

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000032255
Data Deposito	22/12/2021
Data Pubblicazione	22/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	10	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	50	107

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	50	152

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	50	167

Titolo

Macchina confezionatrice e metodo di confezionamento di una batteria cilindrica

DESCRIZIONE

dell'invenzione industriale dal titolo:

"Macchina confezionatrice e metodo di confezionamento di una batteria cilindrica."

a nome di G.D S.p.A., di nazionalità italiana, con sede a 40133 BOLOGNA, Via Battindarno, 91.

Inventori designati: Massimo FORTINI, Giacomo NOFERINI, Giuliano GAMBERINI

Depositata il: Domanda N

SETTORE DELLA TECNICA

La presente invenzione è relativa ad una macchina confezionatrice e ad un metodo di confezionamento di una batteria cilindrica.

La presente invenzione trova vantaggiosa applicazione alla produzione di una batteria cilindrica agli ioni di litio, cui la descrizione che segue farà esplicito riferimento senza per questo perdere di generalità.

ARTE ANTERIORE

Le batterie agli ioni di litio commerciali vengono assemblate in tre geometrie differenti: cilindriche, prismatiche ed a sacchetto.

Le batterie cilindriche sono formate da un contenitore metallico di forma cilindrica, con all'interno una singola cella elettrochimica formata da anodo, separatore e catodo arrotolati tra di loro attorno ad un perno centrale.

In particolare, il contenitore cilindrico è inizialmente aperto da un lato (ovvero ha la forma di una tazza che presenta una estremità inferiore chiusa ed una estremità superiore aperta) per permettere l'inserimento della cella elettrochimica avvolta e dell'elettrolita che impregna la cella elettrochimica avvolta; una volta che è stata completata la formazione della batteria (ovvero una volta che dentro al contenitore cilindrico sono stati disposti tutti i componenti), l'estremità aperta del contenitore cilindrico viene chiusa realizzando una chiusura sigillata.

In particolare, per chiudere l'estremità aperta di un contenitore cilindrico viene utilizzato un coperchio circolare (eventualmente accoppiato ad una guarnizione anulare) che viene collegato al contenitore cilindrico deformando contro il coperchio un bordo superiore del

contenitore cilindrico stesso.

DESCRIZIONE DELLA INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è fornire una macchina confezionatrice ed un metodo di confezionamento di una batteria cilindrica che permettano di operare ad una alta velocità produttiva (misurata come batterie cilindriche prodotte nell'unità di tempo) garantendo nel contempo il rispetto di una elevata qualità del prodotto finale.

In accordo con la presente invenzione vengono forniti una macchina confezionatrice ed un metodo di confezionamento di una batteria cilindrica, secondo quanto rivendicato nelle rivendicazioni allegate.

Le rivendicazioni descrivono forme di realizzazione della presente invenzione formando parte integrante della presente descrizione.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica di una batteria cilindrica;
- la figura 2 è una vista schematica ed in scala ingrandita di una estremità superiore della batteria cilindrica della figura 1;
- le figure 3-9 illustrano schematicamente una serie di operazioni per chiudere superiormente un contenitore cilindrico della batteria cilindrica della figura 1;
- la figura 10 è una vista schematica ed in pianta di una macchina confezionatrice che realizza la batteria della figura 1 ed in particolare realizza la chiusura superiore del contenitore cilindrico della batteria cilindrica della figura 1;
- la figura 11 è una vista frontale e schematica di una prima ruota di lavorazione della macchina confezionatrice della figura 10;
- la figura 12 è una vista prospettica di un gruppo operatore della prima ruota di lavorazione della figura 11;
- la figura 13 è una vista frontale e schematica di una seconda ruota di lavorazione della macchina confezionatrice della figura 10;
- le figure 14 e 15 sono due viste frontali e schematiche di una unità di alimentazione della macchina confezionatrice della figura 10 in due diversi istanti di funzionamento;

- la figura 16 è una vista frontale e schematica di una terza ruota di lavorazione della macchina confezionatrice della figura 10;
- la figura 17 è una vista schematica frontale e schematica di un particolare di un gruppo operatore della terza ruota di lavorazione della figura 16; e
- la figura 18 è una vista schematica frontale e schematica di una unità di compressione presente in una variante della macchina confezionatrice della figura 10.

FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE DELL'INVENZIONE

Nella figura 1 con il numero 1 è indicata nel suo complesso una batteria cilindrica per energia elettrica.

La batteria 1 cilindrica comprende una cella 2 elettrochimica di tipo “*jelly-roll*” o “*swiss-roll*” formata da più fogli tra loro sovrapposti e quindi avvolti per assumere una forma cilindrica ed un contenitore 3 cilindrico che racchiude al proprio interno la cella 2 elettrochimica.

Il contenitore 3 cilindrico presenta una parete 4 laterale di forma cilindrica, una estremità 5 inferiore che è chiusa fin dall'inizio da una parete 6 inferiore che è collegata senza soluzione di continuità alla parete 4 laterale, ed una estremità 7 superiore che è opposta alla estremità 5 inferiore, è inizialmente aperta per permettere l'inserimento della cella 2 elettrochimica e viene successivamente chiusa e sigillata.

Secondo quanto meglio illustrato nella figura 2, in corrispondenza della estremità 7 superiore del contenitore 3 cilindrico è disposto un coperchio 8 circolare che realizza la chiusura della estremità 7 superiore (ovvero costituisce una base superiore del contenitore 3 cilindrico). Al coperchio 8 è accoppiata una guarnizione 9 anulare che è interposta tra il coperchio 8 e la parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico. In particolare, l'insieme del coperchio 8 e della guarnizione 9 anulare è pinzato tra una scanalatura 10 anulare ricavata (per deformazione) nella parete 4 laterale ed un bordo 11 della parete 4 laterale che è stato deformato contro il coperchio 8.

La batteria 1 cilindrica comprende un polo elettrico (positivo o negativo) disposto (con un adeguato isolamento elettrico) in corrispondenza della parete 6 inferiore ed un polo elettrico opposto (negativo o positivo) disposto (con un adeguato isolamento elettrico) in corrispondenza del coperchio 8.

Con riferimento alle figure 3-9 vengono di seguito descritte le modalità di chiusura della estremità 7 superiore aperta del contenitore 3 cilindrico.

Come illustrato nella figura 3, inizialmente la parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico è perfettamente cilindrica (anche in corrispondenza del bordo 11) senza alcun tipo di deformazione per permettere un agevole inserimento della cella 2 elettrochimica.

Come illustrato nella figura 4, una volta inserita la cella 2 elettrochimica nel contenitore 3 cilindrico, la parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico (al di sotto del bordo 11) viene deformata plasticamente per realizzare la scanalatura 10 anulare. Per realizzare questa operazione viene utilizzato un attrezzo 12 deformatore che deforma plasticamente la parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico; preferibilmente, in abbinamento all'azione dell'attrezzo 12 deformatore viene utilizzato anche un elemento 13 pressore che comprime assialmente la parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico per favorire la deformazione della parete 4 laterale in corrispondenza dell'attrezzo 12 deformatore. Secondo una preferita forma di attuazione, l'elemento 13 pressore ha una protuberanza centrale che si inserisce dentro alla parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico con un gioco ridotto per centrare la parete 4 laterale (ovvero per disporre la parete 4 laterale in una posizione nota e predeterminata).

Come illustrato nella figura 5, successivamente viene appoggiata alla scanalatura 10 anulare (che costituisce una base di appoggio) la guarnizione 9.

Come illustrato nella figura 6, successivamente viene appoggiato alla scanalatura 10 anulare (che costituisce una base di appoggio e con l'interposizione della guarnizione 9 disposta in precedenza) il coperchio 8. In alternativa, il coperchio 8 potrebbe venire accoppiato preventivamente alla guarnizione 9 e quindi l'insieme del coperchio 8 e della guarnizione 9 viene appoggiato sulla scanalatura 10 anulare.

Come illustrato nelle figure 7 e 8, successivamente il bordo 11 viene piegato contro l'insieme del coperchio 8 e della guarnizione 9 per pinzare (trattenere) l'insieme del coperchio 8 e della guarnizione 9 contro la sottostante scanalatura 10. Preferibilmente questa operazione viene eseguita in due fasi successive: inizialmente il bordo 11 viene piegato di circa 40-50° verso l'insieme del coperchio 8 e della guarnizione 9 (come illustrato nella figura 7) mediante un attrezzo 14 piegatore e solo successivamente il bordo 11 viene piegato ulteriormente fino a raggiungere una piegatura di 90° contro l'insieme del

coperchio 8 e della guarnizione 9 (come illustrato nella figura 8) mediante un attrezzo 15 piegatore (conformato diversamente dall'attrezzo 14 piegatore). Preferibilmente, in abbinamento all'azione dell'attrezzo 14 piegatore viene utilizzato anche un elemento 16 pressore che preme assialmente sul coperchio 8; analogamente, anche in abbinamento all'azione dell'attrezzo 15 piegatore viene utilizzato anche un elemento 17 pressore che preme assialmente sul coperchio 8.

L'ultima operazione che viene eseguita è una compressione assiale di tutto il contenitore 3 cilindrico (illustrata nella figura 9) che determina una deformazione plastica assiale della scanalatura 10 ed una compattazione del bordo 11 contro il coperchio 8; per eseguire questa compressione assiale viene utilizzato un elemento 18 pressore che preme su tutta l'estremità 7 superiore del contenitore 3 cilindrico. Il risultato della compressione assiale appare evidente confrontando la figura 9 che mostra un contenitore 3 cilindrico prima della compressione assiale e la figura 2 che mostra un contenitore 3 cilindrico dopo la compressione assiale.

Nella figura 10 con il numero 19 è indicata nel suo complesso una macchina confezionatrice che produce la batteria 1 cilindrica ed in particolare realizza la chiusura superiore del contenitore 3 cilindrico della batteria 1 cilindrica.

La macchina 19 confezionatrice comprende un convogliatore orizzontale (non illustrato) che avanza una successione di contenitori 3 cilindrici contenenti le celle 2 elettrochimiche ed aperti superiormente lungo un percorso di ingresso che termina in una stazione S1 di scambio.

La macchina 19 confezionatrice comprende una ruota 20 di trasferimento orizzontale che è montata girevole attorno ad un asse 21 di rotazione verticale (perpendicolare al piano del foglio), riceve i contenitori 3 cilindrici nella stazione S1 di scambio, e cede i contenitori 3 cilindrici in una stazione S2 di scambio.

La macchina 19 confezionatrice comprende una ruota 22 di trasferimento orizzontale che è montata girevole attorno ad un asse 23 di rotazione verticale (parallelo all'asse 21 di rotazione), riceve i contenitori 3 cilindrici nella stazione S2 di scambio, e cede i contenitori 3 cilindrici in una stazione S3 di scambio.

La macchina 19 confezionatrice comprende una ruota 24 di lavorazione orizzontale che è montata girevole attorno ad un asse 25 di rotazione verticale (parallelo all'asse 23 di

rotazione), riceve i contenitori 3 cilindrici nella stazione S3 di scambio e cede i contenitori 3 cilindrici in una stazione S4 di scambio. Secondo quanto illustrato nella figura 11, la ruota 24 di lavorazione supporta una pluralità (ad esempio dodici) di sedi 26 che sono uniformemente distribuite lungo la periferia della ruota 24 di lavorazione e vengono avanzate dalla rotazione della ruota 24 di lavorazione attorno all'asse 25 di rotazione lungo un percorso di lavorazione circolare che si estende tra le stazioni S3 ed S4 di scambio (ovvero il percorso di lavorazione inizia nella stazione S3 di scambio e termina nella stazione S4 di scambio). Ciascuna sede 26 è atta ad afferrare lateralmente un corrispondente contenitore 3 cilindrico (ovvero la sede 26 impegna parte della parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico) ad esempio trattenendo il contenitore 3 cilindrico per aspirazione; in questo modo, il contenitore 3 cilindrico può traslare assialmente (ovvero parallelamente all'asse 25 di rotazione) rispetto alla corrispondente sede 26 (secondo le modalità descritte in seguito).

A ciascuna sede 26 della ruota 24 di lavorazione è accoppiato un corrispondente gruppo 27 operatore che è portato dalla ruota 24 di lavorazione per spostarsi (ruotare) solidalmente con la ruota 24 di lavorazione stessa. Ciascun gruppo 27 operatore è configurato per realizzare la scanalatura 10 anulare sulla parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico portato dalla corrispondente sede 26. In altre parole, sono previsti tanti gruppi 27 operatori quante sono le sedi 26 e quindi ciascun gruppo 27 operatore lavora sempre e solo con una unica corrispondente sede 26. Ciascun gruppo 27 operatore è disposto lungo il percorso di lavorazione definito dalla ruota 24 di lavorazione per realizzare la scanalatura 10 anulare in un contenitore 3 cilindrico che avanza lungo il percorso di lavorazione sorretto dalla corrispondente sede 26. Per semplicità nella figura 10 sono illustrate solo tre sedi 26 e solo un gruppo 27 operatore, ma in effetti sono previste dodici sedi 26 e dodici corrispondenti gruppi 27 operatori.

Secondo quanto illustrato nelle figure 11 e 12, ciascun gruppo 27 operatore è montato sulla ruota 24 di lavorazione per ruotare solidalmente con la ruota 24 di lavorazione stessa e comprende un corpo 28 di supporto che è disposto in allineamento assiale con la corrispondente sede 26 ed è montato girevole per ruotare attorno ad un asse 29 di rotazione verticale parallelo all'asse 25 di rotazione. In altre parole, ciascun corpo 28 di supporto è coassiale alla corrispondente sede 26 e ruota attorno ad un proprio asse 29 di

rotazione centrale disposto di fianco (ad una certa distanza) dall'asse 25 di rotazione della ruota 24 di lavorazione.

Ciascun gruppo 27 operatore comprende una pluralità di dischi 30 esecutori (deformatori), i quali sono atti a deformare la parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico portato dalla corrispondente sede 26 per realizzare la scanalatura 10 anulare. Nella forma di attuazione illustrata nella figura 12, ciascun gruppo 27 operatore comprende cinque dischi 30 esecutori uniformemente (simmetricamente) distribuiti attorno all'asse 29 di rotazione; in alternativa potrebbe essere previsto un diverso numero (ad esempio da due a otto) di dischi 30 esecutori uniformemente (simmetricamente) distribuiti attorno all'asse 29 di rotazione (ovvero disposti ai vertici di un poligono regolare centrato sull'asse 29 di rotazione). Quindi i dischi 30 esecutori sono distribuiti attorno all'asse 29 di rotazione in modo tale da rendere uniforme la pressione esercitata dai dischi 30 esecutori sul contenitore 3 cilindrico in lavorazione, in quanto la spinta (pressione) esercitata da ciascun disco 30 esecutore viene bilanciata (compensata) dalla spinta (pressione) esercitata dagli altri dischi 30 esecutori.

In altre parole, il bordo di ciascun disco 30 esecutore costituisce un attrezzo 12 deformatore illustrato nella figura 4.

In ciascun gruppo 27 operatore i dischi 30 esecutori (tutti tra loro complanari, ovvero disposti alla stessa quota verticale) sono simmetricamente montati sul corpo 28 di supporto per formare un cerchio al cui centro viene in uso disposto il contenitore 3 cilindrico, e sono mobili radialmente per avvicinarsi ed allontanarsi radialmente dal contenitore 3 cilindrico che si trova in uso in mezzo a loro.

In particolare, ciascun disco 30 esecutore è montato girevole sul corpo 28 di supporto per ruotare attorno ad un asse 31 di rotazione verticale parallelo all'asse 29 di rotazione; secondo una preferita forma di attuazione, ciascun disco 30 esecutore è montato folle sul corpo 28 di supporto per ruotare liberamente (ovvero senza vincoli e senza attuazioni esterne) attorno all'asse 31 di rotazione. Inoltre, secondo una preferita forma di attuazione, ciascun disco 30 esecutore è montato girevole sul corpo 28 di supporto per ruotare attorno ad un asse 32 di rotazione verticale che è parallelo all'asse 31 di rotazione ed è eccentrico rispetto al disco 30 esecutore in modo tale che la rotazione attorno all'asse 32 di rotazione determini uno spostamento radiale del disco 30 esecutore.

Secondo una preferita forma di attuazione, ciascun gruppo 27 operatore comprende una pluralità di colonne 33, ciascuna delle quali ad una estremità supporta un corrispondente disco 30 esecutore che è montato girevole (folle) attorno al corrispondente asse 31 di rotazione rispetto alla colonna 33 e ad una estremità opposta è incernierata al corpo 28 di supporto per ruotare attorno al corrispondente asse 32 di rotazione (eccentrico rispetto al disco 30 esecutore).

Ciascun gruppo 27 operatore comprende un dispositivo 34 attuatore (schematicamente illustrato nella figura 11) che ruota in modo sincronizzato tutti dischi 30 esecutori attorno ai corrispondenti assi 32 di rotazione tra una posizione di carico/scarico in cui i dischi 30 esecutori si trovano ad una distanza non nulla dal contenitore 3 cilindrico che si trova in uso in mezzo a loro ed una posizione di lavoro in cui i dischi 30 esecutori toccano il contenitore 3 cilindrico che si trova in uso in mezzo a loro. In uso, i dischi 30 esecutori di ciascun gruppo 27 operatore vengono disposti nella posizione di carico/scarico per inserire assialmente un contenitore 3 cilindrico tra i dischi 30 esecutori o per rimuovere assialmente un contenitore 3 cilindrico dai dischi 30 esecutori ed i dischi 30 esecutori di ciascun gruppo 27 operatore vengono disposti nella posizione di lavoro per essere in grado di agire sul contenitore 3 cilindrico stesso.

Per ciascuna sede 26 è previsto un corrispondente dispositivo 35 sollevatore (illustrato nella figura 11) che è portato dalla ruota 24 di lavorazione per spostarsi (ruotare) solidalmente con la ruota 24 di lavorazione stessa, è mobile assialmente (ovvero lungo l'asse 25 di rotazione) ed è configurato per estrarre il contenitore 3 cilindrico dalla corrispondente sede 26 accoppiando il contenitore 3 cilindrico al corrispondente gruppo 27 operatore (che si trova sopra alla sede 26) ed inserire nuovamente il contenitore 3 cilindrico nella corrispondente sede 26 disaccoppiando il contenitore 3 cilindrico dal gruppo 27 operatore.

In mezzo al corpo 28 di supporto di ciascun gruppo 27 operatore è disposto un elemento 36 di riscontro centrale che è solidale alla ruota 24 di lavorazione e quindi non ruota con il corpo 28 di supporto e contro cui viene spinto il contenitore 3 cilindrico che si accoppia al gruppo 27 operatore; ovvero l'elemento 36 di riscontro centrale sta fermo rispetto alla ruota 24 di lavorazione e quindi il corpo 28 di supporto ruota attorno all'elemento 36 di riscontro centrale. Una porzione inferiore dell'elemento 36 di riscontro definisce

(supporta) l'elemento 13 pressore illustrato nella figura 4.

Secondo una preferita forma di attuazione, l'elemento 36 di riscontro centrale di ciascun gruppo 27 operatore non compie alcun movimento (né di rotazione, né di traslazione) rispetto alla ruota 24 di lavorazione, in quanto tutta la movimentazione assiale (ovvero parallelamente all'asse 25 di rotazione) dei contenitori 3 cilindrici è demandata ai dispositivi 35 sollevatori; quindi, ciascun elemento 36 di riscontro costituisce solo una battuta fissa che applica una compressione assiale in cooperazione con il corrispondente dispositivo 35 sollevatore.

Ciascun gruppo 27 operatore è dimensionato in modo tale che in uso il corpo 28 di supporto compia almeno un giro completo attorno all'asse 29 di rotazione mentre i dischi 30 esecutori sono disposti nella posizione di lavoro; preferibilmente, in uso il corpo 28 di supporto compie almeno due-tre giri completi attorno all'asse 29 di rotazione mentre i dischi 30 esecutori sono disposti nella posizione di lavoro.

In uso, un contenitore 3 cilindrico viene inserito in una sede 26 nella stazione S3 di scambio. Successivamente, mentre la ruota 24 di lavorazione ruota attorno all'asse 25 di rotazione, il corrispondente dispositivo 35 sollevatore con un movimento assiale verso l'alto toglie il contenitore 3 cilindrico dalla sede 26 accoppiando il contenitore 3 cilindrico al corrispondente gruppo 27 operatore che si trova sopra alla sede 26; in questa posizione, il contenitore 3 cilindrico è superiormente in battuta contro l'elemento 36 di riscontro centrale.

Una volta che il contenitore 3 cilindrico è stato accoppiato al gruppo 27 operatore dal dispositivo 35 sollevatore, il dispositivo 34 attuatore sposta i dischi 30 esecutori dalla posizione di carico/scarico alla posizione di lavoro e contestualmente il corpo 28 di supporto inizia a ruotare attorno all'asse 29 di rotazione; di conseguenza, i dischi 30 esecutori tendono a ruotare sulla parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico (che rimane fermo essendo premuto contro l'elemento 36 di riscontro centrale); il movimento radiale dei dischi 30 esecutori generato dal dispositivo 34 attuatore provoca la deformazione della parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico e quindi forma la scanalatura 10.

Secondo una preferita forma di attuazione, il movimento radiale dei dischi 30 esecutori avviene contestualmente alla rotazione del corpo 28 di supporto attorno all'asse 29 di rotazione, in modo tale che l'azione dei dischi 30 esecutori sulla parete 4 laterale del

contenitore 3 cilindrico sia progressiva.

Successivamente, quando il contenitore 3 cilindrico arriva in prossimità della stazione S4 di scambio, la rotazione del corpo 28 di supporto viene fermata, il dispositivo 34 attuatore sposta i dischi 30 esecutori dalla posizione di lavoro alla posizione di carico/scarico, ed il corrispondente dispositivo 35 sollevatore con un movimento assiale verso il basso disaccoppia il contenitore 3 cilindrico dal corrispondente gruppo 27 operatore che si trova sopra alla sede 26 e riporta il contenitore 3 cilindrico nella sede 26.

Infine, nella stazione S4 di scambio il contenitore 3 cilindrico, adesso provvisto della scanalatura 10, lascia la corrispondente sede 26 della ruota 24 di lavorazione.

Secondo quanto illustrato nella figura 10, la macchina 19 confezionatrice comprende una ruota 37 di trasferimento orizzontale che è montata girevole attorno ad un asse 38 di rotazione verticale (parallelo all'asse 25 di rotazione), riceve i contenitori 3 cilindrici nella stazione S4 di scambio dalla ruota 24 di lavorazione, e cede i contenitori 3 cilindrici in una stazione S5 di scambio.

Secondo quanto illustrato nella figura 10, la macchina 19 confezionatrice comprende una ruota 39 di lavorazione orizzontale che è montata girevole attorno ad un asse 40 di rotazione verticale (parallelo all'asse 38 di rotazione), riceve i contenitori 3 cilindrici nella stazione S5 di scambio dalla ruota 37 di trasferimento e cede i contenitori 3 cilindrici in una stazione S6 di scambio. Secondo quanto illustrato nella figura 13, la ruota 39 di lavorazione supporta una pluralità (ad esempio dodici) di sedi 41 che sono uniformemente distribuite lungo la periferia della ruota 39 di lavorazione e vengono avanzate dalla rotazione della ruota 39 di lavorazione attorno all'asse 40 di rotazione lungo un percorso di lavorazione circolare che si estende tra le stazioni S5 ed S6 di scambio (ovvero il percorso di lavorazione inizia nella stazione S5 di scambio e termina nella stazione S6 di scambio). Ciascuna sede 41 è atta ad afferrare lateralmente un corrispondente contenitore 3 cilindrico (ovvero la sede 41 impegna parte della parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico) ad esempio trattenendo il contenitore 3 cilindrico per aspirazione; in questo modo, il contenitore 3 cilindrico può traslare assialmente (ovvero parallelamente all'asse 40 di rotazione) rispetto alla corrispondente sede 41 (secondo le modalità descritte in seguito).

Secondo quanto illustrato nella figura 10, la macchina 19 confezionatrice comprende una

unità 42 di alimentazione che è configurata per alimentare, in una stazione S7 di alimentazione che si trova tra la stazione S5 di scambio e la stazione S6 di scambio, sulla estremità 7 superiore del contenitore 3 cilindrico (ovvero sopra al contenitore 3 cilindrico) portato da ciascuna sede 41 un assieme costituito da un coperchio 8 e da una guarnizione 9 tra loro sovrapposti.

Secondo quanto illustrato nelle figure 10, 14 e 15, l'unità 42 di alimentazione comprende una pluralità (ad esempio sei) di teste 43 di presa aspiranti, ciascuna delle quali è atta a trattenere un assieme costituito da un coperchio 8 e da una guarnizione 9 tra loro sovrapposti. Inoltre, l'unità 42 di alimentazione comprende una ruota 44 di alimentazione che è disposta di fianco alla ruota 39 di lavorazione, è montata girevole attorno ad un asse 45 di rotazione verticale (parallelo all'asse 40 di rotazione), e supporta le teste 43 di presa con l'interposizione di corrispondenti bracci 46 incernierati. Preferibilmente, ciascun braccio 46 incernierato ha centralmente uno snodo e quindi presenta due gradi di libertà. La rotazione della ruota 44 di alimentazione attorno all'asse 45 di rotazione porta ciascuna testa 43 di presa attraverso una stazione S8 di prelievo in cui la testa 43 di presa preleva un coperchio 8, successivamente attraverso una stazione S9 di prelievo in cui la testa 43 di presa preleva una guarnizione 9 che si sovrappone al coperchio 8 prelevato in precedenza, ed infine attraverso la stazione S7 di alimentazione in cui l'assieme costituito da un coperchio 8 e da una guarnizione 9 tra loro sovrapposti viene rilasciato sopra ad un contenitore 3 cilindrico (come illustrato nelle figure 14 e 15).

Secondo quanto illustrato nella figura 13, a ciascuna sede 41 della ruota 39 di lavorazione è accoppiato un corrispondente gruppo 47 operatore che è portata dalla ruota 39 di lavorazione per spostarsi (ruotare) solidalmente con la ruota 39 di lavorazione stessa. Ciascun gruppo 47 operatore è configurata per realizzare una prima piegatura (parziale) del bordo 11 del contenitore 3 cilindrico portato dalla corrispondente sede 41 a valle della stazione S7 di alimentazione (ovvero dopo l'alimentazione del coperchio 8 e della guarnizione 9). In altre parole, sono previsti tanti gruppi 47 operatori quante sono le sedi 41 e quindi ciascun gruppo 47 operatore lavora sempre e solo con una unica corrispondente sede 41. Ciascun gruppo 47 operatore è disposta lungo il percorso di lavorazione definito dalla ruota 39 di lavorazione per realizzare una piegatura parziale (illustrata nella figura 7) del bordo 11 in un contenitore 3 cilindrico che avanza lungo il

percorso di lavorazione sorretto dalla corrispondente sede 41. Per semplicità nella figura 13 sono illustrate solo tre sedi 41 e solo un gruppo 47 operatore, ma in effetti sono previste dodici sedi 41 e dodici corrispondenti gruppi 47 operatore.

Secondo quanto illustrato nella figura 13, ciascun gruppo 47 operatore è strutturalmente del tutto identico ai gruppi 27 operatori descritti in precedenza, dai quali si differenzia essenzialmente per la conformazione dei corrispondenti dischi 30 esecutori che sono configurati per eseguire operazioni diverse: in ciascun gruppo 27 operatore il bordo di ciascun disco 30 esecutore costituisce un attrezzo 12 deformatore illustrato nella figura 4 mentre in ciascun gruppo 47 operatore il bordo di ciascun disco 30 esecutore costituisce un attrezzo 14 piegatore illustrato nella figura 7. Inoltre, in ciascun gruppo 27 operatore una porzione inferiore dell'elemento 36 di riscontro definisce (supporta) l'elemento 13 pressore illustrato nella figura 4 mentre in ciascun gruppo 47 operatore una porzione inferiore dell'elemento 36 di riscontro definisce (supporta) l'elemento 16 pressore illustrato nella figura 7.

Analogamente alla ruota 24 di lavorazione, anche la ruota 39 di lavorazione prevede per ciascuna sede 41 un corrispondente dispositivo 48 sollevatore che è portato dalla ruota 39 di lavorazione per spostarsi (ruotare) solidalmente con la ruota 39 di lavorazione stessa, è mobile assialmente (ovvero lungo l'asse 40 di rotazione) ed è configurato per estrarre il contenitore 3 cilindrico dalla corrispondente sede 41 accoppiando il contenitore 3 cilindrico al corrispondente gruppo 47 operatore (che si trova sopra alla sede 41) ed inserire nuovamente il contenitore 3 cilindrico nella corrispondente sede 41 disaccoppiando il contenitore 3 cilindrico dal gruppo 47 operatore.

Secondo una possibile forma di attuazione illustrata nelle figure 14 e 15, l'elemento 36 di riscontro di ciascun gruppo 47 operatore presenta uno spingitore mobile verticalmente che compie una corsa di lavoro (dall'alto verso il basso) per trasferire l'assieme costituito da un coperchio 8 e da una guarnizione 9 dalla corrispondente testa 43 di presa alla estremità 7 superiore del sottostante contenitore 3 cilindrico (a tale scopo ciascuna testa 43 di presa presenta un foro passante in cui si inserisce lo spingitore).

In uso, un contenitore 3 cilindrico viene inserito in una sede 41 nella stazione S5 di scambio. Successivamente, mentre la ruota 39 di lavorazione ruota attorno all'asse 40 di rotazione, la sede 41 passa attraverso la stazione S7 di alimentazione in cui sopra al

contenitore 3 cilindrico viene appoggiato l'assieme costituito da un coperchio 8 e da una guarnizione 9 tra loro sovrapposti. Successivamente, mentre la ruota 39 di lavorazione ruota attorno all'asse 40 di rotazione, il corrispondente dispositivo 48 sollevatore con un movimento assiale verso l'alto toglie il contenitore 3 cilindrico dalla sede 41 accoppiando il contenitore 3 cilindrico al corrispondente gruppo 47 operatore che si trova sopra alla sede 41; in questa posizione, il contenitore 3 cilindrico è in battuta contro l'elemento 36 di riscontro centrale.

Una volta che il contenitore 3 cilindrico è stato accoppiato al gruppo 47 operatore dal dispositivo 48 sollevatore, il dispositivo 34 attuatore sposta i dischi 30 esecutori dalla posizione di carico/scarico alla posizione di lavoro e contestualmente il corpo 28 di supporto inizia a ruotare attorno all'asse 29 di rotazione; di conseguenza, i dischi 30 esecutori tendono a ruotare sulla parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico (che rimane fermo essendo premuto contro l'elemento 36 di riscontro centrale); il movimento radiale dei dischi 30 esecutori generato dal dispositivo 34 attuatore provoca la piegatura parziale del bordo 11 del contenitore 3 cilindrico (come illustrato nella figura 7)..

Secondo una preferita forma di attuazione, il movimento radiale dei dischi 30 esecutori avviene contestualmente alla rotazione del corpo 28 di supporto attorno all'asse 29 di rotazione, in modo tale che l'azione dei dischi 30 esecutori sulla parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico sia progressiva.

Successivamente, quando il contenitore 3 cilindrico arriva in prossimità della stazione S6 di scambio, la rotazione del corpo 28 di supporto viene fermata, il dispositivo 34 attuatore sposta i dischi 30 esecutori dalla posizione di lavoro alla posizione di carico/scarico, ed il corrispondente dispositivo 48 sollevatore con un movimento assiale verso il basso disaccoppia il contenitore 3 cilindrico dal corrispondente gruppo 47 operatore che si trova sopra alla sede 41 e riporta il contenitore 3 cilindrico nella sede 41.

Infine, nella stazione S6 di scambio il contenitore 3 cilindrico, adesso provvisto del coperchio 8 e della guarnizione 9 lascia la corrispondente sede 41 della ruota 39 di lavorazione.

Secondo quanto illustrato nella figura 10, la macchina 19 confezionatrice comprende una ruota 49 di lavorazione orizzontale che è montata girevole attorno ad un asse 50 di rotazione verticale (parallelo all'asse 40 di rotazione), riceve i contenitori 3 cilindrici nella

stazione S6 di scambio dalla ruota 39 di lavorazione e cede i contenitori 3 cilindrici in una stazione S10 di scambio. Ovvero, la ruota 39 di lavorazione è configurata per trasferire direttamente ciascun contenitore 3 cilindrico alla ruota 49 di lavorazione in corrispondenza della stazione S6 di scambio.

Secondo quanto illustrato nella figura 16, la ruota 49 di lavorazione supporta una pluralità (ad esempio dodici) di sedi 51 che sono uniformemente distribuite lungo la periferia della ruota 49 di lavorazione e vengono avanzate dalla rotazione della ruota 49 di lavorazione attorno all'asse 50 di rotazione lungo un percorso di lavorazione circolare che si estende tra le stazioni S6 ed S10 di scambio (ovvero il percorso di lavorazione inizia nella stazione S6 di scambio e termina nella stazione S10 di scambio). Ciascuna sede 51 è atta ad afferrare lateralmente un corrispondente contenitore 3 cilindrico (ovvero la sede 51 impegna parte della parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico) ad esempio trattenendo il contenitore 3 cilindrico per aspirazione; in questo modo, il contenitore 3 cilindrico può traslare assialmente (ovvero parallelamente all'asse 50 di rotazione) rispetto alla corrispondente sede 51 (secondo le modalità descritte in seguito).

Secondo quanto illustrato nella figura 16, a ciascuna sede 51 della ruota 49 di lavorazione è accoppiato un corrispondente gruppo 52 operatore che è portata dalla ruota 49 di lavorazione per spostarsi (ruotare) solidalmente con la ruota 49 di lavorazione stessa. Ciascun gruppo 52 operatore è configurata per realizzare una seconda piegatura (finale) del bordo 11 del contenitore 3 cilindrico portato dalla corrispondente sede 51 per completare la piegatura del bordo 11 (come illustrato nella figura 8). In altre parole, sono previsti tanti gruppi 52 operatori quante sono le sedi 51 e quindi ciascun gruppo 52 operatore lavora sempre e solo con una unica corrispondente sede 51. Ciascun gruppo 52 operatore è disposta lungo il percorso di lavorazione definito dalla ruota 49 di lavorazione per completare la piegatura del bordo 11 in un contenitore 3 cilindrico che avanza lungo il percorso di lavorazione sorretto dalla corrispondente sede 51. Per semplicità nella figura 16 sono illustrate solo tre sedi 51 e solo un gruppo 52 operatore, ma in effetti sono previste dodici sedi 51 e dodici corrispondenti gruppi 52 operatori.

Secondo quanto illustrato nella figura 16, ciascun gruppo 52 operatore è strutturalmente del tutto identico ai gruppi 27 e 47 operatori descritti in precedenza, dai quali si differenzia essenzialmente per la conformazione dei corrispondenti dischi 30 esecutori

che sono configurati per eseguire operazioni diverse: in ciascun gruppo 27 operatore il bordo di ciascun disco 30 esecutore costituisce un attrezzo 12 deformatore illustrato nella figura 4, in ciascun gruppo 47 operatore il bordo di ciascun disco 30 esecutore costituisce un attrezzo 14 piegatore illustrato nella figura 7, ed in ciascun gruppo 52 operatore il bordo di ciascun disco 30 esecutore costituisce un attrezzo 15 piegatore illustrato nella figura 8. Inoltre, in ciascun gruppo 27 operatore una porzione inferiore dell'elemento 36 di riscontro definisce (supporta) l'elemento 13 pressore illustrato nella figura 4, in ciascun gruppo 47 operatore una porzione inferiore dell'elemento 36 di riscontro definisce (supporta) l'elemento 16 pressore illustrato nella figura 7, ed in ciascun gruppo 52 operatore una porzione inferiore dell'elemento 36 di riscontro definisce (supporta) l'elemento 17 pressore illustrato nella figura 8.

Analogamente alle ruote 24 e 39 di lavorazione, anche la ruota 49 di lavorazione prevede per ciascuna sede 51 un corrispondente dispositivo 53 sollevatore che è portato dalla ruota 49 di lavorazione per spostarsi (ruotare) solidalmente con la ruota 49 di lavorazione stessa, è mobile assialmente (ovvero lungo l'asse 50 di rotazione) ed è configurato per estrarre il contenitore 3 cilindrico dalla corrispondente sede 51 accoppiando il contenitore 3 cilindrico al corrispondente gruppo 52 operatore (che si trova sopra alla sede 51) ed inserire nuovamente il contenitore 3 cilindrico nella corrispondente sede 51 disaccoppiando il contenitore 3 cilindrico dal gruppo 52 operatore.

In uso, un contenitore 3 cilindrico viene inserito in una sede 51 nella stazione S6 di scambio. Successivamente, mentre la ruota 49 di lavorazione ruota attorno all'asse 50 di rotazione, il corrispondente dispositivo 53 sollevatore con un movimento assiale verso l'alto toglie il contenitore 3 cilindrico dalla sede 51 accoppiando il contenitore 3 cilindrico al corrispondente gruppo 52 operatore che si trova sopra alla sede 51; in questa posizione, il contenitore 3 cilindrico è in battuta contro l'elemento 36 di riscontro centrale.

Una volta che il contenitore 3 cilindrico è stato accoppiato al gruppo 52 operatore dal dispositivo 53 sollevatore, il dispositivo 34 attuatore sposta i dischi 30 esecutori dalla posizione di carico/scarico alla posizione di lavoro e contestualmente il corpo 28 di supporto inizia a ruotare attorno all'asse 29 di rotazione; di conseguenza, i dischi 30 esecutori tendono a ruotare sulla parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico (che rimane fermo essendo premuto contro l'elemento 36 di riscontro centrale); il movimento radiale

dei dischi 30 esecutori generato dal dispositivo 34 attuatore provoca la piegatura del bordo 11 del contenitore 3 cilindrico (come illustrato nella figura 8 ed anche nella figura 17).

Secondo una preferita forma di attuazione, il movimento radiale dei dischi 30 esecutori avviene contestualmente alla rotazione del corpo 28 di supporto attorno all'asse 29 di rotazione, in modo tale che l'azione dei dischi 30 esecutori sulla parete 4 laterale del contenitore 3 cilindrico sia progressiva.

Successivamente, quando il contenitore 3 cilindrico arriva in prossimità della stazione S10 di scambio, la rotazione del corpo 28 di supporto viene fermata, il dispositivo 34 attuatore sposta i dischi 30 esecutori dalla posizione di lavoro alla posizione di carico/scarico, ed il corrispondente dispositivo 48 sollevatore con un movimento assiale verso il basso disaccoppia il contenitore 3 cilindrico dal corrispondente gruppo 52 operatore che si trova sopra alla sede 51 e riporta il contenitore 3 cilindrico nella sede 51. Secondo una preferita forma di attuazione, prima di arrivare nella stazione S10 di scambio il dispositivo 34 attuatore sposta i dischi 30 esecutori dalla posizione di lavoro alla posizione di carico/scarico ed il corrispondente dispositivo 48 sollevatore con un movimento assiale spinge leggermente verso l'alto il contenitore 3 cilindrico per realizzare la compressione assiale del contenitore 3 cilindrico come illustrato nella figura 9; in questa forma di attuazione, l'elemento 36 di riscontro centrale di ciascun gruppo 52 operatore presenta inizialmente l'elemento 17 pressore illustrato nella figura 8 per realizzare la piegatura del bordo 11 del contenitore 3 cilindrico e successivamente presenta l'elemento 18 pressore illustrato nella figura 9 per realizzare la compressione assiale del contenitore 3 cilindrico. Ovvero l'elemento 36 di riscontro centrale di ciascun gruppo 52 operatore comprende entrambi gli elementi 17 e 18 pressori che sono assialmente mobili e fuoriescono dalla parete inferiore dell'elemento 36 di riscontro centrale quando necessario.

Infine, nella stazione S10 di scambio il contenitore 3 cilindrico lascia la corrispondente sede 51 della ruota 49 di lavorazione.

Secondo quanto illustrato nella figura 10, la macchina 19 confezionatrice comprende una ruota 54 di trasferimento orizzontale che è montata girevole attorno ad un asse 55 di rotazione verticale (parallelo all'asse 50 di rotazione), riceve i contenitori 3 cilindrici nella stazione S10 di scambio, e cede i contenitori 3 cilindrici in una stazione S11 di scambio.

Secondo quanto illustrato nella figura 10, la macchina 19 confezionatrice comprende un convogliatore orizzontale (non illustrato) che avanza una successione di contenitori 3 cilindrici contenenti le celle elettrochimiche e chiusi superiormente lungo un percorso di uscita che inizia nella stazione S11 di scambio.

Secondo quanto illustrato nella figura 10, in prossimità della ruota 54 di trasferimento è disposta una stazione S12 di controllo in cui un dispositivo 56 di controllo ottico esegue una verifica della corrispondenza della estremità 7 superiore di ciascun contenitore 3 cilindrico alle specifiche desiderate; inoltre, in prossimità della ruota 54 di trasferimento è disposta una stazione S13 di scarto (ovviamente a valle della stazione S12 di controllo) in cui un contenitore 3 cilindrico non conforme alle specifiche desiderate (ovvero difettoso) viene scartato venendo estratto dalla ruota 54 di trasferimento e venendo quindi indirizzato verso un percorso di raccolta degli scarti.

Secondo una diversa forma di attuazione illustrata nella figura 18, la macchina 19 confezionatrice comprende una pluralità di unità 57 di compressione (una sola delle quali è illustrata nella figura 18) che sono disposte (almeno funzionalmente) a valle dei gruppi 52 operatori. Ciascuna unità 57 di compressione è configurata per comprimere assialmente un corrispondente contenitore 3 cilindrico in modo da deformare plasticamente la scanalatura 10 realizzando una compattazione di tutta l'estremità 7 superiore del contenitore 3 cilindrico stesso (come appare evidente confrontando la figura 9 che mostra un contenitore 3 cilindrico prima della compressione assiale e la figura 2 che mostra un contenitore 3 cilindrico dopo la compressione assiale). In particolare, ciascuna unità 57 di compressione comprende un maglio 58 che è mobile assialmente per applicare una compressione assiale ad un corrispondente contenitore 3 cilindrico.

Secondo una possibile forma di attuazione, è prevista una ulteriore (quarta) ruota di lavorazione che è interposta tra la ruota 49 di lavorazione e la ruota 54 di trasferimento, ruota attorno ad un asse di rotazione verticale, è provvista di una serie di sedi atte ciascuna a ricevere un contenitore 3 cilindrico, ed è provvista di una serie di unità 57 di compressione che cooperano con le sedi.

Secondo una alternativa forma di attuazione, le unità 57 di compressione sono integrate assieme ai gruppi 52 operatori nella ruota 49 di lavorazione ad esempio sostituendo gli elementi 36 di riscontro dei gruppi 52 operatori con i magli 58 mobili delle unità 57 di

compressione: prima (nella parte iniziale del percorso di lavorazione) agiscono i gruppi 52 operatori per completare la piegatura del bordo 11 dei contenitori 3 cilindrici e poi (nella parte finale del percorso di lavorazione) agiscono le unità 57 di compressione per comprimere assialmente i contenitori 3 cilindrici.

Secondo una ulteriore forma di attuazione, le unità 57 di compressione sostituiscono i gruppi 52 operatori nella ruota 49 di lavorazione e quindi diventano unità 57 di piegatura e di compressione: per ciascuna unità 57 di piegatura e di compressione una prima parte (iniziale) della corsa del maglio 58 completa la piegatura del bordo 11 di un corrispondente contenitore 3 cilindrico, mentre una seconda parte (finale) della corsa del maglio 58 comprime assialmente il corrispondente contenitore 3 cilindrico.

Secondo una preferita forma di attuazione, la macchina 19 confezionatrice è una macchina di tipo continuo, ovvero opera utilizzando una legge di moto di tipo continuo che prevede che i convogliatori non alternino ciclicamente fasi di sosta e fasi di moto e presentino invece una velocità di avanzamento costante (che ovviamente aumenta o diminuisce all'aumentare o diminuire della produttività oraria con cui opera la macchina 19 confezionatrice). Di conseguenza, tutte le ruote 24, 39 e 49 di lavorazione ruotano con una legge di moto continua attorno ai corrispondenti assi 25, 40 e 50 di rotazione.

Secondo una diversa forma di attuazione non illustrata, non sono previsti i gruppi 47 operatori accoppiati alla ruota 39 di lavorazione e la piegatura del bordo 11 di ciascun contenitore 3 cilindrico viene eseguita in una sola fase (invece che i due fasi successive) dai gruppi 52 operatori accoppiati alla ruota 49 di lavorazione.

E' importante osservare che i gruppi 27 operatori, i gruppi 47 operatori ed i gruppi 52 operatori sono tra loro strutturalmente identici e si differenziano tra loro solo per il tipo di strumenti operativi installati (ovvero i dischi 30 esecutori sono conformati diversamente); di conseguenza, anche le ruote 24, 39 e 49 di lavorazione sono tra loro strutturalmente identiche. In questo modo, viene progettato e costruito un unico oggetto complesso che viene replicato più volte (in una sorta di "*copia & incolla*") per costituire tutte e tre le ruote 24, 39 e 49 di lavorazione e tutti i gruppi 27, 47 e 52 operatori.

Le forme di attuazione qui descritte si possono combinare tra loro senza uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione.

La macchina 19 confezionatrice sopra descritta presenta numerosi vantaggi.

In primo luogo, la macchina 19 confezionatrice sopra descritta permette di operare ad una elevata velocità produttiva (ovvero con un elevato numero di contenitori 3 cilindrici prodotti nell'unità di tempo) senza danneggiare i contenitori 3 cilindrici stessi. Questo risultato viene ottenuto grazie alla particolare struttura della macchina 19 confezionatrice che permette ai propri convogliatori di operare con leggi di moto continue.

La macchina 19 confezionatrice sopra descritta è particolarmente compatta e presenta una accessibilità ottimale a tutte le sue componenti per gli interventi di regolazione, cambio formato, manutenzione e riparazione.

La macchina 19 confezionatrice sopra descritta permette di cambiare il formato dei contenitori 3 cilindrici in modo relativamente semplice e veloce.

Infine, la macchina 19 confezionatrice sopra descritta presenta anche una complicazione costruttiva ed un costo di produzione ridotti replicando più volte lo stesso identico tipo di struttura.

ELENCO DEI NUMERI DI RIFERIMENTO DELLE FIGURE

- 1 batteria cilindrica
- 2 cella elettrochimica
- 3 contenitore cilindrico
- 4 parete laterale
- 5 estremità inferiore
- 6 parete inferiore
- 7 estremità superiore
- 8 coperchio
- 9 guarnizione
- 10 scanalatura
- 11 bordo
- 12 attrezzo deformatore
- 13 elemento pressore
- 14 attrezzo piegatore
- 15 attrezzo piegatore
- 16 elemento pressore
- 17 elemento pressore

- 18 elemento pressore
- 19 macchina confezionatrice
- 20 ruota di trasferimento
- 21 asse di rotazione
- 22 ruota di trasferimento
- 23 asse di rotazione
- 24 ruota di lavorazione
- 25 asse di rotazione
- 26 sedi
- 27 gruppo operatore
- 28 corpo di supporto
- 29 asse di rotazione
- 30 dischi esecutori
- 31 asse di rotazione
- 32 asse di rotazione
- 33 colonne
- 34 dispositivo attuatore
- 35 dispositivo sollevatore
- 36 elemento di riscontro
- 37 ruota di trasferimento
- 38 asse di rotazione
- 39 ruota di lavorazione
- 40 asse di rotazione
- 41 sedi
- 42 unità di alimentazione
- 43 testa di presa
- 44 ruota di alimentazione
- 45 asse di rotazione
- 46 braccio incernierato
- 47 gruppo operatore
- 48 dispositivo sollevatore

49 ruota di lavorazione
50 asse di rotazione
51 sedi
52 gruppo operatore
53 dispositivo sollevatore
54 ruota di trasferimento
55 asse di rotazione
56 dispositivo di controllo
57 unità di compressione
58 maglio
S1 stazione di scambio
S2 stazione di scambio
S3 stazione di scambio
S4 stazione di scambio
S5 stazione di scambio
S6 stazione di scambio
S7 stazione di alimentazione
S8 stazione di prelievo
S9 stazione di prelievo
S10 stazione di scambio
S11 stazione di scambio
S12 stazione di controllo
S13 stazione di scarto

RIVENDICAZIONI

1) Macchina (19) confezionatrice di una batteria (1) cilindrica comprendete un contenitore (3) cilindrico che alloggia una cella (2) elettrochimica; la macchina (19) confezionatrice comprende:

un convogliatore (24; 39; 49) di lavorazione configurato per avanzare lungo un percorso di lavorazione una sede (26; 41; 51) atta a supportare il contenitore (3) cilindrico; ed un gruppo (27; 47; 52) operatore che è disposto lungo il percorso di lavorazione ed è configurato per realizzare una lavorazione sul contenitore (3) cilindrico;

la macchina (19) confezionatrice è **caratterizzata dal fatto che** il gruppo (27; 47; 52) operatore comprende:

un corpo (28) di supporto disposto in allineamento assiale con la corrispondente sede (26; 41; 51) e montato girevole per ruotare attorno ad un primo asse (29) di rotazione; ed una pluralità di dischi (30) esecutori, i quali sono atti a realizzare una lavorazione sulla parete (4) laterale del contenitore (3) cilindrico, sono montati sul corpo (28) di supporto per formare un cerchio al cui centro viene in uso disposto il contenitore (3) cilindrico, e sono mobili radialmente per avvicinarsi ed allontanarsi radialmente dal contenitore (3) cilindrico che si trova in uso in mezzo a loro.

2) Macchina (19) confezionatrice secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun disco (30) esecutore è montato girevole sul corpo (28) di supporto per ruotare attorno ad un secondo asse (31) di rotazione parallelo al primo asse (29) di rotazione.

3) Macchina (19) confezionatrice secondo la rivendicazione 2, in cui ciascun disco (30) esecutore è montato folle per ruotare liberamente attorno al secondo asse (31) di rotazione.

4) Macchina (19) confezionatrice secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui ciascun disco (30) esecutore è montato girevole sul corpo (28) di supporto per ruotare attorno ad un terzo asse (35) di rotazione parallelo al secondo asse (31) di rotazione ed eccentrico rispetto al disco (30) esecutore in modo tale che la rotazione attorno al terzo asse (35) di rotazione determini uno spostamento radiale del disco (30) esecutore.

5) Macchina (19) confezionatrice secondo la rivendicazione 4, in cui il gruppo (27; 47; 52) operatore comprende un dispositivo (37) attuatore che ruota in modo sincronizzato tutti dischi (30) esecutori attorno ai corrispondenti ottavi assi (35) di rotazione tra una

posizione di carico/scarico in cui i dischi (30) esecutori si trovano ad una distanza non nulla dal contenitore (3) cilindrico che si trova in uso in mezzo a loro ed una posizione di lavoro in cui i dischi (30) esecutori toccano il contenitore (3) cilindrico che si trova in uso in mezzo a loro.

6) Macchina (19) confezionatrice secondo la rivendicazione 4 o 5, in cui il gruppo (27; 47; 52) operatore comprende una pluralità di colonne (36), ciascuna delle quali ad una estremità supporta un corrispondente disco (30) esecutore che è montato girevole attorno al secondo asse (31) di rotazione rispetto alla colonna (36) e ad una estremità opposta è incernierata al corpo (28) di supporto per ruotare attorno al corrispondente terzo asse (35) di rotazione.

7) Macchina (19) confezionatrice secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6 e comprendente un dispositivo (35; 48; 53) sollevatore che è mobile assialmente ed è configurato per estrarre il contenitore (3) cilindrico dalla corrispondente sede (26; 41; 51) accoppiando il contenitore (3) cilindrico al gruppo (27; 47; 52) operatore ed inserire nuovamente il contenitore (3) cilindrico nella corrispondente sede (26; 41; 51) disaccoppiando il contenitore (3) cilindrico dal gruppo (27; 47; 52) operatore.

8) Macchina (19) confezionatrice secondo una delle rivendicazioni da 1 a 7, in cui in mezzo al corpo (28) di supporto è disposto un elemento (36) di riscontro centrale che non ruota con il corpo (28) di supporto e contro cui viene spinto il contenitore (3) cilindrico che si accoppia al gruppo (27; 47; 52) operatore.

9) Macchina (19) confezionatrice secondo una delle rivendicazioni da 1 a 8, in cui i dischi (30) esecutori sono distribuiti uniformemente attorno al primo asse (29) di rotazione.

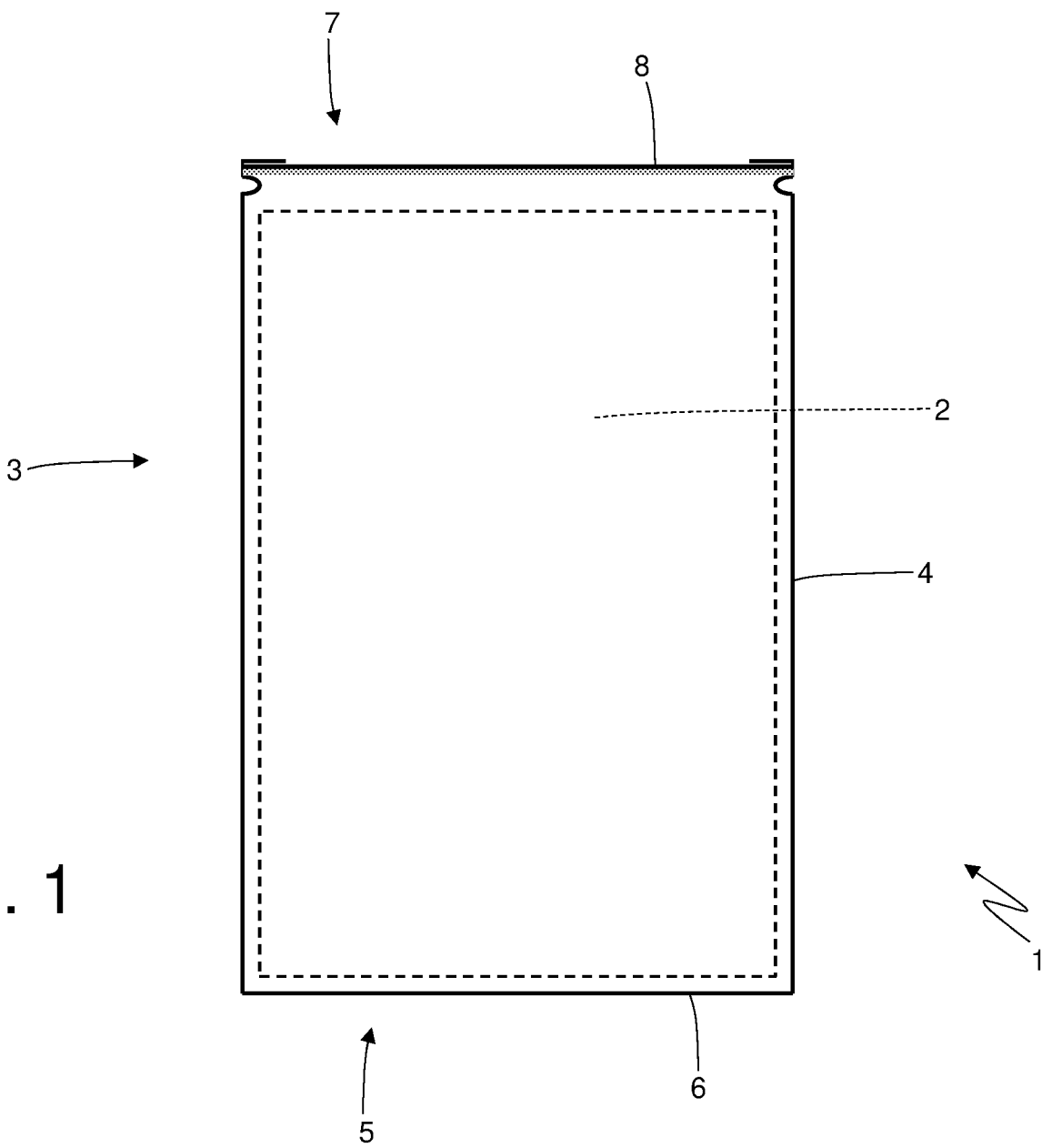
10) Macchina (19) confezionatrice secondo una delle rivendicazioni da 1 a 9, in cui il gruppo (27; 47; 52) operatore è configurato per spostarsi solidalmente con il convogliatore (24; 39; 49) di lavorazione.

11) Metodo di confezionamento di una batteria (1) cilindrica comprendete un contenitore (3) cilindrico che alloggia una cella (2) elettrochimica ed è chiuso superiormente da un coperchio (8); il metodo di confezionamento comprende le fasi di:

avanzare, mediante un convogliatore (24; 39; 49) di lavorazione, lungo un percorso di lavorazione una sede (26; 41; 51) atta a supportare il contenitore (3) cilindrico; e realizzare, mediante un gruppo (27; 47; 52) operatore disposto lungo il percorso di

lavorazione, una lavorazione sul contenitore (3) cilindrico;
il metodo di confezionamento è **caratterizzato dal fatto che** il gruppo (27; 47; 52) operatore comprende:
un corpo (28) di supporto disposto in allineamento assiale con la corrispondente sede (26; 41; 51) e montato girevole per ruotare attorno ad un asse (29) di rotazione; ed
una pluralità di dischi (30) esecutori, i quali sono atti a realizzare una lavorazione sulla parete (4) laterale del contenitore (3) cilindrico, sono montati sul corpo (28) di supporto per formare un cerchio al cui centro viene in uso disposto il contenitore (3) cilindrico, e sono mobili radialmente per avvicinarsi ed allontanarsi radialmente dal contenitore (3) cilindrico che si trova in uso in mezzo a loro.

Fig. 1



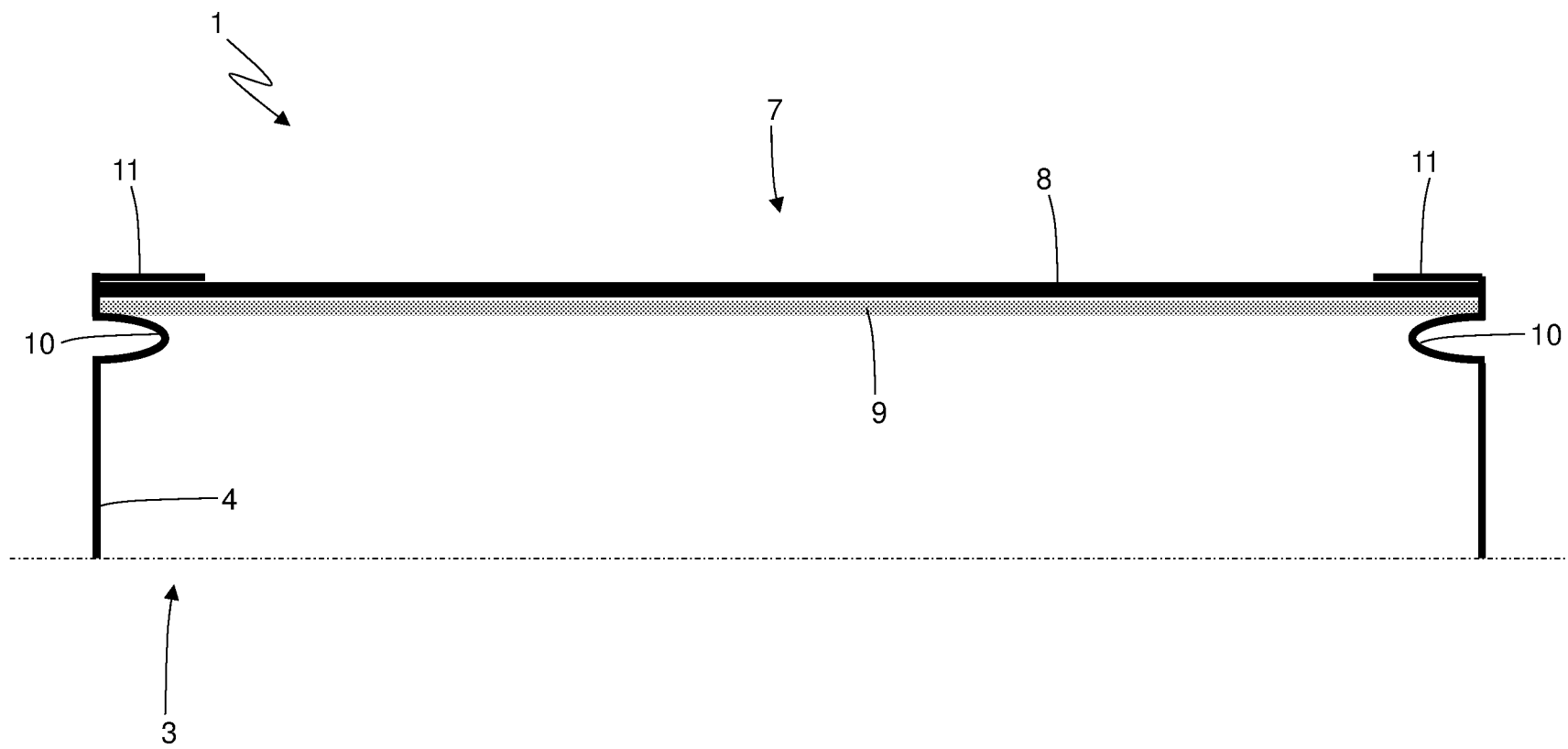
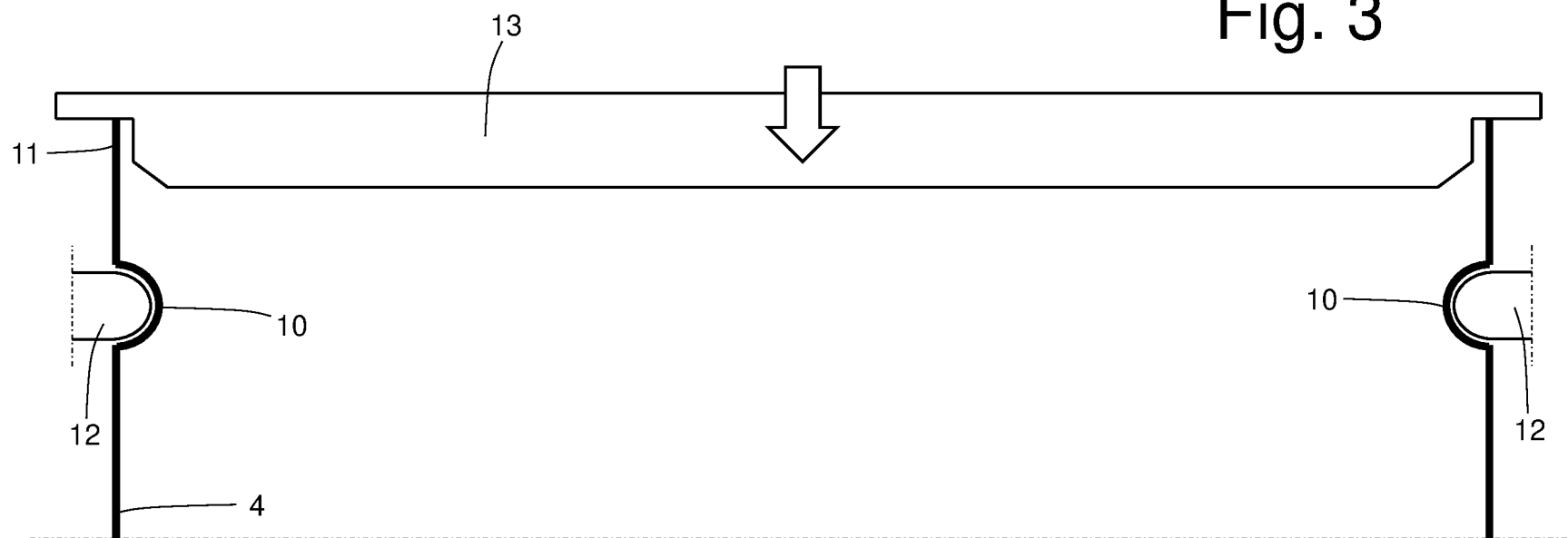
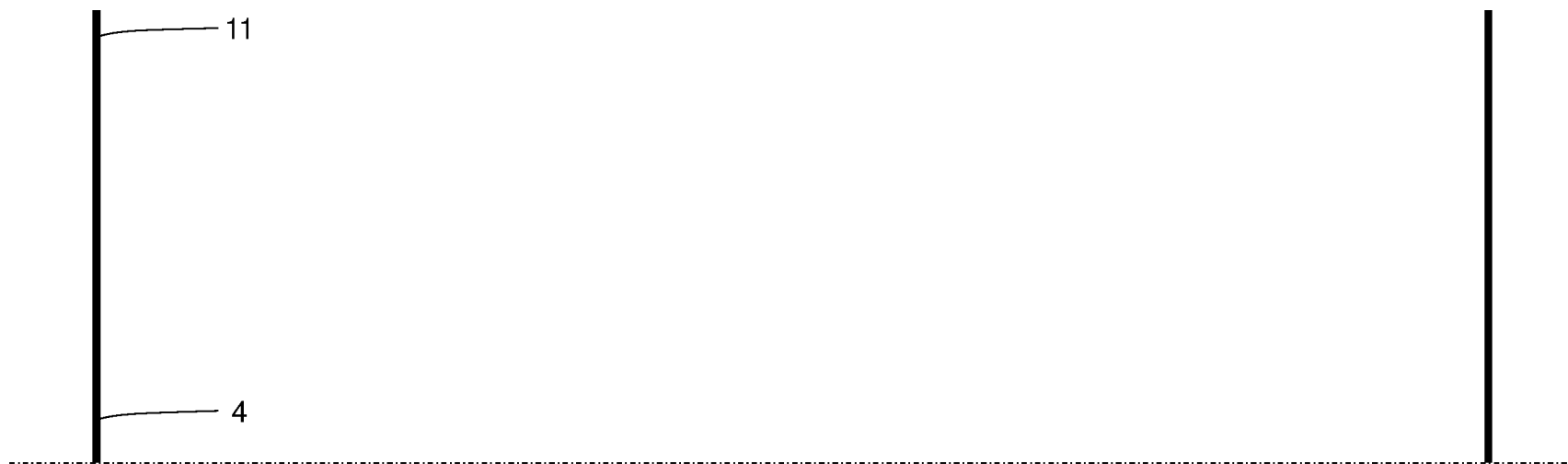


Fig. 2



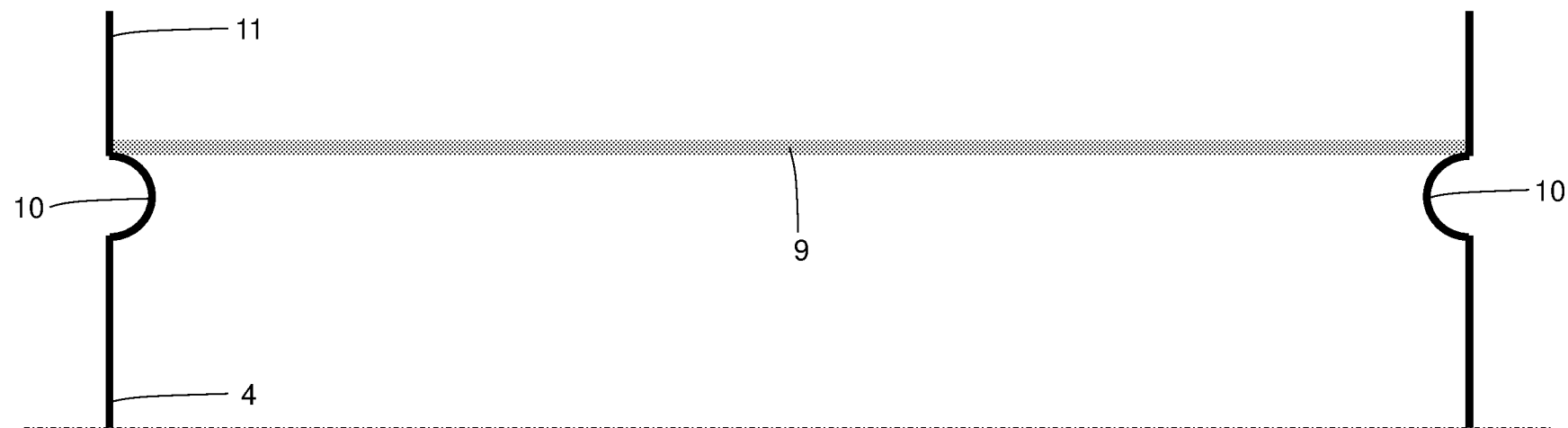


Fig. 5

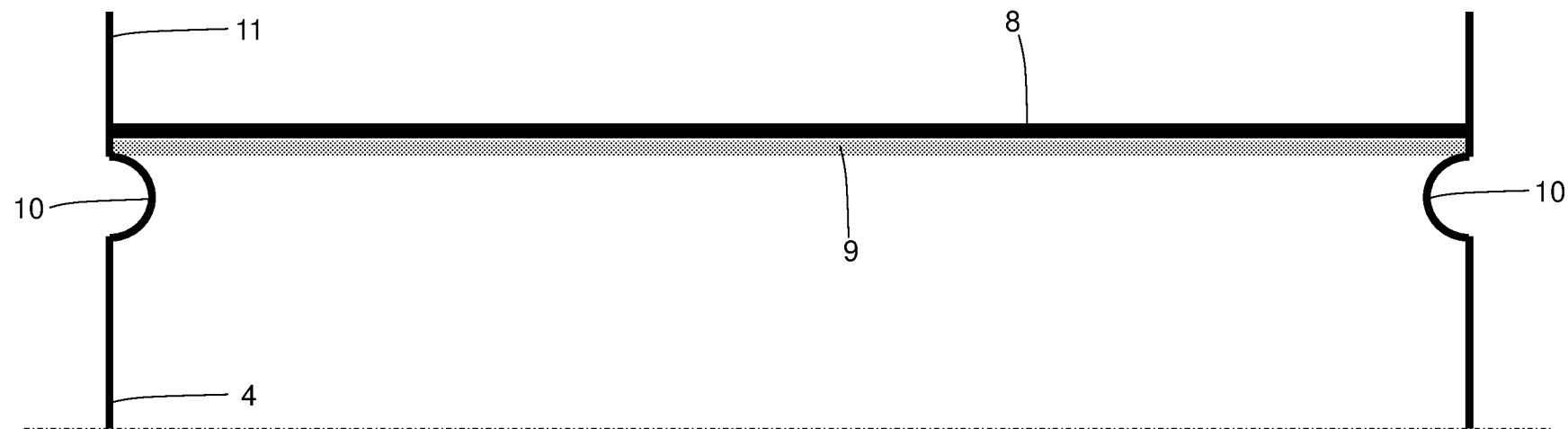


Fig. 6

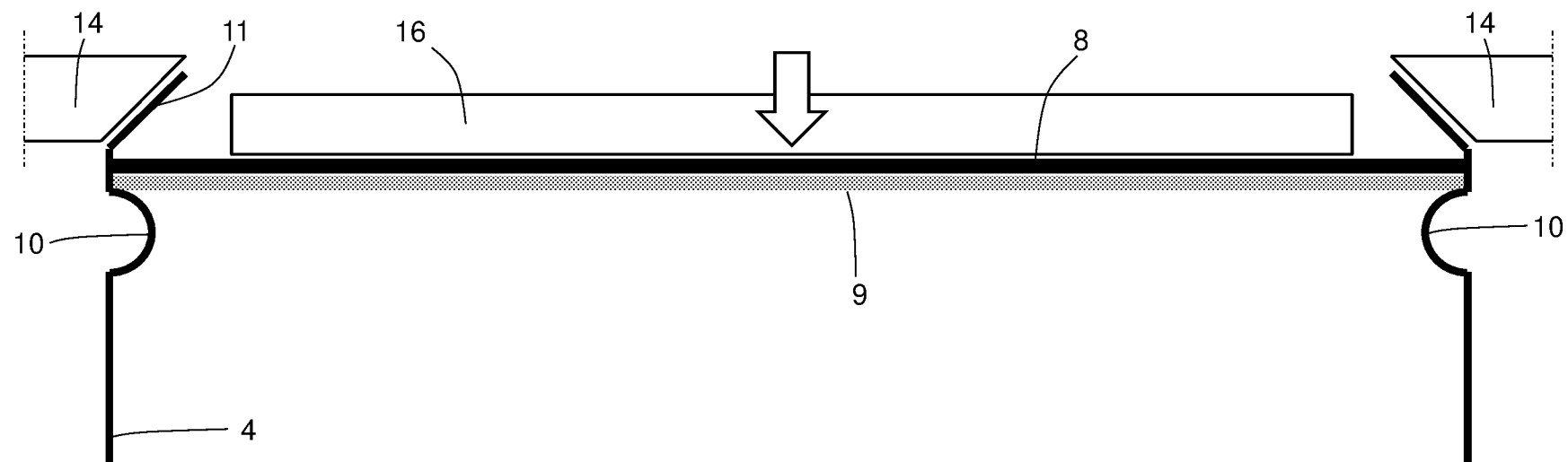


Fig. 7

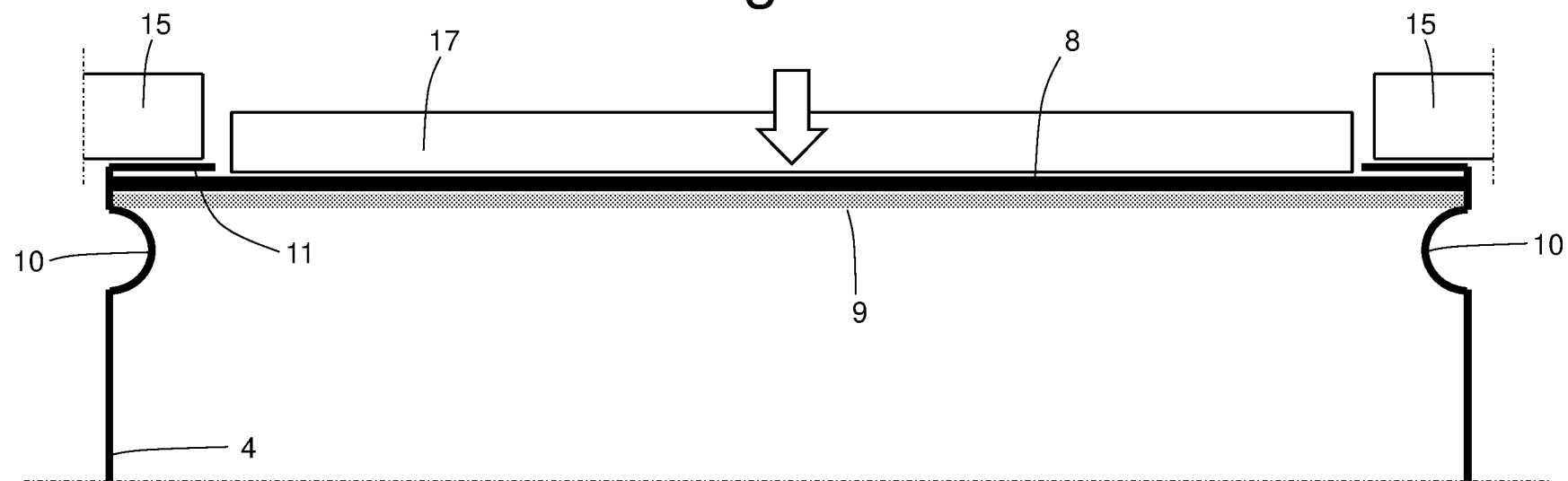


Fig. 8

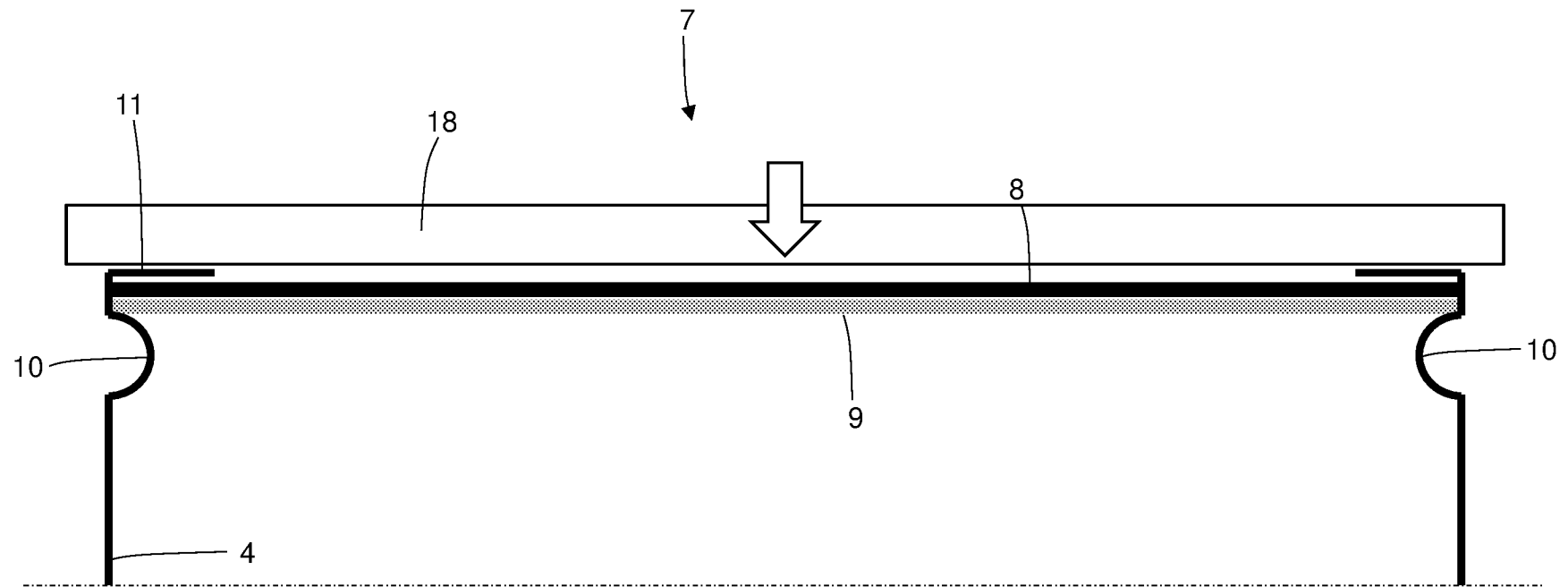


Fig. 9

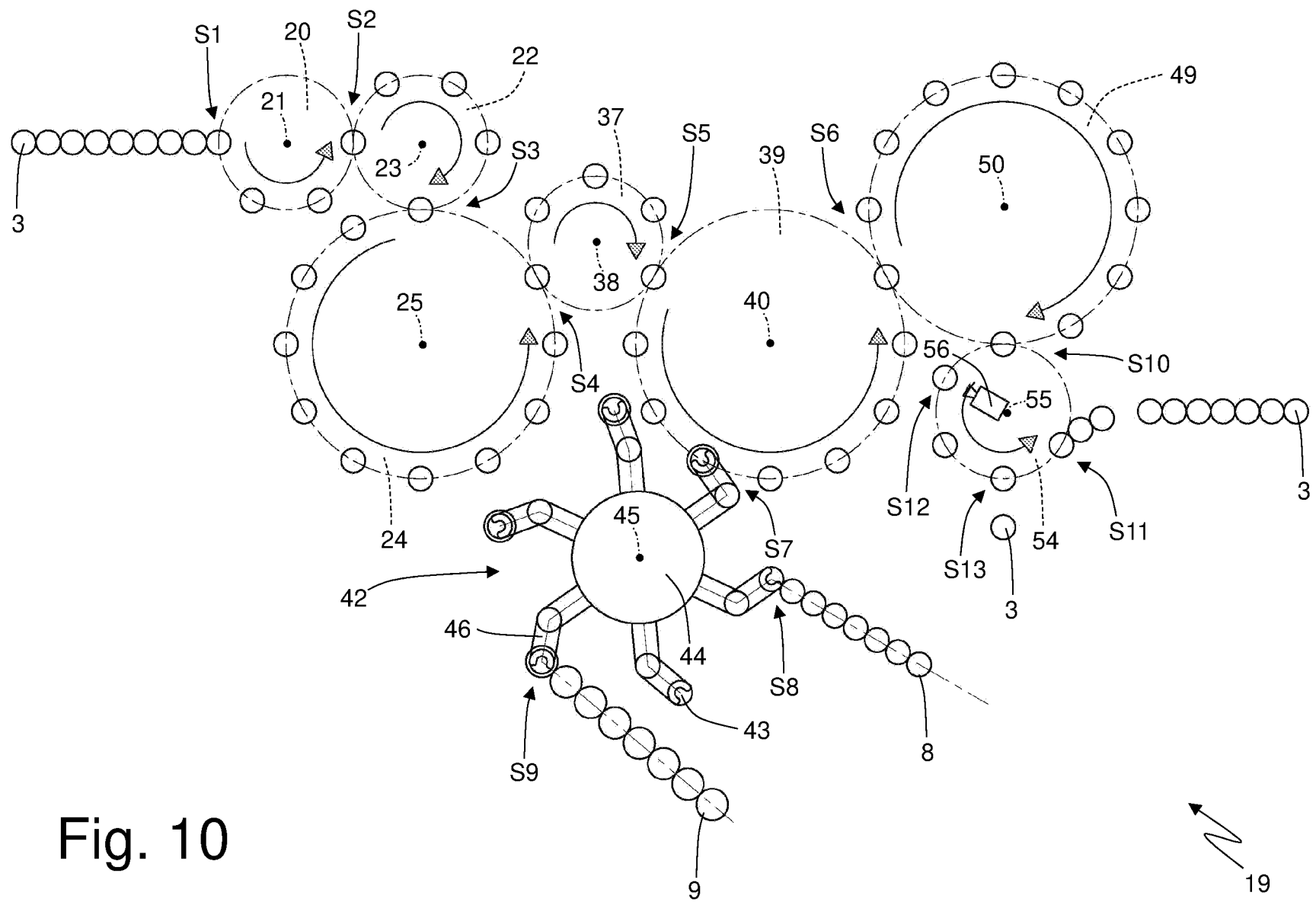
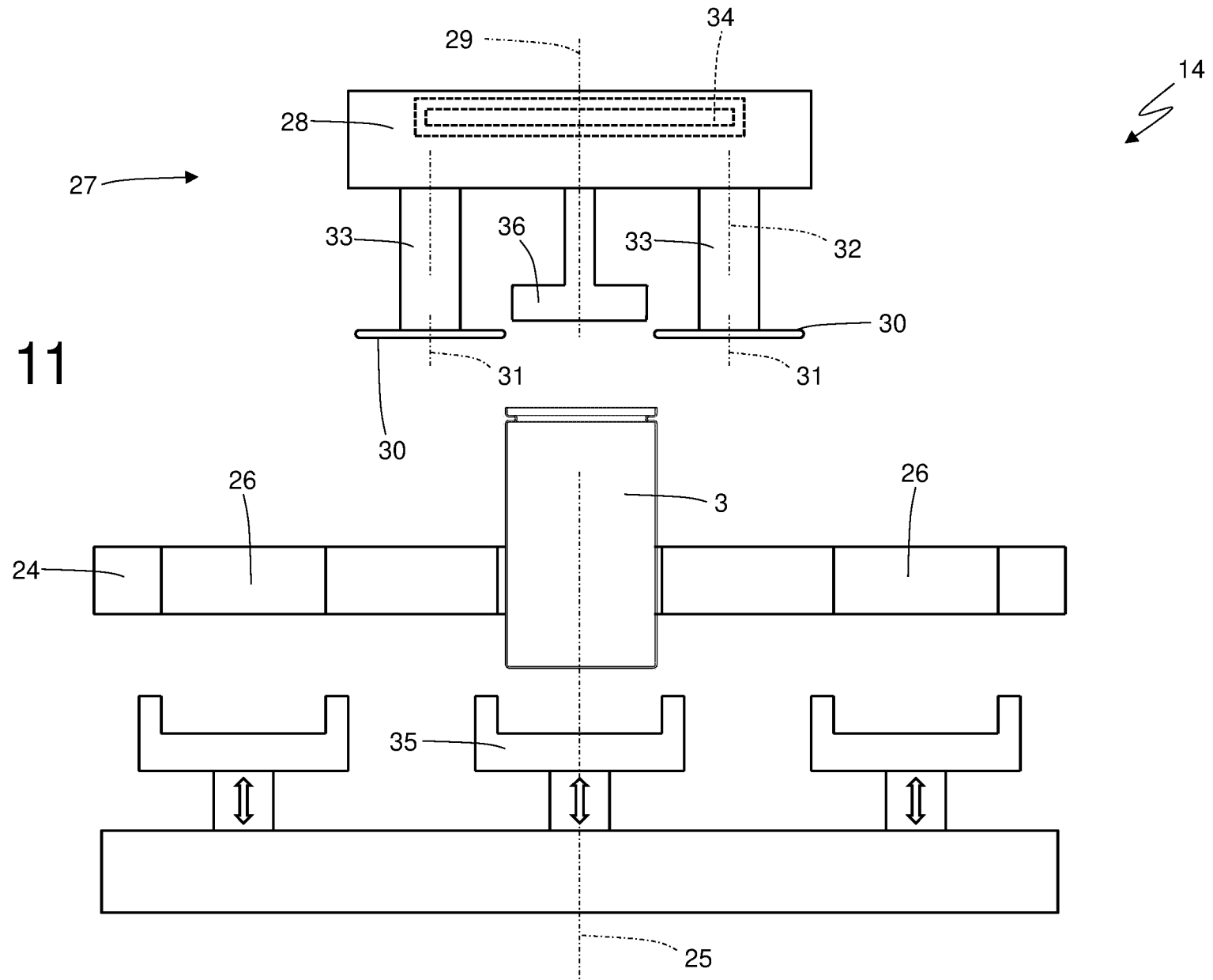


Fig. 10

Fig. 11



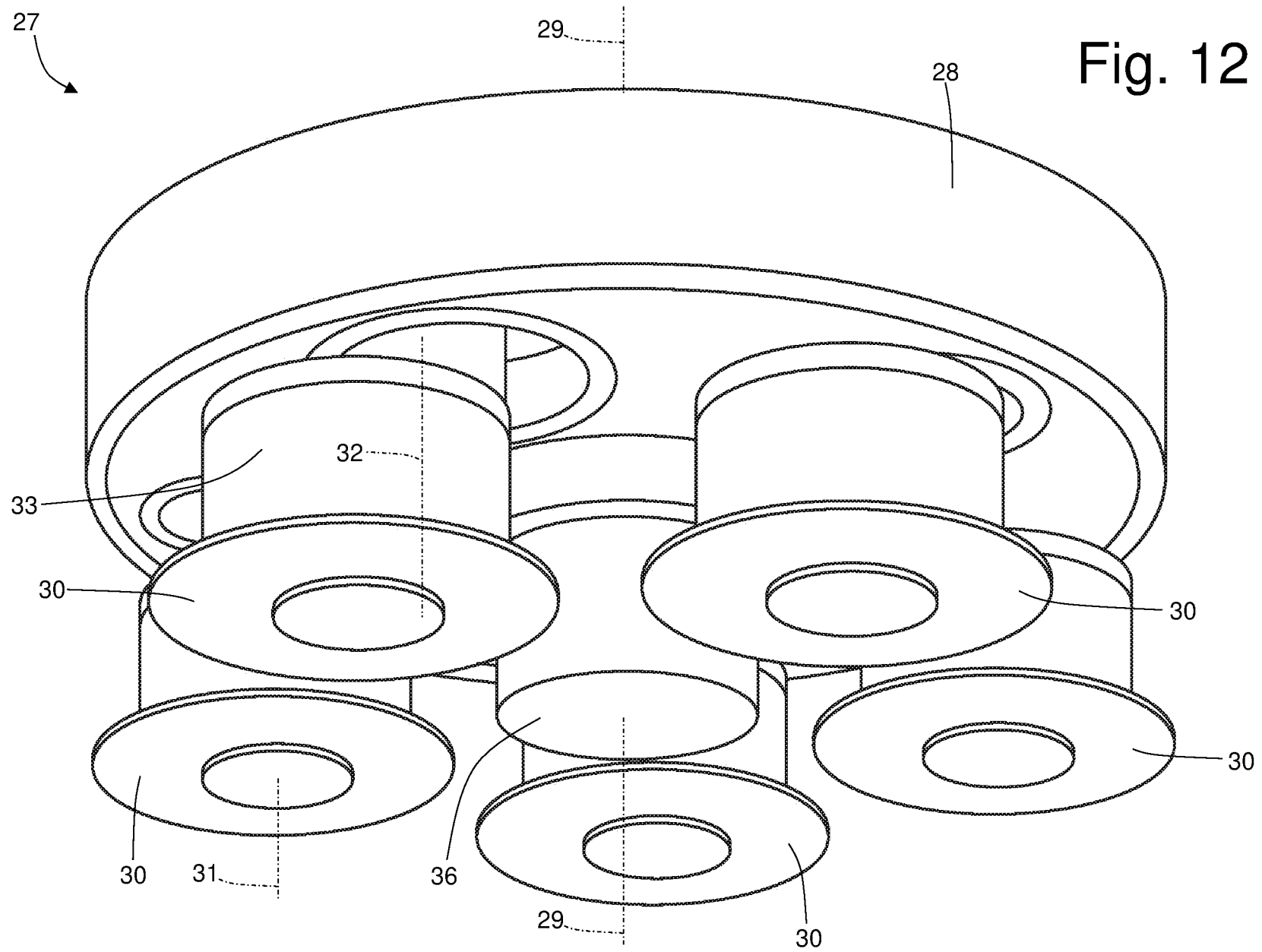
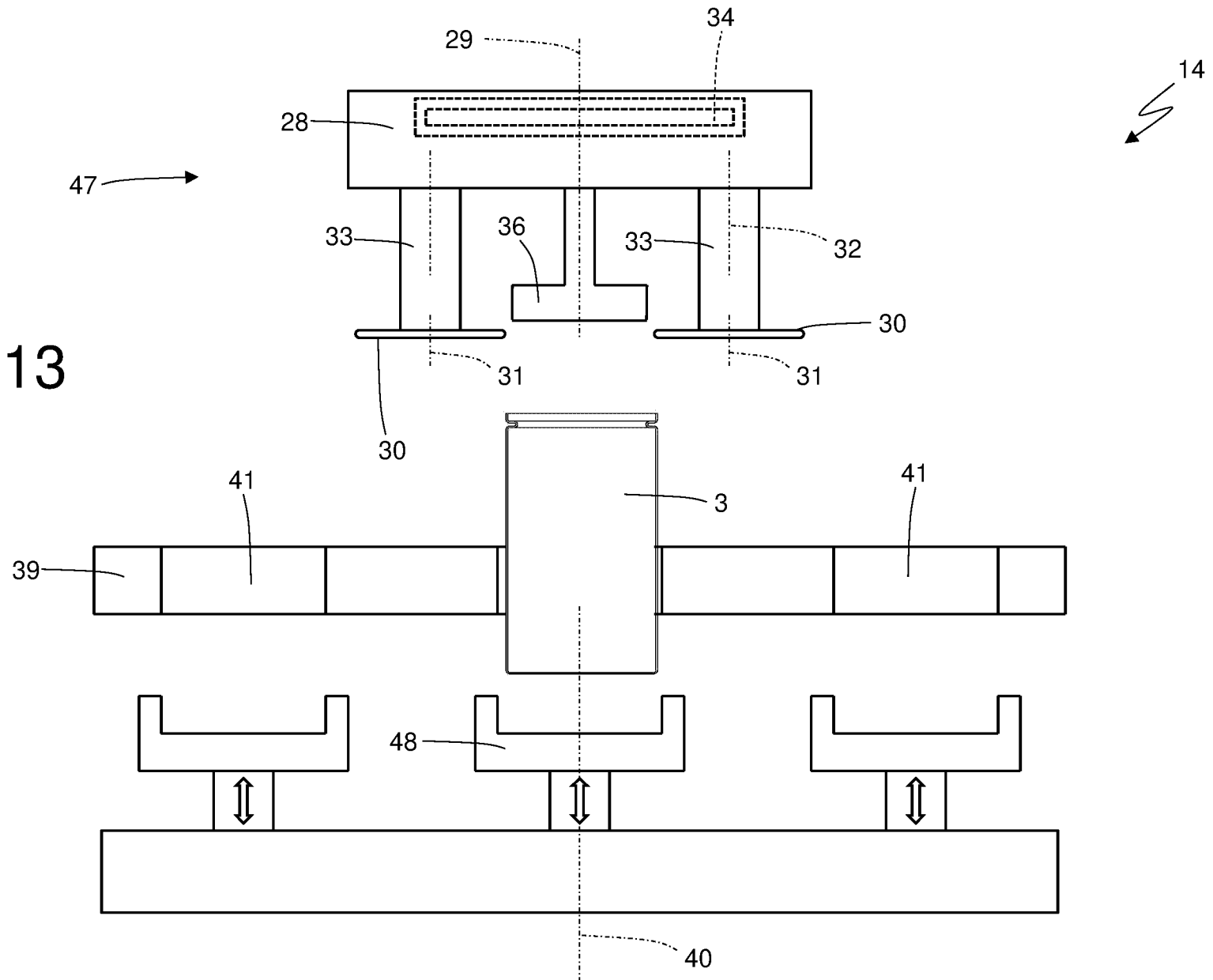


Fig. 13



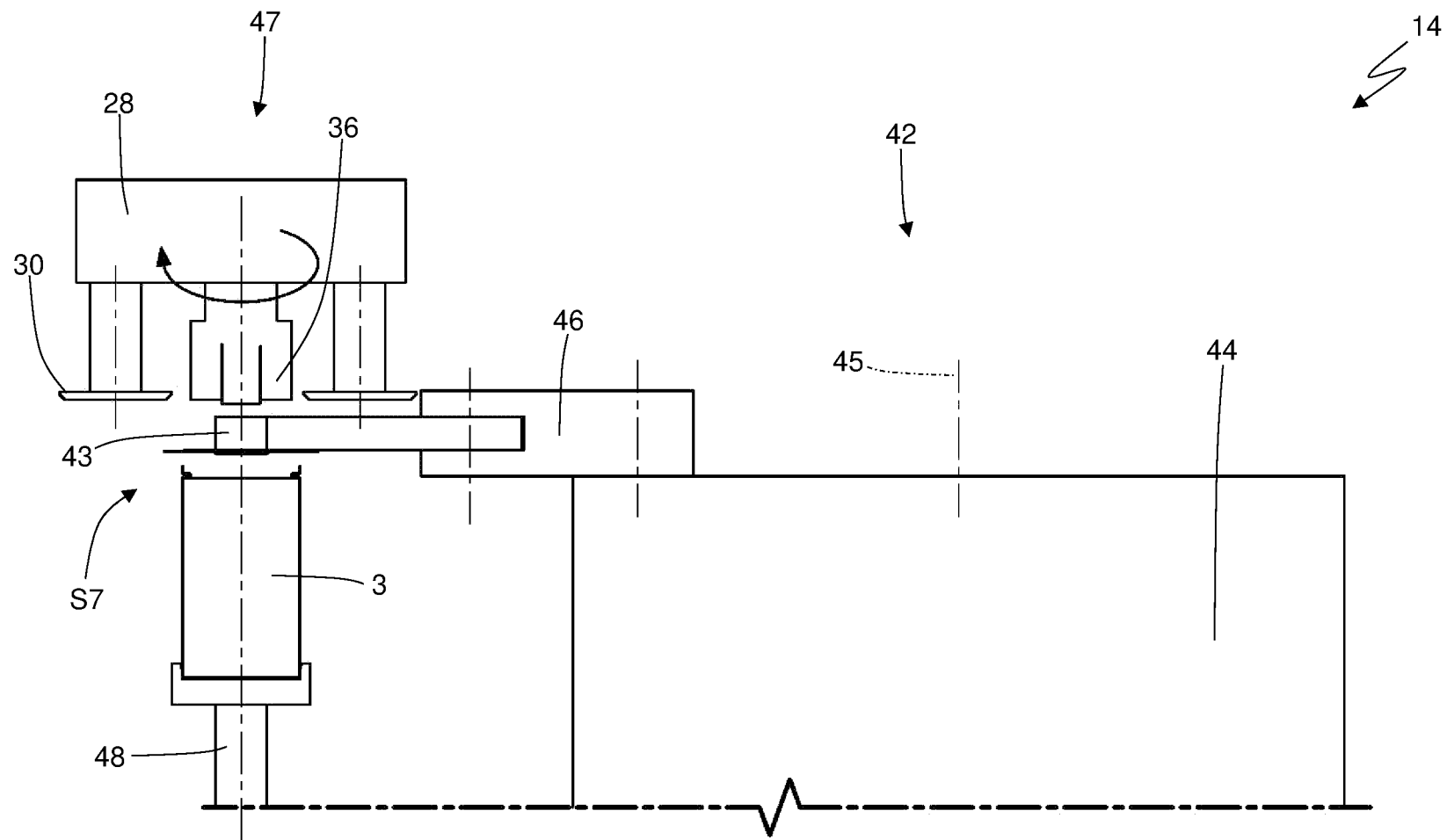


Fig. 14

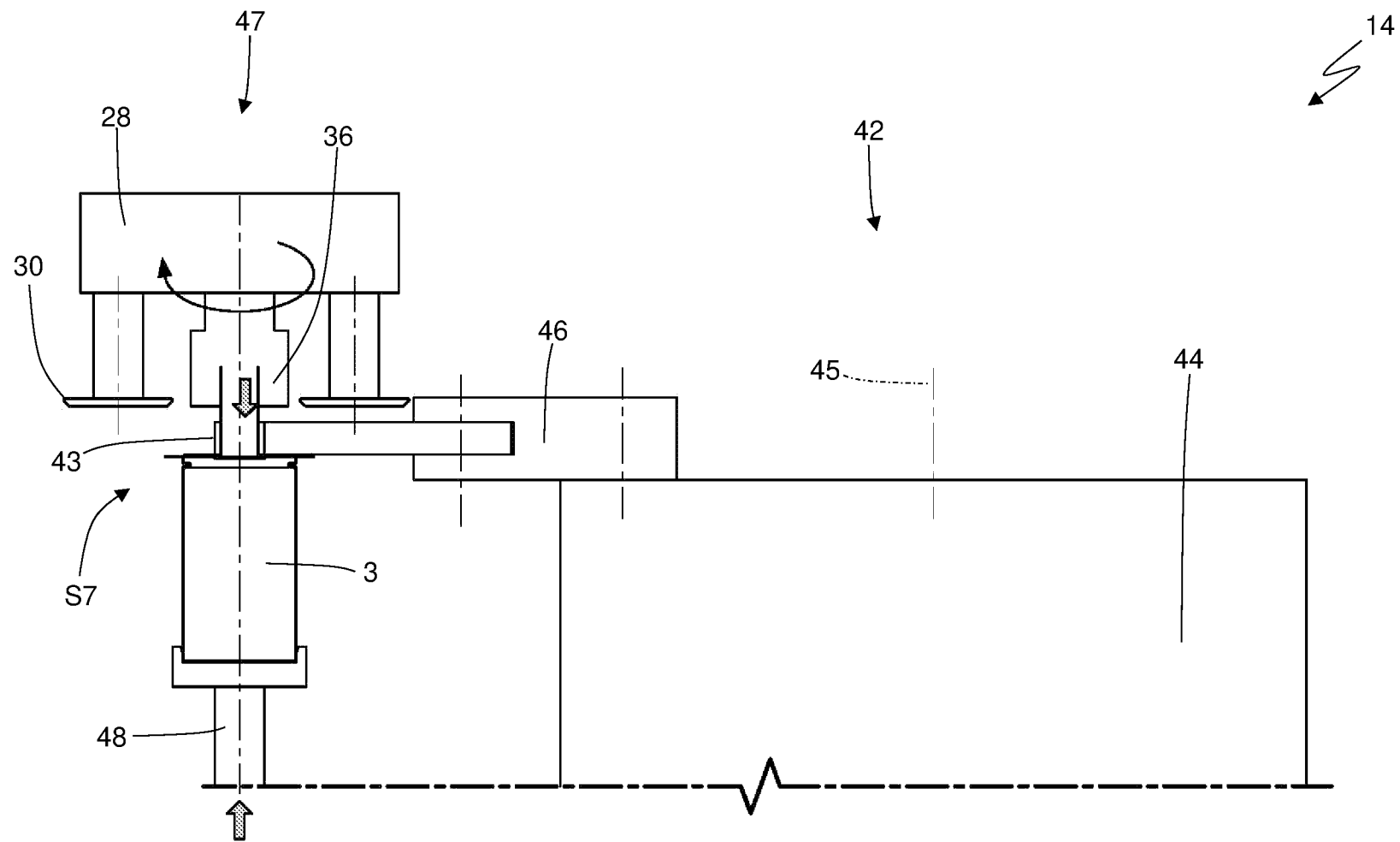
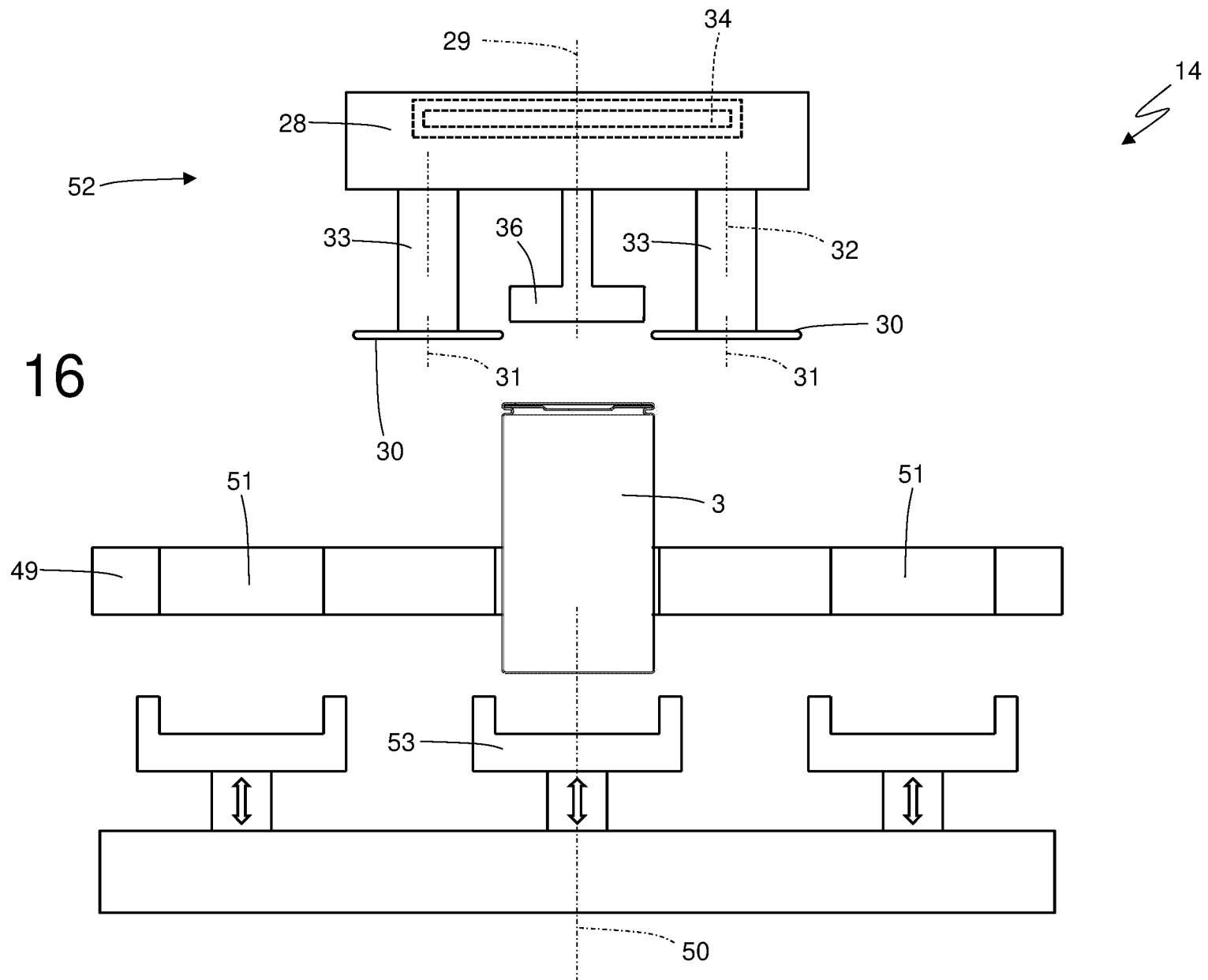


Fig. 15

Fig. 16



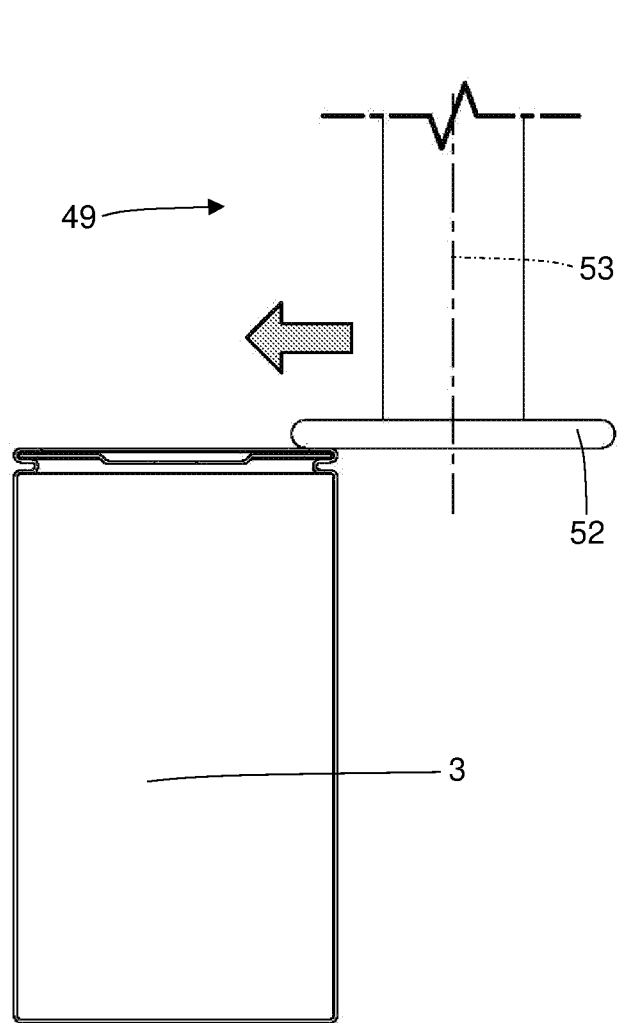


Fig. 17

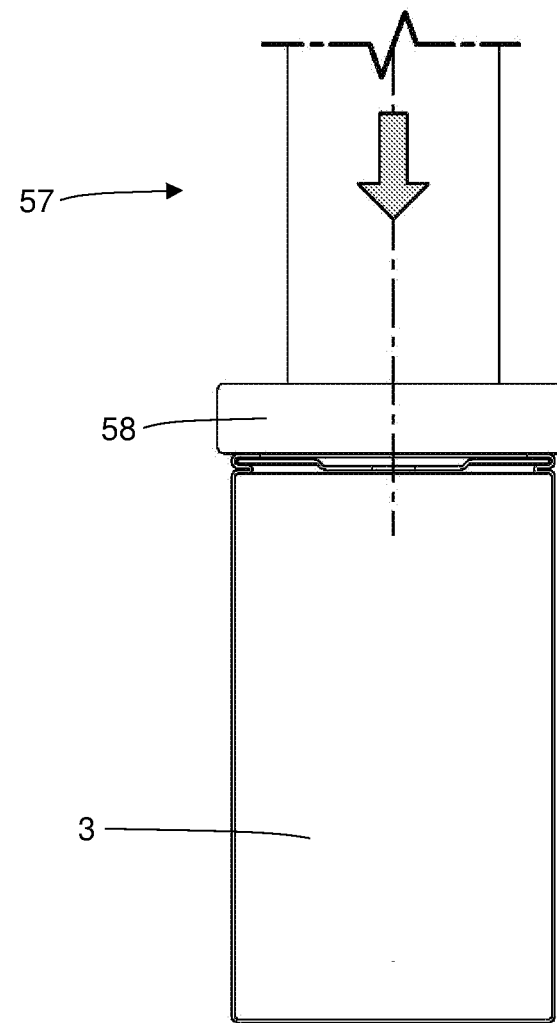


Fig. 18