

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102023000002964
Data Deposito	21/02/2023
Data Pubblicazione	21/08/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	H	19	22

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	H	19	30

Titolo

UN APPARATO PER LA PREPARAZIONE DI BOBINE MADRI DI MATERIALE NASTRIFORME E LINEA DI PRODUZIONE COMPRENDENTE L'APPARATO
--

Körber Tissue S.p.A.

A Lucca

Un apparato per la preparazione di bobine madri di materiale nastriforme e linea di produzione comprendente l'apparato

5

DESCRIZIONE

CAMPO TECNICO

[0001] La presente invenzione riguarda perfezionamenti ad apparati per la trasformazione di materiali nastriformi, in specie carta, quale in particolare carta tissue, avvolti in bobine.

10 ARTE ANTERIORE

[0002] In molti settori industriali è necessario svolgere bobine di grande diametro (cosiddette bobine madri o jumbo roll) di un materiale nastriforme per alimentare una linea di trasformazione, in cui il materiale nastriforme viene trasformato in un prodotto finito o un semi-lavorato destinato ad ulteriori trasformazioni.

15 **[0003]** Tipicamente, nel settore della cosiddetta carta tissue è noto trasformare un materiale nastriforme, costituito da un nastro a base di fibre cellulosiche, svolto da una o più bobine madri, in log o rotoli di dimensioni destinate al consumo, oppure in pacchi di tovaglioli o fazzoletti di carta.

20 **[0004]** Le bobine madri sono a tal fine caricate su svolgitori che si trovano nella parte iniziale della linea di trasformazione. Le bobine madri sono avvolte attorno ad anime di avvolgimento, ad esempio in cartone. Una volta che la bobina madre è esaurita, la rispettiva anima di avvolgimento viene riutilizzata per l'avvolgimento di una nuova bobina madre. L'anima di avvolgimento deve quindi essere rimossa dallo svolgitore.

25 **[0005]** In taluni casi una bobina madre parzialmente svolta deve essere rimossa dallo svolgitore prima che la bobina si esaurisca completamente. Ciò accade, ad esempio, in caso di rottura del materiale nastriforme, in specie quando la bobina è stata svolta in gran parte, oppure se si desidera cambiare il materiale nastriforme per passare da un tipo di produzione ad un altro.

[0006] Le bobine madri possono avere grandi dimensioni. In impianti moderni per la trasformazione di carta tissue si arriva a lavorare bobine madri con diametri sino a 3 m e lunghezze assiali sino a 3,6 m, che pesano fino a 5 tonnellate. La movimentazione delle bobine madri all'interno di uno stabilimento di produzione o trasformazione, in cui si possono trovare una o più linee di trasformazione, può avvenire tramite navette a guida autonoma o guidate da un operatore e/o tramite uno o più carriponte. Per manovrare le bobine madri è vantaggioso che all'interno di due opposte estremità della rispettiva anima di avvolgimento siano inseriti cosiddetti punzoni, tipicamente in materiale ad elevata resistenza meccanica, ad esempio in metallo. I punzoni servono ad esempio ad agganciare le bobine madri tramite un carroponte, oppure a supportarle all'interno dello svolgitore.

[0007] I punzoni sono riciclabili e devono essere rimossi dalle anime di avvolgimento una volta che le relative bobine sono esaurite. I punzoni pesano generalmente alcune decine di chilogrammi e devono essere inseriti e disinseriti nelle anime di avvolgimento delle bobine madri ad una altezza da terra che può arrivare fino a 1,5 m a causa del grande diametro di queste bobine. Pertanto, per questa attività, ad un operatore è richiesto un grande sforzo fisico che comporta elevati rischi di infortunio. I rischi di infortunio aumentano qualora l'inserimento o la rimozione dei punzoni risulti difficoltoso a causa di deformazioni e irregolarità dell'anima tubolare di avvolgimento della bobina madre. Infatti, l'anima della bobina madre, a causa del suo ripetuto riutilizzo, è soggetta ad usura che può comportare deformazioni o schiacciamenti dei fori delle due estremità dell'anima di avvolgimento, oppure in taluni casi la rottura e il disfacimento del bordo del cartone che forma l'anima di avvolgimento della bobina madre. In questi casi, oltre ad avere un rischio di infortunio per gli operatori, si rallentano anche le operazioni di inserimento e rimozione dei punzoni, riducendo la produttività della linea di trasformazioni o in generale dello stabilimento produttivo.

[0008] Sarebbe opportuno disporre di mezzi efficienti e sicuri per eseguire le operazioni di applicazione e rimozione dei punzoni sulle e dalle bobine madri che risolvano e superino i problemi dello stato dell'arte attuale.

30 SOMMARIO

[0009] Secondo un aspetto, viene previsto un apparato comprende una prima tavola ruotante con un supporto per bobine di materiale nastriforme e una seconda tavola

ruotante con un supporto per bobine di materiale nastri-forme o anime di avvolgimento di dette bobine. Viene inoltre previsto un magazzino di punzoni atto a contenere una pluralità di punzoni inseribili in anime di avvolgimento per bobine di materiale nastri-forme. L'apparato comprende anche un robot con un effettore configurato per inserire
5 punzoni in anime di avvolgimento ed estrarre detti punzoni dalle anime di avvolgimento.

[0010] In vantaggiose forme di realizzazione, per rendere il sistema più efficiente e ridurre gli ingombri in pianta, in specie l'ingombro complessivo dell'apparato associato ad una linea di produzione, il robot è posizionato tra la prima tavola ruotante e la
10 seconda tavola ruotante.

[0011] Vantaggiosamente, in forme di realizzazione l'apparato comprende, inoltre, un'area di stoccaggio per accumulare una o più bobine provviste di punzoni inseriti in opposte estremità della rispettiva anima di avvolgimento. In questo modo è possibile stoccare una o più bobine predisposte con i rispettivi punzoni nell'apparato mentre la
15 seconda tavola ruotante è resa disponibile per predisporre una nuova bobina.

[0012] In vantaggiose forme di realizzazione, l'area di stoccaggio può essere allineata lungo la direzione di allineamento della prima tavola ruotante, della seconda tavola ruotante e del robot posizionato tra di esse.

[0013] Ulteriori vantaggiose forme di realizzazione e caratteristiche dell'apparato
20 sono definite nelle rivendicazioni dipendenti e descritte in maggiore dettaglio nel seguito, con riferimento agli allegati disegni.

[0014] Secondo un ulteriore aspetto, vengono qui descritti una linea di trasformazione comprendente un apparato del tipo sopra definito e uno stabilimento comprendente una o più linee di trasformazione con un apparato del tipo sopra definito.

25 BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

[0015] L'invenzione verrà meglio compresa seguendo la descrizione e gli allegati disegni, che illustrano una forma di realizzazione esemplificativa e non limitativa dell'invenzione. Più in particolare, nel disegno mostrano:

la Fig. 1 una vista in pianta di uno stabilimento di produzione con una linea di
30 trasformazione e un apparato secondo la presente invenzione;

la Fig.2 una vista in pianta di uno stabilimento di produzione con due linee di produzione, cui è asservito un apparato secondo l'invenzione;

la Fig.3 una vista in pianta di un apparato secondo la presente invenzione;

le Figg. 4 e 5 ingrandimenti di due porzioni della Fig.3;

5 la Fig.6 una vista laterale dell'apparato di Figg.2, 3 4 e 5; e

la Fig.7 una sezione di un effetto del robot dell'apparato delle Figg. 3 a 6 con applicato un punzone in vista laterale.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA

[0016] In Fig. 1 è mostrato uno stabilimento di produzione 1, in cui è prevista una
 10 linea di trasformazione di carta tissue, complessivamente indicata con 3. La linea di trasformazione 3 comprende, in questo esempio di realizzazione, una sezione di svolgimento 5, comprendente una pluralità di svolgitori, ad esempio sei svolgitori. A valle della sezione di svolgimento 5 è prevista una ulteriore sezione 9 della linea di trasformazione che può essere configurata in vario modo a seconda del tipo di prodotto che
 15 viene realizzato con la linea di trasformazione 3. Tipicamente, nel caso di una linea di trasformazione di bobine madri (di seguito indicate brevemente "bobine") per la produzione di rotoli, la sezione 9 della linea di trasformazione comprende uno o più dei seguenti dispositivi o stazioni: un goffratore, una macchina da stampa, una ribobinatrice, un dispositivo di incollaggio dei rotoli, una troncitrice, un magazzino. A valle
 20 della sezione 9 la linea di trasformazione può proseguire verso una zona di confezionamento, in cui i prodotti (rotoli od altro) vengono confezionati. Nel caso la produzione riguardi prodotti piegati, quali tovaglioli, fazzoletti o simili, la linea di trasformazione può comprendere una macchina piegatrice, o una macchina interfogliatrice, anziché una ribobinatrice.

25 [0017] In Fig.2 è mostrato analogamente alla Fig.1 uno stabilimento 1, in cui sono disposte due linee di trasformazione 3, che possono essere tra loro uguali o differenti, e che possono comprendere gli elementi sopra richiamati o parte di essi.

[0018] In entrambi i casi, alla o alle linee di trasformazione 3 è asservito un apparato, complessivamente indicato con 11, che ha la funzione di consentire l'applicazione di
 30 punzoni nelle contrapposte estremità delle anime di avvolgimento di bobine piene, e la rimozione dei punzoni dalle anime di avvolgimento esaurite. In Fig.1 l'apparato è asservito alla singola linea di trasformazione 3 ed è vantaggiosamente posto a fianco

di essa e preferibilmente a fianco della sezione di svolgimento 5. In Fig.2 l'apparato 11 è asservito alle due linee di trasformazione 3 ed è posto a distanza da esse. In altre forme di realizzazione il numero di linee di trasformazione cui è asservito l'apparato 11 può essere maggiore di due.

- 5 **[0019]** Una forma di realizzazione dell'apparato 11 per la preparazione di bobine di materiale nastriforme avvolto è mostrata in dettaglio nelle Figg. 3, 4, 5 e 6.

[0020] Nella forma di realizzazione illustrata, l'apparato 11 comprende una sezione 11A di preparazione delle bobine, un'area di stoccaggio 11B per stoccare una o più bobine preparate per l'invio allo svolgitori e un'area 11C di scarico di anime di avvol-
10 gimento da cui sono stati rimossi i punzoni precedentemente inseriti per movimentare le bobine su di esse avvolte.

[0021] Nella forma di realizzazione illustrata la sezione 11A comprende una prima tavola ruotante 13 con un supporto 15 per ricevere bobine B esaurite o anime di av-
volgimento vuote, da cui devono essere estratti i punzoni precedentemente inseriti. Il
15 supporto 15 può essere configurato in forma di un convogliatore, oppure può com-
prendere un convogliatore, per movimentare le bobine esaurite o le anime di avvolgi-
mento in una direzione orizzontale, ortogonale all'asse di rotazione verticale A-A della
prima tavola ruotante. In Figg.3, 4 e 6 con B0 è indicata un'anima di avvolgimento
esaurita o una bobina esaurita contenente un'anima di avvolgimento, da cui devono
20 essere estratti punzoni P precedentemente inseriti tramite l'apparato 11 nel modo più
avanti descritto.

[0022] In alcune forme di realizzazione, la prima tavola ruotante 13 può essere dotata
di un movimento di sollevamento e abbassamento parallelo all'asse di rotazione verti-
cale A-A. Il movimento di sollevamento e abbassamento è indicato con fA in Fig.6. Il
25 movimento di rotazione della tavola ruotante 13 è indicato con f13 e può essere co-
mandato da un attuatore 17, ad esempio un motore elettrico con un pignone di uscita
ingranante con una ruota dentata solidale alla tavola ruotante 13.

[0023] In alcune forme realizzative è possibile associare alla prima tavola ruotante
13 organi meccanici di ritegno per le bobine esaurite B0 durante la fase di estrazione
30 dei punzoni P come sarà descritto più avanti in maggior dettaglio. Gli organi meccanici

di ritegno possono impegnare le bobine esaurite B0 sulla loro superficie esterna laterale cilindrica. Ad esempio gli organi meccanici di ritegno possono essere formati da una pinza, una ganaschia, o in generale da uno o più bracci, da un piano sagomato, o altro elemento idoneo che preme la bobina esaurita B0 contro il supporto 15 della tavola ruotante 13.

[0024] L'apparato 11 comprende, inoltre, una seconda tavola ruotante 19 con un supporto 21 per bobine di materiale nastriforme piene. Nel disegno con B1 è indicata una bobina nuova, supportata sulla seconda tavola ruotante 19.

[0025] Il supporto 21 può essere configurato in forma di convogliatore, o può comprendere un convogliatore, per movimentare le bobine piene in una direzione orizzontale, ortogonale all'asse di rotazione verticale B-B della seconda tavola ruotante. In Figg.3, 4 e 6 con B1 è indicata una bobina nuova supportata sulla seconda tavola ruotante 19.

[0026] In alcune forme di realizzazione, la seconda tavola ruotante 19 può essere dotata di un movimento di sollevamento e abbassamento parallelo all'asse di rotazione verticale B-B. Il movimento di sollevamento e abbassamento è indicato con fB in Fig.6. Il movimento di rotazione della seconda tavola ruotante 19 è indicato con f19 e può essere comandato da un attuatore 23, ad esempio un motore elettrico con un pignone di uscita ingranante con una ruota dentata solidale alla seconda tavola ruotante 19. Per ruotare la prima tavola ruotante 13 e la seconda tavola ruotante 19 è possibile utilizzare un qualsiasi altro attuatore idoneo come ad esempio un pistone pneumatico o idraulico. Infatti, non è necessario che la rotazione sia sempre in uno stesso verso. E' anche possibile imporre rotazioni in versi alternati-

[0027] La prima tavola ruotante 13 e la seconda tavola ruotante 19 sono allineate in una direzione F.

[0028] L'apparato 11 comprende, inoltre un magazzino 25 di punzoni P atto a contenere una pluralità di punzoni inseribili in anime di avvolgimento per bobine di materiale nastriforme. Nella forma di realizzazione illustrata il magazzino 25 comprende quattro sedi per altrettanti punzoni P, ma si deve comprendere che in altre forme di realizzazione il magazzino 25 può comprendere un differente numero di sedi, ad esempio superiore a quattro, per contenere più punzoni P. I punzoni possono essere uguali

tra loro o diversi, in funzione della necessità di utilizzare ad esempio bobine con anime di avvolgimento diverse per forma, dimensione e/o materiale.

[0029] Nella forma di realizzazione illustrata il magazzino 25 è posto nella sezione 11A, tra la prima tavola ruotante 13 e la seconda tavola ruotante 19.

5 **[0030]** L'apparato 11 comprende, inoltre, un robot 27 con un effettore 29 (cfr. Fig.7) configurato per inserire punzoni P in anime di avvolgimento di bobine nuove ed estrarre punzoni P dalle anime di avvolgimento vuote e/o da anime di avvolgimento di bobine parzialmente o totalmente esauste. Il robot si trova nella sezione 11A dell'apparato 11.

10 **[0031]** Nella forma di realizzazione illustrata, il robot 27 è un robot antropomorfo, cioè comprendente un braccio articolato. In forme di realizzazione il robot 27 può comprendere sei assi a controllo numerico per consentire un'elevata flessibilità di funzionamento.

[0032] In vantaggiose forme di realizzazione il robot 27 è allineato alla prima tavola
15 ruotante 13 e alla seconda tavola ruotante 19 nella direzione F. Ad esempio, in vantaggiose forme di attuazione, la base del robot 27 può essere centrata sulla linea di congiunzione degli assi di rotazione A-A della prima tavola ruotante 13 e B-B della seconda tavola ruotante 19. In altre forme realizzative, la base del robot 27 può non essere centrata sulla linea di congiunzione degli assi di rotazione A-A della prima tavola
20 ruotante 13 e B-B della seconda tavola ruotante 19, rimanendo comunque preferibilmente compresa tra la prima tavola ruotante 13 e la seconda tavola ruotante 19.

[0033] In generale, è vantaggioso che il robot sia allineato lungo una direzione di allineamento definita dall'asse di rotazione A-A della prima tavola ruotante 13 e dall'asse di rotazione B-B della seconda tavola ruotante, nel senso che, in una vista in
25 pianta, la base del robot sia compresa in un volume interposto, cioè almeno parzialmente o totalmente compreso, tra il volume in cui si muove la prima tavola ruotante e il volume in cui si muove la seconda tavola ruotante.

[0034] Infatti, la disposizione allineata lungo F del robot 27 e delle due tavole ruotanti 13, 19 è particolarmente vantaggiosa in termini di ingombro e di efficienza del
30 sistema. Inoltre, consente di ridurre il volume entro cui è necessario muovere l'effettore 29 del robot 27, consentendo quindi una maggiore rapidità di manovra e l'utilizzo

di un robot di dimensioni contenute.

[0035] L'area di stoccaggio 11B può essere configurata per accogliere una o più bobine B piene predisposte per essere trasferite ad un rispettivo svolgitore di una linea di trasformazione 3.

- 5 **[0036]** Nella forma di realizzazione illustrata l'area di stoccaggio 11B è configurata per accogliere due bobine indicate con B2 e B3, rispettivamente. In altre forme di realizzazione l'area di stoccaggio 11B può essere configurata per accogliere una sola bobina, oppure più di due bobine.

- 10 **[0037]** Come risulterà chiaro dalla successiva descrizione del modo di operare dell'apparato 11, le bobine B2, B3 alloggiare nell'area di stoccaggio 11B sono già provviste di punzoni P inseriti nelle due opposte estremità assiali delle rispettive anime di avvolgimento.

[0038] Vantaggiosamente, l'area di stoccaggio 11B è allineata alla prima tavola ruotante 13, al robot 27 e alla seconda tavola ruotante 19 nella direzione F.

- 15 **[0039]** Nella forma di realizzazione illustrata l'area di stoccaggio 11B comprende una pluralità di convogliatori indicati con 31, 33 e 35. I convogliatori sono in questo caso allineati lungo la direzione F. Nello schema rappresentato nelle Figg.3 a 6 i convogliatori 31, 33 e 35 sono configurati come convogliatori a nastro, su cui le bobine B2, B3 poggiano tramite la loro superficie cilindrica. Non si esclude, tuttavia, di configurare i convogliatori in maniera diversa, ad esempio in forma passiva, cioè realizzandoli come semplici supporti su cui le bobine vengono adagate, tramite la superficie laterale cilindrica o tramite i punzoni P, e movimentate per rotolamento o per scorrimento. In altre forme di realizzazione è possibile configurare Ad esempio è possibile realizzare questi supporti come binari su cui far scorrere o rotolare i punzoni sporgenti
20
25 dalle due estremità dell'anime di avvolgimento delle bobine.

[0040] Inoltre, mentre nel disegno le bobine sono disposte con i propri assi orientati parallelamente alla direzione F, in altre forme di realizzazione, in funzione ad esempio del tipo di convogliatori, le bobine possono essere orientate con il proprio asse in direzione ortogonale rispetto alla direzione F.

- 30 **[0041]** Nella forma di realizzazione illustrata nelle Figg. 3 a 6 i convogliatori 31, 33

e 35 comprendono rispettivi attuatori 31A, 33A e 35A, ad esempio motori elettrici, per la loro movimentazione.

[0042] Nelle Figg. 3 a 6 i convogliatori 33 e 35 costituiscono supporti per altrettante bobine B2, B3 in attesa di essere trasferite ad una linea di trasformazione 3. I convogliatori 33 e 35 sono configurati per tenere le bobine B2, B3 orientate con il proprio asse di avvolgimento parallelo alla direzione F, che rappresenta anche la direzione di movimento dei convogliatori stessi. In altre forme di realizzazione, i convogliatori possono essere configurati e disposti per supportare le bobine B2, B3 con i propri assi ortogonali alla direzione F. Ad esempio i convogliatori 33 e 35 possono essere girevoli attorno ad un asse verticale in maniera analoga alle tavole ruotanti 13 e 19.

[0043] In alcune forme di realizzazione il convogliatore 31 costituisce un organo di trasferimento delle bobine predisposte con i rispettivi punzoni P dalla seconda tavola ruotante 19 verso i successivi convogliatori 33, 35, che formano sedi di accoglimento delle bobine B2, B3 in attesa di essere trasferite allo svolgitore di una linea di trasformazione 3.

[0044] Per svolgere la propria funzione di organo di trasferimento, il convogliatore 31 può essere di forma e/o dimensione differente rispetto al o agli altri convogliatori dell'area di stoccaggio 11B. In alcune forme di realizzazione il convogliatore 31 può essere dotato di un movimento verticale secondo f31. Il movimento verticale del convogliatore 31 è particolarmente vantaggioso nel caso in cui sia necessario manipolare bobine di dimensioni diametrali molto variabili.

[0045] Se necessario o utile, anche gli altri convogliatori 33, 35 dell'area di stoccaggio 11B possono essere dotati di un movimento di sollevamento e abbassamento (non mostrato).

[0046] L'area 11C di scarico di anime di avvolgimento vuote può comprendere un convogliatore 37, che può essere vantaggiosamente orientato secondo la direzione F e che può essere opportunamente allineato lungo il piano verticale contenente gli assi di rotazione verticale A-A e B-B delle tavole ruotanti 13, 19, o comunque genericamente allineato lungo la direzione F. Con 37A è indicato un attuatore per movimentare il convogliatore 37.

[0047] L'apparato 11 può essere dotato di uno o dispositivi di rilevamento come

scanner laser o radar, al fine di individuare la presenza all'interno di operatori. In particolare, è possibile dotare ciascuna zona 11A, 11B, 11C di un dispositivo di rilevamento. In caso di ingresso di un operatore in una zona è possibile arrestare il movimento del robot 27 o alternativamente ridurne la velocità. Inoltre, è possibile diminuire la velocità operativa del robot 27 quando un operatore entra in una zona diversa da quella associata al robot 27, cioè quando un operatore entra nella zona di stoccaggio 11B, oppure quando entra nella zona 11C ad esempio per pulire le anime di avvolgimento A da materiale residuo nel caso in cui non sia il robot 27 ad eseguire questa operazione. In una variante ulteriore è possibile diminuire o arrestare la velocità operativa solo della zona 11A o 11B o 11C in cui viene rilevato l'ingresso di un operatore.

[0048] L'apparato 11 sin qui descritto ha lo scopo di automatizzare e semplificare le operazioni di inserimento di punzoni nelle estremità assiali di ciascuna anima di avvolgimento A delle bobine B1, B2, B3 e di estrarre i punzoni da anime esaurite e/o da bobine parzialmente svolte.

[0049] A tale scopo l'apparato 11 opera come segue. Una bobina B1 può essere posizionata sulla seconda tavola ruotante 19 tramite un idoneo movimentatore predisposto a tale scopo. Il movimentatore può comprendere una navetta 41 dotata di organi di presa 43, come schematicamente indicato in Fig.3. Gli organi di presa possono comprendere un'asta che si inserisce nell'anima di avvolgimento oppure una coppia di ganasce che afferrano la bobina sulla sua superficie cilindrica.

[0050] In altre forme di realizzazione si può prevedere che le singole bobine B1 siano trasferite sulla seconda tavola ruotante 19 tramite un carro ponte, schematicamente indicato con 45.

[0051] Nella forma di realizzazione illustrata è previsto che la bobina B1 sia trasferita sulla tavola ruotante 19 orientata con il proprio asse di avvolgimento ortogonale alla direzione F, ma questo non è indispensabile. L'orientamento in cui la bobina si trova quando è trasferita sulla seconda tavola ruotante 19 può dipendere anche dal tipo di organo di trasferimento utilizzato. Ad esempio, se la bobina è impegnata a un'asta che si inserisce nell'anima di avvolgimento (Fig.3), l'orientamento sarà necessariamente ortogonale alla direzione F, ma se l'anima B1 viene adagiata sulla seconda tavola ruotante 19 tramite un carro ponte 45, o con la navetta 41 tramite un organo di trasferimento diverso dall'asta, ad esempio una pinza o ganascia, l'orientamento può essere

ruotato di 90° e quindi parallelo alla direzione F.

[0052] Ciascuna bobina B1 che viene adagiata sulla seconda tavola ruotante 19 è priva di punzoni P e deve essere equipaggiata con una coppia di tali punzoni. A tale scopo, la seconda tavola ruotante 19 viene posizionata in modo che prima l'una e poi
 5 l'altra estremità assiale della rispettiva anima di avvolgimento venga rivolta verso il robot 27. Il robot 27 preleva un rispettivo punzone P dal magazzino 25 e lo inserisce nell'estremità assiale dell'anima di avvolgimento rivolta verso il centro della sezione 11A. Una volta che il primo punzone è stato inserito, la tavola ruotante 19 esegue una rotazione di 180° e presenta al robot 27 l'altra estremità dell'anima di avvolgimento,
 10 in cui il robot 27 inserisce un secondo punzone.

[0053] La bobina B1 corredata di due punzoni P può essere prelevata dalla tavola ruotante 19 per essere direttamente trasferita ad uno svolgitore. A tale scopo può essere usato un carro ponte 45 e/o una navetta 41. Il carro ponte 45 può essere di tipo automatico o manuale.

15 [0054] Se nel momento in cui la bobina B1 è pronta con i propri punzoni P inseriti non è possibile trasferirla ad una linea di trasformazione 3, essa può essere trasferita all'area di stoccaggio 11B. A tale scopo, vengono utilizzati i convogliatori 31, 33 e 35. Dall'area di stoccaggio 11B le bobine B2, B3 potranno essere prelevate (tramite carro ponte 45 o navetta 41) quando sarà necessario trasferirle ad una rispettiva linea di
 20 trasformazione 3.

[0055] L'apparato 11 consente anche di estrarre punzoni P da bobine esaurite e/o anime vuote. Queste vengono trasferite, tramite carro ponte 45 o navetta 41 sulla prima tavola ruotante 13. Anche in questo caso l'orientamento assunto dall'anima di avvolgimento A posata sulla prima tavola ruotante 13 può dipendere dal mezzo con cui viene
 25 trasferita o da altre considerazioni di ingombro. Le anime di avvolgimento esaurite che vengono depositate sulla prima tavola ruotante 13 sono provviste di punzoni P che sono stati precedentemente inseriti nella bobina da cui l'anima di avvolgimento proviene e che è stata svolta da uno svolgitore in una linea di trasformazione 3. Il robot 27 estrae ciascun punzone P dalla rispettiva estremità assiale dell'anima di avvolgi-
 30 mento A. A tale scopo la prima tavola ruotante 13 assume sequenzialmente due posizioni angolari sfalsate di 180° per presentare prima l'una e poi l'altra estremità

dell'anima di avvolgimento A al robot 27. I punzoni P estratti dall'anima di avvolgimento vengono trasferiti dal robot 27 nel magazzino 25 e possono essere utilizzati per equipaggiare una nuova bobina B1. In alcuni casi, qualora siano presenti contemporaneamente una nuova bobina B1 sulla seconda tavola ruotante 19 ed una bobina esaurita
 5 o anima vuota B0 sulla prima tavola ruotante 13, il robot 27 può estrarre un punzone P dalla bobina esaurita, o anima di avvolgimento vuota, ed inserirla direttamente nella bobina nuova B1.

[0056] Nella fase di estrazione dei punzoni P l'anima A può essere trattenuta sulla tavola ruotante 13 per evitare che essa si muova per effetto dell'attrito che tende a
 10 trattenere il punzone P nell'anima di avvolgimento. A tale scopo possono essere previsti organi meccanici di ritegno, non mostrati.

[0057] Una volta che i punzoni P sono stati estratti dall'anima di avvolgimento A, questa può essere trasferita nell'area di scarico 11C sul convogliatore 37. A tale scopo può essere attivato il convogliatore 15 di cui è dotata la prima tavola ruotante 15.

[0058] Eventuali residui di materiale nastriforme avvolto sull'anima di avvolgimento A possono essere rimossi dall'anima di avvolgimento quando si trova sulla prima tavola ruotante 13 e/o quando si trova sul convogliatore 37 dell'area di scarico 11C. La rimozione di residui di materiale nastriforme può essere eseguita manualmente o in
 15 maniera automatica tramite utensili specifici applicati al robot 27 o ad un robot ausiliario, non mostrato.
 20

[0059] Le anime di avvolgimento A ripulite da eventuali residui di materiale nastriforme e da cui sono stati rimossi i punzoni P possono essere prelevate da un carrello 47 e trasferite ad un avvolgitore, ad esempio.

[0060] In Fig.7 è mostrato uno schema di un effettore 29 di cui può essere dotato il
 25 robot 27. L'effettore 29 è mostrato in una sezione secondo un piano mediano contenente l'asse del punzone quando afferrato dall'effettore 29. In Fig.7 è mostrato anche (in vista laterale e parziale sezione) un punzone P impegnato dall'effettore 29. Nella forma di realizzazione illustrata il punzone P è espandibile, cioè dotato di elementi estraibili e retraibili indicati con P1 e disposti secondo due corone anulari nella porzione del punzone P destinata ad essere inserita nell'anima di avvolgimento A della
 30 bobina. Il punzone P presenta, inoltre, una flangia P2 da cui si estende da un lato la

porzione di punzone (recante gli elementi estraibili e retraibili P1) destinata ad essere inserita nell'anima di avvolgimento A. Dal lato opposto della flangia P2 si estende un codolo P3.

[0061] L'effettore 29 comprende un sistema di presa del punzone. Il sistema di presa
 5 può comprendere una coppia di ganasce 29A. Nella forma di realizzazione illustrata una ganascia è fissa rispetto ad una staffa 29B dell'effettore 29, tramite la quale l'effettore 29 è impegnato al robot 27. L'altra ganascia è mobile ed è azionata ad esempio da un attuatore 29C, che può comprendere un motore elettrico che agisce su un riduttore che comanda il movimento secondo f29 un'asta o barra, ad esempio una barra
 10 filettata 29D collegata alla ganascia mobile 29A. Quest'ultima può essere guidata da guide 29E. La ganascia mobile può essere guidata con qualsiasi altro mezzo ideo come ad esempio uno o più pattini solidali alla ganascia 29A e scorrevoli lungo una o più guide 29E solidali alla staffa 29B. L'attuatore per muovere la ganascia mobile è preferibilmente un motore elettrico, ma in soluzioni semplificate, che ad esempio non
 15 necessitano di riduttori, è possibile usare attuatori pneumatici o idraulici, ad esempio attuatori cilindro-pistone.

[0062] Quando l'effettore 29 è destinato a manipolare punzoni espansibili come quello illustrato in Fig. 7, l'effettore 29 può essere corredato di un attuatore che, tramite uno stelo o altro organo meccanico, agisce su un meccanismo interno del punzone P
 20 per comandare l'estrazione e/o la retrazione degli elementi P1.

[0063] In questo modo l'effettore può inserire il punzone P nell'anima di avvolgimento con gli elementi P1 retratti e comandare la loro estrazione per bloccare il punzone P nell'anima di avvolgimento quando il robot 27 esegue le operazioni di allestimento di una bobina nuova con i relativi punzoni P. Viceversa, quando il robot 27 deve
 25 rimuovere un punzone P da un'anima di avvolgimento di una bobina esaurita, dopo che l'effettore 29 ha impegnato il codolo P3 del punzone ancora inserito nell'anima di avvolgimento A, l'attuatore provvederà a comandare la retrazione degli elementi P1 per far sì che il punzone possa essere estratto dall'anima di avvolgimento vuota o esaurita.

[0064] Alternativamente, come mostrato in maggiore dettaglio in Fig.7, è possibile utilizzare punzoni P espandibili pneumaticamente. In questo caso per comandare l'estrazione e/o la retrazione degli elementi P1 l'effettore 29 può essere corredato di

un erogatore di aria compressa 29F collegabile tramite un bocchettone ad una porta di ingresso per l'aria compressa del punzone espandibile. In forme realizzative preferite la porta di ingresso per l'aria compressa del punzone può essere posizionata in corrispondenza dell'asse del punzone espandibile. Per inserire il punzone espandibile P
5 nell'anima di avvolgimento A, il robot 27 preleva tramite l'effettore 29 un punzone espandibile P prevedendo anche di collegare pneumaticamente l'erogatore di aria compressa dell'effettore 29 alla porta di ingresso per l'aria compressa del punzone espandibile. Successivamente, dopo che il punzone è stato saldamente afferrato dall'effettore 29, si eroga aria compressa nel punzone espandibile P provocando la retrazione
10 degli elementi P1. Una volta retratti gli elementi P1, il robot 27 inserisce il punzone espandibile P nell'anima di avvolgimento A. Infine si interrompe l'erogazione di aria compressa nel punzone P provocando l'estrazione degli elementi P1 che vanno a premere contro la superficie cilindrica interna dell'anima di avvolgimento A, vincolando il punzone espandibile all'anima di avvolgimento stessa.

15 **[0065]** Questa operazione viene eseguita per le due estremità dell'anima di avvolgimento A per due rispettivi punzoni.

[0066] Viceversa, quando occorre estrarre un punzone espandibile P da un'anima di avvolgimento A, il robot 27, tramite l'effettore 29, aggancia un punzone espandibile P inserito nell'anima di avvolgimento A impegnandone il codolo P3. Viene poi eseguito
20 il collegamento pneumatico tra erogatore di aria compressa 29F dell'effettore 29 e la porta di ingresso per l'aria compressa del punzone espandibile P. Successivamente si eroga aria compressa per retrarre gli elementi P1 svincolando il punzone P dall'anima di avvolgimento A. Il robot 27 può quindi estrarre il punzone dall'anima di avvolgimento A. Una volta estratto completamente il punzone P dall'anima di avvolgimento
25 A è possibile interrompere l'erogazione dell'aria compressa al punzone P che può essere depositato tramite il robot 27 nel magazzino 25. Nel caso in cui il robot debba inserire il punzone P appena estratto in una bobina nuova B1 l'erogazione dell'aria compressa può non essere interrotta.

[0067] In alcune forme di realizzazione, per facilitare le operazioni di inserimento ed
30 estrazione dei punzoni nelle e dalle anime di avvolgimento, l'effettore 29 può essere corredato di una videocamera o di un sistema di sensori di altro tipo, ad esempio sensori laser, per individuare la posizione esatta del foro in cui inserire il punzone e/o del

codolo di un punzone da estrarre. In Fig.7 un generico sensore di questo tipo è indicato con 29H. Il sensore può essere interfacciato con un'unità centrale 50 (Figg. 3-4), che è a sua volta collegata al robot 27 e ad altre parti dell'apparato 11 per controllare i movimenti dei vari organi sopra descritti ed eseguire i cicli di inserimento ed estrazione dei punzoni.

[0068] Nel caso in cui il sensore 29H è una telecamera, o in generale un sistema di visione, sfruttando ad esempio algoritmi di intelligenza artificiale, è possibile inquadrare i fori di estremità dell'anima di avvolgimento A per individuare difetti di forma, irregolarità del bordo, deformazioni dovute all'usura o altri tipi di difetti. Questi difetti possono essere tali da impedire l'inserimento o il corretto inserimento del punzone P nel foro dell'anima di avvolgimento A.

[0069] Nel caso in cui, a causa di difetti del foro dell'anima di avvolgimento A, il robot 27 fallisca l'inserimento del punzone P nell'anima di avvolgimento A o nel caso in cui il sensore 29H rilevi direttamente tali difetti, è possibile effettuare un cambio di effettore sganciando l'effettore 29 e caricando sul robot 27 un utensile ausiliario per riformare il foro dell'anima di avvolgimento e/o un utensile per rimuovere l'eventuale materiale deformato e/o in eccesso dell'anima di avvolgimento A distribuito attorno al bordo interno dell'anima stessa. Una volta ripristinata la forma del foro danneggiato è possibile sganciare l'utensile ausiliario e caricare nuovamente sul robot 27 l'effettore 29 e ripristinare il ciclo di inserimento dei punzoni P nell'anima di avvolgimento A.

[0070] Gli utensili ausiliari possono essere predisposti nel magazzino 25 oppure in un porta-utensili dedicato.

[0071] Spesso la tolleranza tra diametro esterno del punzone P e del bordo interno dell'anima di avvolgimento A può essere anche inferiore a 20mm. Pertanto, vantaggiosamente i punzoni P, sia nel caso che siano espandibili che non, possono avere l'estremità che si inserisce nell'anima di avvolgimento A con forma conica o a cuneo in modo da facilitare l'inserimento del punzone stesso nel foro di estremità dell'anima. In questo modo si facilita sia il centraggio del punzone P con il foro di estremità dell'anima di avvolgimento e si riducono almeno in parte le forze per spingere il punzone all'interno dell'anima in caso di attrito tra il punzone stesso e la superficie interna dell'anima di avvolgimento.

[0072] Nel caso in cui l'apparato 11 sia associato a più di una linea di trasformazione 3 o in generale quando l'apparato 11 non è disposto lateralmente ad una linea di trasformazione 3, è possibile dover trasportare tramite veicoli le bobine B1 con i punzoni P inseriti nelle due estremità dell'anima di avvolgimento A dall'apparato 11 verso la
5 o le linee di trasformazione 3. Durante il trasporto sobbalzi, vibrazioni o urti accidentali possono far sfilare i punzoni P dall'anima di avvolgimento. In questo caso è preferibile usare punzone espandibili che, come descritto precedentemente, si vincolano all'anima di avvolgimento tramite l'espansione degli elementi P1. Nel caso in cui si utilizzino punzoni P non espandibili è possibile dotare ai punzoni P di elementi di
10 attrito tra punzone e superficie interna dall'anima di avvolgimento. Ad esempio è possibile usare delle spazzole fuoriuscenti dalla superficie esterna del punzone in modo da contrastare eventuali forze che potrebbero sfilare i punzoni durante il trasporto tramite navette.

_Körber Tissue S.p.A.

A Lucca

Un apparato per la preparazione di bobine madri di materiale nastriforme e linea di produzione comprendente l'apparato

5

Rivendicazioni

1. Un apparato per la preparazione di bobine di materiale nastriforme avvolto, comprendente:

una prima tavola ruotante con un supporto per bobine di materiale nastriforme;

10 una seconda tavola ruotante con un supporto per bobine di materiale nastriforme o anime di avvolgimento di dette bobine;

un magazzino di punzoni atto a contenere una pluralità di punzoni inseribili in anime di avvolgimento per bobine di materiale nastriforme;

un robot con un effettore configurato per inserire punzoni in anime di avvolgimento ed estrarre detti punzoni dalle anime di avvolgimento.

15

2. L'apparato della rivendicazione 1, in cui il robot è posizionato tra la prima tavola ruotante e la seconda tavola ruotante.

3. L'apparato della rivendicazione 1 o 2, comprendente, inoltre, un'area di stoccaggio per accumulare una o più bobine provviste di punzoni inseriti in opposte estremità della rispettiva anima di avvolgimento.

20

4. L'apparato della rivendicazione 3, in cui la prima tavola ruotante, la seconda tavola ruotante e l'area di stoccaggio sono tra loro allineate lungo una direzione di allineamento.

25

5. L'apparato della rivendicazione 4, in cui l'area di stoccaggio è configurata per alloggiare bobine orientate con il rispettivo asse di avvolgimento orientato secondo la direzione di allineamento.

6. L'apparato di una qualsiasi delle rivendicazioni 3 a 5, in cui l'area di stoccaggio comprende almeno un convogliatore per movimentare le bobine.

7. L'apparato di una qualsiasi delle rivendicazioni 3 a 6, in cui l'area di stoccaggio comprende una pluralità di convogliatori tra loro allineati, per ricevere una

pluralità di bobine.

8. L'apparato di una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente un'area di scarico per bobine vuote.

5 9. L'apparato della rivendicazione 8, in cui la prima tavola ruotante, la seconda tavola ruotante e l'area di scarico per bobine vuote sono tra loro allineate.

10. L'apparato di una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui almeno una, e preferibilmente ciascuna, di dette prima tavola ruotante e seconda tavola ruotante è dotata di un movimento di sollevamento e abbassamento.

10 11. L'apparato di una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui una, e preferibilmente ciascuna, della prima tavola ruotante e seconda tavola ruotante è dotata di un convogliatore per muovere le bobine o le anime di avvolgimento in direzione orizzontale.

12. L'apparato della rivendicazione 11, in cui il convogliatore è atto a muovere le bobine parallelamente al rispettivo asse dell'anima di avvolgimento.

15 13. L'apparato di una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il robot è un robot a sei assi, preferibilmente antropomorfo dotato di un effetto configurato per impegnare i punzoni.

20 14. L'apparato della rivendicazione 13, in cui l'effetto è removibile e intercambiabile con uno o più dei seguenti: un dispositivo per rimuovere materiale dalle anime di avvolgimento; un dispositivo per sagomare il foro dell'anima di avvolgimento; un dispositivo per rimuovere materiale nastriforme da anime di avvolgimento esaurite.

25 15. L'apparato di una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il robot comprende un sensore atto a fornire informazioni per il posizionamento dell'effetto del robot.

16. L'apparato di una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui almeno alcuni dei punzoni sono espansibili ed in cui l'effetto del robot è preferibilmente dotato di un organo per espandere e/o retrarre il punzone espansibile impegnato dall'effetto.

17. L'apparato di una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui il punzone è provvisto di un dispositivo di identificazione, preferibilmente un tag RFID.

18. Una linea per la trasformazione di carta, in particolare carta tissue, comprendente almeno uno svolgitore di bobine e un apparato delle rivendicazioni da
5 1 a 17, detto apparato essendo disposto a fianco di un lato della linea per la trasformazione della carta, preferibilmente detto apparato essendo disposto parallelamente detto lato della linea per la trasformazione della carta.

19. La linea della rivendicazione 18, comprendente un carro ponte automatizzato per prelevare e caricare le bobine provviste di punzoni su detto almeno uno
10 svolgitore e scaricare le bobine esaurite provviste di punzoni, o le anime di avvolgimento di dette bobine, da detto almeno uno svolgitore.

20. La linea della rivendicazione 19, in cui dette bobine provviste di punzoni sono prelevate dalla seconda tavola ruotante o, quando presente, dall'area di stoccaggio ed in cui le bobine esaurite o le anime di avvolgimento, provviste di punzoni,
15 scaricate da detto almeno uno svolgitore, sono depositate sulla prima tavola ruotante.

21. Stabilimento produttivo comprendente una o più linee di trasformazione di carta ed uno o più apparati delle rivendicazioni da 1 a 16 e/o una o più linee delle rivendicazioni da 18 a 20.

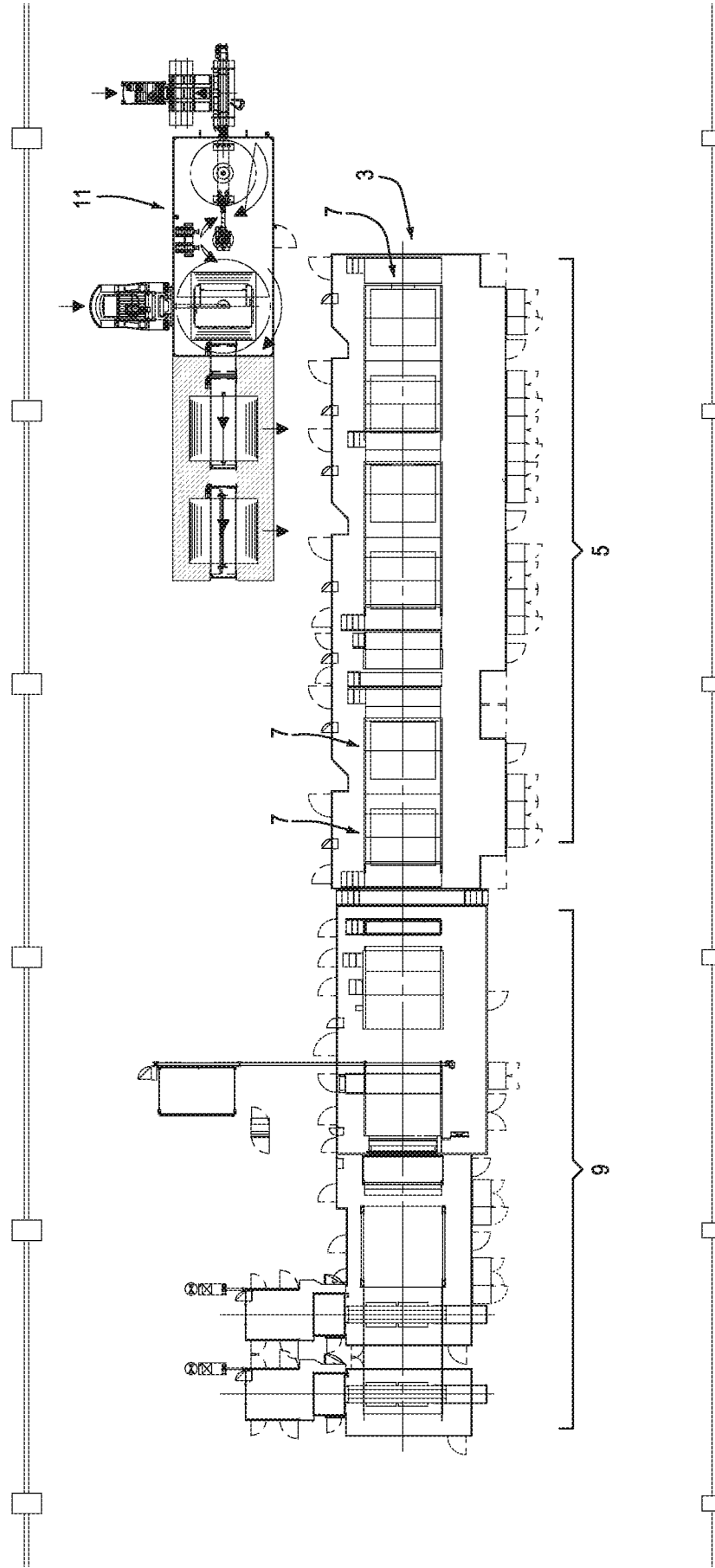


Fig.1

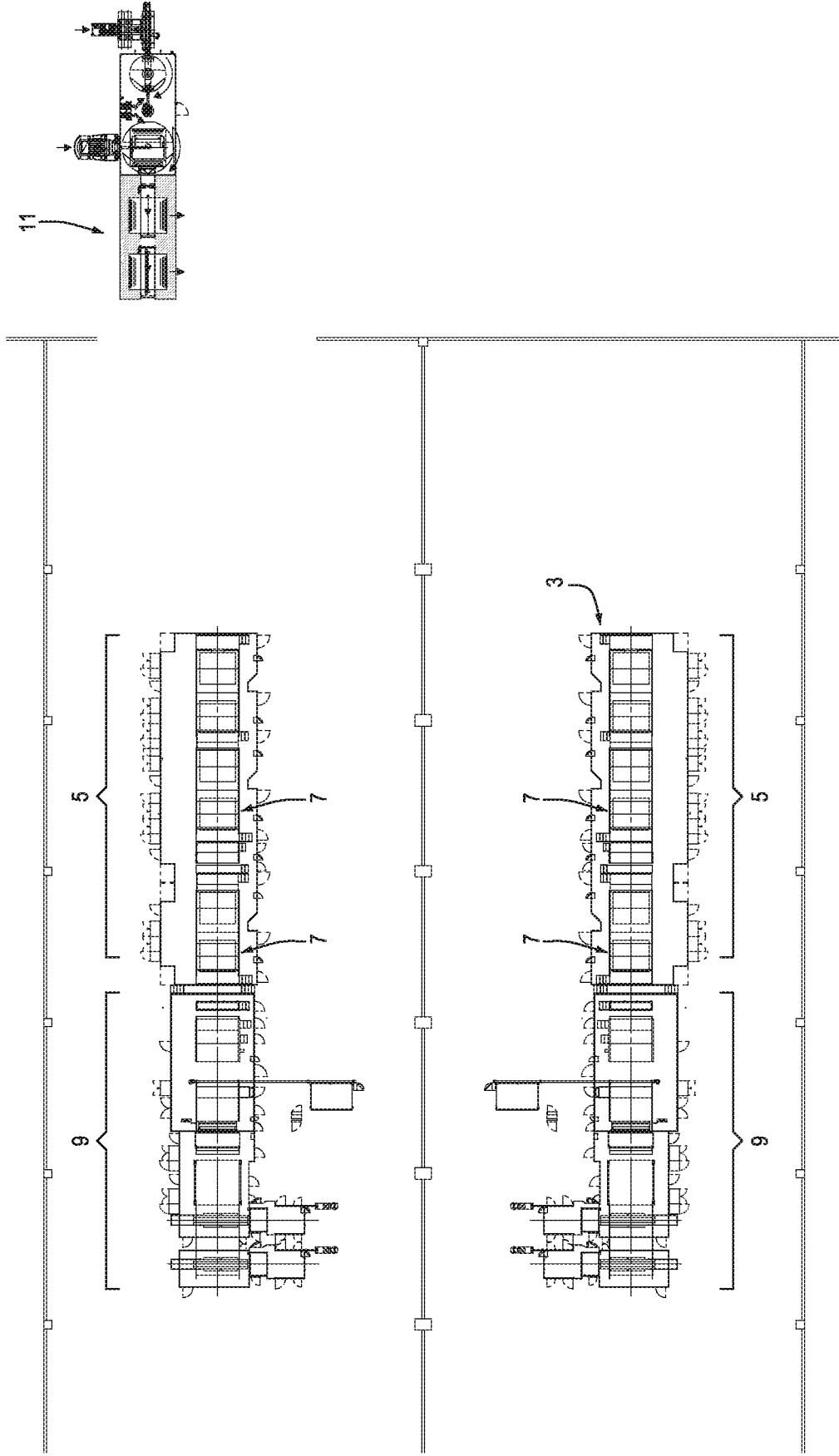


Fig.2

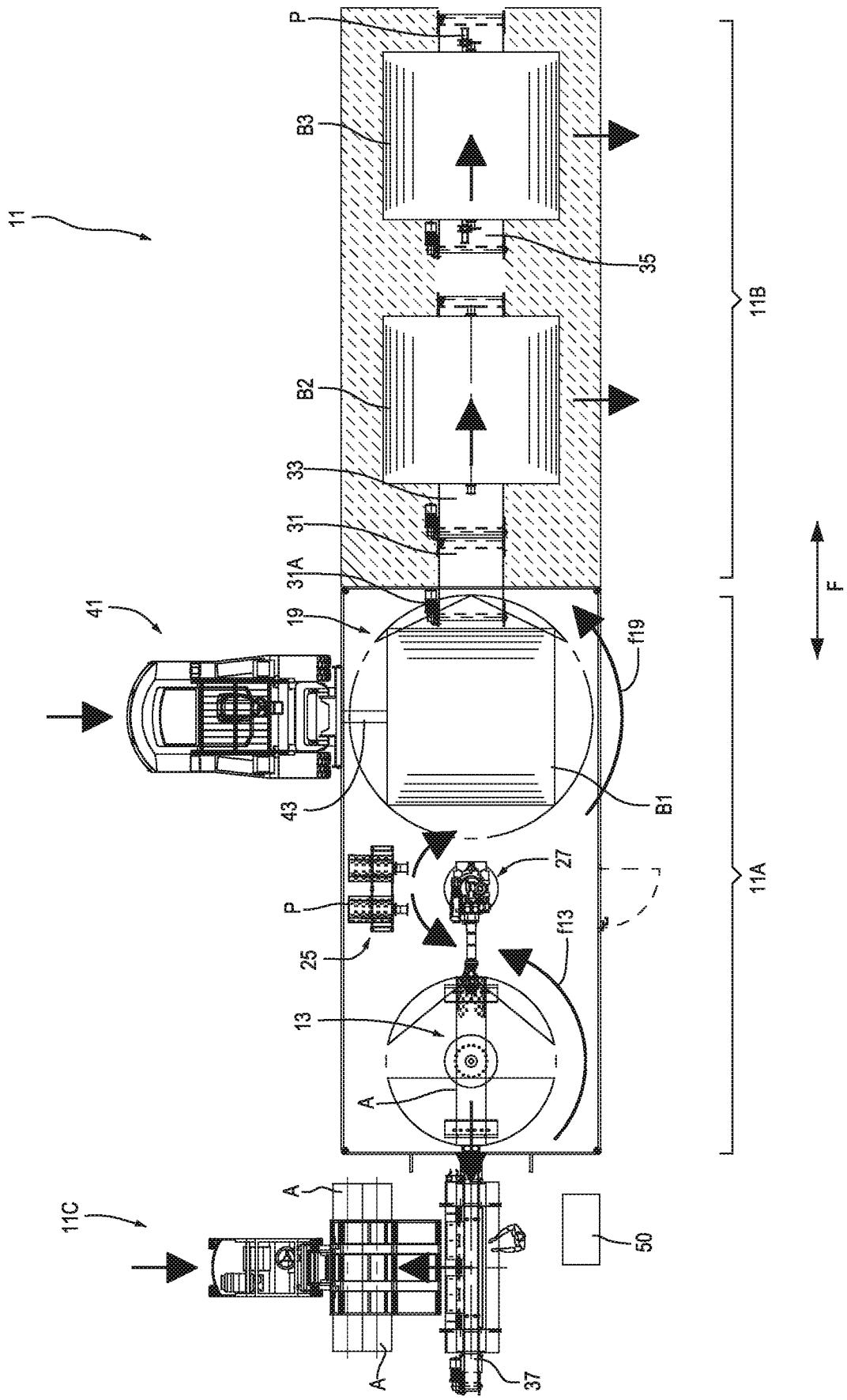
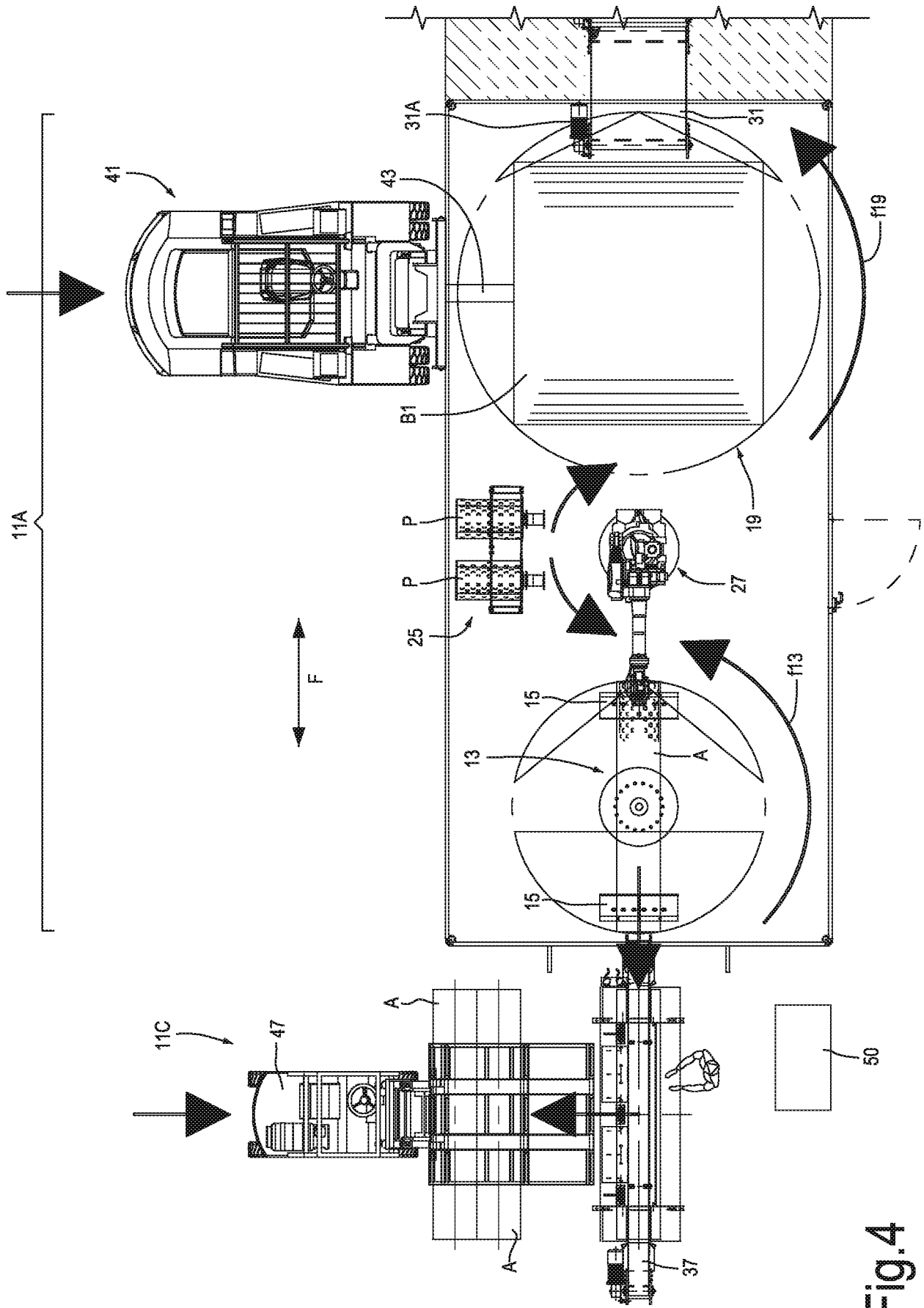


Fig.3



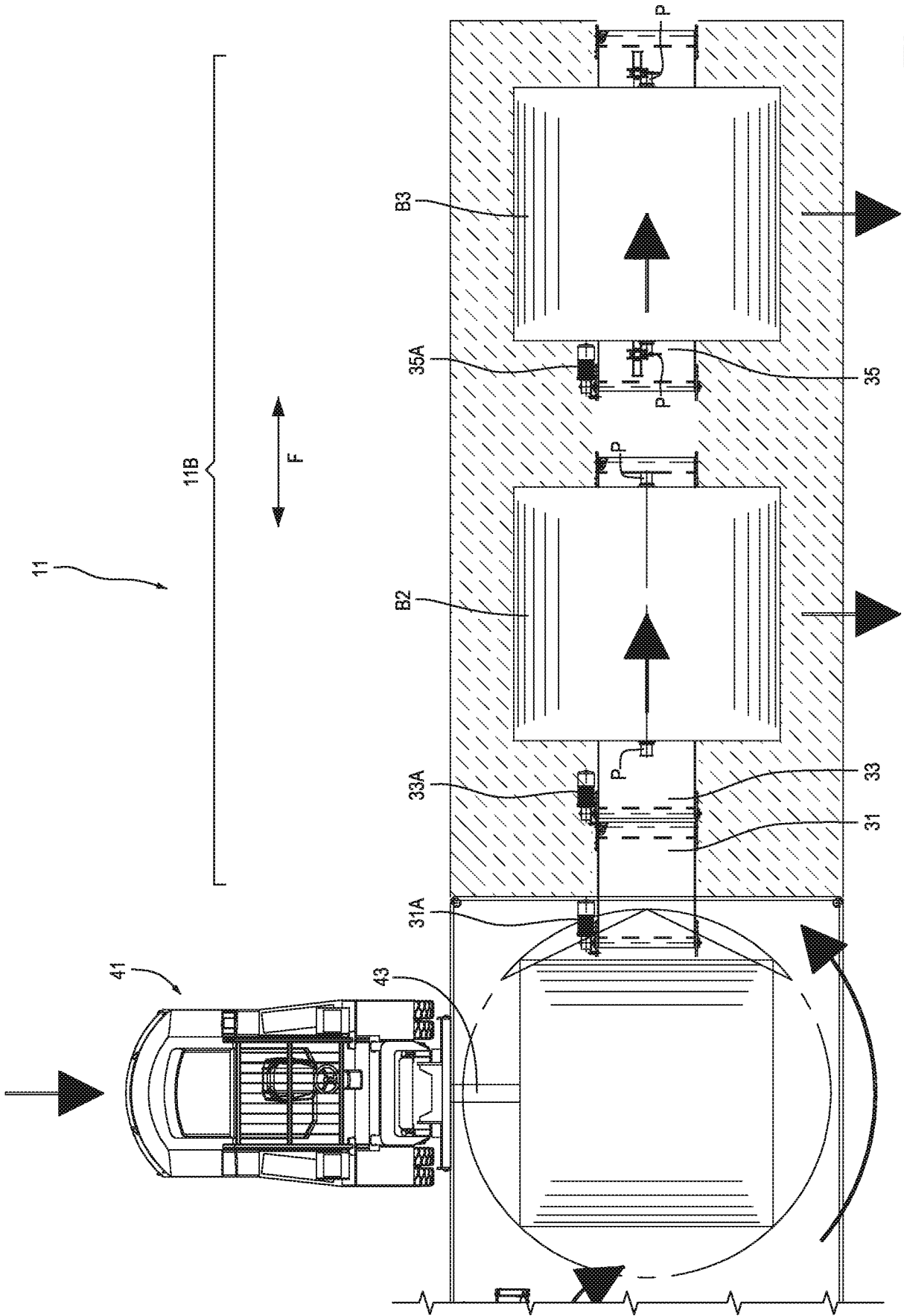


Fig.5

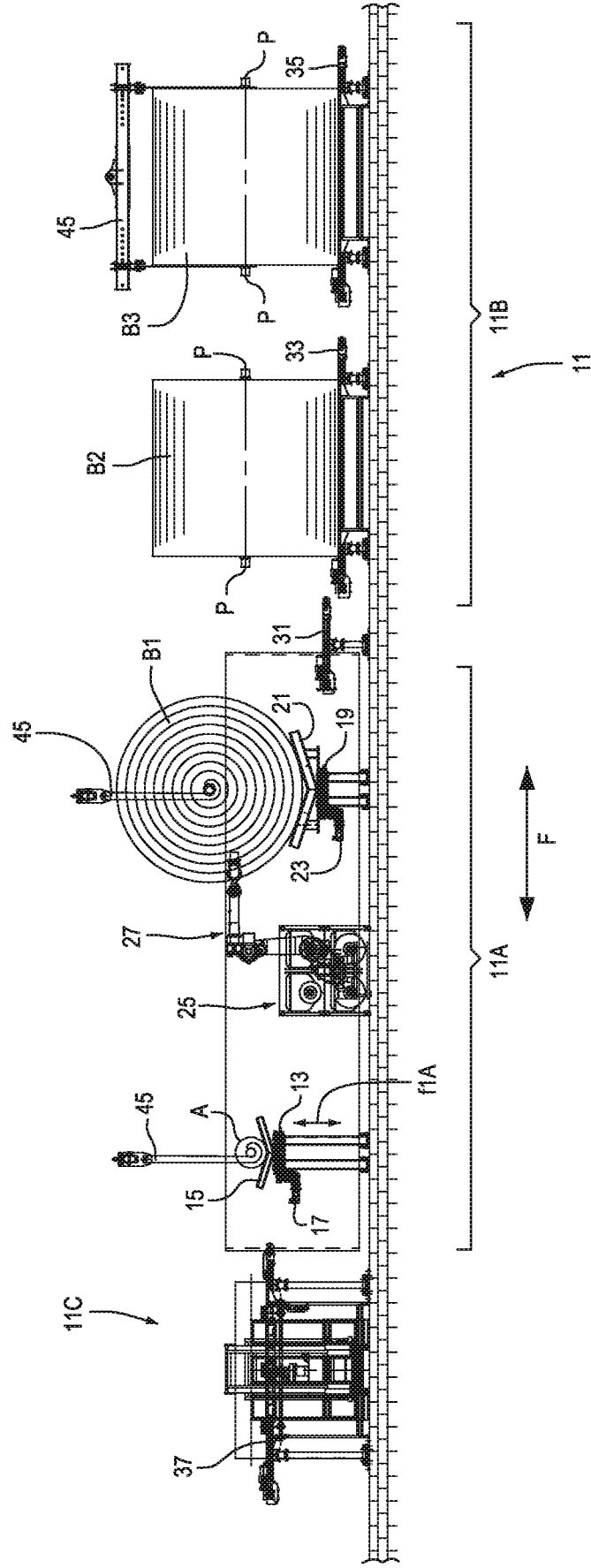


Fig. 6

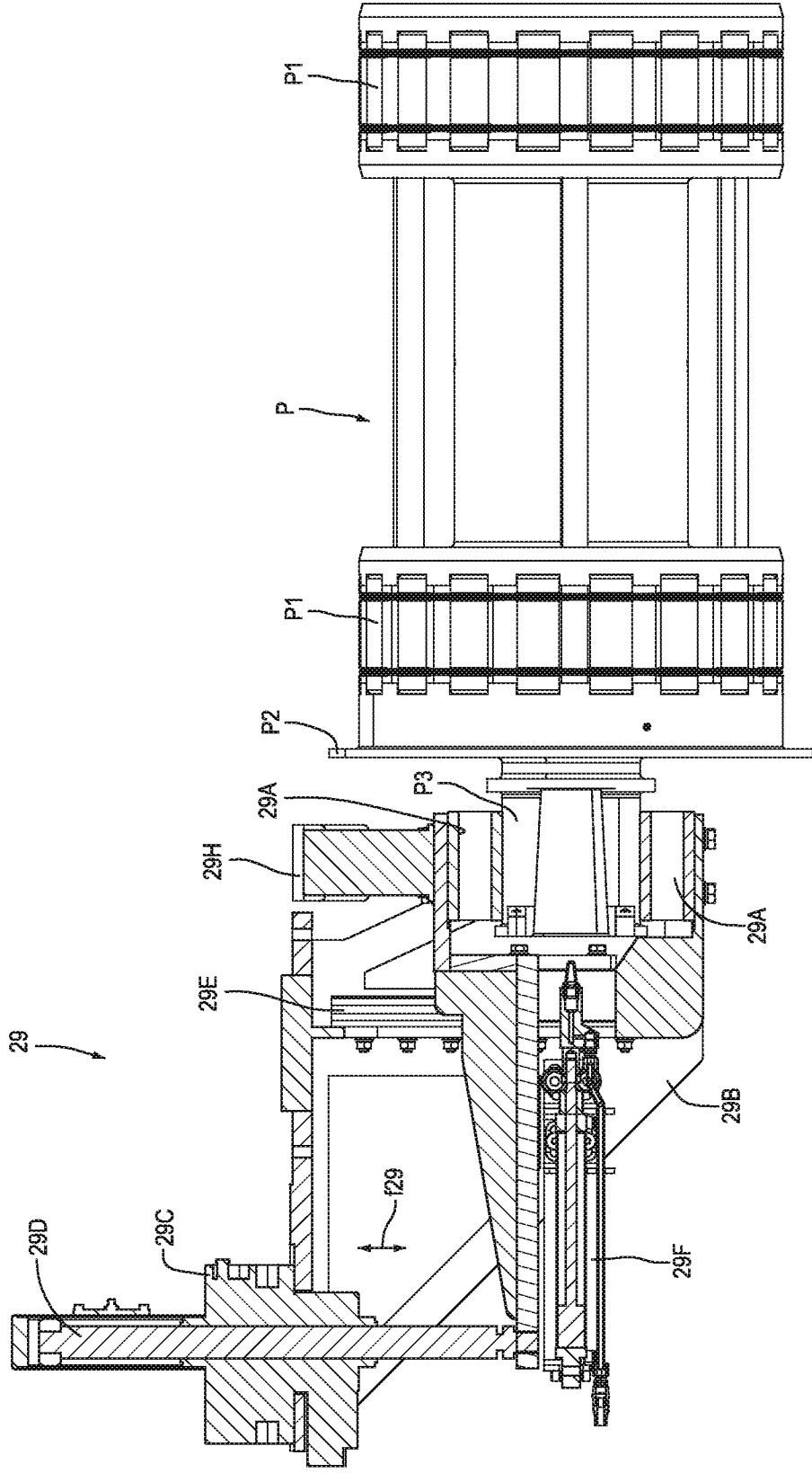


Fig.7