maniera coordinata con detta movimentazione di detta porzione mobile lungo detta direzione di spostamento, una rispettiva estensione longitudinale di ciascuno di detti tratti di accumulo.

In questo modo è possibile mantenere una tensione costante anche durante
15 l'accumulo dei nastri che formano l'articolo nastroforme, senza quindi che la movimentazione della porzione mobile generi tensioni indesiderate sui nastri.

Preferibilmente, detto o detti tratti di accumulo si estende/estendono tra una rispettiva coppia di rulli deviatori, preferibilmente folli. Preferibilmente un rullo deviatore di detta coppia è supportato su detta porzione mobile.

20 Questa caratteristica permette di far scorrere i nastri durante l'accumulo degli stessi e, in particolare, durante la movimentazione della porzione mobile, così da non generare tensioni indesiderate, come precedentemente illustrato.

Preferibilmente detta estensione longitudinale di detti tratti di accumulo è variata contemporaneamente, per una medesima quantità, e mantenendo detti tratti di
25 accumulo tra loro sostanzialmente paralleli.

Grazie a questa caratteristica è possibile utilizzare lo spostamento della porzione

mobile per accumulare contemporaneamente la medesima quantità di nastro per ciascuno dei nastri che formano l'articolo nastroforme. In questo modo è possibile utilizzare un'alimentazione in continuo dei nastri pur prevedendo fasi nelle quali l'articolo nastroforme non viene avvolto.

- 5 Preferibilmente, combinare a strati detti nastri comprende far convergere detti nastri, a valle di detti tratti di accumulo, verso una sezione di uscita attraverso la quale detto articolo nastroforme viene fornito a detta testa di avvolgimento.

In questo modo tra un nastro e l'altro, prima della sezione di uscita, può essere definito uno spazio per collocare le pinze ed i coltelli che possono essere utilizzati per
10 tagliare uno o più dei nastri prima di essere combinati per formare l'articolo nastroforme.

Preferibilmente detto articolo nastroforme è afferrato tramite un dispositivo di presa, detto articolo nastroforme essendo avvolto tramite rotazione di detto dispositivo di presa attorno ad un asse di avvolgimento.

- 15 Anche tale caratteristica consente di afferrare facilmente l'articolo nastroforme per essere poi avvolto tramite rotazione dello stesso dispositivo che ne effettua la presa. In questo modo la velocità di rotazione e la traiettoria e la velocità delle teste di avvolgimento mentre avvolgono l'articolo nastroforme possono essere facilmente controllati.

- 20 Preferibilmente può essere previsto che afferrare detta porzione di detto articolo nastroforme comprenda alimentare detto articolo nastroforme, detto articolo nastroforme essendo alimentato tramite spostamento in una direzione di alimentazione.

In questo modo l'unità di alimentazione stessa definisce la direzione con la quale
25 l'articolo nastroforme viene alimentato, ovverosia la direzione con la quale arriva alle teste di avvolgimento per poi essere afferrato ed avvolto.

Preferibilmente detto articolo nastriforme viene avvolto durante uno spostamento di dette teste di avvolgimento. Preferibilmente detta testa di avvolgimento è spostata in direzione discorde rispetto a detta direzione di alimentazione quando avvolge detto articolo nastriforme.

5 Anche grazie a tale caratteristica è possibile ridurre la lunghezza dell'articolo nastriforme, o comunque mantenerla minima, durante l'avvolgimento del nastro. In questo modo sono limitate le situazioni che possono determinare stati di tensione sul nastro ed è in generale possibile realizzare velocità di avvolgimento elevate.

In forme di realizzazione preferite può essere previsto di alimentare detto articolo
10 nastriforme a detta testa di avvolgimento, detto articolo nastriforme essendo preferibilmente alimentato attraverso una sezione di uscita di detto articolo nastriforme.

Preferibilmente detta sezione di uscita è mobile lungo una direzione di spostamento, detta direzione di spostamento essendo preferibilmente sostanzialmente parallela a
15 detta direzione di alimentazione.

Preferibilmente detta sezione di uscita è mobile in avanti e indietro lungo detta direzione di spostamento.

Muovendo la sezione di uscita è possibile modificare la posizione da cui esce l'articolo nastriforme per essere fornito alle teste di avvolgimento. In questo modo le teste di
20 avvolgimento potranno afferrare in maniera più semplice l'articolo nastriforme, nonché sarà possibile regolare la lunghezza del nastro tra testa su cui viene avvolto ed unità di alimentazione.

In forme di realizzazione preferite può essere previsto di tagliare detto articolo nastriforme in una posizione a valle di detta unità di alimentazione.

25 Tagliando l'articolo nastriforme a valle dell'unità di alimentazione è possibile non rendere necessario l'arresto del nastro nel momento in cui viene tagliato, rendendo

possibile coordinare l'azione di taglio con il movimento della testa realizzato tramite il relativo dispositivo di movimentazione.

Preferibilmente detta testa di avvolgimento è posizionata ad una minima distanza da detta sezione di uscita in preparazione di detto passo di tagliare detto articolo
5 nastriforme.

Anche grazie a tale caratteristica è possibile minimizzare la lunghezza della parte di articolo nastriforme in uscita dall'unità di alimentazione quando viene effettuato il taglio, semplificando pertanto la gestione e, in particolare, le operazioni di avvolgimento, sui due spezzoni di articolo nastriforme che si generano a seguito del
10 taglio.

Preferibilmente, il metodo comprende fornire un dispositivo di taglio per tagliare detto articolo nastriforme e spostare detto dispositivo di taglio in maniera solidale a detta porzione mobile e/o a detta testa di avvolgimento e/o a detto articolo nastriforme, mentre l'articolo nastriforme viene tagliato.

15 In questo modo è possibile effettuare il taglio durante la movimentazione delle teste di avvolgimento, senza quindi necessità di arrestare il nastro e, di conseguenza, consentendo un processo continuo per la realizzazione della bobina.

In forme di realizzazione preferite può essere previsto di muovere dette teste di avvolgimento secondo una traiettoria formata almeno da:

20 una rotazione attorno ad un asse di rotazione di detto dispositivo di movimentazione, detto asse di rotazione essendo diverso da detto asse di avvolgimento; ed
una traslazione e/o una rotazione attorno ad un ulteriore asse, diverso da detto asse di rotazione e da detto asse di avvolgimento.

Grazie a tali fasi possono essere ottenute, con una soluzione costruttivamente
25 semplice e, come tale, in grado di poter realizzare elevate velocità, le traiettorie necessarie alle teste di avvolgimento al fine di realizzare l'avvolgimento del nastro

durante la movimentazione della testa stessa, senza che questo comporti stati di tensione o movimenti difficilmente controllabili per il nastro.

In forme di realizzazione preferite può essere previsto di muovere contemporaneamente detta sezione di uscita e detta testa di avvolgimento a cui viene
5 alimentato detto articolo nastriforme mantenendole ad una predeterminata distanza.

Anche grazie a tali caratteristiche è possibile controllare, nelle diverse fasi di realizzazione della bobina, la distanza tra unità di alimentazione e testa di avvolgimento, prevedendo la distanza opportuna per eseguire l'avvolgimento minimizzando gli stati di tensione e consentendo quando necessario il taglio
10 dell'articolo nastriforme.

Preferibilmente può essere previsto di muovere contemporaneamente detta sezione di uscita e detta testa di avvolgimento, mentre detta testa di avvolgimento avvolge detto articolo nastriforme. Detto articolo nastriforme è afferrato e viene movimentato da detta testa di avvolgimento in maniera tale che detto articolo nastriforme sia
15 soggetto ad una tensione sostanzialmente costante a monte di detta testa di avvolgimento.

In questo modo è possibile sottoporre l'articolo nastriforme ad una tensione sostanzialmente costante, in particolare durante la realizzazione della bobina, grazie al fatto che l'avvolgimento abbia luogo mentre la testa di avvolgimento viene
20 spostato.

Preferibilmente detto articolo nastriforme viene alimentato attraverso detta sezione di uscita ad una velocità di alimentazione sostanzialmente pari alla somma di una velocità di avvolgimento di detto articolo nastriforme ed una velocità di spostamento alla quale detta testa di avvolgimento sulla quale detto articolo nastriforme viene
25 avvolto è spostata.

In questo modo è possibile controllare la tensione tramite il semplice controllo delle

velocità sulle basi delle quali viene fatto operare l'apparato, consentendo così un facile controllo delle diverse fasi operative.

In forme di realizzazione preferite può essere previsto di combinare una pluralità di strati in modo da tale da formare detto articolo nastroforme, almeno uno di detti nastri
5 essendo alimentato in continuo.

Preferibilmente detta velocità di alimentazione è costantemente maggiore di zero, e ancora più preferibilmente sostanzialmente costante.

Anche tali caratteristiche permettono di realizzare la bobina senza interrompere l'alimentazione del nastro evitando quindi interruzioni nella movimentazione dei nastri
10 che potrebbero generare stati di tensione non desiderati o comunque diminuire la produttività dell'apparato.

Preferibilmente, è previsto accoppiare detti nastri per formare detto articolo nastroforme avvolgendoli parzialmente su un rullo di accoppiamento.

Preferibilmente, detta sezione di uscita è definita in corrispondenza di detto rullo di
15 accoppiamento.

Anche grazie a queste caratteristiche è possibile raggruppare i nastri al fine di ottenere un articolo nastroforme multistrato con una soluzione che consente un avanzamento in continuo dei nastri. Inoltre la posizione in corrispondenza della quale vengono accoppiati i nastri può vantaggiosamente essere modificata durante le
20 differenti fasi operative dell'apparato.

In forme di realizzazione preferite può essere previsto di muovere dette teste di avvolgimento lungo una prima ed una seconda porzione di detto tratto operativo tra loro sostanzialmente parallele, ciascuna testa di avvolgimento essendo spostata in una prima direzione lungo detta prima porzione ed in una direzione opposta a detta
25 direzione, in detta seconda porzione.

In questo modo è possibile ottenere un tratto operativo di elevata estensione e di

utilizzare un dispositivo di movimentazione relativamente semplice dal punto di vista costruttivo, essendo possibile utilizzare dei cinematismi non eccessivamente complessi affinché vengano percorsi due tratti sostanzialmente paralleli.

Inoltre le fasi operative delle teste di avvolgimento o più in generale del metodo
5 secondo la presente invenzione possono essere ottimizzate in quanto le teste di avvolgimento possono muoversi lungo due tratti paralleli o anche sostanzialmente coincidenti, ma in due versi tra loro opposti.

Preferibilmente ciascun dispositivo di presa è configurato per avvolgere detto articolo
10 nastriforme lungo detta prima porzione ad una velocità differente rispetto a detta seconda porzione.

Preferibilmente detta testa di avvolgimento si sposta in direzione concorde a detta direzione di alimentazione in detta prima porzione ed in direzione discorde a detta direzione di alimentazione in detta seconda porzione.

Detto articolo nastriforme è preferibilmente avvolto ad una velocità maggiore quando
15 una rispettiva testa di avvolgimento si sposta lungo detta seconda porzione.

Grazie all'utilizzo di differenti velocità di avvolgimento è possibile mantenere una tensione sostanzialmente costante sull'articolo nastriforme durante il suo avvolgimento, in particolare nel caso in cui questo venga alimentato in maniera continua.

20 In forme di realizzazione preferite può essere previsto di muovere dette teste di avvolgimento lungo una terza porzione di detto tratto operativo, preferibilmente sostanzialmente parallela a detta prima e seconda porzione, detta testa di avvolgimento essendo preferibilmente spostata in direzione concorde a detta direzione di alimentazione lungo detta terza porzione.

25 Grazie a queste caratteristiche è possibile sfruttare in maniera ottimale il movimento delle teste di avvolgimento per effettuare l'avvolgimento dell'articolo nastriforme nel

modo più rapido possibile, tenuto conto del fatto che durante l'avvolgimento la testa di avvolgimento si muove e, al tempo stesso, l'articolo nastroforme continua ad essere alimentato.

Preferibilmente almeno uno di detti nastri avanza a velocità sostanzialmente costante
5 lungo un tratto compreso tra una sezione di ingresso attraverso la quale detti nastri vengono singolarmente forniti e detta sezione di uscita.

In forme di realizzazione preferite può essere previsto di accumulare una quantità di detto almeno un nastro prima che venga afferrato da detta testa di avvolgimento, e preferibilmente detta quantità accumulata essendo variabile durante lo spostamento
10 di dette teste di avvolgimento.

Preferibilmente detti nastri comprendono nastri conduttori e nastri separatori, detto metodo comprendente accumulare almeno uno di detti nastri conduttori durante un suo avanzamento tra detta sezione di ingresso e detta sezione di uscita.

Anche grazie a questa caratteristica è possibile prevedere delle fasi nelle quali, pur
15 continuando a far avanzare almeno uno dei nastri, questo non viene fornito, ed in particolare avvolto, alle teste di avvolgimento. In questo modo posso essere gestite al meglio le fasi taglio e/o è possibile prevedere nastri di lunghezze diverse nel caso di articolo nastroforme formato da una pluralità di strati sovrapposti.

Preferibilmente può essere previsto di rallentare o fermare l'alimentazione di uno o
20 più di detti nastri, detta quantità variabile di uno o più di detti nastri che viene accumulata essendo accumulata quando detta alimentazione viene rallentata o fermata.

In questo modo l'accumulo del nastro può aver luogo quando questo viene rallentato o fermato, evitando quindi che si generino delle tensioni sul nastro e consentendo di
25 far avanzare in continuo il singolo nastro senza che questo sia alimentato attraverso la sezione di uscita dell'unità di alimentazione.

Preferibilmente detta sezione di uscita viene spostata, preferibilmente lungo detta direzione di spostamento, quando detto articolo nastriforme viene accumulato .

Preferibilmente dette teste di avvolgimento si muovono contemporaneamente, mantenendosi a distanza sostanzialmente costante l'una dall'altra.

5 Preferibilmente, le teste di avvolgimento si muovono in maniera solidale a detta sezione di uscita.

In questo modo è possibile accumulare contemporaneamente tutti i nastri che formano l'articolo nastriforme, ad esempio quando il dispositivo di movimentazione, e quindi la porzione mobile, si muovono lungo la prima porzione del tratto operativo, e
10 avvolgere, in maniera veloce, il nastro così accumulato, quando torna indietro nella seconda porzione del tratto operativo.

Preferibilmente accumulare detto almeno un nastro comprende variare una distanza percorsa da detto almeno un nastro tra detta sezione di ingresso e detta sezione di uscita.

15 Anche grazie a tale caratteristica è possibile sfalsare l'avanzamento di un singolo nastro, o di più specifici nastri, rispetto ai rimanenti nastri nel caso in cui l'articolo nastriforme sia formato da vari nastri sovrapposti, senza necessità di fermare l'avanzamento dei nastri.

Preferibilmente detto tratto operativo include un tratto sostanzialmente rettilineo.

20 La presenza di un tratto rettilineo lungo il quale avviene l'avvolgimento si presenta particolarmente vantaggiosa al fine di evitare stati indesiderati di tensione sull'articolo nastriforme.

In forme di realizzazione preferite può essere previsto di scaricare detta bobina a seguito dell'avvolgimento, almeno parziale, di detto articolo nastriforme, dette teste
25 di avvolgimento essendo riportate, dopo aver scaricato detta bobina, in una posizione di presa lungo detto percorso di lavoro in corrispondenza della afferrano detta

porzione di articolo nastriforme.

Anche tali caratteristiche contribuiscono a rendere possibile che il metodo della presente invenzione possa aver luogo in maniera ciclica, prevedendo vantaggiosamente una parte operativa nella quale le teste di avvolgimento effettuano
5 l'avvolgimento e, in generale, realizzano la bobina, ed una parte di riarmo nelle quali le teste possono ritornare in posizione idonea a ricominciare il ciclo.

Preferibilmente detta pluralità di teste di avvolgimento comprende almeno una prima testa di avvolgimento ed una seconda testa di avvolgimento, detto metodo comprendendo variare la distanza tra detta prima testa di avvolgimento e detta
10 seconda testa di avvolgimento lungo detto percorso di lavoro.

La variazione della distanza tra le due teste di avvolgimento permette di gestire in maniera efficiente le fasi di realizzazione della bobina, in particolare variando la distanza tra le due teste tra le fasi in cui ha luogo l'avvolgimento e quelle in cui viene tagliato l'articolo nastriforme.

15 Preferibilmente può essere previsto di avvicinare detta prima testa di avvolgimento a detta seconda testa di avvolgimento lungo detto percorso di lavoro in preparazione di detto passo di tagliare detto articolo nastriforme.

In questo modo il taglio dell'articolo nastriforme è effettuato tra le due teste di avvolgimento minimizzando le dimensioni dei due lembi di articolo nastriforme che si
20 generano a seguito del taglio, essendo una testa il più vicina possibile all'altra.

Preferibilmente può essere previsto di allontanare detta prima testa di avvolgimento da detta sezione di uscita e posizionare detta seconda testa di avvolgimento in una posizione intermedia tra detta prima testa di avvolgimento e detta sezione di uscita, mentre detta prima testa di avvolgimento afferra detta porzione di detto articolo
25 nastriforme.

Anche grazie a tale caratteristica è possibile predisporre la seconda testa di

avvolgimento affinché afferri l'articolo nastriforme mentre l'altra testa di avvolgimento sta ancora avvolgendo, o comunque afferrando, l'articolo nastriforme stesso. In questo modo, nel momento in cui la seconda testa di movimentazione afferra l'articolo nastriforme, questo è ancora avvolto sulla prima testa di avvolgimento.

5 Preferibilmente quando detta prima testa di avvolgimento percorre detta terza porzione, detta seconda testa di avvolgimento, che precede detta prima testa di avvolgimento, percorre detta prima porzione.

Anche tale caratteristica consente di ottimizzare gli ingombri dell'apparato. Inoltre può essere preferibilmente previsto di eseguire, almeno in parte, l'avvolgimento di
10 due bobine contemporaneamente, in quanto, dopo aver tagliato l'articolo nastriforme, la prima testa di avvolgimento termina l'avvolgimento del lembo rimanente lungo la terza porzione e la seconda testa di avvolgimento inizia l'avvolgimento lungo la prima porzione.

Preferibilmente afferrare detta porzione di articolo nastriforme comprende disporre
15 detta porzione di articolo nastriforme tra una coppia di spine, almeno una di dette spine essendo mobile in maniera tale da unirsi all'altra spina trattenendo tra di loro detto di articolo nastriforme.

In questo modo è possibile afferrare e bloccare l'articolo nastriforme, in maniera tale da effettuare l'avvolgimento, in maniera semplice e nell'ambito di un processo
20 continuo ed automatizzato.

Preferibilmente detta spina è mobile lungo una direzione di estrazione trasversale, preferibilmente perpendicolare, rispetto a detta direzione di alimentazione di detto articolo nastriforme.

Grazie a tale caratteristica durante la movimentazione della testa viene avvicinata al
25 nastro un'unica spina, l'altra essendo invece portata in corrispondenza della prima spina solamente una volta che questa ha raggiunto il nastro.

Preferibilmente dette spine sono entrambe mobili, detto metodo comprendendo muovere dette spine l'una indipendentemente dall'altra per afferrare detta porzione di articolo nastriforme e muovere dette spine l'una insieme all'altra per scaricare detta bobina da detta testa di avvolgimento, una volta che detta bobina è stata realizzata
5 tramite avvolgimento di detto articolo nastriforme.

In questo modo le stesse spine possono essere vantaggiosamente utilizzate sia per afferrare l'articolo nastriforme, ed iniziarne l'avvolgimento, sia per scaricare la bobina una volta realizzata.

Si precisa che alcune fasi dei metodi sopra descritti possono essere indipendenti
10 dall'ordine di esecuzione riportato. Inoltre, alcune fasi possono essere opzionali. Inoltre, alcune fasi dei metodi possono essere eseguite in modo ripetitivo, oppure possono essere eseguite in serie o in parallelo con altre fasi del metodo.

Le caratteristiche e i vantaggi dell'invenzione meglio risulteranno in seguito dalla descrizione dettagliata di un suo preferito esempio di realizzazione, illustrato a titolo
15 indicativo e non limitativo con riferimento agli uniti disegni, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica, frontale, dell'apparato secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista prospettica di un apparato realizzato in accordo con la presente invenzione;
- 20 – le figure da 3 a 8 sono viste frontali schematiche che illustrano l'apparato secondo la presente invenzione durante differenti fasi operative;
- la figura 9 è un'ulteriore vista prospettica dell'apparato secondo la presente invenzione, con alcuni componenti rimossi per maggiore chiarezza illustrativa;
- la figura 10 è una vista schematica secondo una vista prospettica di una forma
25 di realizzazione alternativa dell'apparato secondo la presente invenzione;

- la figura 11 è un'illustrazione schematica che mostra due direzioni discordi secondo il significato della presente invenzione; e
- la figura 12 illustra una forma di realizzazione alternativa di una porzione mobile di un'unità di alimentazione dell'apparato secondo la presente invenzione, mentre viene movimentata per accumulare una quantità di nastro.

Con riferimento inizialmente alle figure 1 e 2, con 100 è complessivamente indicato un apparato per la realizzazione di una bobina B realizzato in accordo con la presente invenzione.

In forme di realizzazione preferite, l'apparato 100 è destinato ad effettuare l'avvolgimento di un articolo nastriforme N destinato alla produzione di celle elettrochimiche.

Resta comunque inteso che questo rappresenta un possibile esempio di realizzazione e che l'apparato 100 secondo la presente invenzione potrà essere destinato all'avvolgimento di articoli nastriformi anche destinati a differenti utilizzi, anche in ambiti differenti da quelli relativi alla produzione di celle elettrochimiche.

Ad esempio, sempre nell'ambito dell'immagazzinamento di energia (energy storage), la presente invenzione può trovare applicazione nella realizzazione di altri componenti arrotolati destinati a batterie o supercondensatori.

In alcune forme di realizzazione, come ad esempio quella illustrata in figura 1, l'apparato 100 può essere utilizzato nell'ambito di una linea di produzione di bobine per celle elettrochimiche, nel quale l'articolo nastriforme N è realizzato tramite una combinazione di più nastri N1, N2, N3, N4, preferibilmente sovrapposti a strati.

Tali nastri comprendono vantaggiosamente almeno due nastri conduttori N1, N3 e due strati separatori N2, N4, che vengono disposti alternati per formare l'articolo nastriforme N.

In questo modo i nastri separatori N2, N4 possono consentire di mantenere i due nastri conduttori N1 ed N3 tra loro elettricamente separati quanto sono avvolti a spirale, formando la bobina destinata alla cella elettrochimica.

In forme di realizzazione preferite, i nastri N1, N2, N3, N4 sono forniti da appositi
5 dispositivi di erogazione 6. A titolo esemplificativo, la figura 1 illustra un esempio di realizzazione dei dispositivi di erogazione 6 dei nastri separatori, che possono essere formati da bobine di grandi dimensioni nelle quali il nastro è raccolto in maniera da essere svolto e quindi fornito durante il funzionamento dell'apparato.

I nastri forniti dai dispositivi di erogazione 6 vengono poi forniti ad un'unità di
10 alimentazione 2 che, in forme di realizzazione preferite, si occupa di combinare i nastri tra loro in maniera tale formare l'articolo nastroforme N prima che questo venga avvolto da una relativa unità di avvolgimento 1, le cui caratteristiche saranno descritte in dettaglio a seguire.

Preferibilmente l'unità di alimentazione 2 comprende una sezione di ingresso 21
15 preferibilmente atta a ricevere i nastri dai rispettivi dispositivi di erogazione 6 ed una sezione di uscita 22 attraverso la quale detto articolo nastroforme N transita in uscita dall'unità di alimentazione 2 e viene alimentato all'unità di avvolgimento 1.

Tra la sezione di ingresso 21 e la sezione di uscita 22 viene così definito un percorso di alimentazione 8 dei nastri.

20 Sarà apprezzato che i nastri, prima di essere forniti all'unità di alimentazione 2 possono transitare attraverso ulteriori unità ad esempio destinate ad effettuare lavorazioni preliminari sui nastri. Ad esempio i nastri conduttori possono essere soggetti ad operazioni preliminari di incisione in maniera tale da conformare un relativo bordo esterno per favorire i collegamenti con le ulteriori porzioni conduttrici
25 all'interno della cella elettrochimica.

Come precedentemente accennato, i nastri N1, N2, N3, N4 possono essere combinati all'interno dell'unità di alimentazione in maniera tale da formare l'articolo nastroforme N da avvolgere per la realizzazione della bobina.

A questo scopo può essere previsto che i nastri N1, N2, N3, N4 vengano fatti
5 avanzare lungo differenti direzioni per convergere verso un rullo di accoppiamento 23, visibile in figura 9, sul quale sono tutti parzialmente avvolti in maniera tale che, a valle di detto nastro, si abbia una struttura unica multistrato formante l'articolo nastroforme N.

In forme di realizzazione preferite i nastri N1, N2, N3, N4 vengono alimentati in
10 continuo all'interno dell'unità di alimentazione 2.

In altre parole, ciascun nastro, o eventualmente uno o più tra i nastri suddetti, viene immesso nell'unità di alimentazione 2 senza mai arrestarsi, procedendo con velocità maggiore di zero e, preferibilmente sostanzialmente costante.

Può tuttavia esserci l'esigenza di prevedere delle interruzioni di uno o più dei nastri
15 che formano l'articolo nastroforme N o di rallentare l'avanzamento di uno o più dei nastri per altre esigenze operative legate alla specifica lavorazione che si sta effettuando.

Ad esempio nella realizzazione di bobine destinate alla realizzazione di celle elettrochimiche può essere previsto che i nastri che formano rispettivamente anodo e
20 catodo non siano presenti nella porzione terminale dell'articolo nastroforme avvolto a formare la bobina. In altre parole può essere previsto che la bobina presenti un lembo terminale nei quali sono presente unicamente i due nastri separatori sovrapposti.

Per questo ed altri scopi può essere prevista la presenza di un dispositivo di accumulo
4 configurato in maniera tale da accumulare una quantità di almeno uno di detta
25 pluralità di nastri N1, N2, N3, N4 tra la sezione di ingresso 21 e la sezione di uscita 22

del dispositivo

Come illustrato nell'esempio di realizzazione di figura 3, in forme di realizzazione preferite il dispositivo di accumulo 4 comprende almeno un elemento mobile 4A configurato in maniera tale variare una lunghezza complessiva di detto percorso di alimentazione tramite movimentazione di detto elemento mobile 4A.

La quantità di nastro accumulato può essere variabile, nel senso che può essere previsto che la quantità di nastro, in termini di lunghezza, che viene accumulato sia variabile durante le differenti fasi del processo, allo scopo di soddisfare esigenze specifiche come sopra accennato.

A questo scopo può essere previsto un dispositivo di azionamento del dispositivo di accumulo 4 che aziona, preferibilmente spostandolo, il dispositivo di accumulo 4 per variare la quantità di nastro accumulata.

Come illustrato nell'esempio di figura 3, l'elemento mobile 4A può comprendere almeno un rullo mobile 40, sul quale è avvolto il nastro di cui si vuole accumulare una certa quantità.

Il nastro è poi avvolto sul rullo mobile 40 e su almeno un rullo fisso. In questo modo, variando la distanza tra i due rulli, potrà essere variata la lunghezza del percorso che il nastro deve compiere tra sezione di ingresso 21 e sezione di uscita 22, di fatto consentendo di accumulare la quantità desiderata.

In questo modo, ad esempio considerando l'esempio di figura 3, abbassando il rullo mobile 40 la lunghezza del nastro N1 può essere aumentata e, considerando una velocità di avanzamento in ingresso all'unità di alimentazione 2 costante o sostanzialmente costante, la parte di nastro in corrispondenza della sezione di uscita potrà essere rallentata o fermata rispetto agli altri nastri.

Si noti anche che in forme di realizzazione preferite, l'azione del rullo mobile 40, o più

in generale del dispositivo di accumulo 4, può essere associato ad un dispositivo di trattenimento 26A del nastro configurato in maniera tale da rallentare o fermare l'alimentazione di uno o più dei nastri.

In altre parole, l'azione del dispositivo di accumulo 4 può essere coordinata con quella
5 del dispositivo di trattenimento 26A in maniera tale il dispositivo di accumulo 2 accumuli il nastro N quando il dispositivo di trattenimento 26A rallenta o ferma l'alimentazione del nastro.

Ad esempio, in alcune forme di realizzazione per rallentare il movimento di tale parte di nastro può essere prevista la presenza di una pinza 26, illustrata ad esempio in
10 figura 2, o altro elemento di trattenimento analogo, che agisce sul nastro nel momento in cui è richiesto che questo venga fermato o rallentato.

La pinza 26 può essere vantaggiosamente mobile, in maniera tale da regolare la velocità di avanzamento del relativo nastro tramite controllo della sua movimentazione.

15 La pinza 26 può inoltre essere associata ad un relativo coltello 27 che, se necessario, effettua il taglio di uno dei nastri, per creare un'interruzione nella continuità di tale nastro all'interno dell'articolo nastriforme N complessivo.

Con riferimento ora alle figure 1 ed 2, l'unità di avvolgimento 1 è disposta immediatamente a valle dell'unità di alimentazione 2 in maniera tale da ricevere
20 l'articolo nastriforme N da essa formato.

Preferibilmente l'articolo nastriforme N è alimentato venendo spostato lungo una direzione di alimentazione f, che in forme di realizzazione preferite, corrisponde alla direzione lungo la quale si muove l'articolo nastriforme N una volta che viene formato combinando i singoli nastri N1, N2, N3, N4 ed eventualmente la direzione che esso
25 assume tra il rullo 23 e l'unità di avvolgimento 1.

In generale sarà comunque possibile definire una direzione complessiva di avanzamento dell'articolo nastriforme N in funzione delle caratteristiche dell'unità alimentazione 2 e delle modalità con cui i nastri vengono combinati all'interno della stessa.

5 Sempre con riferimento alle figure 2 e 3, in forme di realizzazione preferite, l'unità di avvolgimento 1 comprende una pluralità di teste di avvolgimento 10, ciascuna delle quali permette di avvolgere l'articolo nastriforme N secondo modalità descritte in maggiore dettaglio a seguire.

Le teste di avvolgimento 10 sono mobili all'interno di un percorso di lavoro P, che
10 preferibilmente è chiuso, come schematizzato nella figura 3.

La movimentazione delle teste di avvolgimento 10 è realizzata per mezzo di un rispettivo dispositivo di movimentazione 3 tramite il quale è possibile far compiere a ciascuna testa il percorso di lavoro P.

In alcune forme di realizzazione, come ad esempio quella illustrata in figura 2, il
15 dispositivo di movimentazione 3 comprende un corpo girevole 30 che può ruotare attorno ad un suo asse di rotazione C.

Il corpo girevole 30 supporta una pluralità di bracci estensibili 31, che preferibilmente sono incernierati ad una loro estremità al corpo girevole 30 e, ad una loro estremità opposta, è a sua volta supportata una rispettiva testa di avvolgimento 10.

20 Vantaggiosamente la combinazione del corpo girevole 30 e dei bracci estensibili 31 consente di far compiere alle teste di avvolgimenti gli spostamenti necessari a seguire il percorso di lavoro P.

In forme di realizzazione preferite, ciò determina che le teste di avvolgimento 10 si muovano secondo una traiettoria che include almeno una rotazione attorno all'asse di
25 rotazione C del dispositivo di movimentazione 3 ed una traslazione e/o una rotazione

attorno ad un ulteriore asse, diverso da detto asse di rotazione C.

Si può pertanto osservare come, nelle forme di realizzazione illustrate nelle figure, la rotazione attorno all'ulteriore asse sia realizzata tramite l'oscillazione dei bracci 31 attorno all'asse passante per l'estremità connessa al corpo girevole 30.

5 È comunque evidente che possono essere previste anche combinazioni differenti di tali movimenti che potranno essere effettuati sia simultaneamente, sia l'uno in successione all'altro.

La figura 10 illustra una variante di realizzazione della presente invenzione nella quale le teste di avvolgimento 10 sono direttamente fissate sul corpo girevole 30, senza
10 quindi l'utilizzo dei bracci estensibili. Il corpo girevole 30 è inoltre vantaggiosamente mobile, oltre che attorno al suo asse di rotazione C, anche in un direzione di spostamento d lungo la quale detto corpo girevole 30 e, in generale il dispositivo di movimentazione 3, può essere spostato.

Con riferimento ora nuovamente alla figura 2, in alcune forme di realizzazione
15 ciascuna testa di avvolgimento 10 supporta un dispositivo di presa 11 che è configurato per afferrare una porzione di detto articolo nastriforme N.

L'avvolgimento dell'articolo nastriforme N può così essere ottenuto tramite rotazione dei dispositivi di presa 11 stessi attorno ad un loro asse di avvolgimento X. Afferrando un'estremità dell'articolo nastriforme N o, più in generale una sua porzione, e
20 ponendo in rotazione tale estremità o porzione, è infatti possibile avvolgere l'articolo nastriforme N ottenendo una configurazione a spirale che forma la bobina.

Con riferimento ora anche alla figura 9, ciascun dispositivo di presa 11 comprende preferibilmente una coppia di spine 12, 13 tra le quali viene trattenuto l'articolo nastriforme N.

25 Almeno una delle due spine è mobile in maniera tale da potersi unire all'altra spina

trattenendo tra di loro detto articolo nastriforme N.

Le spine 12, 13 sono disposte sostanzialmente parallele all'asse di avvolgimento X dell'articolo nastriforme e possono essere poste anch'esse in rotazione per eseguire l'avvolgimento delle spire.

5 Allo scopo di consentire alle spine di afferrare l'articolo nastriforme N, può essere previsto che almeno una delle due spine sia mobile lungo una direzione di estrazione e. In questo modo una prima spina 12 della coppia si può avvicinare all'articolo nastriforme N durante la movimentazione della relativa testa 10 lungo il percorso P.

La seconda spina 13, che è mobile, è invece destinata ad essere disposta in una
10 posizione a valle lungo il percorso P rispetto alla spina fissa 12. In questo modo l'articolo nastriforme può essere compreso tra le due spine 12, 13.

A questo scopo la movimentazione la direzione di estrazione e della spina 13 mobile è sostanzialmente parallela o più in generale non perpendicolare, rispetto all'asse X e perpendicolare, o più in generale trasversale, rispetto alla direzione di alimentazione f
15 di detto articolo nastriforme N.

In questo modo la seconda spina 13 può essere collocata in una posizione che non interferisce con l'avvicinamento della prima spina 12 all'articolo nastriforme N ed è possibile spostare la seconda spina 13 in posizione tale da trattenere l'articolo N una volta posizionata la prima spina 12.

20 Vantaggiosamente anche la prima spina 12 può essere configurata in maniera tale da muoversi lungo la direzione di estrazione e, simultaneamente alla seconda spina 13, allo scopo di consentire lo scarico della bobina, come sarà illustrato in maggiore dettaglio a seguire.

Le figure da 3 a 8 illustrano la movimentazione delle teste di avvolgimento 10 e, in
25 generale, il funzionamento della presente invenzione in un esempio preferito di

realizzazione.

A seguire tali figure saranno descritte in relazione a due teste di avvolgimento 10, essendo evidente che i medesimi concetti saranno applicabili ad un numero indefinito di teste.

5 Nella figura 3 sono pertanto identificate una prima testa di avvolgimento 10A ed una seconda testa di avvolgimento 10B, quest'ultima essendo disposta in posizione a monte lungo il percorso di lavoro P rispetto alla prima testa 10A.

Nella condizione di figura 3, la prima testa di avvolgimento 10A si trova in posizione adiacente alla sezione di uscita 22 dell'unità di alimentazione, nella posizione in cui
10 riceve l'articolo nastriforme N dalla stessa.

La seconda testa di avvolgimento 10B è invece disposta lungo un tratto di riarmo P2 del percorso di lavoro P. Tale tratto di riarmo P2 permettere di chiudere il percorso P, ed è in particolare il tratto lungo il quale le teste di avvolgimento tornano all'inizio del tratto operativo P1 dopo aver avvolto l'articolo nastriforme, formato la bobina e
15 scaricata quest'ultima in una zona di scarico 7, quest'ultima essendo schematicamente indicata nelle figure 1 e 2. Sarà apprezzato che la bobina B in tale zona di scarico 7 viene scaricata dall'unità di avvolgimento 1 per essere trasportata verso altre unità destinate alla realizzazione della cella.

Preferibilmente lo scarico ha luogo tramite movimentazione delle due spine 12, 13,
20 che vengono spostate lungo la direzione di estrazione in maniera tale da liberare la bobina B dalla relativa testa di avvolgimento.

Dopo che l'articolo nastriforme N è stato afferrato dalla testa di avvolgimento 10A, questa prosegue il suo movimento lungo il percorso di lavoro in corrispondenza di una prima porzione P11 del tratto operativo P1.

25 Preferibilmente tale prima porzione P11 è rettilinea ed è percorsa in maniera concorde

alla direzione di alimentazione f dell'articolo nastriforme N.

In alcune forme di realizzazione, l'unità di alimentazione 2 comprende una porzione mobile 20, che può spostarsi lungo una direzione di spostamento d ed in corrispondenza della quale è formata la sezione di uscita 22 e sulla quale è
5 preferibilmente fissato il rullo di accoppiamento 23.

In alcune forme di realizzazione la direzione di spostamento d forma un angolo rispetto alla direzione orizzontale compreso tra 30° e 60° ed è preferibilmente pari a 45° .

Con riferimento ora alla figura 4, preferibilmente i percorsi di alimentazione 8 dei
10 nastri N1, N2, N3, N4 comprendono un rispettivo tratto di accumulo 81 di lunghezza variabile che si estende tra rispettive coppie di rulli deviatori 24, 25, preferibilmente folli.

Preferibilmente i tratti di accumulo 81 si estendono tra loro sostanzialmente paralleli e la direzione dei nastri N1, N2, N3, N4, viene deviata dal rullo deviatore 25 in modo
15 tale che ciascuno dei nastri confluisca al rullo di accoppiamento 23. In alcune forme di realizzazione, come quella illustrata nelle figure da 1 a 10 e, in particolare in figura 4, il nastro N1 è sostanzialmente parallelo alla direzione di spostamento d della porzione mobile 20 ed allineato al rullo di accumulo 23 e, di conseguenza, non è necessaria la presenza del rullo 25.

20 Vantaggiosamente, la distanza tra tratti 81 paralleli è tale per cui sia possibile alloggiare le pinze 26 ed i coltelli 27 illustrati in precedenza tra due nastri attigui nel tratto compreso tra il rullo deviatore 25 ed il rullo di accoppiamento 23.

In alcune forme di realizzazione uno dei rulli di ciascuna coppia di rulli deviatori 24, 25 è supportato sulla porzione mobile 20, in maniera tale da muoversi in maniera
25 solidale alla stessa, come sarà illustrato in maggiore dettaglio a seguire.

In questo modo la lunghezza dei tratti di accumulo 81 di ciascun nastro può essere contemporaneamente variata tramite movimentazione della porzione mobile 20.

Durante l'avanzamento della porzione mobile 20 l'unità di alimentazione 2 può pertanto accumulare una quantità di articolo nastriforme N tra la sezione di ingresso

5 21 e la sezione di uscita 22.

Infatti, come si può osservare dal confronto tra le figure 3 e 4, la lunghezza dei tratti di accumulo 81 e, più in generale, del percorso che i nastri N1, N2, N3, N4 percorrono tra sezione di ingresso 21 e sezione di uscita 22, viene aumentata coordinando l'avanzamento dei nastri con lo spostamento della porzione mobile 20, di fatto

10 accumulando una quantità dei rispettivi nastri tra tali sezioni.

Preferibilmente lo spostamento della porzione mobile 20 è associato all'avanzamento di nastri in maniera tale da non generare tensioni sugli stessi. I nastri infatti possono scorrere sui rulli deviatori 25 mentre la porzione mobile 20 si sposta aumentando così la lunghezza del nastro tra il rullo 24 ed il rullo 25, senza indurre alcuno stato di

15 tensione. Preferibilmente la velocità di spostamento della porzione mobile 20, qualora concorde al movimento di avanzamento dei nastri, sarà inferiore alla loro velocità di alimentazione.

In questo modo è possibile evitare di tirare il nastro durante il movimento della porzione mobile 20, rendendo tale spostamento pertanto neutro rispetto alla

20 movimentazione dei nastri.

In forme di realizzazione preferite, i tratti di accumulo 81 si estendono tra loro sostanzialmente paralleli, mantenendosi sostanzialmente paralleli anche durante e a seguito dello spostamento della porzione mobile 20 e, di conseguenza, della loro variazione di lunghezza.

25 Questo può essere ottenuto prevedendo che la porzione mobile 20 si sposti lungo una

direzione di spostamento d sostanzialmente parallela ai tratti di accumulo 81. In questo modo, quanto la porzione mobile si sposta lungo la direzione d , i tratti di accumulo 81 aumentano o diminuiscono la loro lunghezza di una medesima quantità.

Più in generale, la direzione di spostamento d può essere preferibilmente
5 sostanzialmente parallela alla direzione di alimentazione f .

In alternativa il medesimo risultato può essere realizzato disponendo di maniera opportuna i rulli 24, 25 tra i quali si estendono i tratti di accumulo 81.

In particolare, in forme di realizzazione alternative, come ad esempio quella illustrata in figura 12, può essere previsto che, a differenza degli esempi di realizzazione
10 illustrati nelle altre figure, sia i rulli 24, sia i rulli 25 siano tra loro allineati ed allineati con la direzione di spostamento d della porzione mobile 20.

Si può quindi osservare che la movimentazione della porzione mobile 20 è anche in questo caso associata ad una modifica della lunghezza di ciascuno dei tratti di accumulo 81.

15 In alcune forme di realizzazione l'unità di alimentazione 2 comprende, lungo il percorso di alimentazione 8 uno o più dispositivi di allineamento 82 configurati in maniera tale da guidare i nastri N al fine di evitare, o comunque limitare, scostamenti trasversali degli stessi durante il loro avanzamento. Ad esempio i dispositivi di allineamento 82 possono comprendere dei carrelli pivottanti che, qualora il nastro
20 subisca una deviazione in direzione trasversale rispetto alla sua direzione di avanzamento, sollecitano il nastro in maniera tale da riportarlo in condizione rettilinea.

Con riferimento ora nuovamente alla figura 4, in alcune forme di realizzazione il movimento della testa di avvolgimento lungo la porzione P11 può essere
25 accompagnato da una corrispondente movimentazione della porzione mobile 20 lungo

la direzione di spostamento d.

Si noti anche che le teste di avvolgimento 10 e la porzione mobile 20 possono essere mobili in maniera coordinata. In altre parole, il movimento della teste di avvolgimento 10 e della porzione mobile 20 avviene in maniera sincrona.

5 In questo modo può essere controllata la distanza tra la testa di avvolgimento 10 che sta avvolgendo o più in generale trattenendo il nastro, e la porzione mobile 20 dell'unità di avvolgimento 2. Di conseguenza, sarà possibile vantaggiosamente prevedere che la lunghezza di articolo nastriforme N compreso tra l'unità di avvolgimento 2 e la testa di avvolgimento che lo sta trattenendo sia minima o
10 comunque pari ad una predeterminata distanza.

Si può ad esempio osservare dalla figura 4 come anche in tale posizione operativa la prima testa 10A sia collocata adiacente alla sezione di uscita 22 dell'unità di alimentazione 2.

A tale scopo, in forme di realizzazione preferite, la direzione di spostamento d può
15 essere sostanzialmente parallela alla prima porzione P11 del tratto operativo P1.

Sarà inteso che, come precedentemente accennato, nel contesto della presente invenzione con il termine "sostanzialmente" riferito al parallelismo rispetto al tratto operativo P1 lungo il quale ha luogo l'avvolgimento si vuole intendere che le due direzioni sono parallele a meno degli scostamenti legati all'avvolgimento dell'articolo
20 nastriforme N. Infatti durante l'avvolgimento dell'articolo nastriforme N la posizione del punto di tangenza dello stesso sulla bobina in formazione è variabile e, a meno che non venga compensato da una movimentazione dei bracci estensibili 31, non segue un linea perfettamente rettilinea. Ciò può pertanto comportare un scostamento da un perfetto parallelismo.

25 Pertanto, come precedentemente illustrato, con il termine "sostanzialmente parallelo"

sarà comunque indicato un possibile scostamento di $\pm 10^\circ$ e preferibilmente $\pm 5^\circ$ rispetto ad un perfetto parallelismo.

Lungo la porzione P11 la testa di avvolgimento 10 può inoltre iniziare ad avvolgere l'articolo nastriforme N.

5 Sarà apprezzato che questo è in particolare legato al rapporto tra la velocità di alimentazione v_f con la quale l'articolo nastriforme viene alimentato dall'unità di alimentazione 2 e la velocità di spostamento v_{sp} con la quale le teste di avvolgimento si muovono lungo la porzione P11.

Infatti, se la velocità di alimentazione v_f è superiore alla velocità di spostamento v_{sp} ,
10 in tale porzione potrà essere previsto di avvolgere l'articolo nastriforme N ad una velocità di avvolgimento tale da compensare la differenza tra le due velocità suddette. In questo modo la quantità di articolo nastriforme N che viene alimentata è o avvolta o accumulata secondo quanto sopra illustrata. Di conseguenza, l'articolo nastriforme N può essere mantenuto ad una tensione sostanzialmente costante agendo in maniera
15 opportuna sulle velocità di movimentazione della testa mentre questa sta avvolgendo e/o trattenendo l'articolo nastriforme N.

Sarà apprezzato che la velocità di alimentazione v_f è preferibilmente determinata dalla velocità alla quale le bobine di erogazione che formano il dispositivo di erogazione 6 vengono fatte ruotare per svolgere il nastro, spingendo, e quindi alimentando, il
20 nastro nell'unità di alimentazione 1 e successivamente nell'unità di avvolgimento 3. Più in generale, tale velocità può essere determinata dalla modalità di azionamento del dispositivo di erogazione 6.

Al tempo stesso, anche l'avvolgimento dell'articolo nastriforme N tramite le teste di avvolgimento 10 può contribuire a determinare la velocità di alimentazione v_f , con
25 un'azione di tiro su ciascun nastro. Al limite, qualora le bobine, o altro dispositivo di

erogazione 6, non siano motorizzate, e quindi siano folli, il nastro potrebbe essere fatto avanzare unicamente tramite l'azione di avvolgimento.

La tensione del nastro è anch'essa regolata dall'equilibrio tra l'azione del dispositivo di erogazione 6 e l'avvolgimento dell'articolo nastriforme, in maniera concettualmente
5 analoga a quanto illustrato in relazione alle velocità.

Con riferimento ora alla figura 5, raggiunta una posizione limite di spostamento in direzione concorde con la direzione di alimentazione f, la testa di avvolgimento 10A viene spostata in direzione opposta lungo una seconda porzione P12 del tratto operativo P1.

10 Anche in questo caso il movimento della testa 10A può essere vantaggiosamente associato ad un corrispondente spostamento della porzione mobile 20 dell'unità di alimentazione 2.

Durante il movimento della testa di avvolgimento 10A nella porzione P12 l'articolo nastriforme N viene avvolto tramite la testa stessa, preferibilmente con velocità di
15 avvolgimento maggiore rispetto a quella prevista per la porzione P11.

Sarà apprezzato che lo spostamento della testa di avvolgimento 10 mentre effettua tale avvolgimento avviene in direzione discorde rispetto alla direzione di alimentazione f.

Anche la relativa porzione P12 è preferibilmente sostanzialmente parallela alla
20 direzione di alimentazione f e, eventualmente, alla direzione di spostamento d.

Anche in questo caso valgono le medesime considerazioni espresse in precedente in merito al termine "sostanzialmente parallelo".

Le quantità di nastri accumulati nella fase precedente possono pertanto essere avvolte mentre la testa di avvolgimento 10A si muove lungo la porzione P12.

25 Anche in questa fase valgono considerazioni equivalenti in relazione alla velocità di

alimentazione ed alla velocità di spostamento della testa fatte con riferimento alla porzione P11.

La velocità di alimentazione v_f , la velocità di avvolgimento v_{avv} e la velocità di spostamento v_{sp} saranno infatti preferibilmente tali da assoggettare l'articolo
5 nastriforme N ad una tensione sostanzialmente costante.

Come precedentemente illustrato, in forme di realizzazione preferite questo può appunto essere ottenuto prevedendo che la velocità di alimentazione v_f sia sostanzialmente pari alla somma di detta velocità di avvolgimento v_{avv} e detta velocità di spostamento v_{sp} .

10 Sarà inoltre apprezzato che vantaggiosamente il corpo girevole 30 del dispositivo di movimentazione 3 procede con il suo moto di rotazione in maniera continua, mentre il braccio 31 viene fatto ruotare in senso opposto, effettuando pertanto un movimento contrario rispetto a quello eseguito durante la movimentazione lungo la porzione P11.

In altre parole, lungo la porzione P11 e la porzione P12 il braccio 31 oscilla avanti e
15 indietro in maniera tale che la testa di avvolgimento possa eseguire la movimentazione precedentemente descritta e l'avvolgimento dell'articolo nastriforme.

In corrispondenza di una posizione limite lungo il tratto P12, illustrata in figura 6, la prima testa di avvolgimento 6 può essere allontanata rispetto alla sezione di uscita
22.

20 Tale movimentazione può avvenire tramite movimentazione della testa stessa e/o spostamento della porzione mobile 20.

Pertanto, come visibile in figura 7, può essere previsto uno spazio sufficiente affinché una seconda testa di avvolgimento 10B, disposta a monte rispetto alla prima testa 10A lungo il percorso P, possa essere interposta tra la prima testa di avvolgimento
25 10A e la sezione di uscita 22.

Si noti infatti che in forme di realizzazione preferite può essere previsto che la distanza tra la prima testa di avvolgimento 10A e la seconda testa di avvolgimento 10B sia variabile lungo il percorso di lavoro P, in funzione delle fasi operative dell'apparato 100.

5 Grazie a tale caratteristica è possibile ottenere la configurazione illustrata a titolo esemplificativo nelle figure da 7 a 9, in cui le due teste 10A e 10B sono ad una distanza minima da consentire il posizionamento di un elemento di taglio 51 del dispositivo di taglio 5 tra loro e la seconda testa 10B è a sua volta ad una predeterminata distanza, preferibilmente pari sostanzialmente alla minima distanza
10 dalla porzione mobile 20 e, più in generale, dall'unità di alimentazione 2.

Le due teste sono inoltre preferibilmente allineate lungo la direzione di alimentazione dell'articolo nastriforme N.

In questo modo, è possibile afferrare tramite il dispositivo di presa 11 della seconda testa di avvolgimento 10B una relativa porzione dell'articolo nastriforme N, come si
15 può osservare dalla figura 9 e secondo quanto illustrato precedentemente.

La porzione di articolo nastriforme N può in particolare essere afferrata secondo quanto illustrato in precedenza, tramite l'utilizzo della coppia di spine 12, 13.

In questa condizione l'articolo nastriforme N si trova avvolto a formare la bobina B sulla prima testa di avvolgimento 10A e contemporaneamente afferrato dalla seconda
20 testa di avvolgimento 10B.

In altre parole, l'articolo nastriforme N è contemporaneamente in presa sia sulla prima testa di avvolgimento 10A, sia sulla seconda testa di avvolgimento 10B.

Inoltre sempre in corrispondenza di tale posizione è possibile effettuare il taglio dell'articolo nastriforme N in corrispondenza di una posizione intermedia tra la prima
25 testa di avvolgimento 10A e la seconda testa di avvolgimento 10B.

A questo scopo può essere previsto un dispositivo di taglio 5 configurato in maniera tale da tagliare detto articolo nastriforme N in una posizione a valle di detta unità di alimentazione 2 e, vantaggiosamente, nella posizione suddetta.

Infatti, come si può osservare dagli esempi di realizzazione illustrati, il dispositivo di taglio 5 effettua vantaggiosamente il taglio dell'articolo nastriforme N, quando la rispettiva testa di avvolgimento 10 è posizionata a detta predeterminata distanza da detta unità di alimentazione 2, vantaggiosamente sostanzialmente pari alla distanza minima compatibile con i cinematismi che determinano la movimentazione delle teste di avvolgimento 10.

Come già illustrato, in concomitanza al taglio la seconda testa di avvolgimento 10B viene avvicinata alla prima testa di avvolgimento 10A, trovandosi vantaggiosamente alla minima distanza reciproca lungo il percorso di lavoro P quando viene effettuato il taglio dell'articolo nastriforme N.

Il dispositivo di taglio 5 è illustrato in una sua forma di realizzazione preferita nella figura 9.

Preferibilmente il dispositivo di taglio 5 comprende un corpo principale 50 che supporta un elemento di taglio 51.

In alcune forme di realizzazione la testa di avvolgimento 10 comprende un elemento di riscontro 14 collocato in posizione tale per cui l'articolo nastriforme N è interposto tra elemento di riscontro 14 e dispositivo di taglio 5.

L'elemento di riscontro 14 presenta preferibilmente una sede 14A configurata in maniera tale da ricevere l'elemento di taglio 51.

In quanto modo, quando il dispositivo di taglio 5 viene avvicinato all'elemento di riscontro 14, il corpo principale 50 del dispositivo di taglio 5 può riscontrare l'elemento di riscontro 14, con l'articolo nastriforme N interposto, e l'elemento di

taglio 51 può essere ricevuto nella sede 14A, generando una pressione sull'articolo nastroforme N sufficiente ad ottenere il taglio dello stesso.

Si noti che in precedenza all'operazione di taglio dell'articolo nastroforme N può essere previsto che i nastri conduttori N1, N3 siano interrotti ed il loro avanzamento venga
5 fermato o rallentato tramite il sistema di pinze 26 illustrato in precedenza.

In questo modo il taglio effettuato dal dispositivo 5 può interessare unicamente i nastri separatori N2, N4 che formano l'articolo nastroforme N a seguito dell'interruzione dei nastri conduttori.

In particolare si può notare in figura 7 ed 8 l'azione delle pinze 26 sui nastri
10 conduttori e lo spostamento dei rulli mobili 40 rispetto alla posizione di figura 6, in maniera tale da accumulare il nastro secondo quanto precedentemente illustrato.

In alcune forme di realizzazione il dispositivo di taglio 5 è anch'esso mobile in direzione sostanzialmente parallela alla direzione di alimentazione f. In generale può essere previsto che il dispositivo di taglio sia mobile con almeno una componente
15 sostanzialmente parallela a tale direzione. Ad esempio, il dispositivo di taglio 5 può essere supportato sulla porzione mobile 20 o mobile in maniera ad essa solidale. In questo modo sarà possibile sia avvicinare il dispositivo di taglio 5 all'elemento di riscontro 14, sia spostarlo in modo sincronizzato all'articolo nastroforme N. In altre parole, il dispositivo di taglio 5 copia la movimentazione dell'articolo nastroforme N,
20 muovendosi in maniera sincrona ad esso quando effettua l'operazione di taglio.

Anche grazie a tali caratteristiche è possibile prevedere che l'articolo nastroforme N sia alimentato con velocità di alimentazione v_f è costantemente maggiore di zero, e preferibilmente sostanzialmente costante, essendo possibile che il taglio sia eseguito mentre l'articolo nastroforme è anch'esso in movimento.

25 Si noti inoltre che i nastri che formano l'articolo nastroforme N possono essere

anch'essi fatti avanzare in continuo all'interno dell'unità di alimentazione 2. Nelle
forme di realizzazione in cui è prevista l'interruzione dei nastri conduttori, o di altri
nastri che formano l'articolo nastroforme, l'avanzamento in continuo sarà
preferibilmente associato alla possibilità di accumulare il nastro. Per quanto riguarda
5 invece il nastro o i nastri per i quali non sono previste interruzioni, questo/i potranno
essere fatti avanzare in continuo attraverso la sezione di uscita 22, in continuità con
l'articolo nastroforme N.

Una volta effettuato il taglio dell'articolo nastroforme N restano definiti due lembi, uno
associato alla prima testa di avvolgimento 10A che forma la parte terminale della
10 bobina in essa avvolta, ed uno associato alla seconda testa di avvolgimento 10B che
forma la parte iniziale della bobina B che verrà successivamente avvolta.

Preferibilmente il processo di realizzazione della bobina B prevede un una terza
porzione P13 del tratto operativo P1, preferibilmente sostanzialmente parallela a dette
prima e seconda porzione P11, P12 e lungo la quale la testa di avvolgimento 10A si
15 sposta successivamente al taglio dell'articolo nastroforme N.

In forme di realizzazione preferite la testa di avvolgimento si muove nuovamente in
direzione concorde a detta direzione di alimentazione f lungo detta terza porzione
P13.

Preferibilmente detto dispositivo di movimentazione 3 è configurato in maniera tale
20 che quando la prima testa di avvolgimento 10A percorre detta terza porzione P13, la
seconda testa di avvolgimento 10, che ha vantaggiosamente appena afferrato
l'articolo nastroforme N, percorre la prima porzione P11 eseguendo, in sequenza, i
passi descritti in precedenza in relazione alla prima testa di avvolgimento 10A.

Lungo la porzione P13, invece, la prima testa di avvolgimento completa
25 l'avvolgimento del lembo di articolo nastroforme N che si era creato a seguito del

taglio, terminando la realizzazione della bobina B.

Come precedentemente illustrato, l'avvolgimento dell'articolo nastriforme N per la realizzazione della bobina B può aver luogo in ciascuna delle tre porzioni P11, P12, P13.

- 5 Preferibilmente, l'avvolgimento ha luogo principalmente, ovverosia per una quantità in percentuale maggiore, lungo la seconda porzione P12.

Tuttavia l'avvolgimento può aver luogo parzialmente anche nelle altre porzioni.

- Infatti, in forme di realizzazione preferite, l'avvolgimento del nastro avviene per una quantità compresa tra il 5% ed il 15%, preferibilmente 10%, della lunghezza
10 complessiva di articolo nastriforme che forma una singola bobina lungo la prima porzione P11, per una quantità compresa tra il 70% ed il 90%, preferibilmente 80%, lungo la seconda porzione P12 e per una quantità compresa tra il 5% ed il 15%, preferibilmente 10%, lungo la terza porzione P13.

- Lo spostamento della prima testa di avvolgimento 10A prosegue poi fino ad arrivare
15 allo zona di scarico 7, dove la bobina B viene scaricata dall'unità di avvolgimento 1.

In alcune forme di realizzazione, l'apparato 100 può comprendere ulteriori unità di lavoro 60 in corrispondenza delle quali la testa di avvolgimento 10 transita con la bobina B prima di arrivare alla zona di scarico 7.

- A titolo esemplificativo l'ulteriore unità di lavoro 60 può comprendere un dispositivo di
20 piegatura configurato per piegare le due estremità assiali opposte della bobina. Può essere infatti previsto che i nastri conduttori sporgano ciascuno assialmente, l'uno da una parte e l'altro dall'altra, e vengano piegati in maniera tale da formare un'unica porzione di conduttore destinata ad essere connessa ad una estremità di anodo/catodo nella cella una volta assemblata.

- 25 In alcune forme di realizzazione può essere anche prevista l'applicazione di un

elemento di chiusura della bobina B, configurato in maniera tale da impedire che questa si svolga una volta scaricata dalla testa di avvolgimento 10. Tale elemento di chiusura può ad esempio essere rappresentato da un nastro applicato circonferenzialmente alla bobina a chiusura del lembo terminale dell'elemento
5 nastriforme.

Dopo aver scaricato la bobina, la testa di avvolgimento 10A inizia a transitare lungo il tratto di riarmo P2 per spostarsi da una posizione di scarico ad una posizione di presa nella quale la testa di avvolgimento 10 può afferrare la porzione dell'articolo
nastriforme N secondo quanto precedentemente illustrato.

10 I passi sopra descritti possono quindi ripetersi ciclicamente per ciascuna delle teste di avvolgimento 10 incluse dell'unità di avvolgimento 1.

Come accennato in precedenza, la figura 10 illustra una possibile variante illustrativa dell'apparato secondo la presente invenzione.

In tale variante è previsto che il dispositivo di movimentazione 3 si muova in maniera
15 solidale alla porzione mobile 20 dell'unità di avvolgimento 2.

A questo scopo il dispositivo di movimentazione 3 può essere supportato in maniera girevole attorno all'asse di rotazione C sulla porzione mobile 20.

Nelle forme di realizzazione in cui il dispositivo di movimentazione 3 può muoversi nel suo complesso, come nell'esempio illustrato in cui si muove lungo la direzione di
20 spostamento d, potrà quindi essere previsto che le teste di avvolgimento 10 si mantengano in posizione sostanzialmente fissa rispetto al corpo rotante 3 e che, di conseguenza la loro distanza reciproca rimanga invariata.

In altre parole, le teste di movimentazione 10 potranno in questo caso spostarsi, oltre che ruotando su se stesse per l'avvolgimento dell'articolo nastriforme N, anche a
25 seguito del movimento del corpo rotante del dispositivo di movimentazione 3,

preferibilmente del suo spostamento lineare. Nella forma di realizzazione illustrata in figura 10, nonché più in generale altre in forme di realizzazione preferite non illustrate, tale movimento include sia la rotazione attorno all'asse C, sia la traslazione lungo la direzione di spostamento d.

5 Sarà comunque apprezzato che, più in generale, il movimento delle le teste di movimentazione 10 potrà in questo caso essere determinato da una qualunque rotazione ed una qualunque traslazione o ulteriore rotazione, sempre in aggiunta alla rotazione effettuata per avvolgere l'articolo nastriforme N.

Tali movimenti tuttavia non determinano una variazione nella distanza reciproca tra le
10 teste di avvolgimento 10.

Potrà comunque essere prevista una combinazione tra questa forma di realizzazione e quelle precedentemente descritte nelle quali la distanza delle teste è variabile.

Più in generale, tutti gli elementi finora descritti in relazione alla forma di realizzazione illustrata in figura 10 potranno essere combinati con tutte le possibili
15 forme di realizzazione previste dalla presente invenzione e descritte in precedenza.

Naturalmente, all'invenzione sopra descritta un tecnico del ramo potrà apportare, allo scopo di soddisfare specifiche e contingenti esigenze applicative, ulteriori modifiche e varianti comunque rientranti nell'ambito di protezione quale definito dalle rivendicazioni che seguono.

20

RIVENDICAZIONI

1. Apparato (100) per la realizzazione di una bobina (B), preferibilmente per una cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie, detto apparato (100) comprendendo:

5 - Un'unità di alimentazione (2) configurata per alimentare almeno un articolo nastriforme (N), preferibilmente comprendente uno o più nastri che includono nastri conduttori (N1, N3) e nastri separatori (N2, N4);

 - Un'unità di avvolgimento (1) che include:

 o Una pluralità di teste di avvolgimento (10), ciascuna delle quali

10 supporta un dispositivo di presa (11) che è configurato per afferrare una porzione di detto articolo nastriforme (N);

 o Un dispositivo di movimentazione (3) di dette teste di avvolgimento (10) configurato per spostare dette teste di avvolgimento (10) lungo un percorso di lavoro (P);

15 ciascuna testa di avvolgimento (10) essendo configurata per avvolgere detto articolo nastriforme (N) in modo da realizzare detta bobina (B), in cui ciascun dispositivo di presa (11) comprendendo una coppia di spine (12, 13) configurate per trattenere tra loro detto articolo nastriforme (N), almeno una di dette spine (12, 13) essendo mobile in maniera tale da unirsi all'altra spina

20 trattenendo tra loro detto articolo nastriforme (N).

2. Apparato (100) secondo la rivendicazione precedente, in cui ciascun dispositivo di presa (11) è configurato per afferrare una porzione di detto articolo nastriforme (N), detti dispositivi di presa (11) essendo preferibilmente configurati per ruotare su sé stessi attorno ad un asse di avvolgimento (X) in

25 maniera tale da avvolgere detto articolo nastriforme (N)

3. Apparato (100) secondo la rivendicazione precedente, in cui detto asse di avvolgimento (X) è allineato ad una direzione di estensione longitudinale di dette spine (12, 13).

5 4. Apparato (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta unità di alimentazione (2) definisce una direzione di alimentazione (f) di detto articolo nastriforme (N) ed in cui detta almeno una spina è mobile lungo una direzione di estrazione (e) trasversale rispetto alla direzione di alimentazione (f) di detto articolo nastriforme (N).

10 5. Apparato (100) secondo la rivendicazione precedente, in cui detta testa di avvolgimento (10) si sposta in direzione concorde a detta direzione di alimentazione (f) in detta prima porzione (P11) ed in direzione discorde a detta direzione di alimentazione (f) in detta seconda porzione (P12), detta testa di avvolgimento (10) essendo preferibilmente configurato per avvolgere detto articolo nastriforme (N) ad una velocità maggiore quando una rispettiva testa
15 di avvolgimento (10) si sposta in direzione discorde a detta direzione di alimentazione (f).

6. Apparato (100) secondo la rivendicazione precedente, in cui detto tratto operativo (P1) comprende una terza porzione (P13), preferibilmente sostanzialmente parallela a dette prima e seconda porzione (P11, P12), in cui
20 detta testa di avvolgimento (10) si sposta nuovamente in direzione concorde a detta direzione di alimentazione (f) lungo detta terza porzione (P13).

7. Apparato (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui dette spine (12, 13) sono entrambe mobili, dette spine (12, 13) essendo configurate in maniera tale da essere sia mobili l'una indipendentemente
25 dall'altra sia l'una insieme all'altra, dette spine (12, 13) essendo entrambe

configurate in maniera tale da muoversi lungo detta direzione di estrazione (e).

8. Apparato (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta pluralità di teste di avvolgimento (10) comprende almeno una prima
5 testa di avvolgimento (10A) ed una seconda testa di avvolgimento (10B),
detto dispositivo di movimentazione (3) essendo configurato in maniera tale da
variare la distanza tra detta prima testa di avvolgimento (10A) e detta seconda
testa di avvolgimento (10B) lungo detto percorso di lavoro (P).

9. Apparato (100) secondo la rivendicazione precedente, in cui detto dispositivo
10 di movimentazione (3) è configurato in maniera tale da allontanare detta
prima testa di avvolgimento (10A) da detta unità di alimentazione (2) ed
essendo ulteriormente configurato in maniera tale da spostare detta seconda
testa di avvolgimento (10B) in una posizione intermedia tra detta prima testa
di avvolgimento (10A) e detta unità di alimentazione (2) lungo detto tratto
15 operativo (P1) quando detta prima testa di avvolgimento (10A) viene
allontanata.

10. Metodo (100) per la realizzazione di una bobina (B), preferibilmente per una
cella elettrochimica destinata alla produzione di batterie, detta bobina (B)
essendo realizzata tramite avvolgimento di almeno un articolo nastriforme (N),
20 detto metodo (100) comprendendo:

- fornire una pluralità di teste di avvolgimento (10) mobili lungo un percorso
di lavoro (P),
- afferrare una porzione di detto articolo nastriforme (N) tramite detta testa
di avvolgimento (10);
- 25 - avvolgere detto articolo nastriforme (N) tramite detta testa di avvolgimento

(10);

in cui afferrare detta porzione di articolo nastriforme (N) comprende disporre detta porzione tra una coppia di spine (12, 13), almeno una di dette spine essendo mobile in maniera tale da unirsi all'altra spina trattenendo tra di loro detto articolo nastriforme (N).

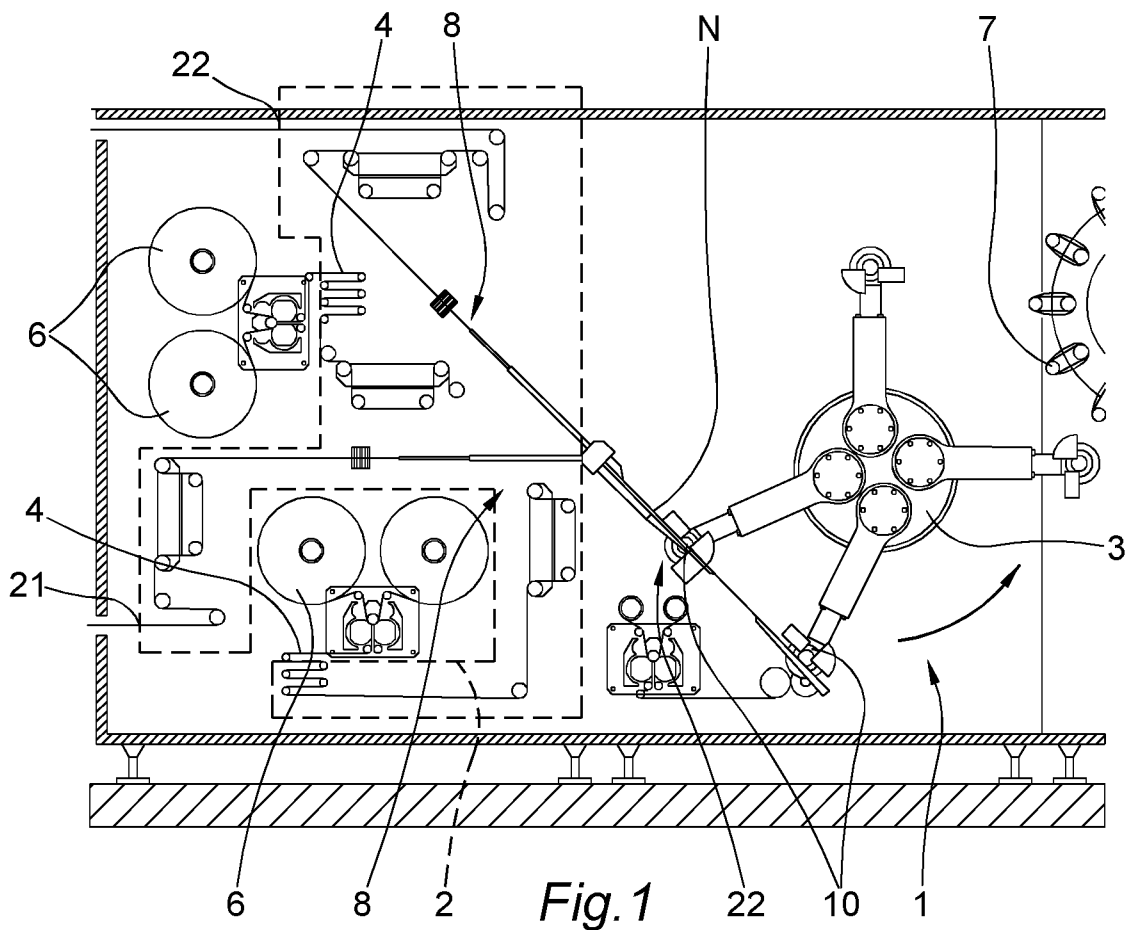
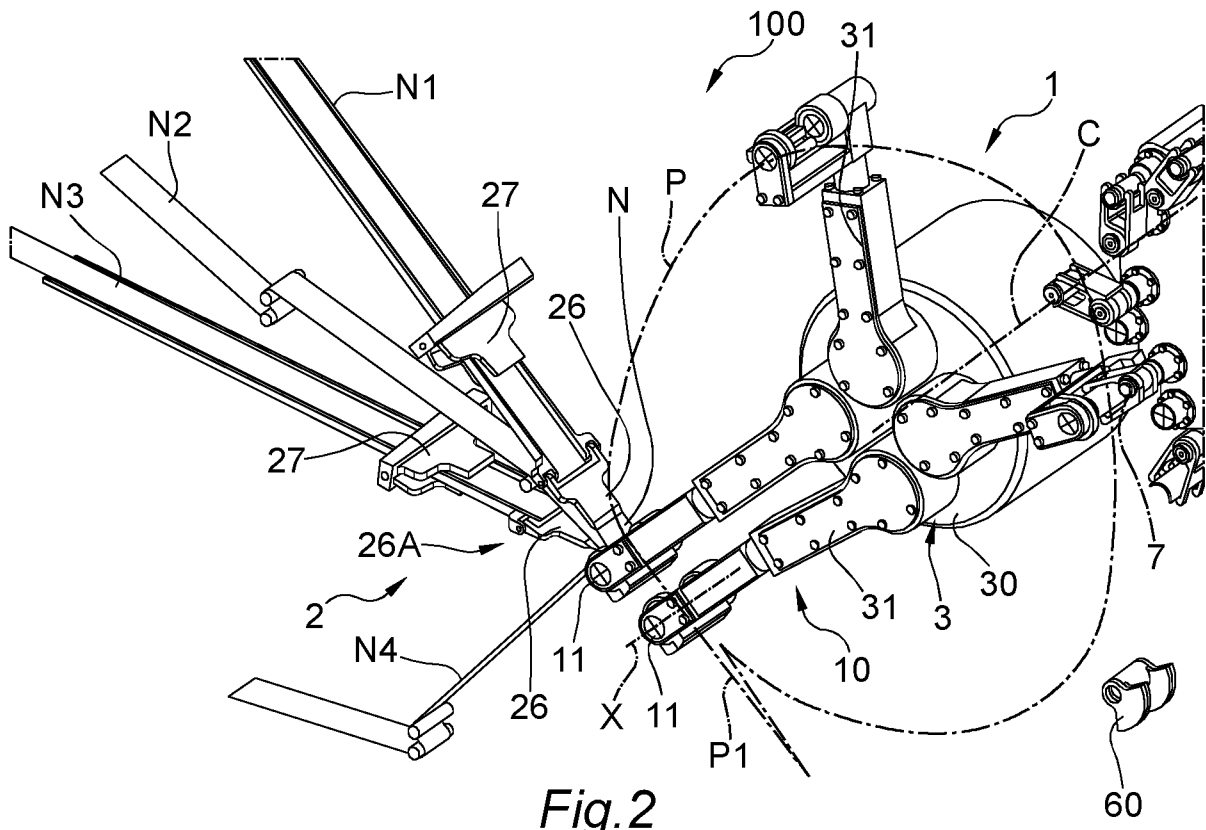
11. Metodo secondo la rivendicazione precedente, in cui detta spina è mobile lungo una direzione di estrazione (e) trasversale rispetto ad una direzione di alimentazione (f) di detto articolo nastriforme (N).

12. Metodo secondo la rivendicazione precedente, in cui detto articolo nastriforme (N) è afferrato tramite un dispositivo di presa (11), detto articolo nastriforme (N) essendo avvolto tramite rotazione di detto dispositivo di presa (11) attorno ad un asse di avvolgimento (X).

13. Metodo secondo la rivendicazione 11 e 12, in cui detta testa di avvolgimento (10) si sposta in direzione concorde a detta direzione di alimentazione (f) in una prima porzione (P11) di un tratto operativo (P1) di detto percorso di lavoro (P) ed in direzione discorde a detta direzione di alimentazione (f) in una seconda porzione (P12) di detto tratto operativo (P1), detto articolo nastriforme (N) essendo preferibilmente avvolto ad una velocità maggiore quando una rispettiva testa di avvolgimento (10) si sposta lungo detta seconda porzione (P12).

14. Metodo secondo la rivendicazione precedente, comprendente muovere dette teste di avvolgimento (10) lungo una terza porzione (P13), preferibilmente sostanzialmente parallela a detta prima e seconda porzione (P11, P12), detta testa di avvolgimento (10) essendo preferibilmente spostata in direzione concorde a detta direzione di alimentazione (f) lungo detta terza porzione.

15. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 10 a 14, in cui dette spine (12, 13) sono entrambe mobili, detto metodo comprendendo muovere dette spine (12, 13) l'una indipendentemente dall'altra per afferrare detta porzione di articolo nastriforme (N) e muovere dette spine (12, 13) l'una
5 insieme all'altra per scaricare detta bobina (B) da detta testa di avvolgimento (10), una volta che detta bobina (B) è stata realizzata tramite avvolgimento di detto articolo nastriforme (N).
16. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 10 a 15, in cui detta pluralità di teste di avvolgimento (10) comprende almeno una prima testa di
10 avvolgimento (10A) ed una seconda testa di avvolgimento (10B), detto metodo comprendendo variare la distanza tra detta prima testa di avvolgimento (10A) e detta seconda testa di avvolgimento (10B) lungo detto percorso di lavoro (P).
17. Metodo secondo la rivendicazione precedente, comprendente tagliare detto
15 articolo nastriforme (N), avvicinando detta prima testa di avvolgimento (10A) a detta seconda testa di avvolgimento (10B) lungo detto percorso di lavoro (P) quando detto articolo nastriforme (N) viene tagliato.



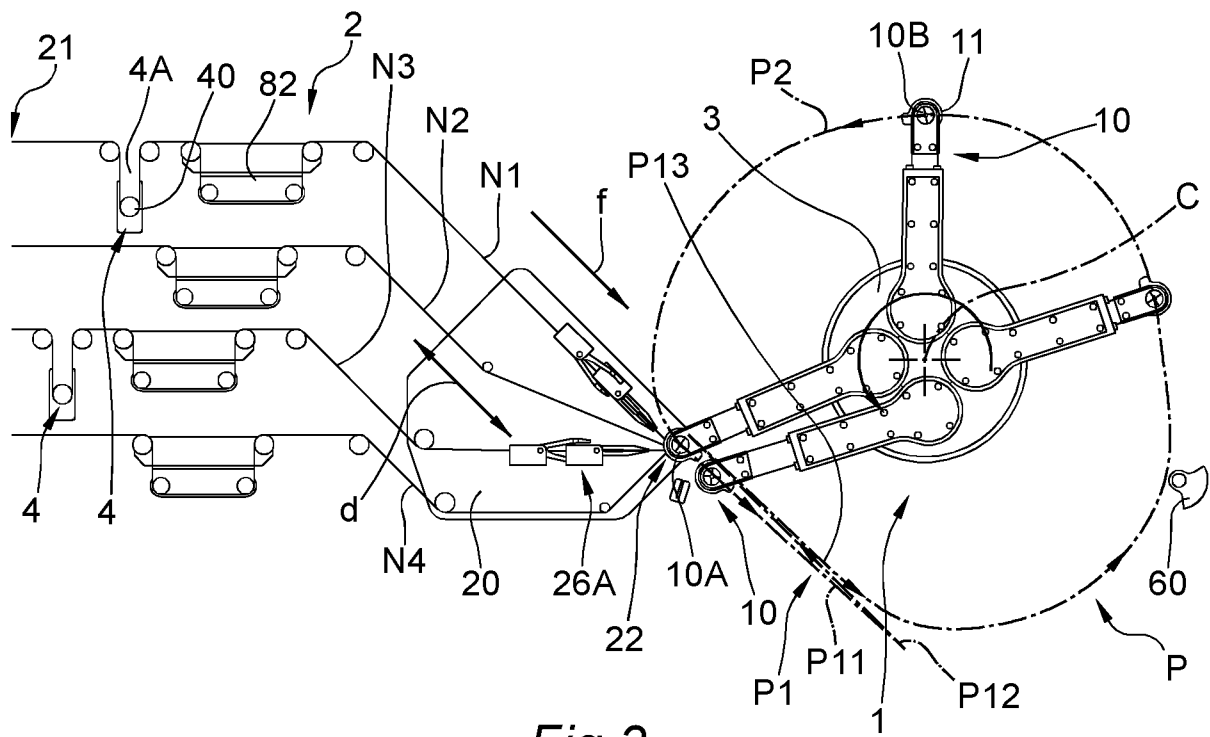


Fig. 3

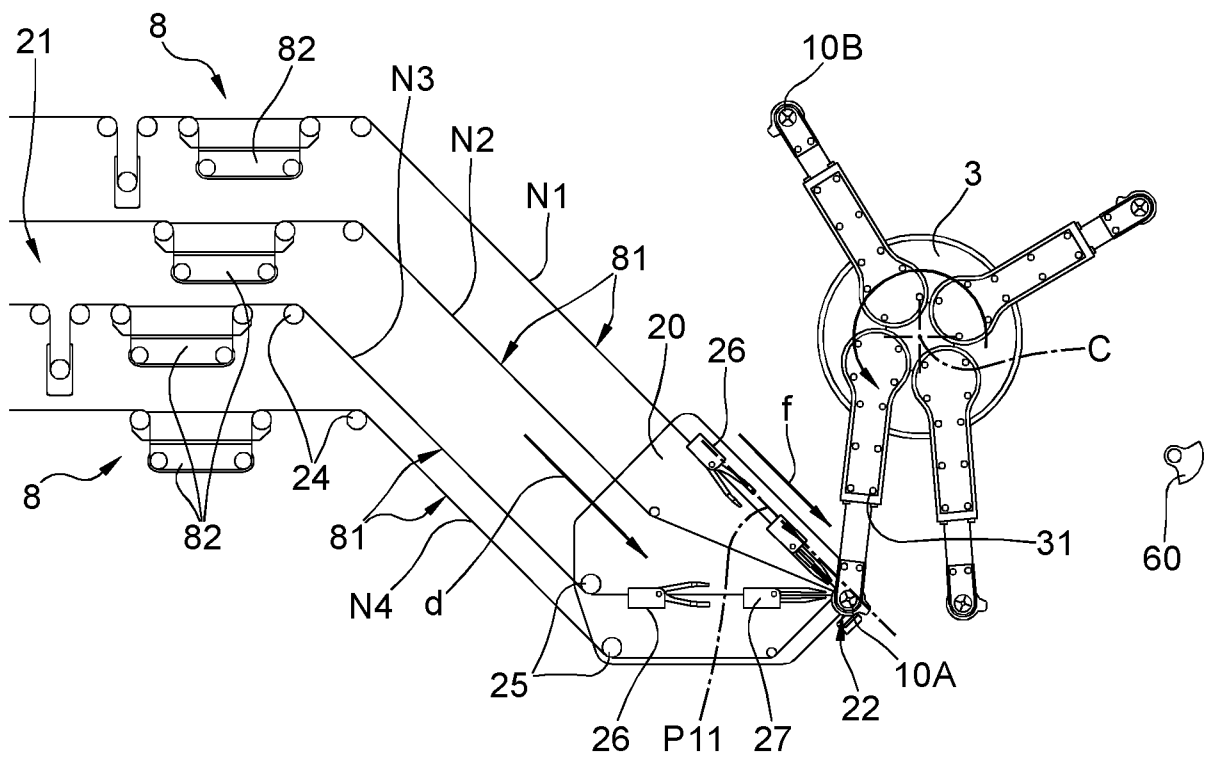


Fig. 4

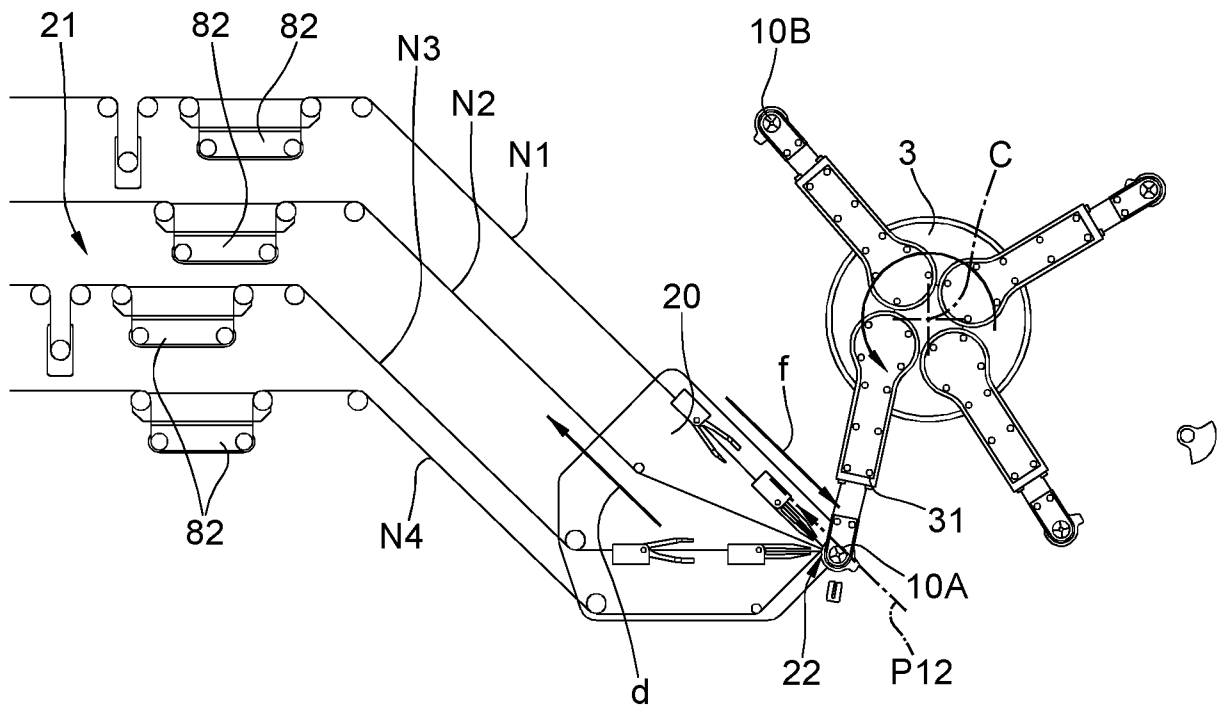


Fig.5

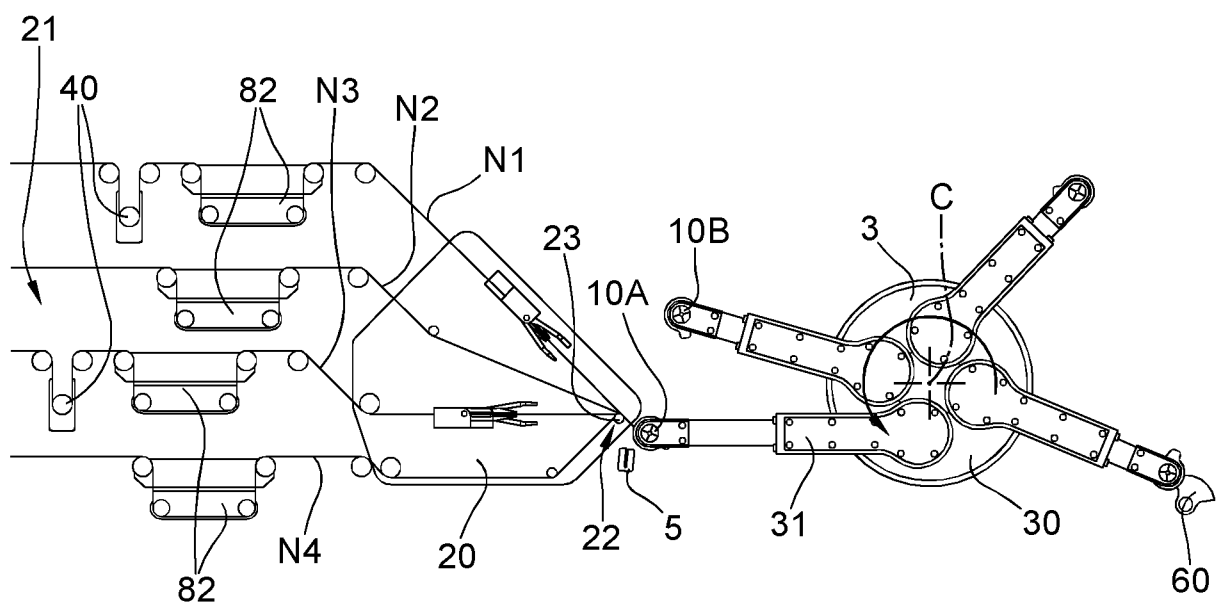


Fig. 6

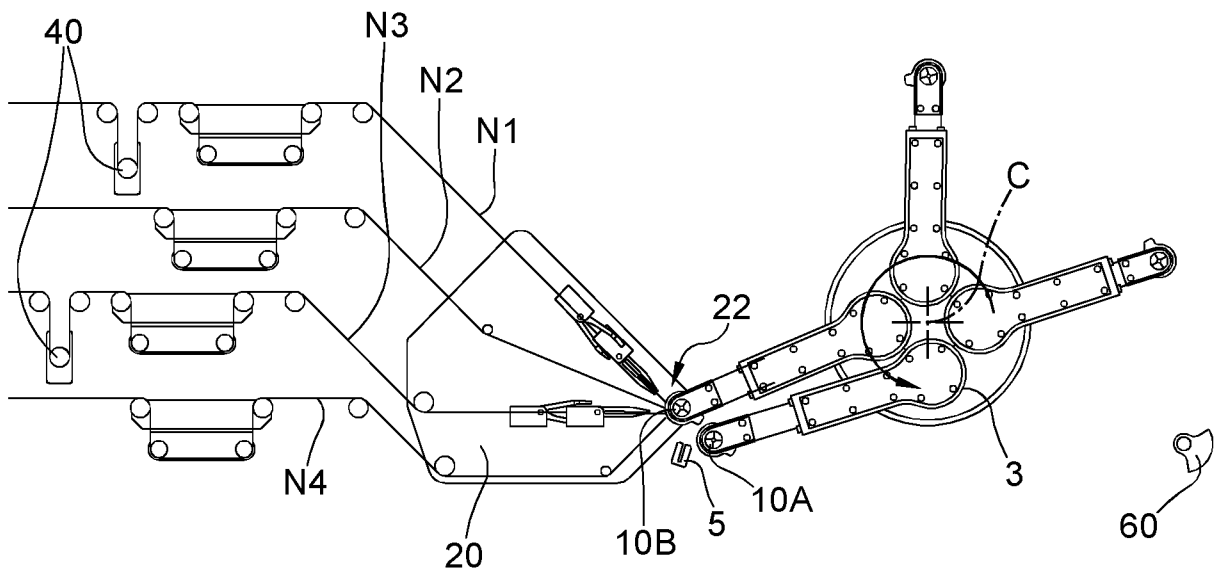


Fig. 7

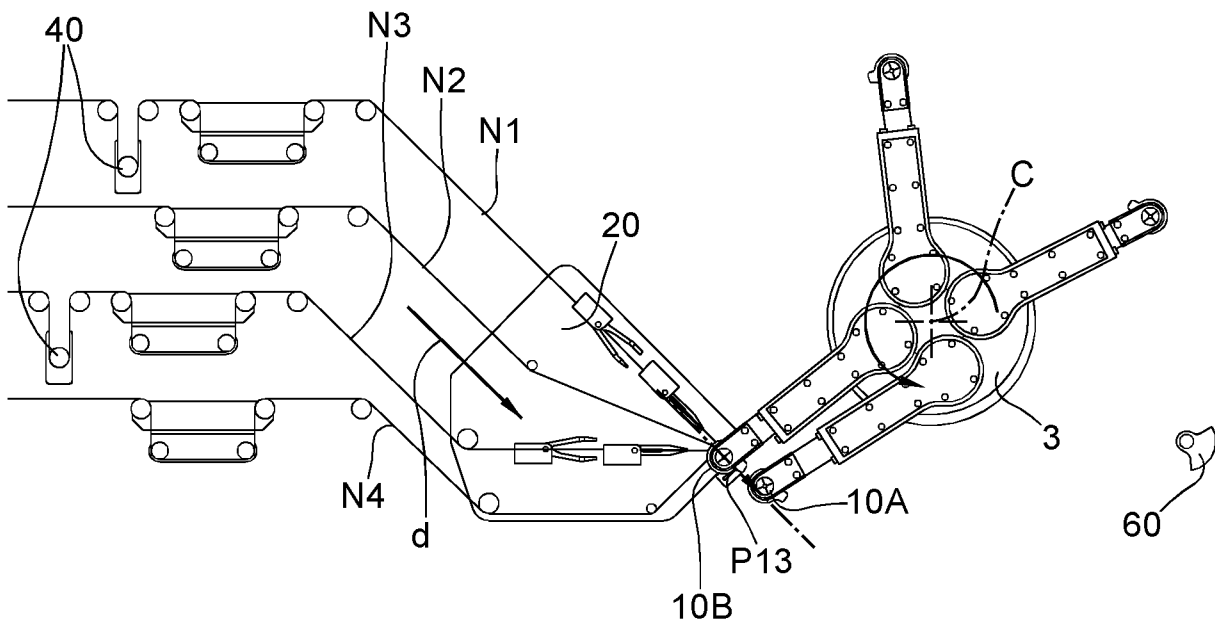


Fig. 8

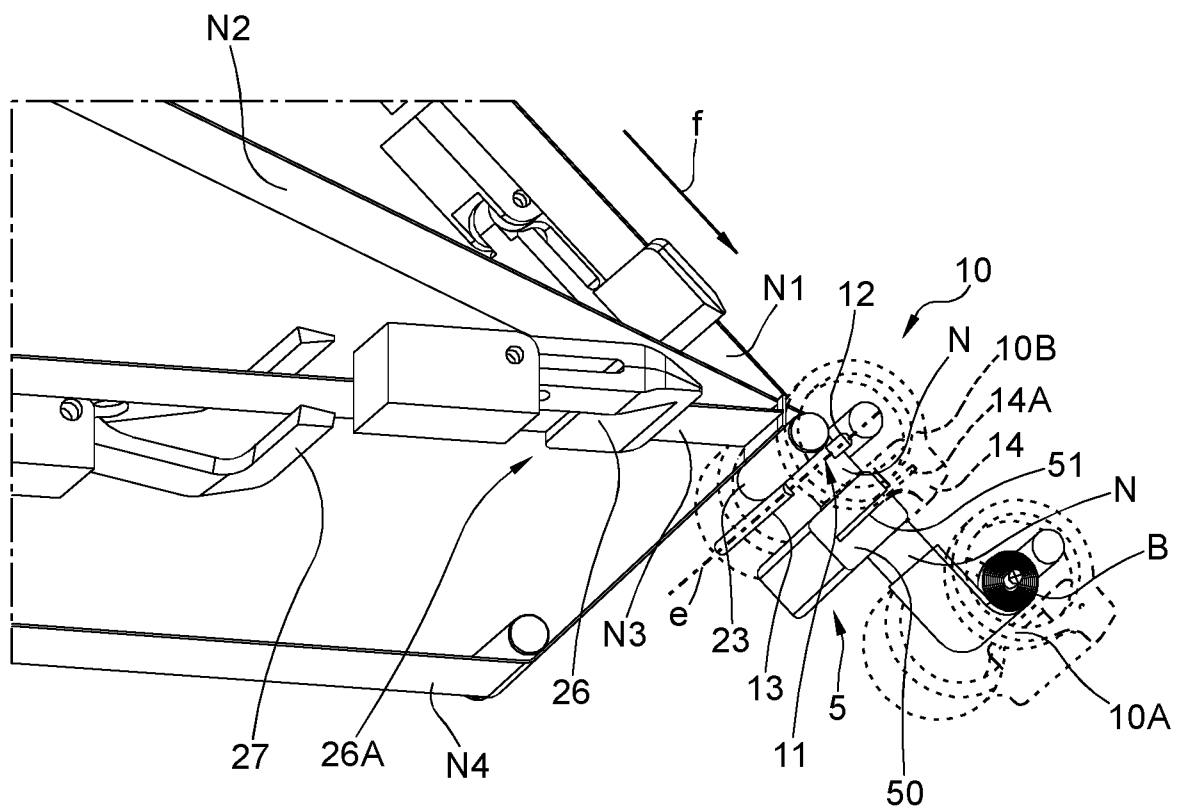


Fig.9

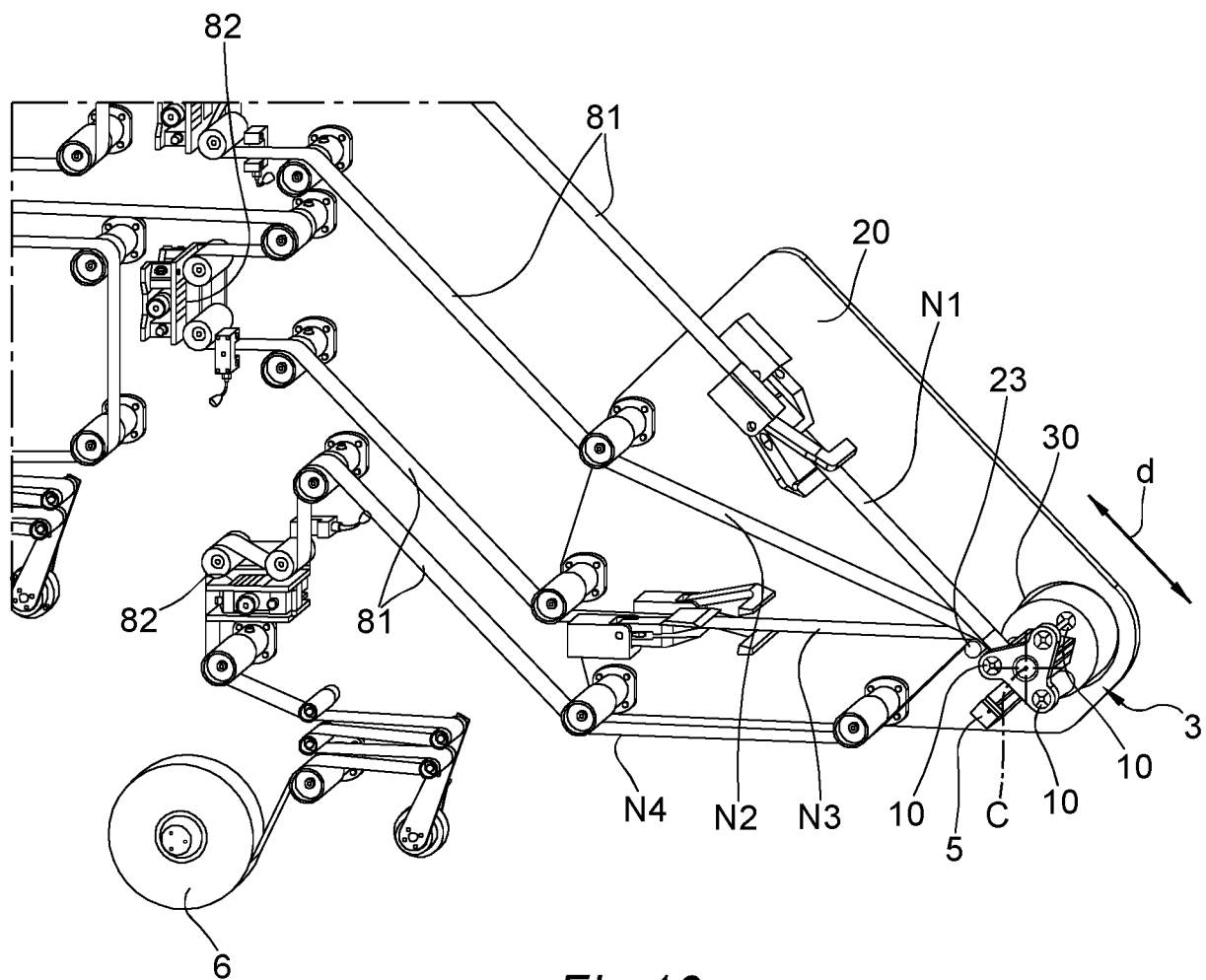


Fig. 10

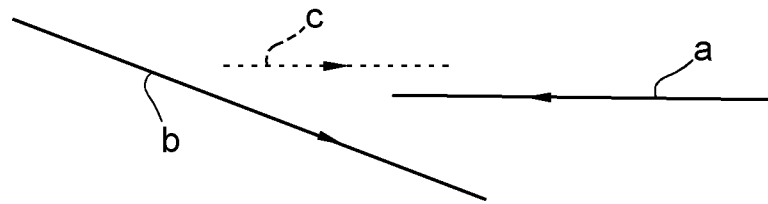


Fig. 11

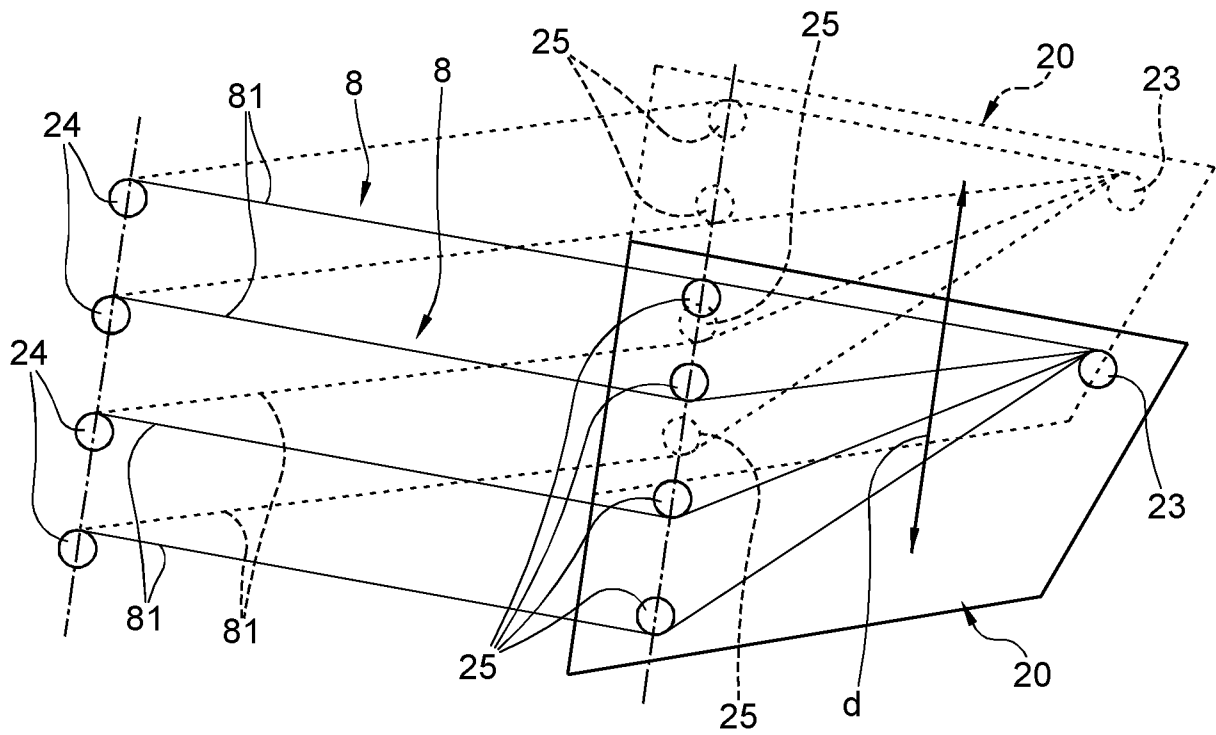


Fig. 12