



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102019000007266
Data Deposito	27/05/2019
Data Pubblicazione	27/11/2020

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	G	7	04

Titolo

APPARECCHIATURA E PROCEDIMENTO DI PESATURA, PREFERIBILMENTE PER PESARE UNO O PIU? CONTENITORI CONFIGURATI PER CONTENERE PRODOTTI FLUIDI, SOLIDI O IN POLVERE, IN UNA MACCHINA DI RIEMPIMENTO AUTOMATICO DEI SUDDETTI CONTENITORI.

"APPARECCHIATURA E PROCEDIMENTO DI PESATURA, PREFERIBILMENTE PER PESARE UNO O PIU' CONTENITORI CONFIGURATI PER CONTENERE PRODOTTI FLUIDI, SOLIDI O IN POLVERE, IN UNA MACCHINA DI RIEMPIMENTO AUTOMATICO DEI
5 SUDETTI CONTENITORI"

CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente trovato si riferisce ad un'apparecchiatura e a un procedimento di pesatura, in grado di pesare uno o più contenitori configurati per contenere prodotti di varia natura, sia fluidi, sia solidi, sia in polvere, ad esempio farmaci, alimenti, o
10 bevande. L'apparecchiatura e il procedimento sono adatti per essere utilizzati preferibilmente in una macchina per il riempimento dei suddetti contenitori e/o in una macchina per trasportare automaticamente i suddetti contenitori da e verso una o più stazioni di lavorazione, fra le quali una stazione di riempimento, preferibilmente in modalità senza contatto, per esempio con l'utilizzo di motori planari.

15 STATO DELLA TECNICA

Nel settore industriale del riempimento automatizzato di contenitori sono note sia diverse apparecchiature e procedimenti di pesatura, sia diverse macchine per il riempimento dei contenitori, spesso provviste di mezzi di trasporto per trasportare automaticamente uno o più contenitori da e verso una o più stazioni di lavorazione,
20 che includono una stazione di riempimento, molte delle quali sono state progettate, realizzate e commercializzate dalla Richiedente.

I contenitori possono avere diverse forme e dimensioni, dalle piccole fiale per medicinali, con capacità di alcuni millilitri, ai contenitori più capienti, con capacità superiori al litro, in grado di contenere prodotti fluidi, in particolare liquidi, oppure
25 solidi o in polvere.

Normalmente le macchine di riempimento note comprendono una pluralità di stazioni di lavorazione, quali ad esempio una stazione di stoccaggio dei contenitori vuoti, una eventuale prima stazione di pesatura di ciascun contenitore vuoto, una stazione di riempimento dei contenitori, una seconda stazione di pesatura di ciascun
5 contenitore riempito, una stazione di chiusura di ciascun contenitore ed una stazione di confezionamento, o di impaccamento, dei contenitori riempiti, pronti per la consegna, o lo stoccaggio in un magazzino di prodotti finiti.

Uno degli aspetti importanti in tali macchine di riempimento, ma non solo in esse, è la necessità di pesare i contenitori, singolarmente, o raggruppati insieme, prima di
10 essere riempiti, eventualmente durante la fase di riempimento e/o dopo il loro riempimento. Inoltre, soprattutto in certi settori, come ad esempio quello farmaceutico, ciascuna pesatura, per realizzare un corretto dosaggio, deve essere molto accurata e precisa, con tolleranze anche dell'ordine del milligrammo.

Le apparecchiature di pesatura note sono generalmente autonome e/o disposte in
15 una corrispondente zona, o stazione, di pesatura, di solito associata a quella di riempimento, quindi esse occupano un determinato spazio e hanno un costo anche elevato, soprattutto se sono di alta precisione, che incide su quello generale della macchina su cui esse sono montate e utilizzate.

Il problema tecnico che gli inventori si sono proposti di risolvere è quello di
20 realizzare un'apparecchiatura e un procedimento di pesatura, per pesare uno o più contenitori configurati per contenere prodotti di varia natura, sia fluidi, sia solidi, sia in polvere, senza che siano necessari specifici mezzi di pesatura fisici dedicati a tale funzione di pesatura.

Pertanto, uno scopo del presente trovato è quello di superare il concetto noto di
25 avere a disposizione un'apparecchiatura autonoma dedicata alla pesatura dei

contenitori e del loro eventuale contenuto, ma di utilizzare altri componenti, o mezzi, già presenti in una macchina di riempimento, o in una stazione di riempimento di una macchina più complessa, per effettuare la voluta pesatura, anche e soprattutto di alta precisione

- 5 Un altro scopo del presente trovato è quello di realizzare un'apparecchiatura e mettere a punto un procedimento di pesatura, per pesare uno o più contenitori, configurati per contenere prodotti di varia natura, sia fluidi, sia solidi, sia in polvere, da utilizzare preferibilmente in una macchina di riempimento provvista di mezzi di trasporto per trasportare automaticamente i suddetti contenitori da e verso una o più
- 10 stazioni di lavorazione, inclusa una stazione di riempimento, in cui la stessa apparecchiatura di pesatura comprenda, e il procedimento di pesatura utilizzi, mezzi, definiti di pesatura, perché possono svolgere tale funzione, ma che normalmente svolgono anche altre funzioni, così che non sia più necessario avere una o più stazioni di pesatura dedicate, ma in cui, invece, una qualsiasi operazione di pesatura
- 15 possa essere effettuata in qualunque zona, o stazione di lavorazione, in particolare, ma non solo, nella stazione di riempimento.

Per ovviare agli inconvenienti della tecnica nota e per ottenere questi ed ulteriori scopi e vantaggi, la Richiedente ha studiato e realizzato il presente trovato.

ESPOSIZIONE DEL TROVATO

- 20 Il presente trovato è espresso e caratterizzato nelle rivendicazioni indipendenti.
- Le relative rivendicazioni dipendenti espongono altre caratteristiche del presente trovato, o varianti dell'idea di soluzione principale.
- In accordo con il suddetto scopo, un'apparecchiatura di pesatura secondo il presente trovato, per pesare uno o più contenitori, configurati per contenere prodotti
- 25 di varia natura, sia fluidi, sia solidi, sia in polvere, comprende mezzi di pesatura ed è

configurata per essere associata ad una macchina di riempimento dei suddetti contenitori, avente una superficie di riferimento alla quale sono associati mezzi di energizzazione elettrica configurati per generare selettivamente uno o più campi magnetici, almeno un organo di supporto configurato per supportare almeno uno dei
5 suddetti contenitori e provvisto di mezzi magnetici configurati per interagire con i suddetti uno o più campi magnetici, in modo che il suddetto almeno un organo di supporto possa spostarsi indipendentemente e senza contatto, rispetto alla suddetta superficie di riferimento, e mezzi di controllo configurati per energizzare selettivamente e in modo coordinato i suddetti mezzi di energizzazione elettrica per
10 causare lo spostamento selettivo del suddetto almeno un organo di supporto da un punto ad un altro della suddetta superficie di riferimento.

In accordo con una caratteristica del presente trovato, i suddetti mezzi di pesatura comprendono, o sono costituiti sostanzialmente da, detti mezzi di energizzazione elettrica e detti mezzi di controllo.

15 In accordo con un'altra caratteristica del presente trovato, i suddetti mezzi di controllo sono configurati e programmati per controllare il valore della corrente e/o della tensione elettrica con cui sono alimentati i suddetti mezzi di energizzazione elettrica per convertirlo in informazioni sul peso e quindi sulla massa di ciascuno dei suddetti contenitori e/o del prodotto in esso contenuto.

20 In accordo con un'altra caratteristica del presente trovato, i suddetti mezzi di controllo sono configurati e programmati per tenere conto sia dell'accelerazione di gravità, sia di eventuali altre accelerazioni, o decelerazioni, a cui può essere sottoposto il suddetto almeno un organo di supporto quando si sposta rispetto alla suddetta superficie di riferimento.

25 In accordo con un'ulteriore caratteristica del presente trovato, è previsto un

procedimento di pesatura per pesare uno o più contenitori, configurati per contenere prodotti di varia natura, sia fluidi, sia solidi, sia in polvere mediante una apparecchiatura di pesatura in accordo con la presente descrizione. Il suddetto procedimento comprende almeno una fase di pesatura che utilizza i suddetti mezzi
5 di energizzazione elettrica per ricavare informazioni sul peso e quindi sulla massa di ciascuno dei suddetti contenitori e/o del prodotto in esso contenuto.

In accordo con un'ulteriore caratteristica del presente trovato, il peso del suddetto organo di supporto da solo, il peso del suddetto organo di supporto che supporta almeno uno dei suddetti contenitori vuoto e il peso del suddetto organo di supporto
10 che supporta almeno uno dei suddetti contenitori contenente una determinata quantità di prodotto è calcolato misurando la forza applicata tramite i suddetti mezzi di energizzazione elettrica per supportare, rispettivamente, il suddetto organo di supporto da solo, il suddetto organo di supporto con sopra il suddetto almeno uno dei suddetti contenitori vuoto, oppure il suddetto organo di supporto con sopra con
15 almeno uno dei suddetti contenitori contenente la suddetta determinata quantità di prodotto.

In accordo con un'ulteriore caratteristica del presente trovato, la suddetta fase di pesatura comprende: una prima sotto-fase in cui per sostenere, o movimentare, solamente il suddetto organo di supporto rispetto alla suddetta superficie di
20 riferimento, tramite i suddetti mezzi di energizzazione elettrica si applica una prima forza, che è proporzionale al peso del suddetto organo di supporto; una seconda sotto-fase in cui per sostenere, o movimentare, sia il suddetto organo di supporto, sia uno dei suddetti contenitori vuoto, sostenuto da quest'ultimo, tramite i suddetti mezzi di energizzazione elettrica si applica una seconda forza, maggiore della
25 suddetta prima forza, sì che la differenza fra la suddetta seconda forza e la suddetta

prima forza è correlata solamente al peso del suddetto uno dei suddetti contenitori vuoto; una terza sotto-fase in cui per sostenere, o movimentare, sia il suddetto organo di supporto, sia uno dei suddetti contenitori contenente una determinata quantità di prodotto avente un corrispondente peso, tramite i suddetti mezzi di
5 energizzazione elettrica si applica una terza forza, maggiore della suddetta seconda forza, sì che la differenza fra la suddetta terza forza e la suddetta seconda forza è correlata al peso della suddetta determinata quantità di prodotto.

In accordo con un'ulteriore caratteristica del presente trovato, nel caso in cui su uno stesso organo di supporto siano montati almeno due dei suddetti contenitori
10 configurati per essere riempiti uno alla volta, ciascuno con una determinata quantità di prodotto, la suddetta differenza fra la suddetta seconda forza e la suddetta prima forza è correlata solamente al peso dei suddetti contenitori vuoti presi o caricati sul suddetto stesso organo di supporto, mentre la differenza fra la suddetta terza forza e la suddetta seconda forza è correlata al peso di una prima determinata quantità di
15 prodotto di un primo dei suddetti contenitori; inoltre, la suddetta fase di pesatura comprende anche almeno una quarta sotto-fase in cui per sostenere, o movimentare, sia il suddetto stesso organo di supporto, sia i suddetti almeno due dei suddetti contenitori, in cui un secondo di essi contiene una seconda determinata quantità di prodotto avente un corrispondente peso, tramite detti mezzi di energizzazione
20 elettrica si applica una quarta forza, maggiore della suddetta terza forza, per cui la differenza fra la suddetta quarta forza e la suddetta terza forza è correlata al peso della suddetta seconda determinata quantità di prodotto.

ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

Queste ed altre caratteristiche del presente trovato appariranno chiare dalla
25 seguente descrizione di una forma preferenziale di realizzazione, fornita a titolo

esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli annessi disegni in cui:

- la fig. 1 è uno schema a blocchi che illustra un'apparecchiatura di pesatura secondo il presente trovato associata ad una macchina di riempimento configurata per riempire automaticamente uno o più contenitori;

5 - la fig. 2 è una vista prospettica e schematizzata di un particolare dell'apparecchiatura di pesatura di fig. 1 in accordo con una prima forma di realizzazione, per pesare un singolo contenitore supportato da un singolo organo di supporto;

10 - la fig. 3 è una vista prospettica e schematizzata di un particolare dell'apparecchiatura di pesatura di fig. 1 in accordo con una seconda forma di realizzazione, per pesare una pluralità di contenitori supportati da un singolo organo di supporto;

15 - la fig. 4 è un grafico che rappresenta schematicamente l'andamento della forza (F_z) rispetto al tempo (t), nel caso in cui si effettui la pesatura di un singolo contenitore;

- la fig. 5 è un grafico che rappresenta schematicamente l'andamento della forza (F_z) rispetto al tempo (t), nel caso in cui si effettui la pesatura di una pluralità di contenitori.

20 Si precisa che nella presente descrizione le figure non sono in scala e che esse sono fornite solamente per illustrare il presente trovato ad una persona esperta del ramo.

Inoltre, nelle diverse forme di realizzazione descritte più avanti, numeri uguali indicano oggetti, elementi, organi, componenti o parti della macchina sostanzialmente uguali, o simili, fra loro, oppure che svolgono la stessa funzione.

25

DESCRIZIONE DI FORME DI REALIZZAZIONE

Con riferimento alla fig. 1, vengono descritte forme di realizzazione di un'apparecchiatura di pesatura 10 utilizzabile per pesare uno o più contenitori 11, configurati per contenere prodotti di varia natura, sia fluidi, sia solidi, sia in polvere. Nella fig. 1, a titolo di esempio, la suddetta apparecchiatura di pesatura 10 è mostrata inserita su una macchina di riempimento 100, che è configurata per riempire automaticamente i contenitori 11 ed anche per trasportarli automaticamente da e verso una o più stazioni di lavorazione 12, fra le quali è almeno presente una stazione di riempimento 12A.

La macchina di riempimento 100 può anche comprendere una stazione di stoccaggio 12B dei contenitori 11 vuoti, una stazione di chiusura 12C, configurata per chiudere ciascun contenitore 11, ed una stazione di confezionamento 12D configurata per confezionare, o impacchettare, i contenitori 11 riempiti e chiusi. Eventualmente nella macchina di riempimento 100 potrebbe essere presente anche una stazione di immagazzinamento 12E configurata per immagazzinare le confezioni, o i pacchi, dei contenitori 11 pronti per l'uso.

Secondo il presente trovato, la macchina di riempimento 100 può essere priva dei tradizionali strumenti di pesatura dedicati per pesare i contenitori 11, essendo provvista dell'apparecchiatura di pesatura 10 in accordo con il presente trovato, che, a titolo di esempio, nel caso illustrato, agisce nei pressi della stazione di riempimento 12A.

Si precisa che il numero e la disposizione delle stazioni di lavorazione 12, che in fig. 1 sono rappresentate allineate lungo un percorso rettilineo sono qui descritte e rappresentate in modo schematico solamente a titolo di esempio e per fare comprendere meglio il presente trovato. Infatti la disposizione delle stazioni di lavorazione 12 può essere scelta a piacere in funzione delle esigenze operative di

produzione.

A loro volta, i contenitori 11 possono avere diverse forme, dimensioni e quindi capacità di contenimento, da pochi millilitri a parecchi litri. Così, ad esempio, i contenitori 11 possono avere la forma di un flacone per farmaci, con una capacità
5 dell'ordine dei millilitri o dei centilitri, ad esempio da 1 millilitro a 100 centilitri, oppure la forma di una fiala con una capacità dell'ordine dei millilitri, ad esempio da 1 a 100 millilitri, oppure quella di una siringa, o di una capsula, o altro.

La macchina di riempimento 100 (figure da 1 a 3) comprende una superficie di riferimento 13, che può essere sia verticale, come nelle figure da 1 a 3, sia
10 orizzontale, sia piana, sia inclinata, sia curva, sia ondulata, sia irregolare (queste altre non rappresentate nei disegni).

Alla superficie di riferimento 13 sono associati mezzi di energizzazione elettrica 14, di tipo noto e non rappresentati in dettaglio, i quali sono configurati per generare selettivamente uno o più campi magnetici, anche distribuiti localmente, in
15 determinate zone della stessa superficie di riferimento 13. Ad esempio, i mezzi di energizzazione elettrica 14 comprendono una pluralità di bobine, non rappresentate nei disegni, disposte opportunamente in corrispondenza della superficie di riferimento 13.

Alla superficie di riferimento 13 sono associati uno o più organi di supporto 15
20 (figure 2 e 3), aventi ognuno la forma di una piastra, di una tavoletta o di una mattonella, ad esempio a base rettangolare, e provvisti ognuno di mezzi magnetici 16, come ad esempio magneti permanenti, di tipo noto e non rappresentati in dettaglio nei disegni. I mezzi magnetici 16 sono configurati per interagire con uno o più dei campi magnetici generati dai suddetti mezzi di energizzazione elettrica 14, in
25 modo che ciascuno degli organi di supporto 15 possa spostarsi indipendentemente,

rispetto alla superficie di riferimento 13 e leggermente distanziati rispetto a quest'ultima, per cui senza contatto, da e verso una stazione di lavorazione 12, o in diverse posizioni all'interno di una stessa stazione di lavorazione 12, ad esempio la stazione di riempimento 12A.

5 Va qui notato che gli organi di supporto 15, in virtù dell'interazione magnetica tra mezzi magnetici 16 in essi presenti ed i campi magnetici selettivamente generati dai suddetti mezzi di energizzazione elettrica 14 associati alla suddetta superficie di riferimento 13, possono essere sostenuti ad una voluta distanza dalla superficie di riferimento 13 ed essere movimentati senza contatto lungo una voluta traiettoria, e
10 quindi possono vantaggiosamente sostenere e/o movimentare oggetti o prodotti che, secondo le necessità, possono essere disposti su di essi, lungo la suddetta superficie di riferimento 13. Quest'ultima rappresenta, quindi, la superficie di movimentazione lungo la quale detti organi di supporto 15 possono essere sostenuti e movimentati senza contatto.

15 L'energizzazione selettiva dei mezzi di energizzazione elettrica 14 è controllata da mezzi di controllo che, nell'esempio qui fornito sono costituiti da, o comprendono, un'unità centrale di elaborazione 17 (fig. 1), quale ad esempio un microcontrollore, un PC industriale o un PLC (Programmable Logic Controller), anch'essa di tipo noto e programmabile sulla base della tecnica nota riferita ai
20 cosiddetti motori planari, studiati e sviluppati da oltre vent'anni. In particolare, l'unità centrale di elaborazione 17 controlla selettivamente e in modo programmato i valori di corrente e/o di tensione elettrica da fornire ai mezzi di energizzazione elettrica 14, affinché questi ultimi possano causare sia il sostegno di ciascun organo di supporto 15 in una determinata posizione della superficie di riferimento 13, sia il
25 selettivo movimento di ciascun organo di supporto 15 da un punto ad un altro della

medesima superficie di riferimento 13, sia nelle diverse posizioni all'interno della stazione di riempimento 12A, sia da e verso una o l'altra delle stazioni di lavorazione 12.

In accordo con una prima forma di realizzazione, rappresentata in fig. 2, ciascun
5 organo di supporto 15 comprende un braccio di supporto 18 provvisto di una sede 19, per ricevere e tenere in posizione un singolo contenitore 11.

In accordo con una seconda forma di realizzazione, rappresentata in fig. 3, ciascun braccio di supporto 18 è provvisto di una pluralità di sedi 19, che nell'esempio qui fornito sono tre, per ricevere e tenere in posizione ognuna un
10 singolo contenitore 11.

Secondo un aspetto del presente trovato, l'apparecchiatura di pesatura 10 comprende mezzi di pesatura per determinare il peso di ciascun contenitore 11 e/o del prodotto in esso contenuto.

I suddetti mezzi di pesatura comprendono, o sono costituiti sostanzialmente da, detti mezzi di energizzazione elettrica 14 e detti mezzi di controllo, ad esempio
15 l'unità centrale di elaborazione 17.

In possibili implementazioni, i mezzi di pesatura, inoltre, comprendono, o sono associati, al suddetto organo di supporto 15 ed ai mezzi magnetici 16 di cui esso è provvisto.

20 Come detto, la movimentazione degli organi di supporto 15 avviene senza contatto rispetto alla superficie di riferimento 13; in particolare, un organo di supporto 15, quando sostenuto e movimentato senza contatto come sopra descritto, viene sostenuto distanziato, e mantenuto distanziato, rispetto alla superficie di riferimento 13, mentre viene movimentato senza contatto lungo la suddetta
25 superficie di riferimento 13, in virtù dell'interazione magnetica sopra descritta. Tale

interazione magnetica deve quindi essere sufficiente a vincere la forza peso dell'organo di supporto 15, in modo tale da mantenerlo distanziato dalla superficie di supporto 13 ed anche movimentarlo senza contatto in modo voluto. L'ammontare di quanto viene distanziato l'organo di supporto 15 dalla superficie di riferimento ai
5 fini di essere sostenuto e movimentato senza contatto è tipicamente correlato al valore di corrente e/o di tensione elettrica da fornire ai mezzi di energizzazione elettrica 14.

In altre parole, una specifica o voluta distanza tra un organo di supporto 15 e la superficie di riferimento 13 viene ottenuta e mantenuta, o variata, fornendo
10 opportuni valori di corrente e/o di tensione elettrica ai mezzi di energizzazione elettrica 14, affinché l'organo di supporto 15 possa essere sostenuto e movimentato senza contatto lungo la superficie di riferimento 13.

Ad esempio, è possibile prevedere che, fornendo un opportuno valore di corrente e/o di tensione elettrica, l'organo di supporto 15 venga sostenuto e movimentato ad
15 una predeterminata distanza dalla superficie di riferimento 13. Oppure è possibile preveder che, ad esempio variando il valore di corrente e/o di tensione elettrica fornito, l'organo di supporto 15 venga sostenuto e movimentato inizialmente ad una distanza e successivamente ad un'altra distanza o, ancora, che venga movimentato lungo una voluta traiettoria, in ogni caso definendo una movimentazione senza
20 contatto.

Pertanto, è possibile definire, quando l'organo di supporto 15 è vuoto, cioè su di esso non è presente alcuno oggetto o prodotto, una condizione di equilibrio nella quale il valore di corrente e/o tensione elettrica fornito ai mezzi di energizzazione elettrica 14 genera campi magnetici tali da sostenere e movimentare senza contatto
25 l'organo di supporto 15 su cui non è presente alcuno oggetto o prodotto ad una

voluta distanza o lungo una voluta traiettoria rispetto alla superficie di riferimento 13. Tale equilibrio può essere modificato quando sull'organo di supporto 15 viene disposto un oggetto o prodotto, in quanto aumenta la forza peso che è necessario che i suddetti campi magnetici vincano per mantenere sostenuto e movimentare senza
5 contatto l'organo di supporto 15 sulla superficie di riferimento 13 alla voluta distanza o lungo la voluta traiettoria.

Di conseguenza, il presente trovato, grazie ai mezzi di energizzazione elettrica 14 ed ai mezzi di controllo, nel caso si specie l'unità centrale di elaborazione 17, può determinare il peso di ciascun contenitore 11, o della pluralità di contenitori
10 supportati da un organo di supporto 15, generalmente in base alla differenza tra la forza magnetica necessaria a sostenere o movimentare l'organo organo di supporto 15 vuoto, cioè su cui non è presente alcun contenitore, rispetto a quella necessaria per sostenere o movimentare ciascun organo di supporto 15 con a bordo uno o più contenitori 11.

15 In particolare, secondo possibili forme di realizzazione, il presente trovato può determinare il peso di ciascun contenitore 11, o della pluralità di contenitori supportati da un organo di supporto 15 in base alla differenza del valore della corrente/tensione elettrica necessaria per sostenere o movimentare ciascun organo di supporto 15 vuoto, cioè su cui non è presente alcun contenitore, rispetto a quella
20 necessaria per sostenere o movimentare ciascun organo di supporto 15 con a bordo uno o più contenitori 11.

Quindi, in base alla differenza del valore della corrente/tensione elettrica necessaria per sostenere o movimentare ciascun organo di supporto 15 con a bordo uno o più contenitori 11 vuoti, rispetto a quella necessaria per sostenere o
25 movimentare ciascun organo di supporto 15 con a bordo uno o più contenitori 11

riempiti, si può determinare il peso e quindi il dosaggio del prodotto contenuto nel contenitore 11, o nei contenitori 11.

Le figure 2 e 4 sono utilizzate per descrivere la pesatura di un singolo contenitore 11 in accordo con il presente trovato. In particolare, la figura 4 è un grafico che
5 rappresenta in ascissa il tempo (t) ed in ordinata la componente verticale della forza (F_z). Al tempo $t=0$ si azionano i mezzi di energizzazione elettrica 14 per sostenere o movimentare l'organo di supporto 15, su cui non è presente alcun contenitore 11, e la componente verticale della forza F_z è pari a F_{z1} . Al tempo $t=t_1$ è posto un contenitore 11 sull'organo di supporto 15 e, pertanto, per sostenere o movimentare
10 l'assieme organo di supporto 15-contenitore 11, è necessario che i mezzi di energizzazione elettrica 14, in una frazione di tempo successiva a t_1 , esercitino una forza F_z maggiore e pari a F_{z2} . Successivamente, al tempo $t=t_2$ il contenitore 11 posto sull'organo di supporto 15 viene riempito e, pertanto, per sostenere o movimentare l'assieme organo di supporto 15-contenitore 11 riempito, è ora
15 necessario che i mezzi di energizzazione elettrica 14, in una frazione di tempo successiva a t_2 , esercitino una forza F_z ancora maggiore e pari a F_{z3} .

Quindi, ciascun gradino nel grafico di figura 4 rappresenta un aumento incrementale nel tempo della componente verticale della forza F_z necessaria a sostenere o movimentare l'organo di supporto 15, su cui viene aggiunto il
20 contenitore 11 vuoto (gradino P1) e, successivamente, avviene il riempimento del contenitore 11 stesso (gradino P2).

Quindi, nel caso in cui la pesatura riguardi un singolo contenitore 11 (figura 2), senza l'eventuale prodotto in esso contenuto, in un grafico tempo (t) – componente verticale della forza (F_z) si valuteranno i rispettivi gradini nel grafico di fig. 4. Si
25 precisa che la verticale è la direzione individuata dal filo a piombo su ogni punto

della superficie terrestre.

Ad esempio, ancora con riferimento al grafico indicativo di fig. 4, si può notare che: per sostenere, o movimentare, solamente l'organo di supporto 15 è necessario che, tramite i mezzi di energizzazione elettrica 14, sia applicata una prima forza $Fz1$,
5 proporzionale al peso dell'organo di supporto 15 (prima sotto-fase di pesatura); per sostenere, o movimentare, sia l'organo di supporto 15, sia un contenitore 11 vuoto, sostenuto da quest'ultimo, è necessario che, tramite i mezzi di energizzazione elettrica 14, sia applicata una seconda forza $Fz2$, maggiore della prima forza $Fz1$ (seconda sotto-fase di pesatura), quindi la differenza $Fz2-Fz1$ è correlata al, o
10 indicativa del, peso $P1$ del solo contenitore 11; per sostenere, o movimentare, sia l'organo di supporto 15, sia un contenitore 11 sostenuto da quest'ultimo, contenente una determinata quantità di prodotto avente un peso $P2$, è necessario che, tramite i mezzi di energizzazione elettrica 14, sia applicata una terza forza $Fz3$, maggiore della seconda forza $Fz2$ (terza sotto-fase di pesatura), quindi la differenza $Fz3-Fz2$ è
15 correlata proprio al peso $P2$.

Le figure 3 e 5 sono utilizzate per descrivere la pesatura di una pluralità di contenitori 11. In particolare, la figura 5 è un grafico che rappresenta in ascissa il tempo (t) ed in ordinata la componente verticale della forza (Fz). Al tempo $t=0$ si azionano i mezzi di energizzazione elettrica 14 per sostenere o movimentare
20 l'organo di supporto 15, su cui non è presente alcun contenitore 11, e la componente verticale della forza Fz è pari a $Fz1$. Al tempo $t=t_1$ vengono posti più contenitori 11, ad esempio tre, sull'organo di supporto 15 e, pertanto, per sostenere o movimentare l'assieme organo di supporto 15-contenitori 11, è necessario che i mezzi di energizzazione elettrica 14, in una frazione di tempo successiva a t_1 , esercitino una
25 forza Fz maggiore e pari a $Fz2$. Successivamente, al tempo $t=t_2$ uno dei contenitori

11 posti sull'organo di supporto 15 viene riempito e, pertanto, per sostenere o movimentare l'assieme organo di supporto 15-contenitori 11 di cui un contenitore 11 è riempito, è ora necessario che i mezzi di energizzazione elettrica 14, in una frazione di tempo successiva a t_2 , esercitino una forza F_z ancora maggiore e pari a F_{z3} . Procedendo in modo analogo, riempiendo uno alla volta i restanti contenitori 11, al tempo t_3 ed al tempo t_4 rispettivamente, sarà quindi necessario esercitare rispettivamente una forza F_{z4} ed una forza F_{z5} per sostenere o movimentare l'organo di supporto 15 su cui sono presenti i contenitori 11 via via riempiti.

Quindi, nel caso in cui la pesatura riguardi una pluralità di contenitori 11 (figura 3), con l'eventuale prodotto in essi contenuti si ottiene un diverso grafico tempo - forza e si valutano i rispettivi gradini presenti nel grafico di fig. 5.

Ad esempio, ancora con riferimento al grafico indicativo di fig. 5, si può notare che, oltre a quanto previsto nel grafico di fig. 4: per sostenere, o movimentare, sia l'organo di supporto 15, sia una pluralità di contenitori 11 vuoti, ad esempio tre, sostenuti da quest'ultimo, è necessario che, tramite i mezzi di energizzazione elettrica 14, sia applicata, al tempo t_1 , una seconda forza F_{z2} , maggiore della prima forza F_{z1} (seconda sotto-fase di pesatura), perciò la differenza $F_{z2}-F_{z1}$ è correlata solamente al peso P_1 di tutti i contenitori 11 vuoti caricati; per sostenere, o movimentare, sia l'organo di supporto 15, sia i contenitori 11 sostenuti da quest'ultimo, sia il contenuto immesso in un primo contenitore avente un peso P_2 , è necessario che, tramite i mezzi di energizzazione elettrica 14, sia applicata, ad esempio al tempo t_2 una terza forza F_{z3} , maggiore della seconda forza F_{z2} (terza sotto-fase di pesatura), di conseguenza la differenza $F_{z3}-F_{z2}$ è correlata proprio al peso P_2 : se si riempie anche un secondo contenitore 11 con una quantità di prodotto avente un peso P_3 , al tempo t_3 , tramite i mezzi di energizzazione elettrica 14, si

applica una quarta forza $Fz4$, maggiore della terza forza $Fz3$, quindi la differenza $Fz4-Fz3$ è correlata al peso $P3$ (quarta sotto-fase di pesatura); analogamente, se si riempie anche un terzo contenitore 11 con una quantità di prodotto avente un peso $P4$, in un tempo t_4 , tramite i mezzi di energizzazione elettrica 14, si applica una
5 quinta forza $Fz5$, maggiore della quarta forza $Fz4$, perciò la differenza $Fz5-Fz4$ è correlata al peso $P4$ (quinta sotto-fase di pesatura).

In altre possibili forme di realizzazione, nel caso in cui su uno stesso organo di supporto 15 siano disposti almeno due di detti contenitori 11 che vengono riempiti contemporaneamente o in sequenza, ciascuno con una determinata quantità di
10 prodotto, la differenza fra la seconda forza $Fz2$ e la prima forza $Fz1$ è correlata solamente al peso $P1$ dei contenitori 11 vuoti caricati sullo stesso organo di supporto 15. In tali forme di realizzazione, il procedimento prevede di determinare una forza complessiva (che sarà nella pratica una forza complessiva pari a $Fz3+Fz4$) applicata da detti mezzi di energizzazione elettrica 14 per sostenere, o movimentare, sia lo
15 stesso organo di supporto 15, sia gli almeno due contenitori 11, e la differenza tra la forza complessiva e la seconda forza $Fz2$ è correlata sia al peso $P2$ di una prima determinata quantità di prodotto presente in un primo di detti contenitori 11 e sia ad un peso $P3$ di una seconda determinata quantità di prodotto presente in un secondo di detti contenitori 11.

20 E' anche possibile contemplare, in alcune forme di realizzazione, che, noto il peso del contenuto che viene, o è stato, immesso in un singolo contenitore 11 e quindi nota l'ampiezza del corrispondente gradino di forza, si riempiano, contemporaneamente od in sequenza, ulteriori contenitori 11 presenti sull'organo di supporto 15 e si valuti il peso complessivo così ottenuto, sulla base dell'ampiezza
25 del gradino complessivo definito all'aumento della forza Fz , il quale è correlato, ad

esempio proporzionale, al gradino di forza individuato per un singolo contenitore 11 riempito. Pertanto, da questo peso complessivo ottenuto, e conoscendo il numero di contenitori 11 che sono stati riempiti, si può derivare un'indicazione e controllo del peso del contenuto immesso in ciascuno degli ulteriori contenitori 11.

5 La determinazione del peso del contenuto che viene immesso in ciascun contenitore 11 avviene, come mostrato in precedenza, dalla misurazione del rispettivo gradino P, rappresentativo dell'incremento di forza necessario a mantenere l'organo di supporto 15 ad una predeterminata distanza dalla superficie di riferimento 13, e più in generale in una determinata posa (posizione e orientamento)
10 rispetto alla superficie di riferimento 13, oppure a movimentare senza contatto, ad una predeterminata distanza, oppure percorrendo una voluta traiettoria, l'organo di supporto 15 rispetto alla superficie di riferimento 13. Ad esempio, la suddetta predeterminata distanza o posa, oppure la traiettoria che viene percorsa, può essere la stessa distanza o posa, o traiettoria, che l'organo di supporto 15 aveva, o
15 percorreva, rispetto alla superficie di riferimento 13 prima che ci fosse il riempimento del contenitore.

Per valutare la presenza di n contenitori basterà valutare se il gradino totale di forza dopo che l'organo di supporto 15 ha preso in carico tutti i contenitori 11 abbia una entità pari a $n \cdot m_{\text{cont}} \cdot g$ con una tolleranza che dipende dal contenitore, ma
20 comunque non stretta (avendo indicato con n il numero di contenitori, con m_{cont} la massa del contenitore e con g l'accelerazione di gravità). Nel controllo di presenza, infatti, non è assolutamente richiesta una grande precisione.

Al fine di ottenere misurazioni di peso più precise, è possibile pesare singolarmente ciascun contenitore, così da misurare il relativo incremento di forza
25 applicata dai mezzi di energizzazione elettrica 14.

L'operazione di pesatura, o controllo del peso, può essere fatta sia per determinare quanto pesa effettivamente il contenitore 11 (valutarne la massa) e/o il suo contenuto, sia per controllare l'avvenuta dosatura del prodotto all'interno del contenitore 11. In questo secondo caso, è sufficiente la sola valutazione della
5 presenza del gradino nei grafici delle figure 4 e 5, senza la necessità di dover determinarne l'altezza, ovvero l'entità.

In questo modo, il limite è dato dalla valutazione della forza e c'è il vantaggio che non si sommano gli errori di più bilance, come nella tecnica anteriore avente in successione le operazioni e le stazioni di pesatura della tara, di
10 dosaggio/riempimento e di pesatura del lordo.

In possibili implementazioni, i mezzi di controllo, nella fattispecie l'unità centrale di elaborazione 17, possono essere programmati per conoscere in anticipo un peso atteso, o intervallo di peso atteso, per uno specifico oggetto, prodotto o contenitore che viene posto sull'organo di supporto 15, nonché eventualmente anche un peso
15 atteso, o intervallo di peso atteso, per il contenuto immesso nei contenitori 11. Tale conoscenza di valori di peso, o intervalli di peso, attesi, può essere utilizzata dai mezzi di controllo, nella fattispecie l'unità centrale di elaborazione 17, come valori di riferimento o intervallo di confidenza per implementare logiche di controllo in retroazione. I valori di peso, o intervalli di peso, attesi, possono essere variati a
20 seconda del ciclo produttivo o della tipologia di contenitori 11 e/o di prodotto che viene immesso nei contenitori 11.

In accordo con possibili forme di realizzazione, si può valutare la massa (m) del prodotto dosato con un modello d'approssimazione al primo ordine, come segue:

$$\Delta m = m_{\text{dopo}} - m_{\text{prima}} = (Fz_{\text{dopo}} - Fz_{\text{prima}}) / g$$

25 dove g è l'accelerazione di gravità.

L'accelerazione di gravità può essere calcolata nei modi noti. Ad esempio nei modi di seguito descritti:

$$g(\alpha, h) = g_{\alpha=45^\circ} - 0,5 (g_{\text{poli}} - g_{\text{equatore}}) \cdot \cos (2\pi/180 \cdot \alpha) - 3,086 \cdot 10^{-6} h$$

dove:

5 $g_{\text{poli}} = 9,832 \text{ m/sec}^2$

$$g_{\alpha=45^\circ} = 9,806 \text{ m/sec}^2$$

$$g_{\text{equatore}} = 9,780 \text{ m/sec}^2$$

α è la latitudine espressa in gradi, e

h è l'altitudine espressa in metri sul livello del mare.

10 In alternativa, l'accelerazione di gravità si può calcolare sperimentalmente con un campione di massa nota, evitando così l'errore dovuto alla diversa densità fra acqua e terreno e fra i diversi terreni, gli errori di modellazione matematica dell'accelerazione di gravità e quelli di proiezione delle componenti della forza (in particolare sulla direzione del filo a piombo).

15 Un terzo modo di ricavare l'accelerazione di gravità è quella di utilizzare un gravimetro. Tale strumento basato su sistemi meccanici e/o elettromagnetici e/o ottici è disponibile sul mercato e permette di ricavare il valore dell'accelerazione di gravità su un qualsivoglia punto della crosta terrestre.

Il funzionamento dell'apparecchiatura di pesatura 10 fin qui descritta, che
20 corrisponde sostanzialmente al procedimento di pesatura, comprende una fase di pesatura che utilizza i mezzi di energizzazione elettrica 14 per ricavare le informazioni sul peso e quindi sulla massa di ciascun contenitore 11 e/o del prodotto in esso contenuto.

In particolare, in tale fase di pesatura viene rilevato il valore della corrente e/o
25 della tensione elettrica con cui sono alimentati i mezzi di energizzazione elettrica 14

per convertirlo in informazioni sul peso e quindi sulla massa di ciascun contenitore e/o prodotto in esso contenuto.

Ad esempio, la fase di pesatura comprende le sotto-fasi di pesatura sopra citate.

Da quanto sopra esposto risulta chiaro che la fase di pesatura è gestita automaticamente dall'unità centrale di elaborazione 17, quindi l'apparecchiatura di pesatura 10 e il procedimento sopra illustrati raggiungono tutti gli scopi prefissati, in particolare quelli di:

- non avere alcun organo di pesatura supplementare, quali bilance o simili, risparmiando così sia almeno uno, sovente più di uno, specifico strumento dedicato di pesatura, sia il tempo necessario a spostare i contenitori 11 verso e da ciascun strumento di pesatura;
- ottenere l'informazione sul peso e quindi sulla massa di ciascun contenitore 11 e/o del suo contenuto derivandola dall'informazione sulla forza necessaria per mantenere l'organo di supporto su cui è alloggiato il contenitore ad una prestabilita distanza rispetto ad una superficie di riferimento.

E' chiaro che l'apparecchiatura di pesatura 10 può essere utilizzata sia per capire se è stato effettuato, o meno, un riempimento o un dosaggio del prodotto, sia per determinare la quantità di prodotto che è stata già inserita nel relativo contenitore 11, sia per eventualmente calibrare la dosatura del prodotto, quando necessario, tenendo anche conto di eventuali variazioni di accelerazioni, oltre a quella di gravità, o di decelerazioni.

L'apparecchiatura di pesatura 10 può essere utilizzata quantomeno nel settore del riempimento, o del dosaggio, non solo di prodotti farmaceutici, in particolare liquidi e polveri, ma anche in tutti i tipi di confezionamento dove è coinvolto un dosaggio, ad esempio, di prodotti alimentari, di medicinali, di prodotti in polvere.

Nell'apparecchiatura di pesatura 10, misurando la corrente o la tensione elettrica, che impone il controllo della posizione di ciascun organo di supporto 15 rispetto alla superficie di riferimento 13, si può arrivare alla forza esercitata sull'organo di supporto 15 (o più precisamente alle sue componenti espresse in un qualsivoglia sistema di coordinate), sì che il valore della proiezione verticale di questa forza, 5 divisa per l'accelerazione di gravità, ed eventualmente sommata algebricamente ad eventuali altre accelerazioni, o decelerazioni (dipendenti, ad esempio ma non esclusivamente, dalla legge di moto imposta all'organo di supporto), restituisce il valore della massa e quindi del peso di ciascun organo di supporto 15 e, quindi, di 10 ciò che esso supporta e trasporta.

Inoltre, la possibilità di non avere una specifica bilancia fisica dà i seguenti ulteriori vantaggi:

- permette di non avere una o più stazioni di pesatura autonome, facendo sì che si risparmi non solo il costo e l'ingombro di esse, ma anche il tempo di trasporto da e 15 verso tali stazioni di pesatura;
- conseguentemente, non avere una o più stazioni di pesatura, permette di avere un layout della macchina di riempimento più contenuto;
- ogni singolo contenitore 11, prima che venga riempito, ha un tempo di permanenza nella macchina di riempimento 100 minore rispetto al tempo di permanenza nelle 20 macchine di riempimento note provviste di strumenti di pesatura dedicati per misurare il peso dei contenitori vuoti, diminuendo così la probabilità di contaminazione da agenti esterni;
- permette di controllare, tenere monitorato, lavare e sanitizzare un ambiente con un volume minore, facendo così risparmiare molto in termini di tempo di progettazione

e costi per l'isolatore che normalmente avvolge la macchina di riempimento 100, diminuendo ulteriormente la possibilità di contaminazione dei contenitori 11;

- la macchina di riempimento 100 su cui è installata l'apparecchiatura di pesatura 10 è più semplice e minimale, dovendo integrare meno componenti;

5 - i tempi ciclo della macchina di riempimento 100 possono essere ulteriormente migliorati se si effettua la misura della proiezione verticale della forza non durante una sosta del contenitore 11, ma quando esso è in movimento;

- poiché quando il contenitore 11 è riempito non deve fermarsi in, e ripartire da, una specifica stazione di pesatura, che non c'è nella macchina di riempimento 100

10 equipaggiata con l'apparecchiatura di pesatura 10, si riduce la possibilità di sversamento e aumenta la qualità del prodotto in esso contenuto, visto che limita il fenomeno di movimento e ondeggiare del liquido all'interno del contenitore e rispetto al contenitore;

- quando il controllo del peso non è richiesto, può essere comunque fornito un
15 controllo intrinseco sulla presenza del contenitore 11 sull'organo di supporto 15, prima del riempimento, valutando solo il fatto che ci sia stata un variazione di forza non trascurabile e comparabile al peso del contenitore 11 vuoto, piuttosto che valutandone l'entità, oppure sull'avvenuto dosaggio dopo il riempimento, valutando solo il fatto che ci sia stata un variazione di forza non trascurabile e comparabile al
20 peso del prodotto dosato, piuttosto che valutandone l'entità;

- si può prevedere una stazione di riempimento o di dosaggio secondaria, pronta a dosare finemente per correggere un eventuale errore in quella primaria.

E' anche chiaro che all'apparecchiatura di pesatura 10 e al relativo procedimento fin qui descritti possono essere apportate modifiche e/o aggiunte di parti, senza per
25 questo uscire dall'ambito del presente trovato.

È anche chiaro che, sebbene il presente trovato sia stato descritto con riferimento ad alcuni esempi specifici di forme di realizzazione, una persona esperta del ramo potrà senz'altro realizzare molte altre forme equivalenti di apparecchiature e procedimenti di pesatura, aventi le caratteristiche espresse nelle rivendicazioni e
5 quindi tutte rientranti nell'ambito di protezione da esse definito.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura di pesatura (10) per pesare uno o più contenitori (11), configurati per contenere prodotti di varia natura, sia fluidi, sia solidi, sia in polvere, comprendente mezzi di pesatura e configurata per essere associata ad una macchina
5 di riempimento (100) di detti contenitori (11), avente una superficie di riferimento (13) alla quale sono associati mezzi di energizzazione elettrica (14) configurati per generare selettivamente uno o più campi magnetici, almeno un organo di supporto (15) configurato per supportare almeno uno di detti contenitori (11) e provvisto di mezzi magnetici (16) configurati per interagire con detti uno o più campi magnetici,
10 in modo che detto almeno un organo di supporto (15) possa spostarsi indipendentemente e senza contatto, rispetto a detta superficie di riferimento (13), e mezzi di controllo (17) configurati per energizzare selettivamente e in modo coordinato detti mezzi di energizzazione elettrica (14) per causare lo spostamento senza contatto di detto almeno un organo di supporto (15) da un punto ad un altro di
15 detta superficie di riferimento (13), **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi di pesatura comprendono detti mezzi di energizzazione elettrica (14) e detti mezzi di controllo (17).
2. Apparecchiatura di pesatura (10) come nella rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi di controllo (17) sono configurati e programmati per
20 controllare il valore della corrente e/o della tensione elettrica con cui sono alimentati detti mezzi di energizzazione elettrica (14) per convertirlo in informazioni sul peso e quindi sulla massa di ciascuno di detti contenitori (11) e/o del prodotto in esso contenuto.
3. Apparecchiatura di pesatura (10) come nella rivendicazione 1 o 2, **caratterizzata**
25 **dal fatto che** detti mezzi di controllo (17) sono configurati e programmati per tenere

conto sia dell'accelerazione di gravità, sia di eventuali altre accelerazioni, o decelerazioni, a cui può essere sottoposto detto almeno un organo di supporto (15) quando si sposta rispetto a detta superficie di riferimento (13).

4. Apparecchiatura di pesatura (10) come nella rivendicazione 1, 2 o 2,

5 **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi di pesatura comprendono detto almeno un organo di supporto (15) provvisto di detti mezzi magnetici (16).

5. Procedimento di pesatura per pesare uno o più contenitori (11), configurati per contenere prodotti di varia natura, sia fluidi, sia solidi, sia in polvere, mediante una apparecchiatura di pesatura (10) configurata per essere associata ad una macchina di

10 riempimento (100) di detti contenitori (11), avente una superficie di riferimento (13) alla quale sono associati mezzi di energizzazione elettrica (14) configurati per generare selettivamente uno o più campi magnetici, almeno un organo di supporto (15) configurato per supportare almeno uno di detti contenitori (11) e provvisto di mezzi magnetici (16) configurati per interagire con detti uno o più campi magnetici,

15 in modo che detto almeno un organo di supporto (15) possa spostarsi indipendentemente e senza contatto rispetto a detta superficie di riferimento (13), e mezzi di controllo (17) configurati per energizzare selettivamente e in modo coordinato detti mezzi di energizzazione elettrica (14) per causare lo spostamento senza contatto di detto almeno un organo di supporto (15) da un punto ad un altro di
20 detta superficie di riferimento (13), **caratterizzato dal fatto che** comprende almeno una fase di pesatura che utilizza i suddetti mezzi di energizzazione elettrica (14) per ricavare informazioni sul peso e quindi sulla massa di ciascuno di detti contenitori (11) e/o del prodotto in esso contenuto.

6. Procedimento di pesatura come nella rivendicazione 5, **caratterizzato dal fatto**

25 **che** in detta fase di pesatura viene rilevato il valore della corrente e/o della tensione

elettrica con cui sono alimentati detti mezzi di energizzazione elettrica (14) per convertirlo in dette informazioni sul peso e quindi sulla massa di ciascuno di detti contenitori (11) e/o del prodotto in esso contenuto.

7. Procedimento di pesatura come nella rivendicazione 5 o 6, **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi di controllo (17) sono configurati per tenere conto sia dell'accelerazione di gravità, sia di eventuali altre accelerazioni, o decelerazioni, a cui è sottoposto detto almeno un organo di supporto (15) quando si sposta rispetto a detta superficie di riferimento (13).

8. Procedimento di pesatura come in una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 7, **caratterizzato dal fatto che** il peso di detto organo di supporto (15) da solo, il peso di detto organo di supporto (15) che supporta almeno uno di detti contenitori (11) vuoto, e il peso di detto organo di supporto (15) che supporta almeno uno di detti contenitori (11) contenente una determinata quantità di prodotto, è calcolato misurando la forza (F_z) applicata tramite detti mezzi di energizzazione elettrica (14) per supportare, rispettivamente, detto organo di supporto (15) da solo, detto organo di supporto (15) con sopra detto almeno uno di detti contenitori (11) vuoto, oppure detto organo di supporto (15) con sopra almeno uno di detti contenitori (11) contenente detta determinata quantità di prodotto.

9. Procedimento di pesatura come nella rivendicazione 8, **caratterizzato dal fatto che** detto calcolo prevede di dividere il valore della proiezione verticale di detta forza (F_z) per l'accelerazione di gravità, ed eventualmente sommata algebricamente ad eventuali altre accelerazioni, o decelerazioni, restituendo il valore della massa e quindi del peso di ciascun organo di supporto (15) e, quindi, di ciò che detto organo di supporto (15) supporta e trasporta.

10. Procedimento di pesatura come in una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 9,

caratterizzato dal fatto che detta fase di pesatura comprende: una prima sotto-fase in cui per sostenere, o movimentare, solamente detto organo di supporto (15) rispetto a detta superficie di riferimento (13), tramite detti mezzi di energizzazione elettrica (14) si applica una prima forza ($Fz1$), che è proporzionale al peso di detto organo di supporto (15); una seconda sotto-fase in cui per sostenere, o movimentare, sia detto organo di supporto (15), sia uno di detti contenitori (11) vuoto, sostenuto da detto organo di supporto (15), tramite detti mezzi di energizzazione elettrica (14) si applica una seconda forza ($Fz2$), maggiore di detta prima forza ($Fz1$), sì che la differenza fra detta seconda forza ($Fz2$) e detta prima forza ($Fz1$) è correlata solamente al peso ($P1$) di detto uno di detti contenitori (11) vuoto; una terza sotto-fase in cui per sostenere, o movimentare, sia detto organo di supporto (15), sia uno di detti contenitori (11) contenente una determinata quantità di prodotto avente un peso ($P2$), tramite detti mezzi di energizzazione elettrica (14) si applica una terza forza ($Fz3$), maggiore di detta seconda forza ($Fz2$), sì che la differenza fra detta terza forza ($Fz3$) e detta seconda forza ($Fz2$) è correlata al peso ($P2$) di detta determinata quantità di prodotto.

11. Procedimento di pesatura come nella rivendicazione 10, **caratterizzato dal fatto che**, nel caso in cui su uno stesso organo di supporto (15) siano alloggiati o disposti almeno due di detti contenitori (11) che vengono riempiti in sequenza uno alla volta, ciascuno con una determinata quantità di prodotto, detta differenza fra detta seconda forza ($Fz2$) e detta prima forza ($Fz1$) è correlata solamente al peso ($P1$) di detti contenitori (11) vuoti caricati su detto stesso organo di supporto (15), mentre la differenza fra detta terza forza ($Fz3$) e detta seconda forza ($Fz2$) è correlata al peso ($P2$) di una prima determinata quantità di prodotto di un primo di detti contenitori (11), e **che** detta fase di pesatura comprende, inoltre, almeno una quarta sotto-fase in

cui per sostenere, o movimentare, sia detto stesso organo di supporto (15), sia detti almeno due di detti contenitori (11), in cui un secondo di essi contiene una seconda determinata quantità di prodotto avente un corrispondente peso (P3), tramite detti mezzi di energizzazione elettrica (14) si applica una quarta forza (Fz4), maggiore di
5 detta terza forza (Fz3), sì che la differenza fra detta quarta forza (Fz4) e detta terza forza (Fz3) è correlata al peso (P3) di detta seconda determinata quantità di prodotto.

12. Procedimento di pesatura come nella rivendicazione 10, **caratterizzato dal fatto che**, nel caso in cui su uno stesso organo di supporto (15) siano alloggiati o disposti
10 almeno due di detti contenitori (11) che vengono riempiti contemporaneamente o in sequenza, ciascuno con una determinata quantità di prodotto, detta differenza fra detta seconda forza (Fz2) e detta prima forza (Fz1) è correlata solamente al peso (P1) di detti contenitori (11) vuoti caricati su detto stesso organo di supporto (15), ed il procedimento prevede di determinare una forza complessiva applicata da detti
15 mezzi di energizzazione elettrica (14) per sostenere, o movimentare, sia detto stesso organo di supporto (15), sia detti almeno due di detti contenitori (11), e la differenza tra detta forza complessiva e detta seconda forza (Fz2) è correlata sia al peso (P2) di una prima determinata quantità di prodotto presente in un primo di detti contenitori (11) e sia ad un peso (P3) di una seconda determinata quantità di prodotto presente
20 in un secondo di detti contenitori (11).

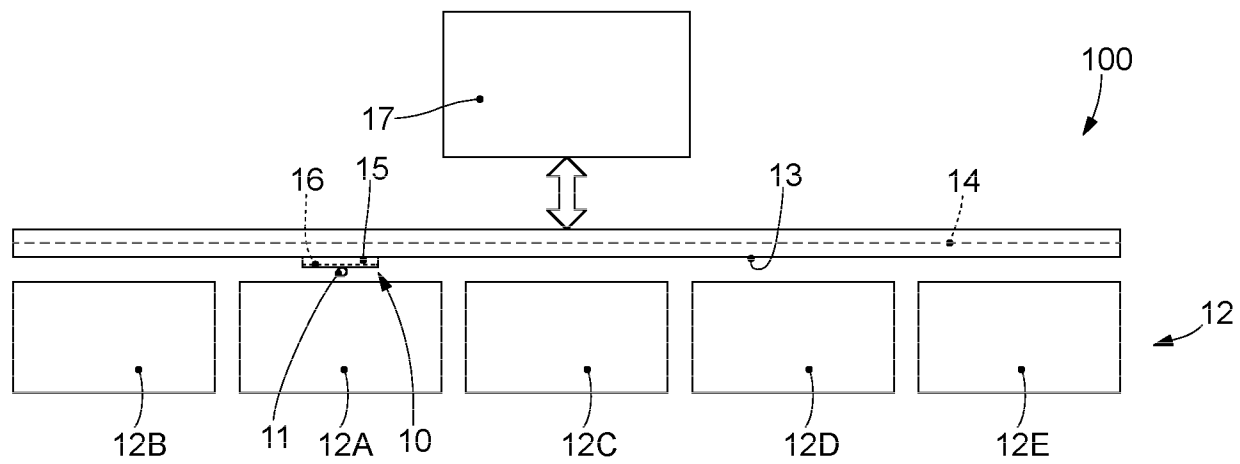


fig. 1

2/3

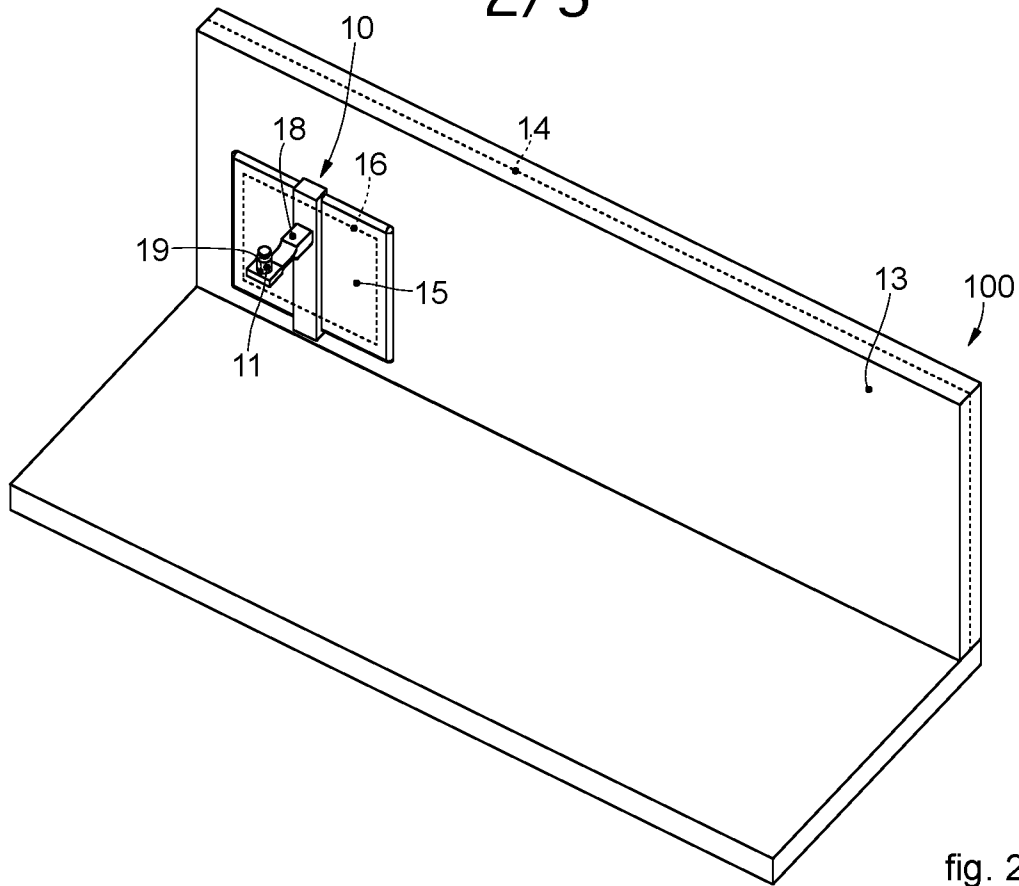


fig. 2

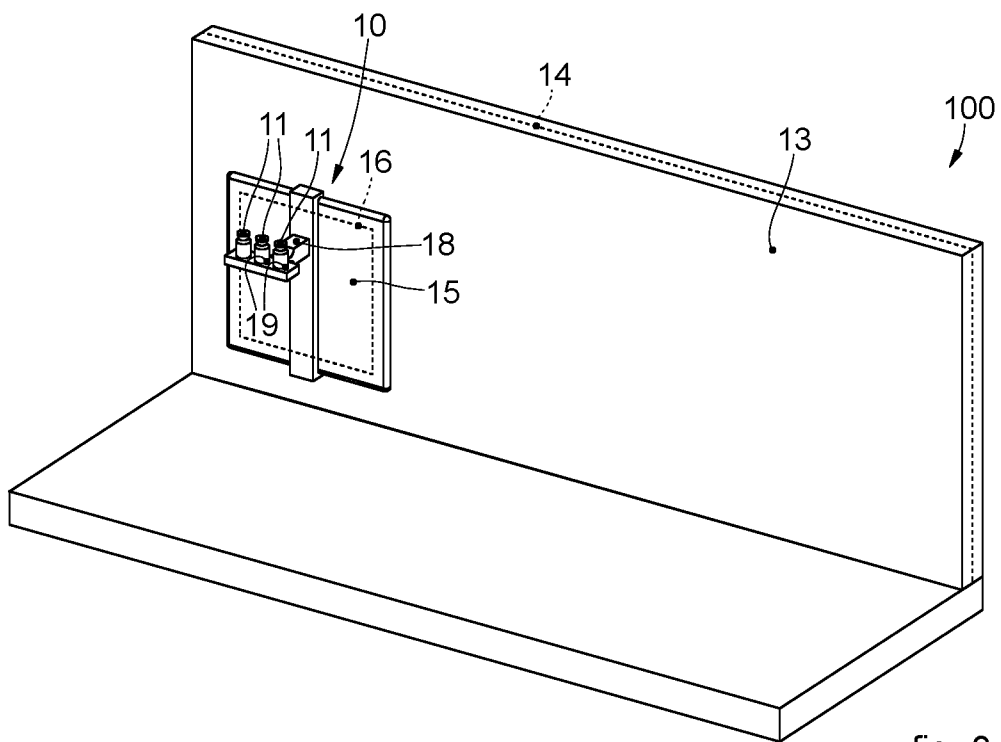


fig. 3

