

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901902089A1

Publication Date

20120623

Applicant

SIDEL S.P.A. CON SOCIO UNICO

Title

SISTEMA E METODO DI RIEMPIMENTO DI UN CONTENITORE CON UN  
PRODOTTO VERSABILE

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"SISTEMA E METODO DI RIEMPIMENTO DI UN CONTENITORE CON UN  
PRODOTTO VERSABILE"

di SIDEL S.P.A. CON SOCIO UNICO

di nazionalità italiana

con sede: VIA LA SPEZIA, 241/A

PARMA (PR)

Inventore: COCCHI Enrico

\* \* \*

La presente invenzione è relativa ad un sistema ed ad un metodo di riempimento di un contenitore con un prodotto versabile.

In particolare, la presente invenzione è relativa ad un sistema ed ad un metodo di riempimento per riempire un contenitore con un prodotto alimentare versabile.

Più in particolare, la presente invenzione è relativa ad un sistema ed ad un metodo di riempimento di un contenitore con un prodotto alimentare versabile avente conducibilità elettrica inferiore a 15  $\mu$ S, ad esempio acqua osmotizzata ossia acqua sottoposta ad un procedimento di osmosi inversa per ridurre il più possibile la concentrazione di sali disciolti.

Sono noti sistemi di riempimento incorporati in macchine imbottigliatrici e definenti rispettivi stazioni

di riempimento delle stesse.

Più precisamente, la stazione di riempimento è alimentata, in ingresso, con contenitori vuoti e fornisce, in uscita, contenitori riempiti con il prodotto alimentare versabile.

La stazione di riempimento comprende essenzialmente una giostra girevole intorno ad un asse di rotazione, un serbatoio contenente il prodotto alimentare versabile e posizionato sulla giostra oppure esternamente ad essa, ed una pluralità di valvole di riempimento fluidicamente collegate con il serbatoio e supportate dalla giostra in posizione radialmente esterna rispetto all'asse di rotazione della giostra stessa.

In maggiore dettaglio, le valvole sono spostabili tra rispettive posizioni di apertura in cui consentono il flusso del prodotto versabile all'interno dei rispettivi contenitori, e rispettive posizioni di chiusura in cui impediscono al prodotto versabile di fluire all'interno dei rispettivi contenitori.

La giostra è provvista di una pluralità di elementi di supporto dei contenitori previsti per disporre bocche dei contenitori in posizioni inferiori alle rispettive valvole e movimentare i contenitori stessi lungo una traiettoria ad arco di circonferenza intorno al suddetto asse di rotazione

solidalmente alle rispettive valvole.

Il serbatoio è collegato fluidicamente con le valvole di riempimento tramite una pluralità di condotti, lungo ciascuno dei quali sono interposti dei flussimetri magnetici atti a misurare, quando le rispettive valvole di riempimento sono disposte nelle posizioni di apertura, le portate di fluido con cui sono riempiti i contenitori.

La misura di portata eseguita dai flussimetri magnetici è impiegata per comandare il movimento delle valvole di riempimento tra le rispettive posizioni di apertura e chiusura, in modo da riempire i contenitori con una quantità desiderata di prodotto alimentare versabile.

In maggiore dettaglio, i flussimetri magnetici creano un campo magnetico in direzione radiale all'asse del condotto e rilevano una tensione in uscita proporzionale alla velocità e, quindi, alla portata del prodotto versabile.

Più precisamente, il prodotto versabile presenta una propria conducibilità elettrica, sostanzialmente dovuta al fatto che contiene ioni dissociati, e, pertanto, da origine a delle correnti elettriche allorchè attraversa il campo magnetico creato dal flussimetro a conducibilità elettrica.

Tali correnti vengono rilevate tramite un misuratore di tensione, il quale altera inevitabilmente, a causa principalmente delle proprie resistenze interne, la misura

di portata effettuata dal flussimetro generando un errore di misurazione.

Recentemente si è diffusa nel settore l'esigenza di disporre di contenitori riempiti con acqua osmotizzata, ossia con acqua sostanzialmente priva di sali disciolti ed avente una conducibilità elettrica molto bassa, ad esempio inferiore di 15  $\mu$ S.

La Richiedente ha riscontrato che quando la conducibilità elettrica del prodotto versabile raggiunge valori così bassi, l'errore di misurazione introdotto dal flussimetro magnetico nella misura della portata è particolarmente significativo e, talora, dello stesso ordine di grandezza della portata stessa.

Pertanto, la misura di portata eseguita dal flussimetro magnetico risulta in questi casi poco attendibile, generando problemi nella precisione e nella ripetibilità del riempimento del contenitore.

E' avvertita l'esigenza di misurare le portate di prodotti versabili con conducibilità elettrica particolarmente bassa, quali ad esempio acqua osmotizzata, in modo semplice ed economico e riducendo il più possibile la presenza di parti mobili.

Scopo della presente invenzione è realizzare un sistema di riempimento per riempire un contenitore con un prodotto versabile, il quale consenta di soddisfare la

suddetta esigenza in modo semplice ed economico.

Il suddetto scopo è raggiunto dalla presente invenzione, in quanto è relativo ad un sistema di riempimento di un contenitore con un prodotto versabile, in particolare un prodotto versabile avente conducibilità elettrica inferiore a  $15\mu\text{S}$ , secondo quanto definito nella rivendicazione 1.

La presente invenzione è altresì relativa ad un metodo di riempimento di un contenitore con un prodotto versabile, in particolare un prodotto versabile avente conducibilità elettrica inferiore a  $15\mu\text{S}$ , secondo quanto definito nella rivendicazione 10.

Per una migliore comprensione della presente invenzione viene descritta nel seguito una preferita forma di attuazione, a puro titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 illustra in modo schematico un sistema di riempimento di contenitori con prodotti versabili realizzato secondo i dettami della presente invenzione;

- la figura 2 illustra in vista esplosa ingrandita alcuni componenti del sistema di figura 1;

- la figura 3 illustra un ulteriore particolare di 2 in vista prospettica particolarmente ingrandita; e

- la figura 4 illustra in vista particolarmente ingrandita alcuni particolari di figura 2.

Con particolare riferimento alle figure allegate, è indicato con 1 un sistema di riempimento per riempire contenitori 2 con un prodotto versabile ed atto ad essere incorporato in una macchina riempitrice non illustrata in dettaglio.

In maggiore dettaglio, il prodotto versabile presenta una conducibilità elettrica inferiore a 15  $\mu$ S.

Più in particolare, il prodotto versabile è alimentare e potrebbe essere acqua osmotizzata, ossia acqua sottoposta ad un processo di osmosi inversa e, pertanto, sostanzialmente priva di sali disciolti.

Il sistema 1 comprende essenzialmente:

- un serbatoio 10 riempito col prodotto versabile ad una data pressione, ad esempio ad una pressione compresa tra 0,6 e 1,4 Bar;

- una pluralità di valvole di riempimento 15 (una sola delle quali illustrate in Figura 1) atte a riempire rispettivi contenitori 20 con il prodotto versabile; ed

- una pluralità di condotti 20 (uno solo dei quali illustrato in figura 1) estendentisi lungo rispettivi assi A, interposti tra una bocca di uscita 11 del serbatoio 10 ed una bocca di ingresso 16 della relativa valvola di riempimento 15.

Le valvole di riempimento 15 sporgono a sbalzo da una giostra (non illustrata) girevole intorno ad un asse

verticale e facente parte della macchina riempitrice.

Le valvole di riempimento 15 comprendono, ciascuna, un involucro 17 cavo definente la bocca di ingresso 16 ed un otturatore 18 scorrevole parallelamente all'asse verticale all'interno dell'involucro 17.

L'otturatore 18 di ciascuna valvola di riempimento 15 è spostabile tra una posizione di chiusura (illustrata in figura 1) in cui impedisce al prodotto versabile di fluire dal relativo condotto 20 al relativo contenitore 2 tramite una luce 14, ed una posizione di apertura in cui consente al prodotto versabile di fluire dal relativo condotto 20 al relativo contenitore 2.

Ciascuna valvola di riempimento 15 comprende, inoltre, una molla 19, nella fattispecie una molla elicoidale ad asse verticale, interposta tra l'otturatore 18 e l'involucro 17. In particolare, ciascuna molla 19 è avvolta sul relativo otturatore 18 e carica il relativo otturatore 18 stesso verso la posizione di apertura.

I contenitori 2 sono anch'essi trascinati in rotazione solidalmente alla giostra durante una fase di riempimento degli stessi, in modo che relative bocche 3 rimangono disposte inferiormente alle rispettive valvole di riempimento 15.

Vantaggiosamente, il sistema 1 comprende una pluralità di flussimetri a vortice 30 interposti lungo i rispettivi

condotti 20.

I flussimetri a vortice 30 sono atti a rilevare, quando le rispettive le valvole di riempimento 15 sono disposte nelle relative posizioni di apertura, le portate di prodotto versabile che attraversano i rispettivi condotti 20, in modo da fornire rispettive informazioni associate alle quantità di prodotto versabile con cui i rispettivi contenitori 2 sono stati riempiti.

In particolare, i flussimetri a vortice 30 sfruttano la precessione dei vortici di Kalman.

La descrizione che segue farà riferimento per semplicità, ad un unico condotto 20, un unico flussimetro a vortice 30 ed ad un'unica valvola di riempimento 15.

Il flussimetro a vortice 30 comprende (Figure 2 e 4):

- un corpo principale 31 tubolare e definente una bocca di ingresso 32 ed una bocca di uscita 33 attraversate dal condotto 20;

- un ostacolo 36 di sezione assiale trapezoidale, inserito nel corpo principale 31 e definente una superficie 34 di impatto ortogonale all'asse A del condotto 20; ed

- un sensore 35 disposto a valle dell'ostacolo 36 procedendo dalla bocca di ingresso 32 verso la bocca di uscita 33.

L'ostacolo 36 si estende simmetricamente rispetto all'asse A.

In particolare, il prodotto versabile in ingresso nella bocca di ingresso 32 urta contro la superficie 34 dell'ostacolo 36, producendo un treno di vortici 39 la cui frequenza è proporzionale alla velocità del prodotto versabile all'interno del condotto 20.

Il sensore 35 rileva la frequenza dei vortici 39 e genera un segnale elettrico impulsivo associato a tale frequenza e, quindi, alla velocità ed alla portata del prodotto versabile nel condotto 20.

Il sistema 1 comprende, inoltre, procedendo dal serbatoio 10 verso la valvola di riempimento 15 (figura 1):

- un dispositivo 40 linearizzatore del regime di moto del prodotto versabile e disposto a monte della bocca di ingresso 32 del flussimetro a vortice 30;

- un dispositivo 41 linearizzatore del regime di moto del prodotto versabile e disposto a valle della bocca di uscita 33 del flussimetro a vortice 30;

- una strozzatura 50;

- una valvola 55 spostabile tra una prima posizione in cui consente al prodotto versabile di bypassare la strozzatura 50 ed una seconda posizione in cui costringe il prodotto versabile ad attraversare la strozzatura 50; ed

- un'ulteriore strozzatura 60 disposta immediatamente a monte della valvola di riempimento 15.

Il dispositivo 40 è atto a rendere il più possibile

laminare il flusso del prodotto versabile a monte del flussimetro a vortice 30. In tal modo, la misura eseguita dal flussimetro a vortice 30 non è disturbata dall'eventuale regime di moto turbolento del prodotto versabile non generato dall'urto dello stesso contro l'ostacolo 36.

Il dispositivo 41 è atto a rendere il più possibile laminare il flusso del prodotto a versabile a valle del flussimetro a vortice 30. In tal modo, si evita che le turbolenze del regime di moto del prodotto versabile disposto a valle del flussimetro a vortice 30 possano disturbare il funzionamento del flussimetro a vortice 30 stesso.

Con riferimento alle figure 1 e 2, i dispositivi 40, 41 sono alloggiati all'interno di relative porzioni del condotto 20 disposte rispettivamente a monte ed a valle del flussimetro a vortice 30.

Ciascun dispositivo 40, 41 comprende, inoltre, :

- un corpo principale 42 disposto coassialmente al condotto 20; ed

- un disco 43 sporgente radialmente dal corpo principale 42, definente una pluralità di aperture 44 attraversate dal prodotto versabile, ed avente un proprio diametro esterno cooperante con una superficie laterale interna del condotto 20.

I dispositivi 40, 41 sono montati simmetricamente rispetto al flussimetro a vortice 30.

In particolare, il disco 43 comprende (figura 3) una pluralità di pareti 47 radiali all'asse A, ed una pluralità di pareti 48 conformate come circonferenze ed intersecanti le pareti 47 (Figura 3).

Ciascuna apertura 44 è aperta parallelamente all'asse A, è delimitata radialmente da rispettivi tratti di due pareti 48 consecutive tra loro ed è delimitata circonferenzialmente da rispettivi tratti di due pareti 47 consecutive tra loro.

I dischi 43 sono disposti in prossimità di rispettive estremità assiali di rispettivi corpi principali 42.

Più precisamente, il disco 43 del dispositivo 40 è disposto in corrispondenza di un'estremità assiale del corpo principale 42 maggiormente prossima alla bocca di ingresso 32 del flussimetro a vortice 30.

Il disco 43 del dispositivo 41 è disposto in corrispondenza di un'estremità assiale del corpo principale 42 maggiormente prossima alla bocca di ingresso 33 del flussimetro a vortice 30.

Con riferimento ad una condizione in cui la valvola di riempimento 15 si trova nella posizione di apertura, la valvola 55 consente di eseguire un riempimento ad alta velocità quando disposta nella prima posizione e di

eseguire un riempimento di bassa velocità quando disposta nella seconda posizione.

Infatti, quando la valvola 55 è disposta nella seconda posizione, la strozzatura 50 è attraversata dal prodotto versabile e ne riduce la portata.

La strozzatura 60 è atta a ridurre la portata massima in ingresso alla valvola di riempimento 15 quando la valvola 55 è disposta nella prima posizione, e ad innalzare la pressione a valle del flussimetro a vortice 30 in modo da evitare fenomeni di cavitazione del prodotto versabile all'interno del condotto 20.

Le strozzature 50, 60 sono conformate come cilindri cavi coassiali al condotto 20.

Preferibilmente, il diametro della strozzatura 60 è maggiore del diametro della strozzatura 50.

Nella fattispecie illustrata, il condotto 20 ed il flussimetro a vortice 30 sono dimensionati in modo che la pressione in corrispondenza della bocca di uscita 33 sia almeno 5 volte la perdita carico del prodotto versabile tra le bocca di ingresso 32 e la bocca di uscita 33.

Più precisamente, il condotto 20 ed il flussimetro a vortice 30 sono dimensionati in modo che la pressione in corrispondenza della bocca di ingresso 32 sia almeno 5,5 volte la perdita carico del prodotto versabile tra le bocca di ingresso 32 e la bocca di uscita 33.

Il sistema 1 comprende, inoltre, un'unità di controllo 51 ricevente in ingresso il segnale impulsivo generato dal sensore 35 una misura di portata del prodotto alimentare versabile rilevata dal flussimetro a vortice 30, ed atta a comandare la valvola 55 e la valvola di riempimento 15.

La macchina riempitrice comprende la giostra ed una pluralità di sistemi 1.

In una prima forma di realizzazione, la macchina riempitrice comprende un unico serbatoio 10 collegato a tutti i condotti 20 di rispettivi sistemi 1 e disposto esternamente alla giostra.

In una seconda forma di realizzazione, il serbatoio 10 è collegato a tutti i condotti 20 di rispettivi sistemi 1 ed è disposto internamente alla giostra.

Il funzionamento del sistema 1 è descritto con riferimento ad un unico condotto 20, un unico flussimetro a vortice 30, un'unica valvola 55 ed un'unica valvola di riempimento 15.

Quando è necessario eseguire una fase di riempimento del contenitore 2, l'unità di controllo 51 dispone la valvola di riempimento 15 nella posizione di apertura.

Inoltre, l'unità di controllo 51 dispone la valvola 55 nella prima posizione in caso di riempimento ad alta velocità e nella seconda posizione in caso di riempimento a bassa velocità.

Infatti, in caso di riempimento ad alta velocità, la valvola 55 muove il prodotto versabile lungo un percorso in cui bypassa la strozzatura 50.

Diversamente, in caso di riempimento a bassa velocità, la valvola 55 costringe il prodotto versabile ad attraversare la strozzatura 50, determinando una riduzione nella velocità di riempimento del contenitore 2.

Il prodotto versabile si muove nel condotto 20 dal serbatoio 10 verso la valvola di riempimento 15, attraversando di seguito:

- il dispositivo 40:
- il flussimetro a vortice 30;
- il dispositivo 41:
- la valvola 55; e
- la strozzatura 60.

Più precisamente, il regime di moto del prodotto versabile viene reso il più possibile laminare dal dispositivo 40, grazie alla presenza delle aperture 44.

In tal modo, si evita che eventuali turbolenze del regime di moto del prodotto versabile non causate dall'interazione con l'ostacolo 36 possano disturbare la misura del flussimetro a vortice 30.

Di seguito, il prodotto versabile attraversa la bocca di ingresso 32 ed urta contro l'ostacolo 36 generando dei vortici 39 (figura 4).

Il sensore 35 rileva la frequenza dei vortici 39 e genera un segnale di portata del prodotto versabile proporzionale alla suddetta frequenza dei vortici 39.

L'unità di controllo 51 riceve ingresso tale segnale di portate e lo utilizza per comandare la valvola di riempimento 15 e la valvola 55.

Più precisamente, l'unità di controllo 51 comanda la valvola di riempimento 15 e la valvola 55 in modo da riempire il contenitore 2 con una data quantità di prodotto versabile e ad una data velocità di riempimento.

Il prodotto versabile, dopo aver interagito con l'ostacolo 36 ed il sensore 35, attraversa la bocca di uscita 33 e raggiunge il dispositivo 41.

Il dispositivo 41, grazie alle aperture 44, rende il più laminare possibile il regime di moto del prodotto versabile a valle del flussimetro a vortice 30.

Si evita così che eventuali turbolenze a valle del flussimetro a vortice 30, possano disturbare la misura di portata eseguita dal flussimetro a vortice 30 stesso.

Di seguito, il prodotto versabile attraversa o meno la strozzatura 50 a seconda che la valvola 55 sia disposta nella seconda o nella prima posizione.

A valle della valvola 55, il prodotto versabile attraversa la strozzatura 60, la quale è efficace nel ridurre la portata massima attraversante la valvola 55

nelle condizioni di riempimento ad alta velocità e mantiene ad un valore minimo la pressione a valle del flussimetro a vortice 30, impedendo l'insorgere di fenomeni di cavitazione all'interno del flussimetro a vortice 30 stesso.

Di seguito, il prodotto versabile attraversa la bocca di ingresso 16 e la luce 14, e riempie il contenitore 2.

Al termine della fase di riempimento, la valvola di riempimento 15 viene riportata nella posizione di chiusura dalla molla 19.

Da un esame delle caratteristiche del sistema 1 e del metodo secondo la presente invenzione sono evidenti i vantaggi che esso consente di ottenere.

In particolare, il sistema 1, grazie alla presenza del flussimetro a vortice 30, consente di misurare la portata di prodotto versabile all'interno del condotto 20 in fase di riempimento del contenitore 2, indipendentemente dalla conducibilità elettrica del prodotto versabile.

Infatti, la precisione e l'accuratezza del flussimetro a vortice 30 non sono influenzate dalla conducibilità elettrica del prodotto versabile, a differenza di quanto accade al flussimetro magnetico descritto nella parte introduttiva della presente descrizione.

Ne segue che il sistema 1 consente di eseguire con elevata precisione il riempimento di contenitori 2 anche

con un prodotto versabile a conducibilità elettrica inferiore di 15  $\mu\text{S}$ , quali ad esempio acqua osmotizzata.

Inoltre, grazie al fatto che il flussimetro a vortice 30 non richiede parti in moto, il sistema 1 risulta particolarmente economico da realizzare e di semplice manutenzione.

La presenza dei dispositivi 40, 41 consente di impedire che eventuali turbolenze del regime di moto del prodotto versabile sia a monte che a valle del flussimetro a vortice 30 possano disturbare la precisione della misura di portata eseguita dal flussimetro a vortice 30 stesso.

Ne segue che i dispositivi 40, 41 aumentano sensibilmente la ripetibilità della misura di portata effettuata dal flussimetro a vortice 30.

In particolare, la conformazione delle aperture 44 simmetrica rispetto all'asse A consente di rendere il flusso di prodotto versabile in ingresso al flussimetro a vortice 30 simmetrico rispetto all'asse A.

In tal modo, si evita che eventuali distorsioni create da dissimmetrie nel condotto 20 possano disturbare la misura del flussimetro a vortice 30.

La strozzatura 60 riduce la portata massima attraversante la valvola 55 nelle condizioni di riempimento ad alta velocità e mantiene ad un valore minimo la pressione a valle del flussimetro a vortice 30, impedendo

l'insorgere di fenomeni di cavitazione all'interno del flussimetro a vortice 30 stesso.

Infine, il sistema 1 comprende una valvola di riempimento 15, la quale è dedicata esclusivamente al riempimento del contenitore 2 mentre impiega la valvola 55 per selezionare la velocità del riempimento stesso.

Ne segue che il riempimento del contenitore 2 è altamente ripetibile, indipendentemente dalla velocità del riempimento stesso.

Risulta infine chiaro che al sistema 1 ed al metodo di riempimento descritto ed illustrato possono essere apportate modifiche e varianti che non escono dall'ambito di protezione delle rivendicazioni.

## RIVENDICAZIONI

1.- Sistema (1) di riempimento per riempire un contenitore (2) con un prodotto versabile, in particolare un prodotto versabile avente conducibilità elettrica inferiore a  $15\mu S$ , comprendente:

- un serbatoio (10) riempito, in uso, con un prodotto versabile;

- almeno una valvola di riempimento (15) selettivamente disponibile in una configurazione in cui consente il riempimento del detto contenitore (2) con il detto prodotto versabile; ed

- almeno un condotto (20) interposto tra il detto serbatoio (10) e la detta valvola di riempimento (15);

caratterizzato dal fatto di comprendere un flussimetro a vortice (30) interposto lungo il detto condotto (20).

2.- Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere un primo linearizzatore di flusso (40) disposto all'interno del detto condotto (20) ed a monte del detto flussimetro a vortice (30), procedendo dal detto serbatoio (10) verso la detta valvola di riempimento (15).

3.- Sistema secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto di comprendere un secondo linearizzatore di flusso (41) disposto all'interno del detto condotto (20) ed a valle del detto flussimetro a

vortice (30), procedendo dal detto serbatoio (10) verso la detta valvola di riempimento (15).

4.- Sistema secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto che almeno uno tra il detto primo e secondo linearizzatore di flusso (40, 41) comprende una pluralità di aperture (44) simmetriche rispetto ad un asse (A) del detto condotto (20).

5.- Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere una prima strozzatura (60) interposta tra il detto flussimetro a vortice (30) e la detta valvola di riempimento (15).

6.- Sistema secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto di comprendere:

- una seconda strozzatura (50) interposta tra il detto flussimetro a vortice (30) e la detta prima strozzatura (60); ed

- una valvola di bypass (55) spostabile tra una prima posizione in cui consente al detto prodotto versabile di bypassare la detta seconda strozzatura (50) in modo da eseguire un riempimento ad alta velocità, ed una seconda posizione in cui impone al detto prodotto versabile di attraversare la detta seconda strozzatura (50) in modo da eseguire un riempimento a bassa velocità.

7.- Sistema secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che le dette prima e seconda

strozzatura (60, 50) sono cilindriche, e dal fatto che il diametro della prima strozzatura (60) è maggiore del diametro della seconda strozzatura (50).

8.- Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto flussimetro a vortice (30) comprende una bocca di ingresso (32) ed una bocca di uscita (33);

il detto condotto (20) ed il detto flussimetro a vortice (30) essendo dimensionati in modo che la pressione in corrispondenza della detta bocca di uscita (33) sia almeno 5 volte la perdita di carico tra le dette bocche di ingresso ed uscita (32, 33).

9.- Macchina riempitrice per riempire il detto contenitore (2) con un prodotto versabile, in particolare un prodotto versabile avente conducibilità elettrica inferiore a  $15\mu\text{S}$ , comprendente:

- una pluralità di sistemi (1) di riempimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti;

- una giostra girevole intorno ad un asse e comprendente una pluralità di dette valvole di riempimento (15);

caratterizzata dal fatto che un unico detto serbatoio (10) è disposto all'esterno od all'interno della detta giostra ed fluidamente collegato ai detti condotti (20) di rispettivi detti sistemi (1).

10.- Metodo di riempimento di un contenitore (2) con un prodotto versabile, in particolare un prodotto versabile avente conducibilità elettrica inferiore a  $15\mu\text{S}$ , comprendente le fasi di:

- riempire il detto contenitore (2) con il detto prodotto versabile tramite una valvola di riempimento (15), la quale è selettivamente disponibile in una posizione in cui consente il riempimento del detto contenitore (2) con il detto prodotto versabile; e

- far avanzare il detto prodotto versabile contenuto in un serbatoio (10) tramite un condotto (20) verso la detta valvola di riempimento (15);

caratterizzato dal fatto che la detta fase di riempire comprende la fase di misurare la portata del detto prodotto versabile tramite un flussimetro a vortice (30) interposto lungo il detto condotto (20).

11.- Metodo di riempimento secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di rendere laminare il regime di moto del detto prodotto versabile a monte del detto flussimetro a vortice (30).

12.- Metodo secondo la rivendicazione 10 o 11, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di rendere laminare il regime di moto del detto prodotto versabile a valle del detto flussimetro a vortice (30).

13.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni

da 10 a 12, caratterizzato dal fatto che la fase di riempire comprende la fase di:

- convogliare il detto prodotto versabile in una strozzatura (50) per riempire il detto contenitore (2) a bassa velocità; oppure di

- convogliare il detto prodotto versabile lungo un percorso di bypass della detta strozzatura (50) per riempire il detto contenitore (2) ad alta velocità.

p.i.: SIDEL S.P.A. CON SOCIO UNICO

**Michele DI SCIUVA**

CLAIMS

1. A filling system (1) for filling a container (2) with a pourable product, in particular a pourable product having electrical conductivity below 15  $\mu$ S, comprising:

- a tank (10) filled, in use, with a pourable product;
- at least one filling valve (15) selectively available in a configuration in which it allows the filling of said container (2) with said pourable product; and

- at least one duct (20) interposed between said tank (10) and said filling valve (15);

characterised by comprising a vortex flowmeter (30) interposed along said duct (20).

2. The system according to claim 1, characterised by comprising a first flow lineariser (40) arranged within said duct (20) and upstream of said vortex flowmeter (30), proceeding from said tank (10) towards said filling valve (15).

3. The system according to claim 1 or 2, characterised by comprising a second flow lineariser (41) arranged within said duct (20) and downstream of said vortex flowmeter (30), proceeding from said tank (10) towards said filling valve (15).

4. The system according to claim 2 or 3, characterised in that at least one of said first and second flow

linearisers (40, 41) comprises a plurality of openings (44) which are symmetrical with respect to an axis (A) of said duct (20).

5. The system according to any of the preceding claims, characterised by comprising a first throttling (60) interposed between said vortex flowmeter (30) and said filling valve (15).

6. The system according to claim 5, characterised by comprising:

- a second throttling (50) interposed between said vortex flowmeter (30) and said first throttling (60); and

- a bypass valve (55) displaceable between a first position in which it allows said pourable product to bypass said second throttling (50) so as to perform a high speed filling, and a second position in which it forces said pourable product to pass through said second throttling (50) so as to perform a low speed filling.

7. The system according to claim 6, characterised in that said first and second throttling (60, 50) are cylindrical, and in that the diameter of the first throttling (60) is greater than the diameter of the second throttling (50).

8. The system according to any of the preceding claims, characterised in that said vortex flowmeter (30)

comprises an inlet mouth (32) and an outlet mouth (33);

said duct (20) and said vortex flowmeter (30) being dimensioned so that the pressure at said outlet mouth (33) is at least 5 times the hydraulic head between said inlet and outlet mouths (32, 33).

9. A filling machine for filling said container (2) with a pourable product, in particular a pourable product having an electrical conductivity below 15  $\mu\text{S}$ , comprising:

- a plurality of filling systems (1) made according to any of the preceding claims;

- a carousel conveyor rotating about an axis and comprising a plurality of said filling valves (15);

characterised in that a single said tank (10) is arranged outside or inside said carousel conveyor and is fluidically connected to said ducts (20) of respective said systems (1).

10. A method for filling a container (2) with a pourable product, in particular a pourable product having an electrical conductivity below 15  $\mu\text{S}$ , comprising the steps of:

- filling said container (2) with said pourable product by means of a filling valve (15), which is selectively available in a position in which it allows the filling of said container (2) with said pourable product;

and

- feeding said pourable product contained in a tank (10) by means of a duct (20) towards said filling valve (15);

characterised in that said filling step comprises the step of measuring the flow rate of said pourable product by means of a vortex flowmeter (30) interposed along said duct (20).

11. The filling method according to claim 10, characterised by comprising the step of making the flow of said pourable product laminar upstream of said vortex flowmeter (30).

12. The filling method according to claim 10 or 11, characterised by comprising the step of making the flow of said pourable product laminar downstream of said vortex flowmeter (30).

13. The method according to any of claims 10 to 12, characterised in that the filling step comprises the step of:

- conveying said pourable product in a throttling (50) to fill said container (2) at a low speed; or

- conveying said pourable product along a bypass path of said throttling (50) to fill said container (2) at a high speed.

FIG. 1

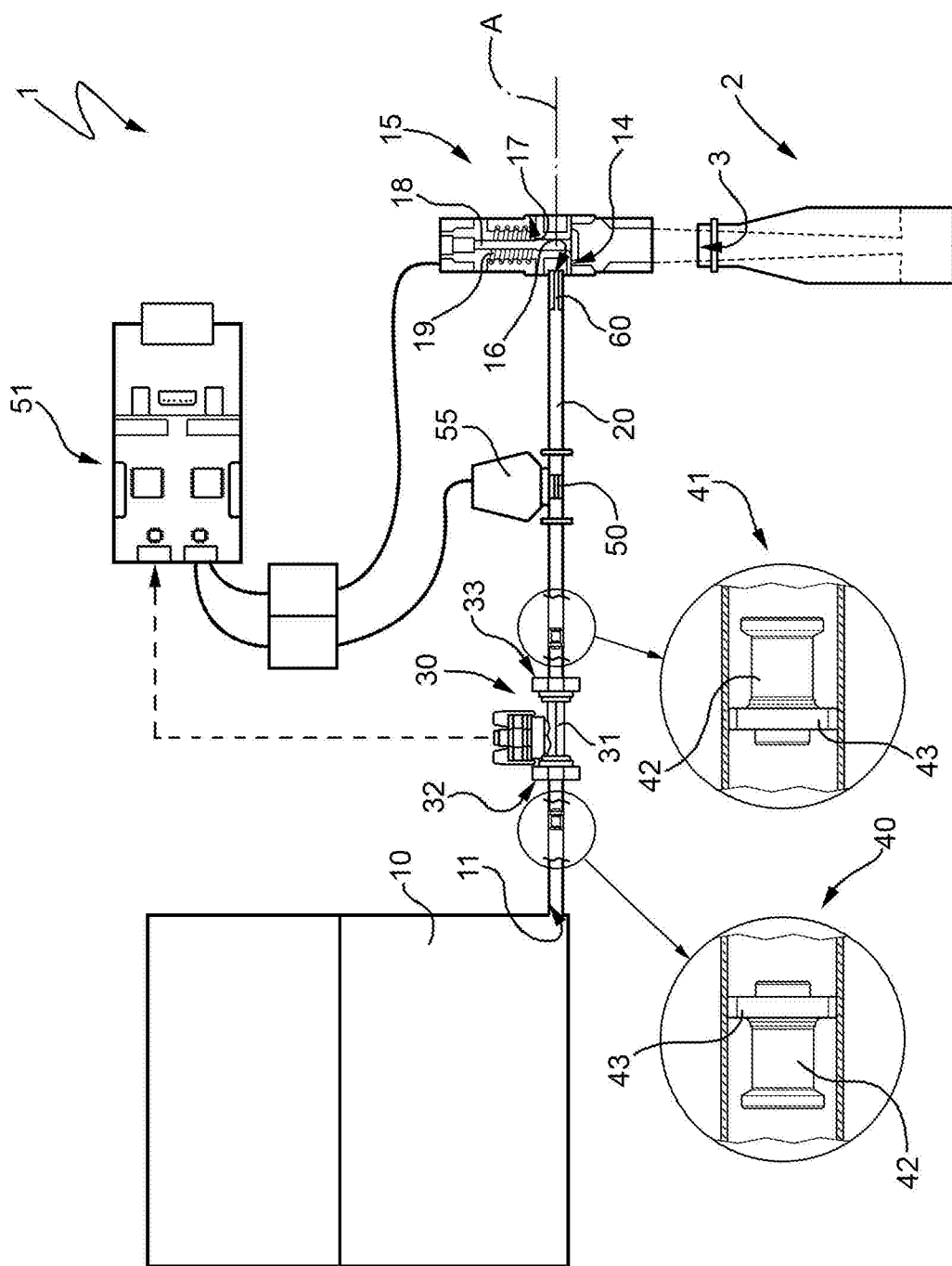


FIG. 2

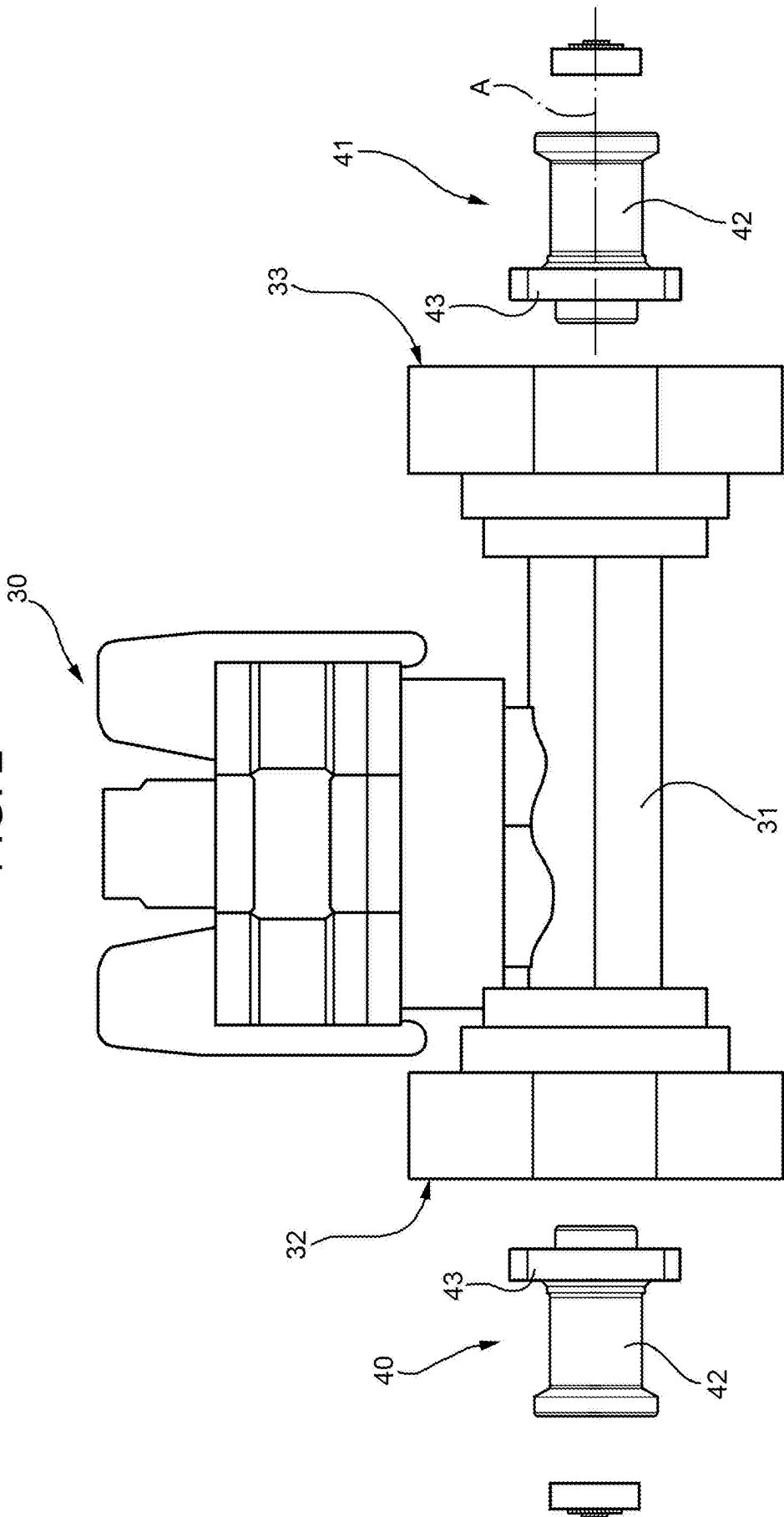
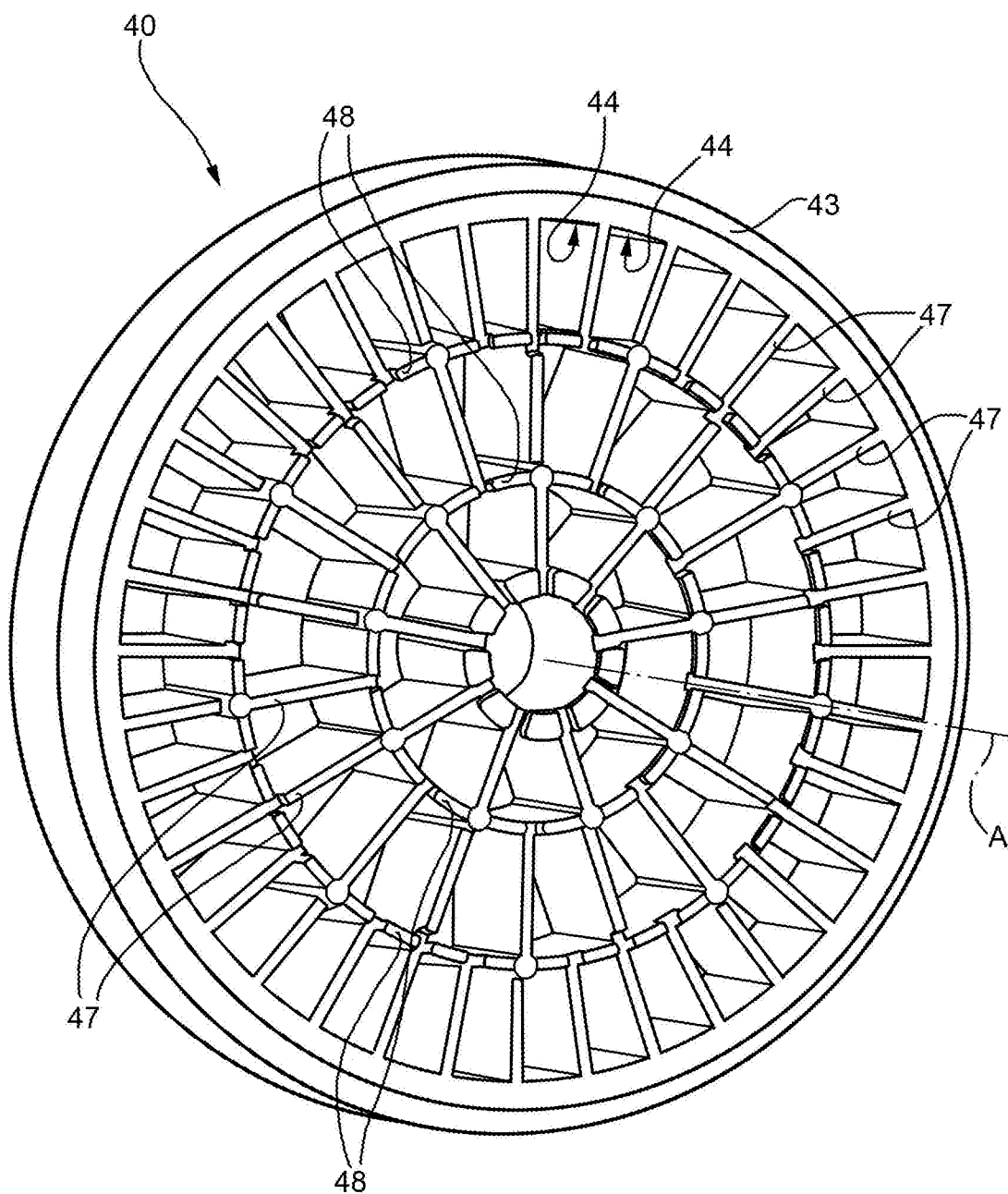


FIG. 3



p.i.: SIDEL S.P.A. CON SOCIO UNICO  
Michele DI SCIUVA  
(Iscrizione Albo nr. 1196/BM)

FIG. 4

