

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000032318
Data Deposito	22/12/2021
Data Pubblicazione	22/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	K	26	16

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	K	26	067

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	K	26	082

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	K	26	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	K	26	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	K	101	16

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	K	101	36

Titolo

APPARATO E METODO PER LAVORAZIONI SU UN ARTICOLO NASTRIFORME SENZA CONTATTO, PREFERIBILMENTE PER LA PRODUZIONE DI CELLE ELETTROCHIMICHE

APPARATO E METODO PER LAVORAZIONI SU UN ARTICOLO NASTRIFORME SENZA
CONTATTO, PREFERIBILMENTE PER LA PRODUZIONE DI CELLE ELETTROCHIMICHE

La presente invenzione è relativa ad un apparato per lavorazioni su un articolo
nastriforme senza contatto, preferibilmente per la produzione di celle elettrochimiche.

5 Essa è inoltre diretta ad una un metodo per lavorazioni su un articolo nastriforme
senza contatto.

La presente invenzione trova una preferita, ancorché non esclusiva, applicazione nel
settore della produzione di celle elettrochimiche e, più in generale, nel settore tecnico
della produzioni di prodotti formati a partire da un articolo nastriforme.

10 In particolare, nel settore tecnico di pertinenza, è noto utilizzare nastri in materiale
conduttore che vengono lavorati ed avvolti per realizzare anodo e/o catodo di celle
elettrochimiche.

In processi produttivi noti tali nastri sono soggetti ad una lavorazione di patterning in
corrispondenza di un loro bordo, prima di essere tagliati ed avvolti a formare un
15 sandwich composto da una coppia di materiali conduttori separato da uno strato
isolante, a formare anodo e catodo della cella elettrochimica.

Tale lavorazione può avvenire tramite teste laser che operano sulla porzione di nastro
interessata in maniera tale da realizzare il pattern desiderato.

In una forma di realizzazione nota, il nastro viene fatto scorrere rispetto ad un testa
20 laser stazionaria che indirizza un fascio luminoso sul nastro in movimento in maniera
tale da ottenere la lavorazione richiesta.

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.

25 Con il termine "articolo nastriforme" si intende un qualsiasi prodotto solido che,

all'interno di una linea di produzione industriale, si presenta in forma di striscia allungata, ovverosia di elemento in cui l'estensione longitudinale sia significativamente superiore alla sua estensione trasversale.

L'articolo nastroforme presenta inoltre caratteristiche tali da consentire una certa
5 flessione nel corso del suo avanzamento lungo una relativa linea di produzione.

L'articolo nastroforme può ad esempio essere realizzato in materiale conduttore ed essere destinato, eventualmente una volta tagliato, a formare un sandwich per la realizzazione di celle elettrochimiche, unitamente ad altri strati.

Con il termine "percorso ad anello" si intende una percorso che l'articolo nastroforme o
10 altro elemento compie tra un punto iniziale ed un punto finale. Il percorso ad anello può essere "chiuso", nel caso in cui il punto iniziale ed il punto finale coincidano, oppure "aperto" nel caso in cui il punto iniziale ed il punto finale siano tra loro vicini, ma non coincidenti.

Con il termine "lavorazione senza contatto" si intende una qualsiasi tipologia di
15 lavorazione che può avvenire senza che vi sia contatto tra articolo nastroforme ed l'unità operativa che effettua la lavorazione. Tale lavorazione può essere effettuata fornendo energia all'articolo nastroforme ad esempio tramite un fascio luminoso o tramite ultrasuoni. Possibili lavorazioni senza contatto includono lavorazioni di patterning, etching, ecc...

20 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 un'interruzione nell'operazione in questione. In particolare, con riferimento ad una lavorazione su un articolo nastroforme, il termine "in continuo" indica che lavorazione ha luogo con continuità sull'articolo nastroforme, senza che vi siano interruzioni nella
25 lavorazione effettuata.

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.

Tale definizione si applica in modo del tutto analogo a simili espressioni di moto, come
5 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 di lavorazione di un articolo nastriforme senza contatto, la velocità di avanzamento
10 dell'articolo nastriforme rispetto all'unità operativa che effettua la lavorazione può costituire un importante elemento di limitazione della capacità produttiva della linea stessa.

Tale limitazione, inoltre, risulta ancora più critica nel caso in cui la lavorazione richiede la realizzazione di dettagli di dimensioni relativamente piccole sull'articolo
15 nastriforme da lavorare, come ad esempio nel caso della realizzazione di pattern. In particolare, la Richiedente ha osservato che l'articolo nastriforme deve avanzare rispetto all'unità operativa ad una velocità sufficientemente ridotta al fine di garantire la corretta esecuzione della lavorazione richiesta.

Tale esigenza comporta un rallentamento complessivo nella linea di produzione, a
20 meno di non prevedere di rallentare l'articolo nastriforme in corrispondenza delle unità operative.

La Richiedente ha tuttavia osservato che tale soluzione comporta la formazione di stati di tensione sull'articolo nastriforme, la cui generazione può compromettere la qualità realizzativa del prodotto finale ottenuto tramite l'articolo nastriforme una volta
25 lavorato.

Allo scopo di aumentare la velocità di esecuzione delle lavorazioni senza contatto su un articolo nastriforme, la Richiedente ha quindi percepito che ciò può essere ottenuto mettendo in movimento, in aggiunta all'articolo nastriforme, anche l'unità operativa.

La Richiedente ha altresì notato che utilizzando più di un'unità operativa è possibile
5 far eseguire delle azioni di riarmo ad una delle unità operativa, mentre l'altro effettua la lavorazione.

La Richiedente ha quindi ulteriormente percepito come sia possibile aumentare la velocità di avanzamento dell'articolo nastriforme rispetto alle soluzioni note qualora venga controllata una velocità relativa tra unità operative ed articolo nastriforme.

10 La Richiedente ha infine trovato che prevedendo che prevedendo che la differenza tra la velocità di avanzamento dell'articolo nastriforme e la velocità dell'unità operativa che esegue la lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme stesso sia inferiore ad una predeterminata soglia sia possibile consentire di effettuare alle unità operative anche lavorazioni che richiedono un'elevata precisione.

15 Grazie a queste caratteristiche l'articolo nastriforme può avanzare rispetto alle unità operative ad una velocità relativa sufficientemente ridotta da consentire la realizzazione della lavorazione richiesta, senza che vi sia necessità di fermare o rallentare l'articolo nastriforme.

In suo primo aspetto, pertanto, la presente invenzione è diretta ad un apparato per
20 lavorazioni su un articolo nastriforme senza contatto, preferibilmente per la produzione di celle elettrochimiche.

Preferibilmente l'apparato comprende un dispositivo di trasporto dell'articolo nastriforme che include una sezione di ingresso, una sezione di uscita ed un tratto di collegamento che si sviluppa tra detta sezione di ingresso e detta sezione di uscita.

25 Preferibilmente l'apparato comprende almeno due unità operative configurate per

eseguire lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme, dette unità operative essendo mobili preferibilmente lungo un percorso ad anello. Preferibilmente detto percorso ad anello comprende una porzione di lavorazione affacciata a detto tratto di collegamento lungo la quale le unità operative possono eseguire le lavorazioni senza
5 contatto sull'articolo nastriforme.

Preferibilmente detto dispositivo di trasporto è configurato in maniera tale da far avanzare l'articolo nastriforme ad una velocità di avanzamento lungo detto tratto di collegamento e dette unità operative sono configurate in maniera tale da spostarsi ad una prima velocità lungo detta porzione di lavorazione.

10 Preferibilmente la differenza di velocità tra detta prima velocità e detta velocità di avanzamento è inferiore ad un predeterminato valore.

Grazie a queste caratteristiche l'apparato per lavorazioni su un articolo nastriforme senza contatto può operare mantenendo una differenza di velocità tra articolo nastriforme e unità operative inferiori ad un certo valore in maniera tale che l'unità
15 operativa possa eseguire la lavorazione senza contatto prevista.

In questo modo l'articolo nastriforme può essere fatto avanzare in continuo e/o a maggiore velocità rispetto alle soluzioni note in maniera tale da aumentare la produttività della linea di produzione su cui è applicato l'apparato realizzato secondo l'aspetto suddetto della presente invenzione.

20 In un suo secondo aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per lavorazioni su un articolo nastriforme senza contatto, preferibilmente per la produzione di celle elettrochimiche.

Preferibilmente il metodo comprende predisporre almeno due unità operative configurate per eseguire lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme, dette
25 unità operative essendo preferibilmente mobili lungo un percorso ad anello.

Preferibilmente il percorso ad anello comprende una porzione di lavorazione lungo la quale dette unità operative sono affacciate all'articolo nastroforme ed una porzione di riarmo.

Preferibilmente il metodo comprende far avanzare ad una velocità di avanzamento
5 l'articolo nastroforme su un dispositivo di trasporto.

Preferibilmente il metodo comprende eseguire tramite almeno una di dette unità operative una predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastroforme mentre detto articolo nastroforme si muove a detta velocità di avanzamento e detta almeno una unità operativa si sposta lungo detta porzione di lavorazione ad una
10 prima velocità.

Preferibilmente la differenza di velocità tra detta prima velocità e detta velocità di avanzamento è inferiore ad un predeterminato valore.

Il metodo secondo tale aspetto consente di effettuare la lavorazione senza contatto sull'articolo nastroforme mentre viene fatto spostare l'unità operativa che esegue la
15 lavorazione, controllando al tempo stesso la differenza di velocità tra questa e l'articolo nastroforme stesso, sempre a beneficio della produttività dell'apparato e della linea produttiva alla quale può essere applicato.

In un suo terzo aspetto, la presente invenzione riguarda un apparato per lavorazioni su un articolo nastroforme senza contatto, preferibilmente per la produzione di celle
20 elettrochimiche.

Preferibilmente l'apparato comprende un dispositivo di trasporto dell'articolo nastroforme che comprende una sezione di ingresso, una sezione di uscita ed un tratto di collegamento che si sviluppa tra detta sezione di ingresso e detta sezione di uscita.

Preferibilmente l'apparato comprende almeno due unità operative configurate per
25 eseguire lavorazioni senza contatto sull'articolo nastroforme, dette unità operative

essendo preferibilmente mobili lungo un percorso ad anello. Preferibilmente detto percorso ad anello comprende una porzione di lavorazione affacciata a detto tratto di collegamento lungo la quale le unità operative possono eseguire le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme.

- 5 Preferibilmente l'apparato comprende un dispositivo di variazione della velocità di spostamento di dette unità operative.

Preferibilmente detto dispositivo di variazione è configurato in maniera tale da variare la velocità di ciascuna di dette unità operative, individualmente, in funzione di una loro posizione lungo detto percorso ad anello.

- 10 Grazie a queste caratteristiche l'apparato per lavorazioni su un articolo nastriforme senza contatto può modificare la velocità di ciascuna delle unità operative in maniera tale da farla muovere ad una velocità differente nel percorso ad anello lungo il quale si sposta.

- In questo modo è possibile aggiustare la velocità dell'unità operativa in maniera
15 opportuna in maniera tale da prevedere la corretta velocità relativa tra articolo nastriforme ed unità operativa stessa quanto viene eseguita la lavorazione senza contatto mentre tale velocità è variata quanto non vi è necessità di controllare la velocità.

- Grazie a tali caratteristiche è possibile far avanzare l'articolo nastriforme in continuo
20 e/o a maggiore velocità rispetto alle soluzioni note in maniera tale da aumentare la produttività della linea di produzione su cui è applicato l'apparato realizzato secondo l'aspetto suddetto della presente invenzione.

- In un suo quarto aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per lavorazioni su un articolo nastriforme senza contatto, preferibilmente per la produzione di celle
25 elettrochimiche.

Preferibilmente il metodo comprende predisporre almeno due unità operative configurate per eseguire lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme, dette unità operative essendo mobili preferibilmente lungo un percorso ad anello comprendente una porzione di lavorazione lungo la quale dette unità operative sono affacciate all'articolo nastriforme.

Preferibilmente il metodo comprende far avanzare ad una velocità di avanzamento l'articolo nastriforme su un dispositivo di trasporto.

Preferibilmente il metodo comprende eseguire tramite almeno una di dette unità operative una predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme mentre detto articolo nastriforme si muove a detta velocità di avanzamento e detta almeno una unità operativa si sposta lungo detta porzione di lavorazione ad una prima velocità.

Preferibilmente il metodo comprende aumentare la velocità di detta almeno una unità operativa ad una seconda velocità, superiore a detta prima velocità quando ha terminato le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme, in corrispondenza di una porzione di riarmo di detto percorso ad anello.

Il metodo secondo tale aspetto dell'invenzione consente di prevedere due distinte velocità per l'unità operativa, una prima per effettuare la lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme ed una seconda che può essere utilizzata quando l'unità operativa non esegue la lavorazione. In questo modo è possibile far adottare la velocità più opportuna all'unità operativa durante la lavorazione, senza che questo infici la produttività dell'apparato.

In un suo quinto aspetto, la presente invenzione riguarda un metodo per lavorazioni su un articolo nastriforme senza contatto, preferibilmente per la produzione di celle elettrochimiche.

Preferibilmente il metodo comprende predisporre almeno due unità operative configurate per eseguire lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme, dette unità operative essendo mobili preferibilmente lungo un percorso ad anello. Il percorso ad anello comprende preferibilmente una porzione di lavorazione lungo la
5 quale dette unità operative sono affacciate all'articolo nastriforme ed una porzione di riarmo, successiva a detta porzione di lavorazione lungo detto percorso ad anello. Preferibilmente dette unità operative si muovono essendo collocate l'una in una posizione differente all'altra in detto percorso ad anello.

Preferibilmente il metodo comprende fornire a dette unità operative un insieme di
10 istruzioni di lavorazione sulla base delle quali effettuare una predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme.

Preferibilmente il metodo comprende far avanzare l'articolo nastriforme su un dispositivo di trasporto.

Preferibilmente il metodo comprende eseguire tramite almeno una di dette unità
15 operative la predeterminata lavorazione senza contatto fornita a dette unità operative sull'articolo nastriforme mentre detto articolo nastriforme si muove su detto dispositivo di trasporto ed almeno una di dette unità operative si sposta lungo detta porzione di lavorazione.

Preferibilmente il metodo comprende fornire ad una di dette unità operative un
20 ulteriore insieme di istruzioni di lavorazione sulla base delle quali effettuare un'ulteriore predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme quando detta unità operativa transita lungo la porzione di riarmo.

Preferibilmente il metodo comprende eseguire tramite detta unità operativa l'ulteriore predeterminata lavorazione senza contatto fornita a detta unità operativa sull'articolo
25 nastriforme mentre detto articolo nastriforme si muove a detta velocità di

avanzamento e mentre detta unità operativa si sposta lungo detta porzione di lavorazione.

Grazie a queste caratteristiche il metodo per lavorazioni su un articolo nastriforme senza contatto l'unità operativa può effettuare lavorazioni cicliche sull'articolo
5 nastriforme anche se la cadenza della lavorazione né corrisponde al tempo necessario all'unità operativa per percorrere l'intero percorso ad anello né è un multiplo o sottomultiplo dello stesso. Infatti, durante il transito nella porzione di riarmo l'unità operativa può essere riprogrammata, tramite la previsioni di opportune istruzioni di lavorazione, ovviando pertanto ad una eventuale mancanza di sincronizzazione tra
10 cadenza di lavorazioni e moto dell'unità.

In questo modo è possibile utilizzare un medesimo apparato per la lavorazione di diversi formati in quanto non è necessario prevedere specifici rapporti geometrici tra i componenti che determinano il movimento rispettivamente dell'unità operativa e dell'articolo nastriforme nell'apparato. In altre parole, grazie all'aspetto suddetto è
15 possibile semplificare le operazioni cosiddette di cambio formato.

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

In forme di realizzazione preferite, dette unità operative sono configurate in maniera tale da spostarsi ad una seconda velocità, superiore a detta prima velocità, lungo una
20 porzione di riarmo di detto percorso ad anello.

Grazie a tale caratteristica è possibile adottare una velocità maggiore per le unità operative quando non stanno eseguendo la lavorazione sull'articolo nastriforme. In questo modo, una riduzione di velocità delle unità operative mentre eseguono la lavorazione sull'articolo nastriforme può essere compensata dall'aumento di velocità
25 nella porzione di riarmo.

Preferibilmente detta prima velocità è inferiore e concorde in verso ad una velocità di avanzamento dell'articolo nastroforme in detta porzione di lavorazione. In questo modo è possibile ottenere una configurazione tale per cui le unità operative inseguono l'articolo nastroforme, configurazione che permette di ottenere la massima velocità di
5 avanzamento dell'articolo nastroforme compatibile con la capacità di lavorazione delle unità operative.

In alcune forme di realizzazione detto tratto di collegamento presenta sviluppo ad arco di circonferenza e definisce un centro di curvatura, dette unità operative essendo girevoli attorno ad un asse di rotazione passante per detto centro di curvatura.

10 Grazie alla caratteristica suddetta è possibile ottenere una soluzione compatta per la realizzazione dell'apparato, utilizzando una ruota per la movimentazione dell'articolo nastroforme nella zona in cui avviene la lavorazione ed adottando delle unità operative rotanti, con asse di rotazione concentrico all'arco di circonferenza definito dall'articolo nastroforme durante la sua movimentazione.

15 Preferibilmente detto percorso ad anello è chiuso. In alcune forme di realizzazione detto percorso ad anello è formato da una circonferenza. Le caratteristiche suddette contribuiscono tutte a prevedere che le unità operative si muovano in maniera continua, effettuando un giro completo, eventualmente una rotazione completa, durante il funzionamento dell'apparato.

20 Preferibilmente detta porzione di lavorazione e detta porzione di riarmo sono settori di detta circonferenza.

In questo modo è possibile dividere in maniera semplice e netta le fasi in cui le unità operative effettuano la lavorazione ed in cui si muovono ad una certa velocità, rispetto a quelle in cui non eseguono la lavorazione e può essere prevista per loro una
25 differente velocità.

Preferibilmente dette unità operative sono supportate su rispettivi bracci che si estendono radialmente da un corpo rotante.

In questo modo è possibile realizzare supportare in maniera semplice le unità operative, collocando nella posizione opportuna per le lavorazioni richieste, limitando
5 le masse inerziali presenti nell'apparato.

In alcune forme di realizzazione detti bracci sono supportati su rispettivi corpi ad anello che si sviluppano perimetralmente a detto corpo rotante e sono ad esso vincolati in rotazione.

Tale caratteristica permette di supportare in maniera precisa i bracci sul corpo
10 rotante, consentendo al tempo stesso di aumentare/diminuire la velocità di rotazione di uno dei corpi rotanti tramite movimento relativo tra corpo ad anello e corpo rotante.

Preferibilmente il corpo rotante è cavo ed è configurato in maniera tale da consentire il passaggio di un fascio luminoso, detto fascio luminoso essendo trasmesso
15 attraverso rispettive asole formate in detto corpo rotante a ciascuno di detti bracci.

Grazie a tale caratteristica la lavorazione può essere effettuata tramite laser ed il relativo fascio luminoso può essere portato facilmente in corrispondenza della zona di lavorazione definita dall'unità operativa.

Preferibilmente detto corpo rotante comprende un'ulteriore asola, collocata in
20 posizione radialmente opposta a detta asola ed attraverso la quale sporge verso l'interno del corpo rotante un supporto connesso ad un rispettivo corpo ad anello e supportante un elemento riflettente collocato in maniera tale da intercettare detto fascio luminoso in corrispondenza dell'asse di rotazione e configurato in maniera da deviare detto fascio luminoso verso un rispettivo braccio.

25 In questo modo un unico fascio luminoso può essere inviato a ciascuna delle unità

operative semplificando la realizzazione dell'apparato.

Preferibilmente le unità operative sono configurate in maniera tale da essere in posizioni distinte lungo detto percorso ad anello, in maniera tale che almeno una di dette unità operative sia collocata in detta porzione di lavorazione del percorso ad anello in maniera tale da eseguire le lavorazioni senza contatto sull'articolo
5 nastroforme. Preferibilmente l'apparato comprende almeno tre unità operative, in cui almeno due di dette unità operative sono collocate in detta porzione di lavorazione del percorso ad anello in maniera tale da eseguire le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastroforme. Preferibilmente l'apparato comprende almeno sei unità
10 operative, in cui almeno cinque di dette unità operative sono collocate in detta porzione di lavorazione del percorso ad anello in maniera tale da eseguire le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastroforme.

Grazie a tali caratteristica può essere garantita una lavorazione continua dell'articolo nastroforme essendo sempre presente un'unità operativa in posizione idonea ad eseguire la lavorazione richiesta, pur prevedendo che abbia luogo il controllo della
15 velocità previsto dagli aspetti sopra indicati della presente invenzione.

Preferibilmente dette unità operative sono mobili lungo detto percorso ad anello in maniera tra loro indipendente. In questo modo è possibile controllare la velocità di ciascuna delle unità operative indipendentemente dalle altre, in funzione delle
20 specifiche necessità operative.

In alcune forme di realizzazione l'apparato comprende un dispositivo di variazione della velocità di spostamento di dette unità operative, detto dispositivo di variazione essendo configurato in maniera tale da modificare la velocità di ciascuna di dette unità operative, individualmente, in funzione di una loro posizione lungo detto percorso ad
25 anello, detto dispositivo di variazione essendo preferibilmente configurato in maniera

tale da variare la velocità dell'unità operativa da detta prima velocità a detta seconda velocità e viceversa.

Grazie a tale caratteristica è possibile modificare la velocità delle unità operative a seconda della loro posizione all'interno del percorso ad anello, adeguandola alle
5 specifiche esigenze operative associate a ciascuna porzione del percorso.

Preferibilmente detto dispositivo di variazione è configurato in maniera tale da spostare ciascuno di detti bracci, individualmente, lungo una direzione perimetrale di detto corpo rotante.

In questo modo è possibile realizzare una variazione di velocità operando tramite
10 cinematismi meccanici, riducendo la necessità di componentistica elettronica e di sensori di posizione.

Preferibilmente detto dispositivo di variazione comprende una prima asta girevolmente connessa a detto corpo rotante ed una seconda asta girevolmente connessa in corrispondenza di una sua prima estremità a detto braccio ed in
15 corrispondenza di una sua seconda estremità a detta prima asta, in maniera tale che una rotazione di detta prima asta generi lo spostamento del relativo braccio. Preferibilmente detto dispositivo di variazione è configurato in maniera tale da spostare un rispettivo braccio rispetto a detto corpo rotante quando detto braccio si trova in detta porzione di riarmo. Preferibilmente dette unità operative sono
20 configurate in maniera tale da effettuare le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme durante l'avanzamento dell'articolo nastriforme lungo detto tratto di collegamento.

Tali caratteristiche consente di ottenere la regolazione di velocità tramite rotazione di aste, con una soluzione particolarmente semplice ed efficace dal punto di vista
25 costruttivo ed in generale affidabile. Inoltre la variazione può avere luogo in

corrispondenza della zona di riarmo, una volta terminata la lavorazione.

In alcune forme di realizzazione detto dispositivo di trasporto comprende una ruota principale lungo la quale è definito detto tratto di collegamento. Preferibilmente detta ruota principale comprende una parete perimetrale configurata in maniera tale che
5 l'articolo nastriforme sia in appoggio su detta parete perimetrale esternamente a detta ruota principale ed essendo ulteriormente configurata in maniera tale che un bordo dell'articolo nastriforme sporga in direzione assiale da detta parete perimetrale.

In questo modo è possibile disporre l'articolo nastriforme in maniera opportuna al fine di realizzare specifiche lavorazione in corrispondenza di un suo bordo, rendendo
10 quindi l'apparato particolarmente idoneo alla realizzazione di celle elettrochimiche.

Preferibilmente dette unità operative sono posizionate internamente a detta parete perimetrale in maniera tale da affacciarsi all'articolo nastriforme.

Preferibilmente l'apparato comprende un dispositivo di aspirazione posizionato esternamente a detta ruota principale lungo almeno una porzione del suo perimetro.

15 In questo modo è possibile adottare una soluzione particolarmente compatta per le unità operative, lasciando inoltre disponibile una zona per la presenza di un dispositivo di aspirazione che può essere utilizzato per rimuovere eventuali residui di lavorazione.

In alcune forme di realizzazione dette unità operative sono posizionate internamente
20 ed esternamente a detta parete perimetrale in maniera tale da effettuare operazioni su facce opposte dell'articolo nastriforme.

In questo modo possono essere effettuate contemporaneamente due diverse operazioni sulle facce opposte dell'articolo nastriforme con un significativo aumento di produttività.

25 Preferibilmente detta ruota principale è girevole attorno a detto asse di rotazione con

velocità di rotazione costante. In questo modo può essere garantito che la velocità di avanzamento dell'articolo nastriforme sia costante.

In alcune forme di realizzazione detta sezione di ingresso comprende una prima ruota e detta sezione di uscita comprende una seconda ruota.

5 Tale caratteristica consente di realizzare una struttura compatta ed in grado di garantire elevata produttività.

Preferibilmente l'apparato comprende un elemento di protezione disposto lungo detto percorso ad anello in corrispondenza di detta porzione di riarmo configurato in maniera tale da impedire alle unità operative di eseguire lavorazioni sull'articolo
10 nastriforme lungo detta porzione di riarmo.

Grazie a questa caratteristica può essere evitato che le unità operative, che possono lavorare senza contatto, eseguano accidentalmente lavorazioni sull'articolo nastriforme al di fuori della porzione operativa.

Preferibilmente unità operative comprendono galvanometri. Preferibilmente, dette
15 unità operative comprendono elementi di lavoro mobili configurati per eseguire le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme detti elementi di lavoro mobili essendo preferibilmente configurati per avere un tempo di risposta dell'ordine di un millisecondo. In alcune forme di realizzazione detti elementi di lavoro mobili comprendono specchi mobili.

20 Tali caratteristiche contribuiscono ciascuna a rendere l'apparato particolarmente adatto alle lavorazioni tramite laser destinate alla realizzazione di pattern sull'articolo nastriforme. La precisione della lavorazione ottenuta tramite gli elementi mobili non è infatti inficiata dalla velocità assoluta dell'articolo nastriforme grazie al fatto che la velocità relativa di quest'ultimo rispetto alle unità operative può essere
25 significativamente ridotta.

Preferibilmente dette unità operative sono configurate in maniera tale da muoversi ad una seconda velocità, superiore a detta prima velocità, lungo detta porzione di riarmo di detto percorso ad anello.

5 Grazie a tale caratteristica è possibile adottare una velocità maggiore per le unità operative quando non stanno eseguendo la lavorazione sull'articolo nastriforme. In questo modo, una riduzione di velocità delle unità operative mentre eseguono la lavorazione sull'articolo nastriforme può essere compensata dall'aumento di velocità nella porzione di riarmo.

10 Preferibilmente detta prima velocità è inferiore e concorde in verso ad una velocità di avanzamento lineare dell'articolo nastriforme.

In questo modo è possibile ottenere una configurazione tale per cui le unità operative inseguono l'articolo nastriforme, configurazione che permette di ottenere la massima velocità di avanzamento dell'articolo nastriforme compatibile con la capacità di lavorazione delle unità operative.

15 In alcune forme di realizzazione dette unità operative ruotano attorno ad un asse di rotazione. In questo modo è possibile realizzare la movimentazione delle unità operative in maniera semplice e facilmente controllabile.

Preferibilmente dette unità operative si muovano in posizioni distinte lungo detto percorso ad anello, almeno una di dette unità operative è collocata nella porzione di lavorazione ed esegue le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme quando
20 l'altra di dette unità operative è collocata nella porzione di riarmo. Preferibilmente è previsto fornire almeno tre unità operative, in cui almeno due di dette unità operative sono collocate in detta porzione di lavorazione ed eseguono contemporaneamente le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme quando l'altra di dette unità
25 operative è collocata nella porzione di riarmo. Preferibilmente è previsto fornire

almeno sei unità operative, in cui almeno cinque di dette unità operative sono collocate in detta porzione di lavorazione ed eseguono contemporaneamente le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme quando l'altra di dette unità operative è collocata nella porzione di riarmo.

5 Grazie a tali caratteristica può essere garantita una lavorazione continua dell'articolo nastriforme essendo sempre presente un'unità operativa in posizione idonea ad eseguire la lavorazione richiesta, pur prevedendo che abbia luogo il controllo della velocità previsto dagli aspetti sopra indicati della presente invenzione.

Preferibilmente la velocità di dette unità operative è variata, individualmente, in
10 funzione di una loro posizione lungo detto percorso ad anello. Grazie a tale caratteristica è possibile modificare la velocità delle unità operative a seconda della loro posizione all'interno del percorso ad anello, adeguandola alle specifiche esigenze operative associate a ciascuna porzione del percorso.

In alcune forme di realizzazione dette unità operative sono supportate su bracci
15 vincolati ad un corpo rotante, la velocità di ciascuna di dette unità operative essendo variata tramite spostamento di un rispettivo braccio rispetto a detto corpo rotante mentre detto corpo rotante ruota, detti bracci essendo spostabili l'uno in maniera indipendente dagli altri. Preferibilmente la velocità di ciascuna di dette unità operative viene aumentata spostando il rispettivo braccio in un verso rispetto a detto corpo
20 rotante ed essendo diminuita spostando il rispettivo braccio nel verso opposto.

Tali caratteristiche permettono ciascuna di realizzare una variazione di velocità operando tramite cinematismi meccanici, riducendo la necessità di componentistica elettronica e di sensori di posizione.

Preferibilmente detto articolo nastriforme è avvolto su una ruota principale del
25 dispositivo di trasporto. Preferibilmente detto articolo nastriforme viene fatto

avanzare su detto dispositivo di trasporto con velocità e tensione costante.

Grazie a tali caratteristiche è possibile movimentare l'articolo nastriforme in maniera costante, garantendo al contempo una tensione costante durante la movimentazione dello stesso.

5 In alcune forme di realizzazione detto articolo nastriforme sporge assialmente rispetto ad una parete perimetrale della ruota principale. In questo modo è possibile disporre l'articolo nastriforme in maniera opportuna al fine di realizzare specifiche lavorazione in corrispondenza di un suo bordo, favorendo la lavorazione di articoli nastriformi per la realizzazione di celle elettrochimiche.

10 In alcune forme di realizzazione è previsto eseguire detta lavorazione senza contatto comprende muovere elementi di lavoro mobili di dette unità operative a velocità superiore rispetto alla velocità di avanzamento dell'articolo nastriforme, preferibilmente con tempo di risposta degli elementi di lavoro mobili dell'ordine di un millisecondo. Anche tali caratteristiche contribuiscono ciascuna a rendere l'apparato
15 particolarmente adatto alle lavorazioni tramite laser destinate alla realizzazione di pattern sull'articolo nastriforme.

Preferibilmente detta porzione di riarmo è successiva a detta porzione di lavorazione lungo detto percorso ad anello. In questo modo la velocità dell'unità operativa può essere variata all'interno della porzione di riarmo del percorso ad anello una volta che
20 è stata eseguita la lavorazione sull'articolo nastriforme.

Preferibilmente è previsto di:

Fornire a dette unità operative un insieme di istruzioni di lavorazione sulla base delle quali effettuare detta predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme preliminarmente all'esecuzione della predeterminata lavorazione senza
25 contatto sull'articolo nastriforme,

Una volta che l'almeno una di dette unità operative ha eseguito detta predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme, fornire un secondo insieme di istruzioni di lavorazione sulla base delle quali effettuare un'ulteriore predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme a detta almeno unità operativa
5 quando detta almeno una unità operativa transita lungo la porzione di riarmo, ed
Eseguire tramite l'almeno una unità operativa l'ulteriore predeterminata lavorazione senza contatto fornita a detta unità operativa sull'articolo nastriforme mentre detto articolo nastriforme si muove a detta velocità di avanzamento e mentre detta unità operativa si sposta lungo detta porzione di lavorazione.

10 Anche grazie a tali caratteristiche è possibile utilizzare un medesimo apparato per la lavorazione di diversi formati in quanto non è necessario prevedere specifici rapporti geometrici tra i componenti che determinano il movimento rispettivamente dell'unità operativa e dell'articolo nastriforme nell'apparato.

Si precisa che alcune fasi dei metodi sopra descritti possono essere indipendenti
15 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
20 indicativo e non limitativo con riferimento agli uniti disegni, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica di un apparato realizzato in accordo con la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista in pianta dell'apparato secondo la presente invenzione;
- la figura 3 è una vista in sezione laterale dell'apparato secondo la presente
25 invenzione;

- la figura 4 è un'ulteriore vista prospettica dell'apparato secondo la presente invenzione, con un elemento di protezione rimosso per maggiore chiarezza illustrativa; e
- la figura 5 è una vista schematica secondo una vista in pianta di una forma di
5 realizzazione alternativa dell'apparato secondo la presente invenzione.

Con riferimento inizialmente alla figura 1, con 100 è complessivamente indicato un apparato per lavorazioni su un articolo nastriforme N senza contatto realizzato in accordo con la presente invenzione.

In forme di realizzazione preferite, l'articolo nastriforme N su cui l'apparato 100
10 esegue le lavorazioni senza contatto è destinato alla per la produzione di celle elettrochimiche.

A questo scopo la lavorazione può essere rappresentata dalla realizzazione di un pattern in corrispondenza di un bordo longitudinale B dell'articolo nastriforme N. Deve infatti essere osservato che nell'ambito della produzione di celle elettrochimiche
15 anodo e catodo possono essere ottenuti avvolgendo un foglio di materiale conduttore opportunamente lavorato. Tale lavorazione comprende tipicamente la realizzazione di uno specifico pattern sul bordo del foglio di materiale conduttore. Risulta vantaggioso realizzare il foglio così lavorato a partire un articolo nastriforme sul quale il pattern viene ciclicamente ripetuto e che viene successivamente tagliato in singoli fogli.

20 Resta comunque inteso che tale lavorazione rappresenta un possibile esempio di realizzazione e che l'apparato 100 secondo la presente invenzione potrà essere destinato ad altre lavorazioni, anche di diversa tipologia, su un qualsiasi articolo nastriforme.

Come si può apprezzare dalla figura 1, l'apparato comprende un dispositivo di
25 trasporto 1 che consente di far avanzare l'articolo nastriforme N durante la sua

lavorazione. Il dispositivo di trasporto 1 può essere parte di una linea di produzione di celle elettrochimiche, o più in generale di altri prodotti finiti o semi-finiti.

Nelle figure è unicamente illustrata una sezione di ingresso 11 ed una sezione di uscita 12 dell'articolo nastroforme N, essendo inteso che a monte e a valle di tali sezioni possono presenti altri componenti della linea di produzione, la cui descrizione non risulta tuttavia essenziale alla comprensione della presente invenzione.

Preferibilmente, l'avanzamento dell'articolo nastroforme N è ottenuto tramite un sistema a ruote e, in forme di realizzazione preferite è previsto che il dispositivo di trasporto 1 comprenda una prima ruota 11A, in corrispondenza della quale è definita detta sezione di ingresso 11, una seconda ruota 12A, in corrispondenza della quale è definita detta sezione di uscita 12, ed una ruota principale 13A, tramite la quale l'articolo nastroforme N è trasportato dalla sezione di ingresso 11 alla sezione di uscita 12 ed in corrispondenza della quale avviene preferibilmente la lavorazione senza contatto secondo modalità descritte in maggiore dettaglio a seguire. Il tratto compreso tra la sezione di ingresso 11 e la sezione di uscita 12 sarà indicato in generale come tratto di collegamento 13.

La ruota principale 13A è girevole attorno ad un asse di rotazione X facendo avanzare l'articolo nastroforme N con una velocità di avanzamento va preferibilmente costante.

Come si può meglio osservare dalla figura 3, la ruota principale 13A comprende una parete perimetrale 14 sulla quale è esternamente appoggiato l'articolo nastroforme N durante la sua movimentazione.

Vantaggiosamente la parete perimetrale 14 è configurata in maniera tale il bordo B bordo B dell'articolo nastroforme N sporga in direzione assiale, ovverosia lungo l'asse di rotazione X, dalla parete perimetrale 14.

In questo modo il bordo B dell'articolo nastroforme N può essere sottoposto a

lavorazioni senza contatto tramite unità operative 2 che si affacciano al bordo B. Ad esempio le unità operative 2 possono essere delle teste laser che operano, senza contatto, sul bordo B dell'articolo nastriforme per eseguire un pattern.

A questo scopo, in forme di realizzazioni preferite le unità operative 2 possono
5 comprendono galvanometri 2A. L'utilizzo dei galvanometri 2A consente
vantaggiosamente di prevedere la presenza di elementi di lavoro mobili 23,
preferibilmente comprendenti specchi 23A, che possono essere spostati rapidamente,
ad esempio con tempi di risposta dell'ordine dei millisecondi, indirizzando un fascio
luminoso in maniera tale da effettuare una specifica lavorazione sull'articolo
10 nastriforme N ed in particolare sul bordo B.

In alcune forme di realizzazione le unità operative 2 sono supportate su rispettivi
bracci 21 che si estendono radialmente da un corpo rotante 22 che ne consente la
movimentazione secondo modalità che saranno descritte in maggiore dettaglio a
seguire.

15 Come meglio visibile nella forma di realizzazione illustrata in figura 3, i bracci 21
possono essere supportati su rispettivi corpi ad anello 24 che si sviluppano
perimetralmente al corpo rotante 22 e sono ad esso vincolati in rotazione.

Preferibilmente il corpo rotante 22 è cavo ed è configurato in maniera tale da
consentire il passaggio di un fascio luminoso L che può consentire di effettuare la
20 lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme N. Allo scopo di permettere la
trasmissione del fascio luminoso L fino alle unità operative 2 può essere prevista
un'asola 41 realizzata sul corpo rotante 22 in corrispondenza di ciascun braccio 21.

In alcune forme di realizzazione il corpo rotante 22 può comprendere un'ulteriore
asola 42, collocata in posizione radialmente opposta all'asola 41 ed attraverso la
25 quale sporge verso l'interno del corpo rotante 22 un supporto 40 connesso ad uno dei

corpo ad anello 24 e che supporta un elemento riflettente 43.

L'elemento riflettente 43 è vantaggiosamente collocato in maniera tale da intercettare il fascio luminoso L, preferibilmente in corrispondenza dell'asse di rotazione X, e deviare il fascio verso un rispettivo braccio 21. L'elemento riflettente 43 può inoltre
5 essere configurato in maniera tale da lasciare passare una parte del fascio L ad un elemento riflettente 43 successivo lungo l'asse X. In questo modo un medesimo fascio comunque può essere utilizzato per tutte le unità operative 2 presenti nell'apparato 100.

Con riferimento nuovamente alle figure 1 e 2, in forme di realizzazione preferite, le
10 unità operative 2 si muovono lungo un percorso ad anello 3, in maniera tale da inseguire l'articolo nastriforme N mentre avanza tramite la ruota principale 13A o, più in generale, lungo il tratto di collegamento 13. In altre parole, le unità operative 2 possono muoversi con una velocità inferiore e concorde in verso alla velocità di avanzamento va dell'articolo nastriforme N.

15 In forme di realizzazione preferite, il percorso ad anello 3 è formato da una circonferenza, preferibilmente concentrica all'arco di circonferenza che definisce il tratto di collegamento 13 sulla ruota 13A. Sarà comunque apprezzato che più in generale, il percorso ad anello 3 può essere chiuso, ma di forma differente rispetto ad una circonferenza, come ad esempio nella forma di realizzazione di figura 5.

20 Con riferimento nuovamente alla figura 2, il percorso ad anello 3 può essere realizzato in maniera tale da che le unità operative 2 siano disposte internamente rispetto al tratto di collegamento 13 e preferibilmente internamente a detta parete perimetrale 14 in maniera tale da affacciarsi all'articolo nastriforme N.

Tale disposizione favorisce la possibilità di collocare un dispositivo di aspirazione 6
25 collocato esternamente alla ruota principale 13A per rimuovere eventuali residui di

lavorazione, come ad esempio quelli che si possono generare nel caso di una lavorazione laser senza contatto.

In alcune forme di realizzazione, non illustrate in figura, possono essere presenti più gruppi di unità operative 2, posizionate sia internamente sia esternamente alla parete perimetrale 14 della ruota 13A.

In questo modo è possibile effettuare operazioni di lavorazione senza contatto, eventualmente di tipologia diversa, contemporaneamente su facce opposte dell'articolo nastriforme N.

Anche in questo caso potrà essere prevista la presenza di un dispositivo di aspirazione 6 eventualmente posizionato ulteriormente esternamente al gruppo di unità operative 2 disposte esternamente alla parete perimetrale 14.

Come si può osservare dalle figure, in forme di realizzazione preferite, l'apparato 100 comprende almeno tre unità operative 2 che sono collocate in diverse posizioni lungo il percorso ad anello 3. In ulteriori forme di realizzazione preferite l'apparato 15 comprende almeno sei unità operative 2.

Sarà comunque apprezzato che la presente applicazione può trovare applicazione anche con numeri differenti di unità operative 2 e in particolare, l'apparato 100 potrà comprendere due o più unità operative 2.

Come visibile in figura 2, il percorso ad anello 3 comprende una porzione di lavorazione 31 ed una porzione di riarmo 32, nelle quali il percorso 3 è preferibilmente idealmente diviso.

A questo proposito sarà apprezzato che in forme di realizzazione preferite, la porzione di lavorazione 31 e la porzione di riarmo 32 formano rispettivi settori angolari che, preferibilmente, formano complessivamente un angolo di 360°.

Pertanto, in forme di realizzazione preferite, le unità operative 2, durante il loro moto

attorno all'asse X, possono posizionate alternativamente nella porzione di lavorazione 31 e nella porzione di riarmo 32.

Come accennato precedentemente, e come illustrato in figura 3, lungo la porzione di lavorazione 31 l'unità operativa 2 è affacciata al bordo B dell'articolo nastriforme N e può eseguire una predeterminata lavorazione senza contatto. Preferibilmente lungo la porzione di riarmo 32 può essere previsto un elemento di protezione 15 collocato in posizione tale da affacciarsi alle unità operative 2 quando sono nella porzione di riarmo 32 ed interposto tra unità operative 2 e articolo nastriforme N. In questo modo è possibile evitare che il fascio luminoso prodotto dalle unità operative 2, o altra sorgente energetica emessa, raggiunga l'articolo nastriforme N in posizione differente rispetto alla porzione di lavorazione 31.

Preferibilmente le unità operative 2 sono configurate in maniera tale che in ogni istante di funzionamento dell'apparato 100 almeno una delle unità sia collocata nella porzione di lavorazione 31 del percorso ad anello 3 in maniera tale da eseguire le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme N. Con riferimento ad ulteriori possibili esempi, nel caso in cui siano presenti tre unità 2, come nel caso illustrato in figura, almeno due di esse saranno preferibilmente collocate nella porzione di lavorazione e nel caso in cui siano presenti 6 unità 2, almeno tre di esse saranno preferibilmente collocate nella porzione di lavorazione.

Il funzionamento dell'apparato 100 può prevedere che le unità 2 si muovano in maniera differente, in particolare con velocità differente, nella porzione di lavorazione 31 e nella porzione di riarmo 32 del percorso ad anello.

Vantaggiosamente, la velocità delle unità 2 lungo la porzione di lavorazione 31 può essere selezionata in maniera tale avere un movimento relativo tra unità 2 ed articolo nastriforme N idoneo a compiere la lavorazione prevista. Pertanto sarà possibile

prevedere che la differenza di velocità Δv tra una prima velocità v_1 dell'unità 2, che rappresenta la velocità della stessa lungo il tratto di lavorazione 31, e la velocità di avanzamento v_a dell'articolo nastriforme N sia inferiore ad un predeterminato valore.

Tale valore potrà essere determinato sulla base della tipologia di lavorazione prevista e sulla base delle caratteristiche tecniche delle unità operative 2.

All'interno della porzione di riarmo 32, le unità operative 2 possono avere una seconda velocità v_2 , anche differente rispetto alla prima velocità v_1 .

In forme di realizzazione preferite tale differenza di velocità permette di far avanzare le unità operative alla prima velocità v_1 inferiore rispetto alla velocità di avanzamento v_a dell'articolo nastriforme N e di recuperare tale differenza di velocità nel tratto di riarmo 32, dove l'unità 2 viene accelerata. In altre parole, pertanto, la seconda velocità v_2 è maggiore rispetto alla prima velocità v_1 .

La variazione di velocità delle unità operative 2 è preferibilmente realizzata tramite un dispositivo di variazione 4 della velocità di spostamento delle unità operative 2, configurato in maniera tale da modificare la velocità di ciascuna di dette unità operative 2, individualmente, in funzione della loro posizione lungo il percorso ad anello 3.

Pertanto, in forme di realizzazione preferite il dispositivo di variazione 4 può essere configurato in maniera tale da variare la velocità dell'unità operativa 2 dalla prima velocità v_1 alla seconda velocità v_2 quando transita dalla porzione di lavorazione 31 alla porzione di riarmo 32, e viceversa dalla seconda velocità v_2 alla prima velocità v_1 quando transita dalla porzione di riarmo 32 alla porzione di lavorazione 31.

Preferibilmente il dispositivo di variazione 4 può agire su ciascuno dei bracci 21, spostare ciascuno dei bracci 21, individualmente, lungo il corpo rotante 22. Come si può osservare dalla figura 3, il braccio 21 può ruotare rispetto al corpo 22 tramite

rotazione del corpo ad anello 24 attorno all'asse X. Il corpo 24 può in altre parole scorrere sulla superficie periferica esterna del corpo rotante 22, spostando conseguentemente il braccio 21 che supporta.

Come illustrato nella forma di realizzazione di figura 4, la movimentazione del corpo 24, o più in generale del braccio 21, può essere realizzata prevedendo una prima asta 51 girevolmente connessa al corpo rotante 22 ed una seconda asta 52 girevolmente connessa in corrispondenza di una sua prima estremità al braccio 21 ed in corrispondenza di una sua seconda estremità alla prima asta 51 stessa.

In questo modo, quando viene fatta ruotare la prima asta 51, si ottiene un corrispondente movimento della seconda asta 52 e, conseguentemente, del relativo braccio 21. Tale rotazione dell'asta 51 può quindi intervenire in corrispondenza di specifiche posizioni delle unità 2 lungo il percorso da anello 3. L'asta 51 di ciascun braccio 21 può inoltre essere ruotata indipendentemente dalle altre aste, consentendo pertanto di muovere ciascun braccio 21 indipendentemente dagli altri.

Preferibilmente, il dispositivo di variazione 4 è infatti configurato in maniera tale da spostare il braccio 21 rispetto a detto corpo rotante 22, in una direzione concorde al verso di rotazione dello stesso, quando il braccio 21 si trova nella porzione di riarmo 32, così da accelerarlo. Vantaggiosamente il braccio 21 è spostato nella direzione opposta quando si trova nella porzione di lavorazione 31 così da essere rallentato.

In questo modo sarà possibile far recuperare lo scarto che si accumula durante la lavorazione sull'articolo nastriforme N lungo la porzione di lavorazione 31 nella successiva porzione di riarmo 32.

Sarà inoltre apprezzato che il transito dell'unità 2 nella porzione di riarmo 32 potrà vantaggiosamente essere utilizzato per fornire le istruzioni utili ad eseguire la specifica lavorazione sull'articolo nastriforme N.

A questo proposito, deve essere osservato che anche nel caso di una realizzazione di un pattern ripetitivo, non necessariamente la cadenza di ripetizione del pattern coincide con la cadenza delle unità operative 2, ovverosia con il tempo necessario a percorrere il percorso ad anello 3 o quello necessario affinché un'ulteriore unità operativa raggiunga nuovamente la porzione di lavorazione 31, nel caso in cui sono
5 presenti più di due unità operative. L'insieme di istruzioni di lavorazione inizialmente fornite all'unità operativa 2 potrebbero pertanto non essere più corrette alla luce di tale circostanza.

Il transito dell'unità operativa 2 lungo la porzione di riarmo 32 può essere
10 vantaggiosamente sfruttato anche per modificare le istruzioni di lavorazione che vengono fornite all'unità operativa per eseguire una specifica lavorazione.

In altre parole, lungo la porzione di riarmo 2 è possibile fornire un secondo insieme di istruzioni di lavorazione tramite le quali si tenga conto della differente cadenza sopra illustrata, di fatto modificando la lavorazione che verrà effettuata dall'unità operativa
15 2 una volta tornata nella porzione di lavorazione 31.

Tale secondo insieme può quindi tenere conto della cadenze differenti tra articolo nastriforme N ed unità operative 2, ad esempio riprendendo la lavorazione del pattern in corrispondenza della posizione opportuna.

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

RIVENDICAZIONI

1. Apparato (100) per lavorazioni su un articolo nastriforme (N) senza contatto, preferibilmente per la produzione di celle elettrochimiche, comprendente:

- un dispositivo di trasporto (1) dell'articolo nastriforme che comprende una
5 sezione di ingresso (11), una sezione di uscita (12) ed un tratto di collegamento (13) che si sviluppa tra detta sezione di ingresso (11) e detta sezione di uscita (12),

- almeno due unità operative (2) configurate per eseguire lavorazioni senza
contatto sull'articolo nastriforme (N), dette unità operative (2) essendo
10 mobili lungo un percorso ad anello (3), detto percorso ad anello (3) comprendendo una porzione di lavorazione (31) affacciata a detto tratto di collegamento (13) lungo la quale le unità operative (2) possono eseguire le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme (N),

in cui detto dispositivo di trasporto (1) essendo configurato in maniera tale da far
15 avanzare l'articolo nastriforme ad una velocità di avanzamento (v_a) lungo detto tratto di collegamento e dette unità operative (2) sono configurate in maniera tale da spostarsi ad una prima velocità (v_1) lungo detta porzione di lavorazione (31), in cui la differenza di velocità (Δv) tra detta prima velocità (v_1) e detta velocità di avanzamento (v_a) è inferiore ad un predeterminato valore.

20 2. Apparato (100) secondo la rivendicazione 1, in cui dette unità operative (2) sono configurate in maniera tale da spostarsi ad una seconda velocità (v_2), superiore a detta prima velocità (v_1), lungo una porzione di riarmo (32) di detto percorso ad anello (3).

3. Apparato (100) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detta prima velocità
25 (v_1) è inferiore e concorde in verso ad una velocità di avanzamento (v_a)

dell'articolo nastroforme in detta porzione di lavorazione (31).

4. Apparato (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto tratto di collegamento (13) presenta sviluppo ad arco di circonferenza e definisce un centro di curvatura, dette unità operative (2) essendo girevoli attorno ad un asse di rotazione (X) passante per detto centro di curvatura, detto percorso ad anello (3) essendo preferibilmente formato da una circonferenza.
5. Apparato (100) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui dette unità operative (2) sono supportate su rispettivi bracci (21) che si estendono radialmente da un corpo rotante (22).
6. Apparato (100) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui dette unità operative (2) sono configurate in maniera tale da essere in posizioni distinte lungo detto percorso ad anello (3), in maniera tale che almeno una di dette unità operative (2) sia collocata in detta porzione di lavorazione (31) del percorso ad anello (3) in maniera tale da eseguire le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastroforme (N).
7. Apparato (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, quando dipendente della rivendicazione 2, comprendente un dispositivo di variazione (4) della velocità di spostamento di dette unità operative (2), detto dispositivo di variazione (4) essendo configurato in maniera tale da modificare la velocità di ciascuna di dette unità operative (2), individualmente, in funzione di una loro posizione lungo detto percorso ad anello (3), detto dispositivo di variazione (4) essendo preferibilmente configurato in maniera tale da variare la velocità dell'unità operativa da detta prima velocità (v_1) a detta seconda velocità (v_2) e viceversa.

8. Apparato (100) secondo la rivendicazione 7, quando dipendente dalla rivendicazione 5, in cui detto dispositivo di variazione (4) è configurato in maniera tale da spostare ciascuno di detti bracci (21), individualmente, lungo una direzione perimetrale di detto corpo rotante (22), detto dispositivo di variazione (4) essendo preferibilmente configurato in maniera tale da spostare un rispettivo braccio (21) rispetto a detto corpo rotante (22) quando detto braccio (21) si trova in detta porzione di riarmo (32).

9. Apparato (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto dispositivo di trasporto (1) comprende una ruota principale (13A) lungo la quale è definito detto tratto di collegamento (13), ed in cui detta ruota principale (13A) comprende una parete perimetrale (14) configurata in maniera tale che l'articolo nastriforme (N) sia in appoggio su detta parete perimetrale (14) esternamente a detta ruota principale (13A) ed essendo ulteriormente configurata in maniera tale che un bordo (B) dell'articolo nastriforme (N) sporga in direzione assiale da detta parete perimetrale (14).

10. Metodo per lavorazioni su un articolo nastriforme (N) senza contatto, preferibilmente per la produzione di celle elettrochimiche, comprendente nell'ordine:

- Predisporre almeno due unità operative (2) configurate per eseguire lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme (N), dette unità operative (2) essendo mobili lungo un percorso ad anello (3) comprendente una porzione di lavorazione (31) lungo la quale dette unità operative sono affacciate all'articolo nastriforme (N) ed una porzione di riarmo (32),
- Far avanzare ad una velocità di avanzamento (va) l'articolo nastriforme (N) su un dispositivo di trasporto (1),

- Eseguire tramite almeno una di dette unità operative (2) una predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme (N) mentre detto articolo nastriforme (N) si muove a detta velocità di avanzamento (va) e detta almeno una unità operativa (2) si sposta lungo detta porzione di lavorazione (31) ad una prima velocità (v1),

in cui la differenza di velocità (Δv) tra detta prima velocità (v1) e detta velocità di avanzamento (va) è inferiore ad un predeterminato valore.

11. Metodo secondo la rivendicazione 10, in cui dette unità operative (2) si muovono ad una seconda velocità (v2), superiore a detta prima velocità (v1), lungo detta porzione di riarmo (32) di detto percorso ad anello (3).

12. Metodo secondo la rivendicazione 10 o 11, in cui dette unità operative (2) si muovano in posizioni distinte lungo detto percorso ad anello (3), almeno una di dette unità operative (2) è collocata nella porzione di lavorazione (31) ed esegue le lavorazioni senza contatto sull'articolo nastriforme (N) quando l'altra di dette unità operative (2) è collocata nella porzione di riarmo (32).

13. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 10 a 12, in cui la velocità di dette unità operative (2) è variata, individualmente, in funzione di una loro posizione lungo detto percorso ad anello (3).

14. Metodo secondo la rivendicazione 13, in cui dette unità operative (2) sono supportate su bracci (21) vincolati ad un corpo rotante (22), la velocità di ciascuna di dette unità operative (2) essendo variata tramite spostamento di un rispettivo braccio (21) rispetto a detto corpo rotante (22) mentre detto corpo rotante (22) ruota, detti bracci essendo spostabili l'uno in maniera indipendente dagli altri, in cui la velocità di ciascuna di dette unità operative (2) viene aumentata spostando il rispettivo braccio (21) in un verso rispetto a

detto corpo rotante (22) ed essendo diminuita spostando il rispettivo braccio (21) nel verso opposto.

15. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 10 a 14, comprendente ulteriormente:

- 5 - Fornire a dette unità operative (2) un insieme di istruzioni di lavorazione sulla base delle quali effettuare detta predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme (N) preliminarmente all'esecuzione della predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme (N),
- 10 - Una volta che l'almeno una di dette unità operative (2) ha eseguito detta predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme (N), fornire un secondo insieme di istruzioni di lavorazione sulla base delle quali effettuare un'ulteriore predeterminata lavorazione senza contatto sull'articolo nastriforme (N) a detta almeno unità operativa (2) quando detta almeno una unità operativa (2) transita lungo la porzione di riarmo
15 (32),
- Eseguire tramite l'almeno una unità operativa (2) l'ulteriore predeterminata lavorazione senza contatto fornita a detta unità operativa (2) sull'articolo nastriforme (N) mentre detto articolo nastriforme (N) si muove a detta velocità di avanzamento (va) e mentre detta unità operativa (2) si sposta
20 lungo detta porzione di lavorazione (31).

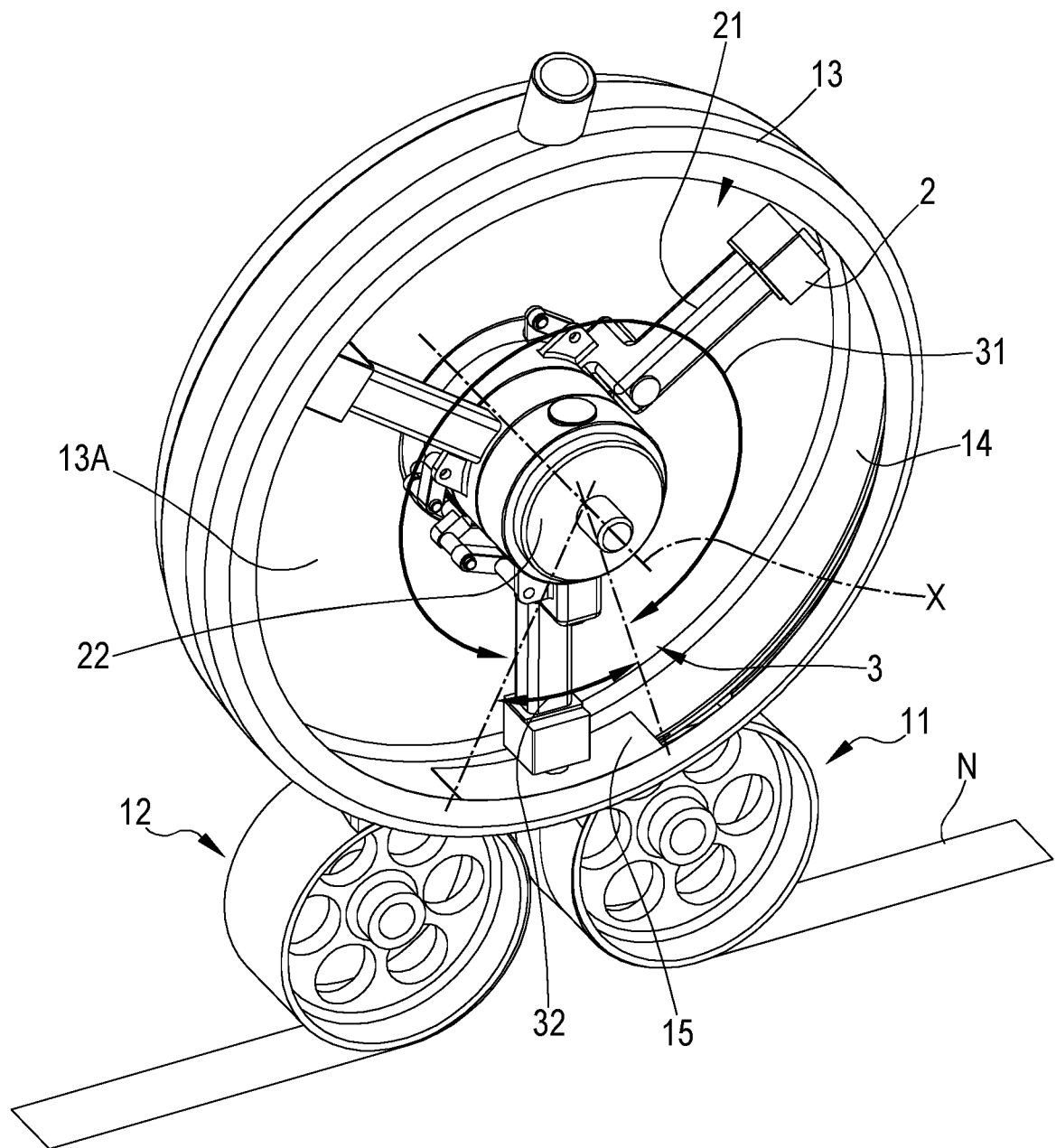


FIG.1

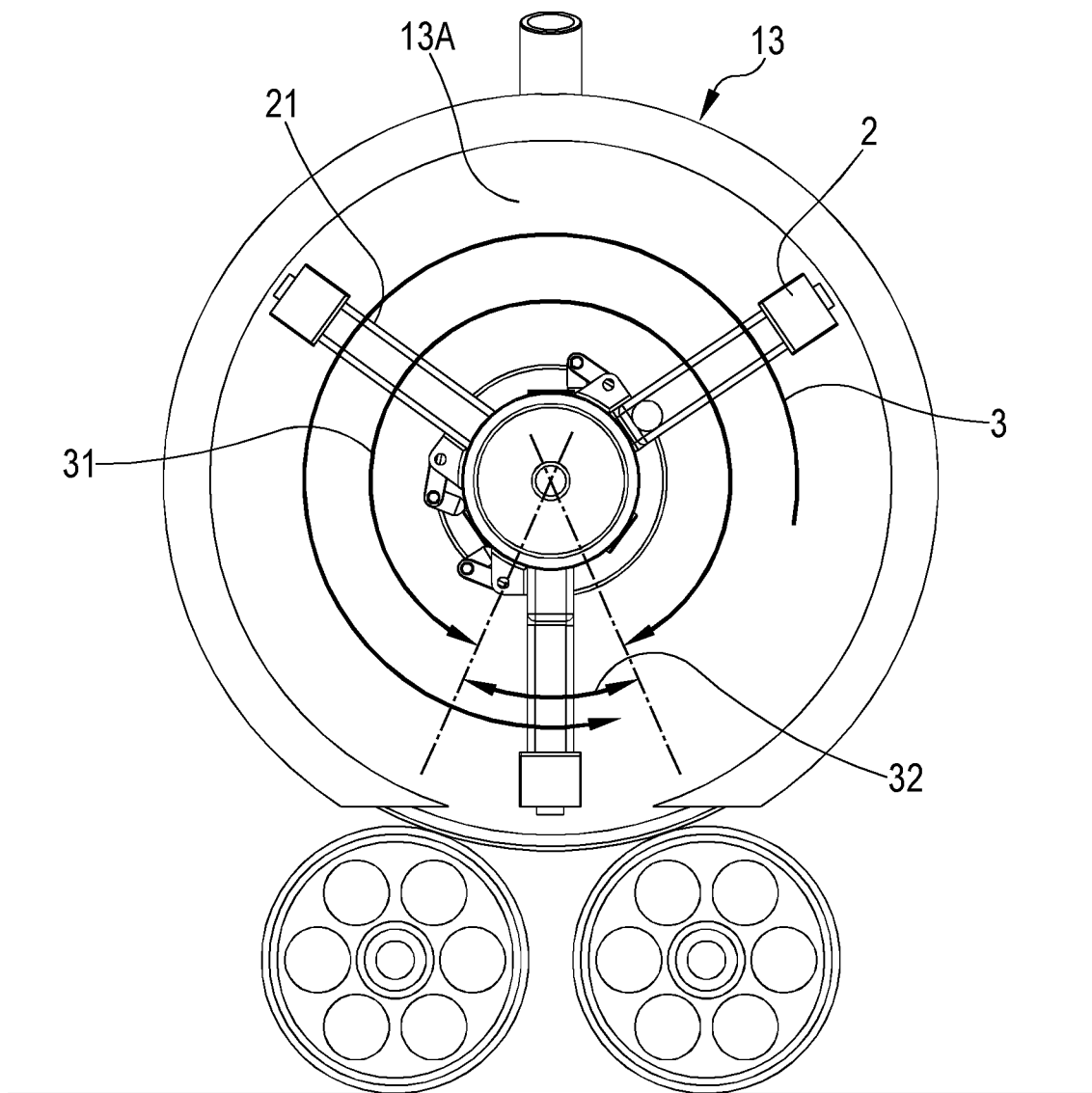


FIG.2

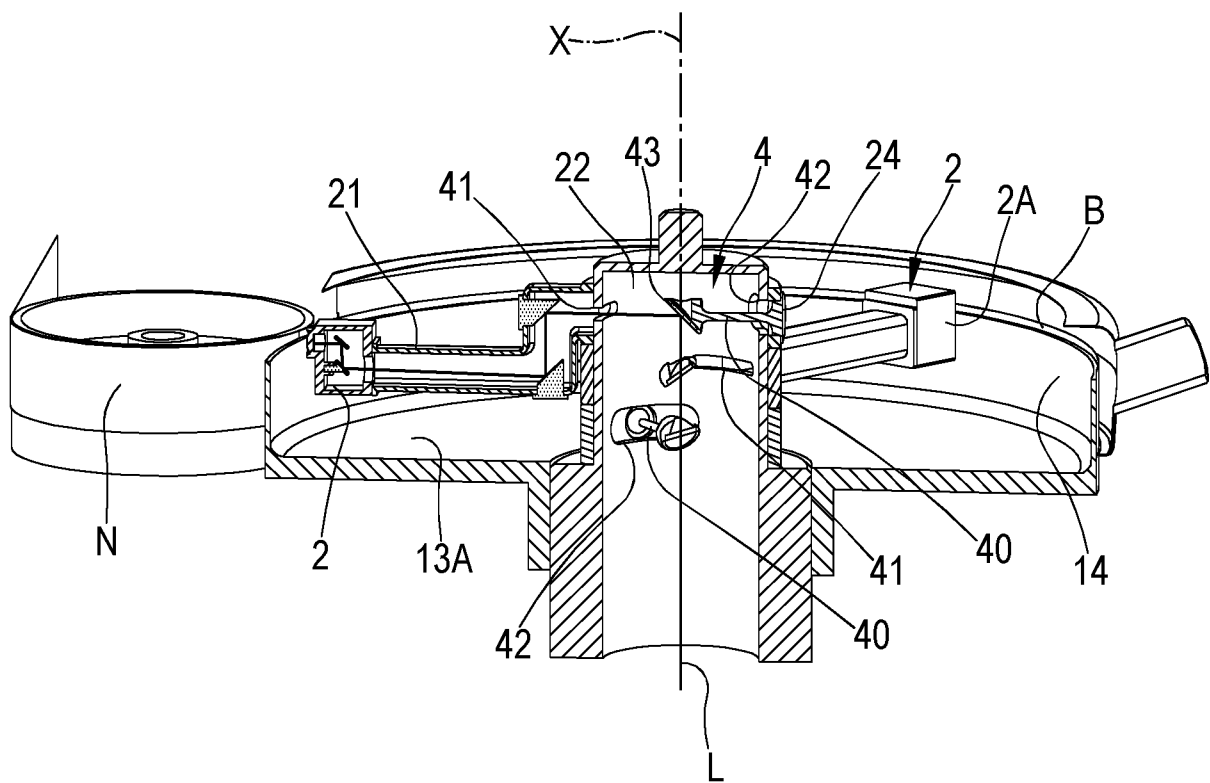


FIG.3

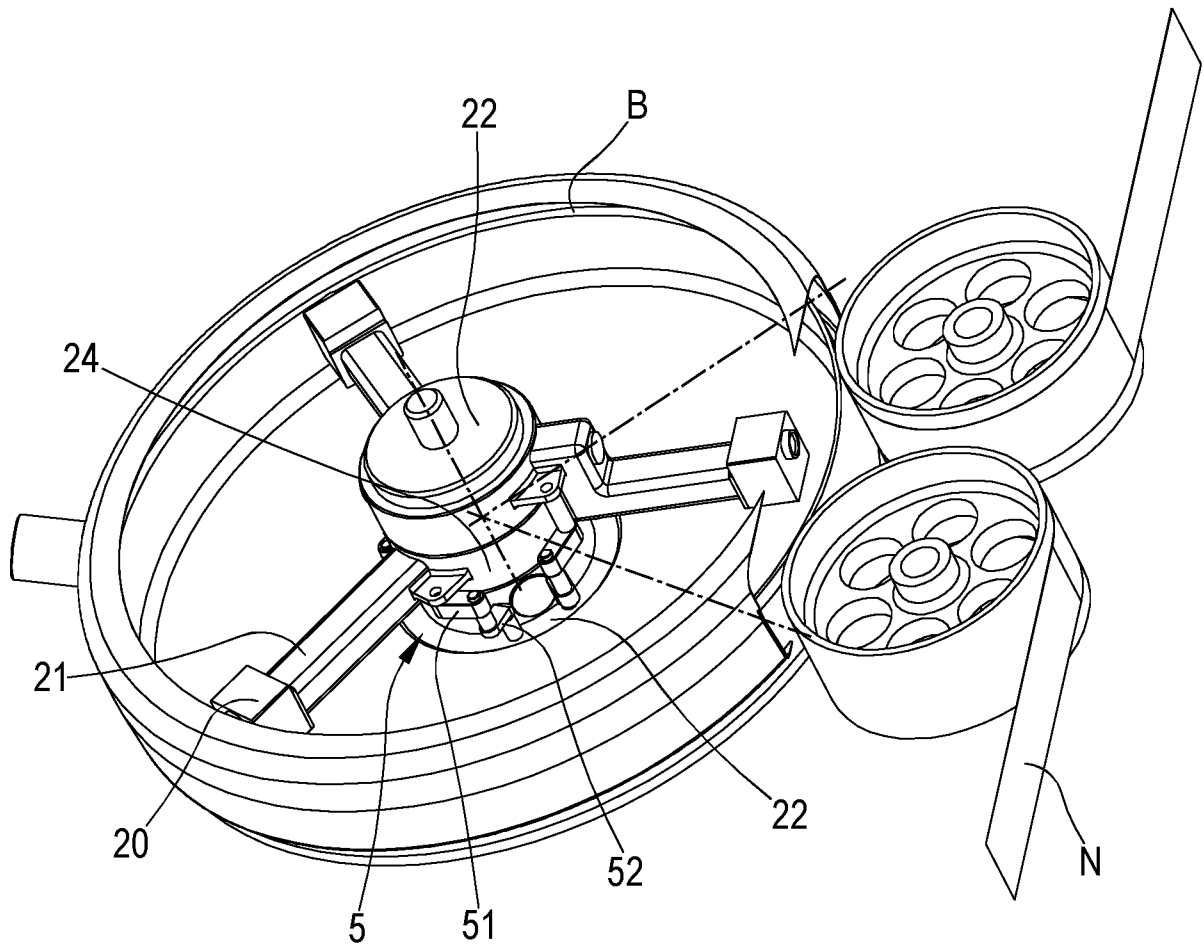


FIG.4

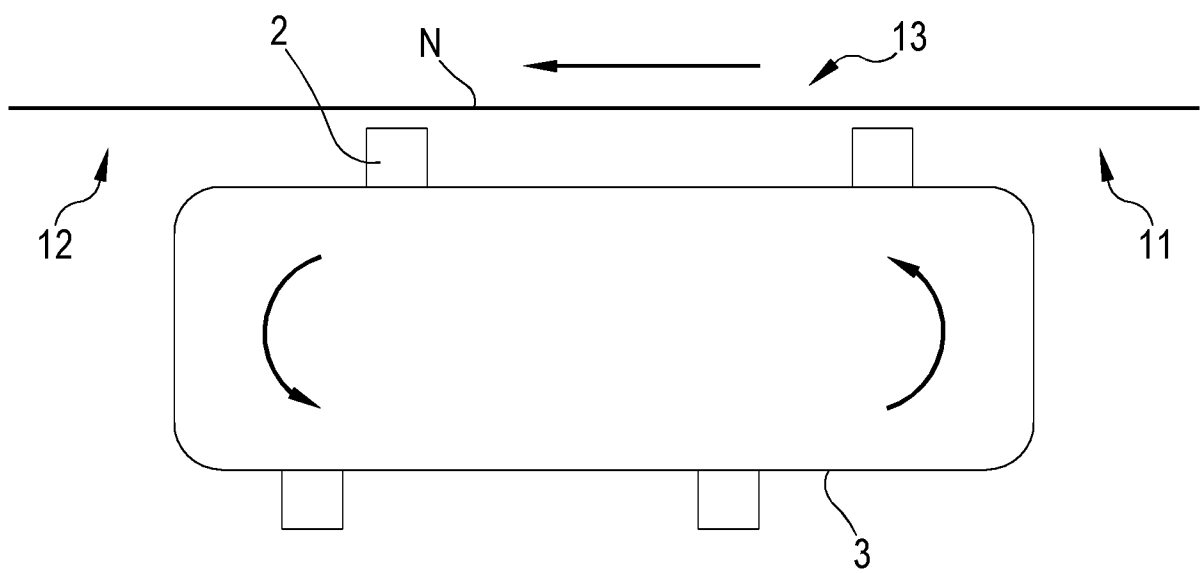


FIG.5