

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902026028A1

Publication Date

20130824

Applicant

I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE S.P.A.

Title

PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA DI DOSAGGIO A ZERO SCARTI
PER IL RIEMPIMENTO DI CONTENITORI DI LIQUIDI

Classe Internazionale: B 67 D 005 / 0000

Descrizione del trovato avente per titolo:

"PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA DI DOSAGGIO A ZERO SCARTI PER IL RIEMPIMENTO DI CONTENITORI DI LIQUIDI"

- 5 a nome I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE S.p.A. di nazionalità italiana con sede legale in Via Emilia, 428-442 - 40064 Ozzano dell'Emilia (BO)
dep. il al n.

* * * * *

10 CAMPO DI APPLICAZIONE

- Il presente trovato si riferisce ad un procedimento per ottenere una produzione a zero scarti di contenitori contenenti un determinato liquido o miscela di liquidi. E' parte del presente trovato anche un'apparecchiatura di dosaggio, ed una macchina che adotta tale apparecchiatura, che opera secondo
15 il sopraindicato procedimento. In particolare, il presente trovato si riferisce al riempimento di precisione di contenitori con detto determinato liquido o miscela di liquidi.

STATO DELLA TECNICA

- È noto che il riempimento di contenitori mediante un determinato liquido, o
20 miscela di liquidi, può avvenire con differenti gradi di tolleranza, riferiti alla precisione dell'ammontare volumetrico di liquido che viene immesso nel contenitore.

E' altresì noto che, in certi settori della tecnica, ad esempio, ma non solo, quello farmaceutico, il grado di tolleranza richiesto è sempre ristretto.

- 25 E' anche noto che, nel caso di liquidi molto costosi, ovvero liquidi

il mandatario
LORENZO FABRO
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

particolari o speciali, anche di per sé pericolosi, tossici, velenosi o inquinanti, è necessario restringere la tolleranza di riempimento a valori molto ridotti, che possono arrivare anche a fattori di 1-10 per mille in ragione del tipo di liquido che viene immesso.

- 5 Con il termine "liquidi" s'intende, qui e nel prosieguo della descrizione, sia una sostanza liquida propriamente detta, ovvero una sostanza fluida che, in condizioni di temperatura e pressione ambiente, conserva il proprio volume, ma tende a deformarsi, assumendo la forma del recipiente, oppure anche una sostanza gelatinosa od assimilabile, avente un determinato grado di viscosità
- 10 che la rende trasferibile mediante mezzi opportuni.

Con i noti sistemi di riempimento, le suddette precisioni non sono raggiungibili e, se anche sono raggiunte, non lo sono con continuità e costanza, il che genera comunque scarti di produzione per tolleranza non rispettata.

- La generazione di scarti, oltre che determinare un calo di produzione con
- 15 aumento dei costi, propone anche problemi di ripresa dei contenitori per la messa a misura della quantità di liquido in essi contenuta.

Inoltre, per liquidi di per sé pericolosi, tossici, velenosi o inquinanti, la ripresa dei contenitori crea problemi di costi, di sicurezza ed in genere di contaminazione sia del prodotto, sia dell'ambiente.

- 20 Ancora, ci sono liquidi da trasferire che richiedono continuità di protezione al fine di eliminare, per quanto possibile, eventuali contaminanti.

- Uno scopo del presente trovato è, pertanto, quello di mettere a punto un procedimento che permetta di evitare scarti di produzione quanto meno in relazione a liquidi costosi o di per sé pericolosi, tossici, velenosi o inquinanti,
- 25 ad esempio utilizzati per la somministrazione nell'uomo, negli animali o nelle

Il mandatario
LORENZO FABRO
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

piante.

Va da sé che detti prodotti, nel caso monouso, potrebbero essere utilizzati anche per applicazioni scientifiche e/o industriali.

E' pure uno scopo il realizzare un'apparecchiatura che permetta di applicare
5 detto procedimento.

E' uno scopo collegato il mettere a punto un programma per elaboratore che sia adatto ad eseguire e controllare detto procedimento su una macchina che comprende detta apparecchiatura.

E' anche uno scopo il realizzare una macchina per il riempimento di
10 contenitori che utilizzi la suddetta apparecchiatura che opera secondo il procedimento del presente trovato e che sia gestita con il collegato programma per elaboratore.

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

ESPOSIZIONE DEL TROVATO

Il presente trovato è espresso e caratterizzato nelle rivendicazioni indipendenti, mentre le rivendicazioni dipendenti espongono altre caratteristiche del presente trovato o varianti dell'idea di soluzione principale.

20 In accordo con i suddetti scopi, un procedimento secondo il presente trovato prevede di utilizzare, presso una stazione di erogazione di liquido per riempire con precisione determinati contenitori, una pompa volumetrica di precisione associata ad un serbatoio, od altro idoneo contenitore, del liquido da immettere nei suddetti contenitori.

25 La pompa volumetrica di cui si discute è del tipo comprendente almeno un

Il mandatario
LORENZO FABRO
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

rotore ed un associato un eventuale statore, in cui è prevista la definizione di una camera di pompaggio per determinare progressivamente il pompaggio del liquido da una presa di ingresso, o aspirazione, ad una mandata, o uscita.

Nell'ambito delle pompe volumetriche di cui si discute, secondo il trovato
5 viene definita una posizione angolare, o punto, "zero" di inizio erogazione, associata ad una determinata posizione angolare di almeno un rotore, mediante il quale punto "zero" è possibile controllare la quantità di liquido erogata per avere una voluta precisione di dosaggio.

In particolare, il trovato prevede vantaggiosamente di utilizzare, nel caso di
10 prodotti farmaceutici o finalizzati ad essere protetti da componenti inquinanti o contaminanti, una pompa peristaltica.

E' però nello spirito del trovato di applicarlo anche nel caso di pompe volumetriche, quali le pompe ad ingranaggi, a lobi od a camera variabile.

Nel caso di una pompa peristaltica, essa è normalmente provvista di un
15 rotore a cui sono applicati uno o più rulli che, ruotando, strozzano in continuo e progressivamente un tubo elastico interposto tra rotore e statore, in cui è presente il liquido da pompare e che funge da camera di pompaggio. L'azione continua e progressiva dei rulli provoca l'avanzamento del liquido.

Le pompe peristaltiche sono generalmente impiegate nei processi in cui vi è
20 l'esigenza di non far venire in contatto i componenti della pompa con il liquido pompato che, come nel presente trovato, può essere pericoloso, tossico, velenoso o inquinante. Sono noti diversi materiali con cui sono ottenuti detti tubi elastici.

Normalmente, le pompe volumetriche, in particolare peristaltiche,
25 presentano discontinuità di precisione in relazione a diversi fattori. Dette

discontinuità sono particolarmente legate al normale funzionamento discontinuo di tali pompe, cosiddetto "start and stop", essendo ogni funzionamento collegato ad un univoco ciclo di erogazione completa. L'erogazione discontinua è determinata dal fatto che è la quantità di liquido erogato durante un ciclo di funzionamento che serve a riempire della voluta quantità un contenitore, ovvero ad erogare la voluta quantità di liquido.

I fattori che, in una pompa peristaltica, vengono evidenziati a vario titolo da un processo di erogazione discontinuo generalmente comprendono: la dimensione e spessore del tubo elastico; il materiale costituente il tubo; la dimensione della camera di pompaggio presente tra una strozzatura rotante e la precedente; il tempo di fermata; il numero di cicli nell'unità di tempo; le caratteristiche del fluido trasferito.

La Richiedente ha verificato mediante sperimentazione, specialmente nel caso di pompe peristaltiche, che nel caso di erogazione discontinua ("start and stop") quest'incertezza nella quantità totale di liquido erogato può essere ridotta a valori molto contenuti e nell'ambito delle tolleranze più ristrette.

La Richiedente ha quindi verificato che, se si definisce il punto "zero" di inizio erogazione del rotore rispetto al tubo, la quantità di liquido erogata può essere controllata entro tolleranze ristrette, anche dell'ordine tra 2 e 5 per mille.

La Richiedente ha affrontato e risolto, attraverso una variante integrativa del presente trovato, anche il problema dell'erogazione di liquido connessa al transitorio di fine ciclo di erogazione (dopo lo "stop") e della rotazione necessaria per portare il rotore della pompa volumetrica al punto "zero" di inizio erogazione ("start") che determina un'extra-corsa angolare di erogazione.

Per superare questi problemi ed eliminare l'effetto di detto transitorio, la Richiedente ha sperimentato che è possibile prevedere una valvola di intercettazione, vantaggiosamente ma non esclusivamente, a tre vie, o simile od assimilabile organo di intercettazione di liquido con selezione delle vie di
5 passaggio, disposta a valle della mandata di uscita della pompa volumetrica utilizzata.

Secondo una variante, detta valvola è posizionata in grande prossimità dell'organo di erogazione finale che coopera con il contenitore.

Detta valvola, al raggiungimento della posizione angolare di fine erogazione
10 voluta ("stop") da parte del rotore della pompa volumetrica, intercetta il flusso di liquido normalmente indirizzato verso il contenitore finale per deviarlo in un ramo di ricircolo che ad esempio immette nuovamente il liquido intercettato nel serbatoio originale od un idoneo contenitore.

Con il presente trovato è possibile soddisfare un intervallo di quantità dosate
15 che va da 0,01 ml a 1.000 ml, con il rispetto di tolleranze ristrette, anche dell'ordine tra 2 e 5 per mille.

Va notato che l'azionamento della valvola secondo il presente trovato deve tenere conto sia del funzionamento della valvola stessa, sia del tempo necessario al fine che l'intercettazione avvenga proprio nel più ristretto intorno
20 del voluto volume erogato.

Va qui notato, inoltre, che questo procedimento, e la connessa apparecchiatura, permettono di creare banche dati associate al tipo di prodotto e ad altri eventuali fattori, quali temperatura, deriva dei componenti, tempo intercorrente tra uno "stop" ed il successivo "start", eccetera. Queste banche
25 dati venendo, poi essere sia un forma statistica che puntuale.

Questo significa che già con la prima erogazione, sia relativa ad un nuovo prodotto, ma già in precedenza erogato, sia relativa a ad una partenza dopo una fermata di una certa entità, è possibile raggiungere il valore di erogazione entro la tolleranza voluta. Ciò in quanto la banca dati fornisce i parametri necessari di regolazione e controllo.

Con il presente procedimento, e la collegata apparecchiatura, è possibile riempire contemporaneamente più contenitori, con pompe volumetriche autonome e dedicate ad un contenitore, ciascuna delle quali associata, a valle del serbatoio, con una propria valvola a tre vie, senza la necessità di una pre-taratura individuale come nel caso della tecnica nota.

Secondo il presente trovato, la stazione di erogazione può essere singola, avendo a monte una stazione indipendente di misurazione della tara dei contenitori.

Secondo una variante, la stazione di erogazione può essere associata, od integrata essa stessa, con un dispositivo di misurazione della tara dei contenitori.

Tuttavia, poiché una pompa volumetrica può non mantenere costante nel tempo l'erogazione per problemi di deriva, che possono non essere previsti nella banca dati, la Richiedente ha previsto come variante che, a valle della stazione di erogazione, sia presente anche una stazione di misurazione individuale del peso lordo dei contenitori riempiti.

Il presente trovato prevede quindi, come variante evolutiva, di poter confrontare, mediante un sistema di elaborazione, un valore previsto, o teorico, di quantità di liquido, di quello specifico liquido, da immettere nel contenitore, memorizzato in un'apposita base dati associata all'elaboratore, con il valore

Il mandatario
LORENZO FABRO
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

della quantità effettiva o reale dello specifico liquido immessa nel contenitore.

Detto confronto deriva dalla misurazione della tara e del peso lordo dopo il riempimento.

Il trovato prevede di utilizzare il risultato di tale confronto per effettuare un
5 controllo in retroazione ad anello chiuso sulla pompa volumetrica.

In particolare, se da tale confronto la quantità reale immessa risulta inferiore alla quantità teorica, la posizione angolare associata al punto "zero" di inizio erogazione del sistema di regolazione e controllo viene spostata all'indietro rispetto al senso di rotazione del rotore. Viceversa, se la quantità reale risulta
10 superiore alla quantità teorica, la posizione angolare associata al punto "zero" di inizio erogazione viene spostata in avanti rispetto al senso di rotazione del rotore.

Il valore angolare di riposizionamento dal punto di "stop" al punto "zero" o di start, o corsa angolare di compensazione, che viene utilizzato è indicato con
15 α e dipende dalla seguente funzione:

$$\alpha = f(q, \gamma, d)$$

dove:

q:= quantità unitaria di liquido erogato per ogni unità angolare o frazione di unità angolare di spostamento del punto "zero";

20 γ := peso specifico del liquido;

d:= valore della differenza individuale tra quantità teorica e quantità reale di liquido erogato riscontrata nella misurazione di controllo.

Secono una variante evolutiva, l'algoritmo può essere integrato almeno con una o più delle seguenti funzioni: t:= temperatura di liquido; T:= temperatura
25 ambiente; D:= fattori connessi alla deriva dei componenti.

Il mandatario
LORENZO FABRO
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

Secondo alcune modalità di esecuzione, per il primo avvio della pompa volumetrica dopo una fermata o cambio prodotto, l'elaboratore, grazie alla informazioni presenti nella banca dati connesse al determinato punto di erogazione, può definire il valore del punto "zero" individuale per ogni pompa,
5 in relazione alle tipologie di prodotti liquidi da erogare.

Secondo una variante, il trovato prevede che, dovendo aggiornare la portata, il punto "zero" resti fissa e venga variata la posizione del punto di fine erogazione della quantità voluta del liquido.

E' nello spirito del trovato che il sistema di controllo e comando del ciclo di erogazione, ove necessario, intervenga sia sul punto "zero", sia sul punto di fine erogazione.
10

ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

Queste ed altre caratteristiche del presente trovato appariranno chiare dalla seguente descrizione di una possibile forma preferenziale di realizzazione, fornita a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli annessi
15 disegni in cui:

- la fig. 1 è una rappresentazione schematica e parziale di una macchina per riempire con precisione contenitori mediante un liquido che comprende un'apparecchiatura che opera secondo il procedimento del presente trovato;
- 20 - la fig. 2 è una rappresentazione schematica di un'apparecchiatura che opera secondo il procedimento del presente trovato;
- la fig. 3 è un dettaglio schematico ed ingrandito di una parte dell'apparecchiatura di fig. 2;
- la fig. 4 è uno schema di flusso generale di una forma di esecuzione del
25 procedimento del presente trovato.

Per facilitare la comprensione, numeri di riferimento identici sono stati utilizzati, ove possibile, per identificare elementi comuni identici nelle figure. Va inteso che elementi e caratteristiche di una forma di realizzazione possono essere convenientemente incorporati in altre forme di realizzazione senza
5 ulteriori precisazioni.

DESCRIZIONE ALCUNE FORME DI REALIZZAZIONE

Con riferimento alle figure allegate, la macchina 20 esemplificativamente individuata per riempire con precisione una pluralità di contenitori 22 mediante un liquido o miscela di liquidi presenta un'apparecchiatura 10 di dosaggio (fig.
10 2), una prima stazione 24 di misurazione della tara dei contenitori 22, che opera a monte, anche solo come tempistica, della fase di riempimento dei contenitori (22), ed una seconda stazione 26, a valle dell'apparecchiatura 10 di dosaggio per la misurazione del peso lordo dei contenitori 22, dopo che essi sono stati riempiti.

15 In una variante, la prima stazione 24 viene prevista fisicamente separata ed indipendente, a monte rispetto all'apparecchiatura 10 di dosaggio, come ad esempio rappresentato in fig. 1. In altre varianti, la prima stazione 24 è associata od integrata a detta apparecchiatura 10 di dosaggio.

La macchina 20 inoltre è associata ad, o comprende un, elaboratore 28
20 elettronico configurato quanto meno per comandare e controllare l'apparecchiatura 10 di dosaggio. Detto elaboratore 28 può disporre di una base elettronica di dati pre-memorizzati, non illustrata, in funzione della tipologia di liquido da erogare, base di dati che può essere implementata con le informazioni puntuali ottenute.

25 L'apparecchiatura 10 di dosaggio è inclusa in una stazione di erogazione 19

ed è associata inferiormente ad un piano di lavoro 30 che sostiene e posiziona, anche eventualmente in modo individuale, i contenitori 22 da riempire.

Secondo una variante del trovato, la macchina 20 è provvista di mezzi di identificazione univoca 25 di ogni contenitore 22 individuale.

5 L'apparecchiatura 10 di dosaggio (fig. 2) comprende un serbatoio 11 di liquido idraulicamente accoppiato ad una o più pompe volumetriche, nel caso esemplificativo pompe peristaltiche 12. Nel caso in esempio sono rappresentate quattro pompe peristaltiche 12, ciascuna dedicata al riempimento con precisione di un associato contenitore 22. Tuttavia, il numero di pompe
10 peristaltiche 12 può essere variato in funzione dei contenitori da riempire contemporaneamente per soddisfare esigenze di produzione, essendo il rapporto sempre di uno a uno tra pompa e contenitore.

Ciascuna pompa peristaltica 12 è accoppiata a monte con un primo ramo di ingresso 14 del liquido, che collega il serbatoio 11 con la presa di ingresso, o
15 aspirazione, della pompa peristaltica 12, ed è connessa in mandata, od uscita, a valle con un organo di erogazione 16, ad esempio un ugello di precisione, adatto ad immettere, con una metodica di per sé nota, la voluta quantità di liquido all'interno dell'associato contenitore 22.

Secondo il presente trovato, a valle di ciascuna pompa peristaltica 12 è
20 prevista una valvola a tre vie 13 associata all'organo di erogazione 16. Da ciascuna valvola a tre vie 13 diparte un secondo ramo di ricircolo 15 che si immette nel serbatoio 11 ovvero in altro idoneo contenitore.

La valvola a tre vie 13, in funzione i comandi ricevuti dall'elaboratore 28 è adatta ad assumere almeno una prima condizione operativa di erogazione ed
25 una seconda condizione operativa di ricircolo. Tali due condizioni sono

associate alla posizione angolare puntuale della pompa peristaltica 12.

Nella prima condizione operativa di erogazione, la valvola a tre vie 13 consente il passaggio del liquido in uscita dalla pompa peristaltica 12 attraverso l'organo di erogazione 16, per riempire il contenitore 22 sottostante.

5 Nella seconda condizione operativa di ricircolo il flusso di liquido proveniente dalla pompa peristaltica 12 viene intercettato e deviato completamente nel secondo ramo di ricircolo 15, da dove viene indirizzato nuovamente all'interno del serbatoio 11.

10 In fig. 3 si rappresenta schematicamente il controllo di erogazione del liquido mediante la valvola a tre vie 13 associata ad una delle pompe peristaltiche 12 rappresentate in fig. 2.

La pompa peristaltica 12 rappresentata comprende, in modo tradizionale, un rotore 42 su cui è montata una pluralità di rulli 44 che, strozzando un tubo 46 apposito, determinano l'avanzamento del liquido proveniente dal serbatoio 14.

15 Secondo una variante, il numero di rulli 44 è vantaggiosamente compreso tra 4 e 10 rulli, preferibilmente tra 5 e 8 rulli. Nella fattispecie, il rotore 42 è configurato per ruotare in senso antiorario. Con la lettera "A" si indica una posizione angolare ipotetica di fine erogazione ("stop") del ciclo di riempimento, mentre con il numero "0" si indica un ipotetico punto, o

20 posizione angolare, "zero" ("start") di inizio erogazione.

Infatti, in ragione della quantità di liquido che deve essere erogata, l'angolo di rotazione può variare da pochi gradi fino ad uno o più angoli giro.

La pompa peristaltica 12, al termine di un ciclo di erogazione (posizione del punto "A" - stop) e prima di avviarne uno successivo, secondo il trovato deve

25 necessariamente ripristinare la posizione angolare del rotore 42 nel punto

“zero” – start di inizio erogazione, a partire dal quale viene nuovamente determinata la rotazione da imprimere al rotore 42 per erogare un voluto volume di liquido.

Il rotore 42 è azionato da mezzi di motorizzazione controllati in posizione,
5 nel caso di specie da un motore a passo 48 accoppiato ad un trasduttore di posizione, od encoder, 50. L’elaboratore 28 comanda, anche in funzione dei segnali ricevuti dal trasduttore di posizione, od encoder, 50, il funzionamento del motore a passo 48.

La valvola a tre vie 13 comprende un attuatore 17, la cui attivazione è
10 controllata dall’elaboratore 28. Tale attuatore 17 determina un voluto posizionamento degli elementi di intercettazione interni, od otturatori, (non visibili nei disegni) della valvola a tre vie 13 in modo che quest’ultima possa assumere selettivamente almeno la suddetta prima condizione operativa di erogazione o la seconda condizione operativa di erogazione.

15 In particolare, grazie al trasduttore di posizione, od encoder, 50 è possibile trasmettere all’elaboratore 28 un segnale elettrico che individua la posizione e l’istante temporale in cui il rotore 28, dopo avere compiuto il percorso angolare di riempimento arriva alla posizione angolare “A” di stop del ciclo di riempimento.

20 Quando l’elaboratore 28 riceve il segnale che indica l’approssimarsi del rotore 42 alla posizione angolare “A”, avendo presente il ritardo, invia il comando alla valvola a tre vie 13 per attivarla sì che nella posizione angolare “A” essa si disponga nella seconda condizione operativa di ricircolo.

Ciò fa sì che il volume di liquido pompato venga deviato nel secondo ramo
25 di ricircolo 15, verso il serbatoio 11.

In questo modo, il volume di liquido pompato nella corsa angolare dal punto "A" di fine erogazione, o di "stop", alla posizione angolare "0" di inizio erogazione, o di "start", viene ricircolato al serbatoio 11 e non viene immesso nel contenitore 22, che così riceve solamente la corretta quantità di liquido associata al ciclo di funzionamento.

La seconda condizione operativa di ricircolo viene mantenuta fino a che l'elaboratore 28 riceve il segnale indicante che il rotore 42 è arrivato alla posizione angolare "0" e che quindi ivi si sia fermato, pronto per avviare il successivo inizio erogazione. Di conseguenza, la valvola a tre vie 13 viene riportata nuovamente nella prima condizione operativa di erogazione.

La freccia FB di fig. 3 indica un segnale elettrico in ingresso all'elaboratore 28 che viene utilizzato per il controllo in retroazione ad anello chiuso del funzionamento della pompa peristaltica 12 ed eventualmente dell'attuatore 17.

Il segnale rappresentato dalla freccia FB include informazioni relative ad un confronto differenziale effettuato tra un valore teorico, o previsto, di volume di liquido da erogare nel contenitore in un determinato ciclo di lavoro, ad esempio pre-memorizzato in una base dati associata all'elaboratore 28, ed un valore reale, o effettivo, di volume di liquido erogato nel contenitore 22. Quest'ultimo valore deriva dalle misure individuali del peso effettuate per ciascun contenitore 22, a monte ed a valle della fase di riempimento, presso la prima stazione 24 di misurazione della tara e la seconda stazione 26 di misurazione del peso lordo di ciascun contenitore 22 riempito.

Il valore derivante come esito del confronto differenziale può essere a sua volta confrontato con un valore di soglia di tolleranza, ad esempio pre-impostata nella suddetta base dati dell'elaboratore 28 ed eventualmente

variabile a seconda della tipologia di liquido da erogare.

In funzione del risultato del confronto differenziale ricevuto mediante il segnale dalla freccia FB, eventualmente confrontato con la suddetta soglia di tolleranza, l'elaboratore 28 condiziona il funzionamento della pompa
5 peristaltica 12 agendo sul motore a passo 48, variando secondo necessità la posizione angolare "0" di inizio erogazione.

Secondo una variante, può essere condizionata, od anche modificata, la posizione di fine erogazione della quantità voluta di liquido e quindi la posizione in cui entra in funzione la valvola di intercettazione.

10 La variazione della posizione angolare del punto "zero" e/o del punto di fine erogazione ha lo scopo di ridurre, se non azzerare, nei cicli di erogazione successivi, la differenza tra valore teorico di volume di liquido da erogare e valore reale di liquido erogato. Tale intervento di ripristino è vantaggiosamente
15 eseguito tra un dosaggio e l'altro. In altre parole, il riposizionamento può essere verificato in continuo, a cadenza di cicli predeterminata o predeterminabile, ovvero un numero fisso, da uno a più, di volte per cicli totali di riempimento.

Il riposizionamento della pompa peristaltica viene attuato in modo da ottimizzare il tempo di ciclo dell'apparato di dosaggio e per mantenere il più
20 basso possibile lo stress sul prodotto da dosare.

Va notato che, per eliminare eventuali problemi di deriva o collegati alla variazione della temperatura, l'elaboratore 28 può intervenire anche nel momento in cui il segnale di comando sia attiva, sia posiziona l'attuatore 17.

In particolare, lo schema di flusso di fig. 4 rappresenta la sequenza delle fasi
25 del procedimento secondo una forma di esecuzione del presente trovato

esemplificativa e non limitativa dell'ambito di tutela.

Nel caso in esempio, lo schema di flusso prevede una prima fase, blocco 60, di inizializzazione del sistema di controllo, generalmente ad opera dell'elaboratore 28 che, ad esempio carica i dati e le informazioni sul ciclo di lavoro e gli eventuali dati pre-memorizzati per il posizionamento del rotore 48 della pompa peristaltica 12.

Successivamente, è prevista una seconda fase, blocco 62, di raggiungimento da parte del rotore 48 della posizione angolare "0" di inizio erogazione propria della pompa peristaltica 12, grazie ad un segnale derivante dal trasduttore di posizione, o encoder, 50.

Quindi, è prevista una terza fase, blocco 64, in cui l'elaboratore 28 carica tutte le informazioni ed i parametri disponibili, ad esempio quantità e precisione richieste, sul tipo di prodotto liquido da dosare.

Di seguito è prevista una quarta fase, blocco 66, in cui, mediante l'elaboratore 28, viene eseguita una procedura di calibrazione in retroazione sulla pompa peristaltica 12, basata sulle informazioni associate al segnale rappresentato dalla freccia FB ed eventualmente di una banca dati statistica che tiene conto dello storico relativo al determinato prodotto che viene dosato. Tale procedura può impostare e calibrare per lo specifico prodotto, ad esempio, la posizione angolare "A" di fine erogazione, la quantità di liquido da dosare, la precisione richiesta.

Al termine della calibrazione è previsto una quinta fase, blocco 68, in cui la valvola a tre vie 13 viene attuata e posizionata nella prima condizione operativa di erogazione grazie ad un comando dell'elaboratore 28.

Di seguito, è prevista una sesta fase, blocco 70, di calcolo mediante

l'elaboratore 28, sulla base del segnale rappresentato dalla freccia FB, di un eventuale nuovo valore di rotazione che deve essere effettuato dal rotore 48 della pompa peristaltica 12.

5 E' chiaro che, ad ogni nuova sessione di lavoro, il primo ciclo di riempimento non è associato a segnali di retroazione propri della specifica sessione di lavoro. Pertanto, la sesta fase, nel caso del primo ciclo di riempimento, può essere eseguita anch'essa sulla base eventualmente di una banca dati statistica che tiene conto dello storico relativo al determinato prodotto che viene dosato, oppure può non essere eseguito. Invece, ciascun
10 ciclo di riempimento successivo al primo può trarre vantaggio dal controllo in retroazione proprio della stessa sessione di lavoro nella sesta fase.

Di seguito è prevista una settima fase, blocco 72, di attesa di trasmissione, da parte dell'elaboratore 28, di un segnale di avvio del dosaggio mediante la pompa peristaltica 12. Una successiva ottava fase, blocco 74, prevede di
15 effettuare il dosaggio con la richiesta rotazione del rotore 48 della pompa peristaltica 12, fino a che viene raggiunta la posizione angolare "A" di fine erogazione. A questo punto, una nona fase, blocco 76, prevede di attuare la valvola a tre vie 13 per essere posizionata nella seconda condizione di ricircolo. Infine, una decima fase, blocco 78, prevede di movimentare il rotore
20 48 della pompa peristaltica 12 dalla posizione angolare "A" di fine erogazione fino alla posizione angolare "0" di inizio erogazione. Di seguito, come indicato dalla freccia che va dal blocco 78 al blocco 68, viene eseguito nuovamente il ciclo di lavoro a partire dalla quinta fase di riposizionamento della valvola a tre vie 13, fino al termine della sessione di lavoro specifica.

25 Il procedimento del presente trovato, nella sua formulazione generale, così

Il mandatario
LORENZO FABRO
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

come specifica in relazione alla fig. 4, può essere eseguito da porzioni di codice software di un prodotto programma per computer, direttamente caricabile all'interno della memoria di un computer digitale, nel caso l'elaboratore 28, quando detto programma per computer è eseguito su un
5 computer.

Il mandatario
LORENZO FABRO
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento di dosaggio a zero scarti per il riempimento di contenitori (22) di liquidi che prevede di utilizzare, presso una stazione di erogazione (19) di prodotto liquido, almeno una pompa volumetrica (12) a rotore e statore associata ad un serbatoio (11) del liquido da immettere nei suddetti contenitori (22), **caratterizzato dal fatto che**, in funzione almeno del liquido, comprende una fase di riempimento di ciascun contenitore (22) che prevede di definire una posizione angolare "zero" di inizio erogazione della pompa volumetrica (12) e di definire una posizione angolare (A) di fine erogazione della quantità voluta di liquido in funzione della posizione angolare "zero".
2. Procedimento come nella rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** la posizione angolare "zero" e/o la posizione angolare (A) di fine erogazione della quantità voluta di liquido sono controllate e regolate da mezzi di controllo e comando che, in ragione delle esigenze di erogazione, possono riposizionare la posizione angolare "zero" e/o la posizione angolare (A) di fine erogazione.
3. Procedimento come nella rivendicazione 1 o 2, **caratterizzato dal fatto che** prevede di controllare, mediante l'intercettazione selettiva del liquido erogato a valle della mandata di uscita della pompa volumetrica (12), la quantità voluta di erogazione del liquido mediante la definizione di un transitorio di fine ciclo di erogazione attraverso la posizione angolare (A) di fine erogazione.
4. Procedimento come nella rivendicazione 3, **caratterizzato dal fatto che** dopo il transitorio di fine ciclo di erogazione viene definita un'extra-corsa angolare di erogazione determinata dalla rotazione necessaria per portare il rotore della pompa volumetrica (12) alla posizione angolare "zero" di inizio erogazione, in cui, al raggiungimento della posizione angolare (A) di fine

Il mandatario

LORENZO FABRO

(per se e per gli altri)

STUDIO GLP(S).I.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

erogazione da parte del rotore della pompa volumetrica (12), si intercetta il flusso di liquido indirizzato verso il contenitore (22) in detto transitorio e lungo detta extra-corsa angolare, per deviarlo completamente nel serbatoio (11).

5. Procedimento come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti,
5 **caratterizzato dal fatto che** prevede di identificare la posizione e l'istante temporale in cui il rotore della pompa volumetrica (12), dopo avere compiuto il percorso angolare di voluto riempimento, arriva alla posizione angolare (A) di fine erogazione e di ricircolare completamente nel serbatoio (11) il volume di liquido pompato nella corsa angolare dalla posizione angolare (A) di fine
10 erogazione alla posizione angolare "zero" di inizio erogazione.

6. Procedimento come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti,
caratterizzato dal fatto che prevede di identificare la posizione e l'istante temporale in cui il rotore della pompa volumetrica (12) arriva alla posizione angolare "zero" di inizio erogazione e di consentire l'erogazione del liquido
15 pompato almeno tra la posizione angolare "zero" di inizio erogazione e la posizione angolare (A) di fine erogazione.

7. Procedimento come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti,
caratterizzato dal fatto che prevede di effettuare misure individuali del peso per ciascun contenitore (22), a monte ed a valle della fase di riempimento, per
20 calcolare un valore reale, o effettivo, di volume di liquido erogato nel contenitore (22) e di effettuare un confronto differenziale tra un valore teorico, o previsto, di volume di liquido da erogare nel contenitore (22) in un determinato ciclo di lavoro e detto valore reale, o effettivo, di volume di liquido erogato nel contenitore (22) e di controllare, variando o ripristinando la
25 posizione angolare "zero" di inizio erogazione e/o la posizione angolare (A) di

fine erogazione della quantità voluta di liquido, in retroazione ad anello chiuso per condizionare il funzionamento della pompa volumetrica (12) mediante un segnale (FB) di retroazione che include informazioni relative a detto confronto differenziale.

- 5 8. Procedimento come nelle rivendicazioni 3 e 7 o 4 e 7, **caratterizzato dal fatto che** prevede di condizionare l'intercettazione selettiva del liquido erogato a valle della mandata di uscita della pompa volumetrica (12) mediante detto segnale (FB) di retroazione.
9. Procedimento come nella rivendicazione 7 o 8, **caratterizzato dal fatto che**
- 10 comprende una fase di raggiungimento, da parte del rotore della pompa volumetrica (12), della posizione angolare "zero" di inizio erogazione, una fase in cui si rendono disponibili informazioni e parametri sul tipo di prodotto liquido da dosare e/o sul prodotto da dosare, una fase di calibrazione in retroazione sulla pompa volumetrica (12), basata sulle informazioni associate
- 15 al segnale (FB) di retroazione ed eventualmente di una banca dati statistica, una quinta fase di attuazione di una condizione di erogazione del prodotto, una sesta fase di calcolo di un eventuale nuovo valore di rotazione che deve essere effettuato dal rotore della pompa volumetrica (12) sulla base del segnale (FB) di retroazione, una fase di attuazione del rotore della pompa volumetrica (12),
- 20 per il dosaggio del prodotto liquido, fino a che viene raggiunta la posizione angolare "A" di fine erogazione, una fase di attuazione, una volta raggiunta la posizione angolare "A" di fine erogazione, di una condizione di ricircolo del prodotto liquido ed una fase che prevede di movimentare il rotore della pompa volumetrica (12) dalla posizione angolare "A" di fine erogazione nuovamente
- 25 fino alla posizione angolare "zero" di inizio erogazione.

10. Prodotto programma per computer, direttamente caricabile all'interno della memoria di un elaboratore, comprendente porzioni di codice software adatte all'esecuzione dei passaggi come nelle rivendicazioni dalla 1 alla 9 quando detto prodotto è eseguito su un elaboratore.

5 11. Apparecchiatura di dosaggio a zero scarti per il riempimento di contenitori (22) di liquidi comprendente almeno un serbatoio (11) di liquido idraulicamente accoppiato ad una o più pompe volumetriche (12), **caratterizzata dal fatto che** almeno una di dette pompe volumetriche (12) è configurata per definire una posizione angolare "zero" di inizio erogazione, 10 associata ad una determinata posizione angolare del rotore della pompa volumetrica (12) rispetto ad una camera di pompaggio del liquido prevista tra rotore e statore e per definire una posizione angolare (A) di fine erogazione della voluta quantità di liquido, essendo prevista un'extra-corsa di erogazione non connessa con l'introduzione del liquido nei contenitori (22), detta 15 apparecchiatura essendo associata a mezzi di controllo, verifica e comando che condizionano la posizione angolare "zero" e/o la posizione angolare (A) di fine erogazione.

12. Apparecchiatura come nella rivendicazione 11, in cui detta almeno una pompa volumetrica (12) è accoppiata a monte con un primo ramo di ingresso 20 (14) del liquido, che collega il serbatoio (11) con l'ingresso della pompa volumetrica (12), e connessa a valle con un organo di erogazione (16), adatto ad immettere la voluta quantità di liquido all'interno di un associato contenitore (22), **caratterizzata dal fatto che**, a valle di detta almeno una pompa volumetrica (12) è previsto un mezzo di intercettazione di liquido (13) 25 con selezione delle vie di passaggio associato all'organo di erogazione (16)

configurato per ricevere il liquido dal primo ramo di ingresso (14), un secondo ramo di ricircolo (15), che si immette nel serbatoio (11), essendo associato a detto mezzo di intercettazione di liquido (13), detto mezzo di intercettazione di liquido (13) essendo associato alla fine erogazione della voluta quantità di
5 liquido.

13. Apparecchiatura come nella rivendicazione 11 o 12, **caratterizzata dal fatto che** detta almeno una pompa volumetrica (12) è una pompa peristaltica.

14. Apparecchiatura come nella rivendicazione 12 oppure 12 e 13, **caratterizzata dal fatto che** è associata a mezzi elaboratori (28) configurati
10 per condizionare il mezzo di intercettazione di liquido (13) in modo che detto mezzo di intercettazione di liquido (13) assuma almeno una prima condizione operativa di erogazione ed una seconda condizione operativa di ricircolo, in cui, nella prima condizione operativa di erogazione, il mezzo di intercettazione di liquido (13) consente il passaggio del liquido in uscita dalla pompa
15 volumetrica (12) attraverso l'organo di erogazione (16), per riempire il contenitore (22) e nella seconda condizione operativa di ricircolo il flusso di liquido proveniente dalla pompa volumetrica (12) viene intercettato e deviato completamente nel secondo ramo di ricircolo (15), da dove viene indirizzato nuovamente all'interno del serbatoio (11).

20 15. Apparecchiatura come nella rivendicazione 14, **caratterizzata dal fatto che** il mezzo di intercettazione di liquido (13) è condizionabile mediante un segnale (FB) di retroazione derivante da un confronto differenziale tra un valore teorico, o previsto, di volume di liquido da erogare nel contenitore (22) in un determinato ciclo di lavoro ed un valore reale, o effettivo, di volume di
25 liquido erogato nel contenitore (22).

16. Macchina per riempire con precisione una pluralità di contenitori (22) mediante un liquido o miscela di liquidi comprendente un procedimento od un'apparecchiatura (10) di dosaggio come ad una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti.

5 17. Macchina come nella rivendicazione 16, **caratterizzata dal fatto che** comprende una prima stazione (24) di misurazione della tara dei contenitori (22), configurata per operare a monte, almeno come tempistica, della fase di riempimento dei contenitori (22), ed una seconda stazione (26), a valle dell'apparecchiatura (10) di dosaggio, per la misurazione del peso lordo dei
10 contenitori (22), dopo che essi sono stati riempiti, in modo da determinare, con calcolo differenziale rispetto al valore del peso della tara, la quantità di liquido effettivamente erogata nel contenitore (22).

18. Macchina come nella rivendicazione 17, **caratterizzata dal fatto che** la prima stazione (24) è fisicamente separata ed indipendente, a monte rispetto
15 all'apparecchiatura (10) di dosaggio, oppure la prima stazione (24) è associata od integrata a detta apparecchiatura (10) di dosaggio.

19. Macchina come in una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 18, **caratterizzata dal fatto che** comprende inoltre mezzi elaboratori (28) configurati almeno per comandare e controllare l'apparecchiatura (10) di
20 dosaggio sulla base sia di dati pre-memorizzati in un apposita base dati elettronica, in funzione della tipologia di liquido da erogare, sia delle informazioni puntuali ottenute dalla prima stazione (24) e dalla seconda stazione (26).

20. Macchina come nella rivendicazione 19, **caratterizzata dal fatto che** i
25 mezzi elaboratori (28) sono configurati per condizionare il funzionamento della

Il mandatario
LORENZO FABRO
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

pompa volumetrica (12) mediante un segnale (FB) di retroazione derivante dal confronto differenziale tra un valore teorico, o previsto, di volume di liquido da erogare nel contenitore (22) in un determinato ciclo di lavoro ottenuto dalla prima stazione (24) ed un valore reale, o effettivo, di volume di liquido erogato

5 nel contenitore (22) ottenuto dalla seconda stazione (26).

21. Macchina come nella rivendicazione 20, **caratterizzata dal fatto che** i mezzi elaboratori (28) sono configurati per condizionare il funzionamento del mezzo di intercettazione di liquido (13) mediante detto segnale (FB).

22. Macchina come in una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 21,
10 **caratterizzata dal fatto che** comprende mezzi di univoca identificazione (25) da associare direttamente a ciascuno di detti contenitori (22).

p. I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE S.p.A.

LF/GP 24.02.2012

Il mandatario
LORENZO FABRO
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

CLAIMS

1. Zero waste dosing method to fill containers (22) of liquids which provides to use, at a delivery station (19) of the liquid product, at least a volumetric pump (12) with a rotor and stator associated with a tank (11) of the liquid to be introduced into said containers (22), **characterized in that**, as a function of at least the liquid, it comprises a step of filling each container (22) which provides to define a "zero" angular start-of-delivery position of the volumetric pump (12) and to define an angular end-of-delivery position (A) of the desired quantity of liquid as a function of the "zero" angular position.
2. Method as in claim 1, **characterized in that** the "zero" angular position and/or the angular end-of-delivery position (A) of the desired quantity of liquid are controlled and regulated by control and command means which, according to the demands of delivery, can re-position the "zero" angular position and/or the angular end-of-delivery position (A).
3. Method as in claim 1 or 2, **characterized in that** it provides to control, by means of selective interception of the liquid delivered downstream of the outlet pipe of the volumetric pump (12), the desired delivery quantity of the liquid by defining an end-of-cycle delivery transitory through the angular end-of-delivery position (A).
4. Method as in claim 3, **characterized in that** after the end-of-cycle delivery transitory an angular delivery extra-travel is defined, determined by the rotation necessary to bring the rotor of the volumetric pump (12) to the "zero" angular start-of-delivery position, in which, when the angular end-of-delivery position (A) is reached by the rotor of the volumetric pump (12),

the flow of liquid directed toward the container (22) in said transitory and along said angular extra-travel, is intercepted in order to divert it completely into the tank (11).

5 5. Method as in any claim hereinbefore, **characterized in that** it provides to identify the position and the temporal instant in which the rotor of the volumetric pump (12), after having completed the angular travel of desired filling, arrives at the angular end-of-delivery position (A), and to completely recirculate in the tank (11) the volume of liquid pumped in the angular travel from the angular end-of-delivery position (A) to the "zero" angular
10 start-of-delivery position.

6. Method as in any claim hereinbefore, **characterized in that** it provides to identify the position and the temporal instant in which the rotor of the volumetric pump (12) arrives at the "zero" angular start-of-delivery position and to allow the delivery of the liquid pumped at least between the "zero"
15 angular start-of-delivery position and the angular end-of-delivery position (A).

7. Method as in any claim hereinbefore, **characterized in that** it provides to carry out individual measurements of the weight of each container (22), upstream and downstream of the filling step, in order to calculate a real or
20 actual value of the volume of liquid delivered into the container (22) and to carry out a differential comparison between a theoretical or expected value of the volume of liquid to be delivered into the container (22) in a determinate work cycle and said real or actual value of the volume of liquid delivered into the container (22) and to control, varying or restoring the
25 "zero" angular start-of-delivery position and/or the angular end-of-delivery

Il mandatario
LORENZO FABRO
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

position (A) of the desired quantity of liquid, in closed-ring feedback in order to condition the functioning of the volumetric pump (12) by means of a feedback signal (FB) which includes information relating to said differential comparison.

- 5 8. Method as in claims 3 and 7 or 4 and 7, **characterized in that** it provides to condition the selective interception of the liquid delivered downstream of the outlet pipe of the volumetric pump (12) by means of said feedback signal (FB).
9. Method as in claim 7 or 8, **characterized in that** it comprises a step in
10 which the rotor of the volumetric pump (12) reaches the "zero" angular start-of-delivery position, a step in which information and parameters on the type of liquid product to be dosed and/or on the product to be dosed are made available, a feedback calibration step on the volumetric pump (12), based on the information associated with the feedback signal (FB) and
15 possibly of a statistical database, a fifth step of actuating a delivery condition of the product, a sixth step of calculating a possible new rotation value which must be carried out by the rotor of the volumetric pump (12) on the basis of the feedback signal (FB), a step of actuating the rotor of the volumetric pump (12) for the dosage of the liquid product, until the angular
20 end-of-delivery position (A) is reached, a step of actuating, once the angular end-of-delivery position (A) is reached, a condition of re-circulating the liquid product and a step which provides to move the rotor of the volumetric pump (12) from the angular end-of-delivery position (A) again to the "zero" angular start-of-delivery position.
- 25 10. Program product for computers, which can be directly loaded inside

the memory of a processor, comprising portions of software code suitable for the execution of the passes as in any claim from 1 to 9 when said product is carried out on a processor.

11. Zero waste dosing apparatus to fill containers (22) of liquids
5 comprising at least a tank (11) of liquid hydraulically coupled to one or more volumetric pumps (12), **characterized in that** at least one of said volumetric pumps (12) is configured to define a "zero" angular start-of-delivery position associated with a determinate angular position of the rotor of the volumetric pump (12) with respect to a pumping chamber of the
10 liquid provided between rotor and stator and to define an angular end-of-delivery position (A) of the desired quantity of liquid, a delivery extra-travel being provided not connected with the introduction of the liquid into the containers (22), said apparatus being associated with control, testing and command means which condition the "zero" angular position and/or the
15 angular end-of-delivery position (A).

12. Apparatus as in claim 11, wherein said at least one volumetric pump (12) is coupled upstream with a first inlet branch (14) of the liquid, which connects the tank (11) with the inlet of the volumetric pump (12), and connected downstream with a delivery member (16), suitable to introduce
20 the desired quantity of liquid inside an associated container (22), **characterized in that**, downstream of said at least one volumetric pump (12) a liquid interception mean (13) is provided with selection of the passageways associated with the delivery member (16) configured to receive the liquid from the first inlet branch (14), a second re-circulation
25 branch (15), which leads into the tank (11), being associated with said liquid

interception mean (13), said liquid interception mean (13) being associated with the end of delivery of the desired quantity of liquid.

13. Apparatus as in claim 11 or 12, **characterized in that** said at least one volumetric pump (12) is a peristaltic pump.

5 14. Apparatus as in claim 12 or 12 and 13, **characterized in that** it is associated with processing means (28) configured to condition the liquid interception mean (13) so that said liquid interception mean (13) assumes at least a first delivery operating condition and a second re-circulation operating condition, wherein, in the first delivery operating condition the
10 liquid interception mean (13) allows the passage of the liquid exiting from the volumetric pump (12) through the delivery member (16), in order to fill the container (22), and in the second re-circulation operating condition the flow of liquid coming from the volumetric pump (12) is intercepted and diverted completely into the second re-circulation branch (15), from where
15 it is directed again inside the tank (11).

15. Apparatus as in claim 14, **characterized in that** the liquid interception mean (13) can be conditioned by means of a feedback signal (FB) deriving from a differential comparison between a theoretical or expected value of the volume of liquid to be delivered into the container
20 (22) in a determinate work cycle and a real or actual value of the volume of liquid delivered into the container (22).

16. Machine to fill, with precision, a plurality of containers (22) using a liquid or mixture of liquids comprising a method or a dosing apparatus (10) as in any claim hereinbefore.

25 17. Machine as in claim 16, **characterized in that** it comprises a first

station (24) to measure the tare of the containers (22), configured to operate upstream, at least in timing, of the step of filling the containers (22), and a second station (26), downstream of the dosing apparatus (10), to measure the gross weight of the containers (22) after they have been filled, so as to
5 determine, with a differential calculation with respect to the value of weight of the tare, the quantity of liquid actually delivered into the container (22).

18. Machine as in claim 17, **characterized in that** the first station (24) is physically separated and independent, upstream with respect to the dosing apparatus (10), or the first station (24) is associated or integrated with said
10 dosing apparatus (10).

19. Machine as in any claim from 16 to 18, **characterized in that** it also comprises processing means (28) configured at least to command and control the dosing apparatus (10) on the basis of both data pre-memorized in a suitable electronic database, as a function of the type of liquid to be
15 delivered, and also on the basis of accurate information obtained from the first station (24) and from the second station (26).

20. Machine as in claim 19, **characterized in that** the processing means (28) are configured to condition the functioning of the volumetric pump (12) using a feedback signal (FB) deriving from the differential comparison
20 between a theoretical or expected value of the volume of liquid to be delivered into the container (22) in a determinate work cycle obtained from the first station (24), and a real or actual value of the volume of liquid delivered into the container (22) obtained from the second station (26).

21. Machine as in claim 20, **characterized in that** the processing means
25 (28) are configured to condition the functioning of the liquid interception

mean (13) by means of said signal (FB).

22. Machine as in any claim from 16 to 21, **characterized in that** it comprises univocal identification means (25) to be associated directly to each of said containers (22).

5 For I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE S.p.A.

Il mandatario
LORENZO FABRO
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

1/3

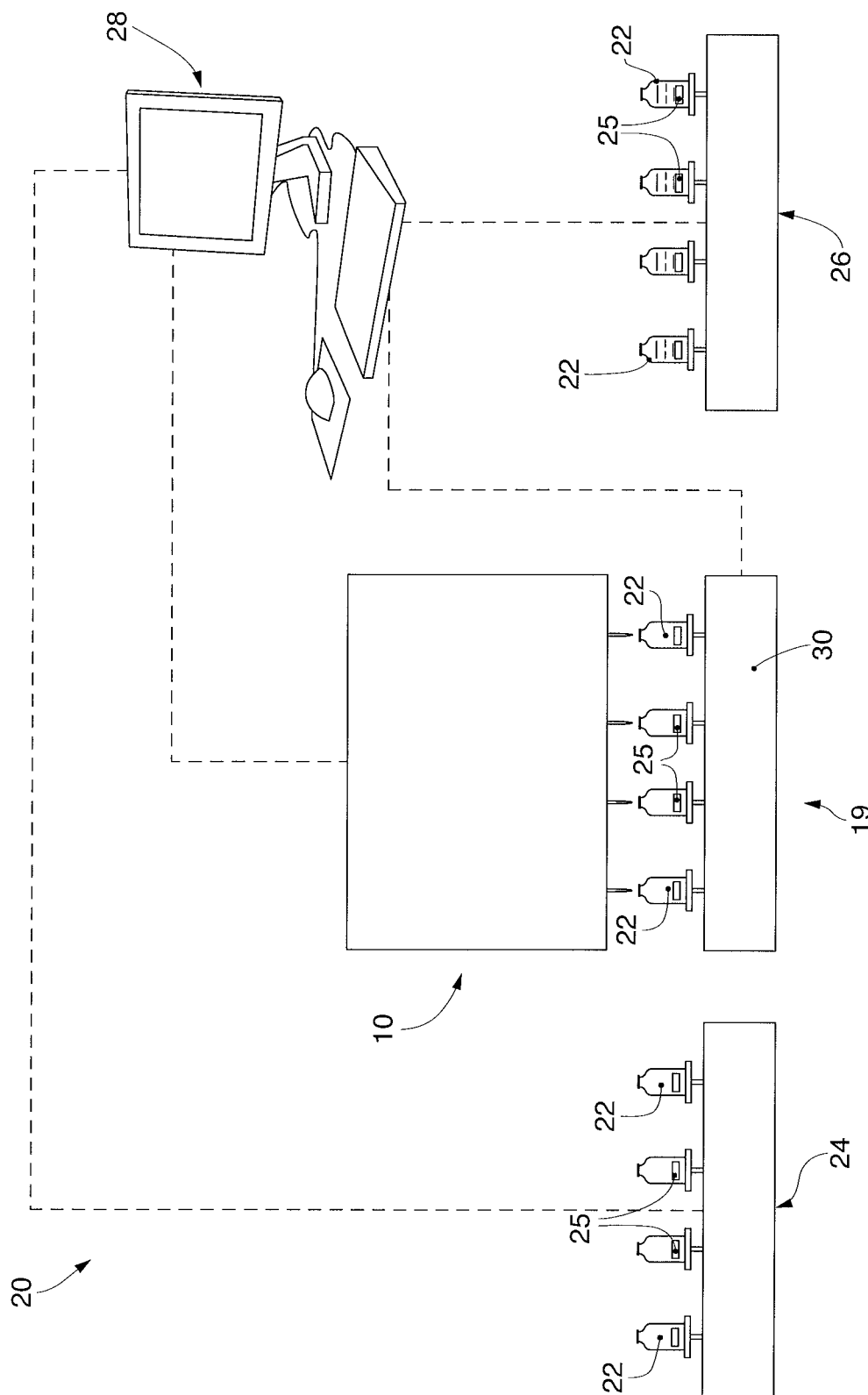


fig.1

2/3

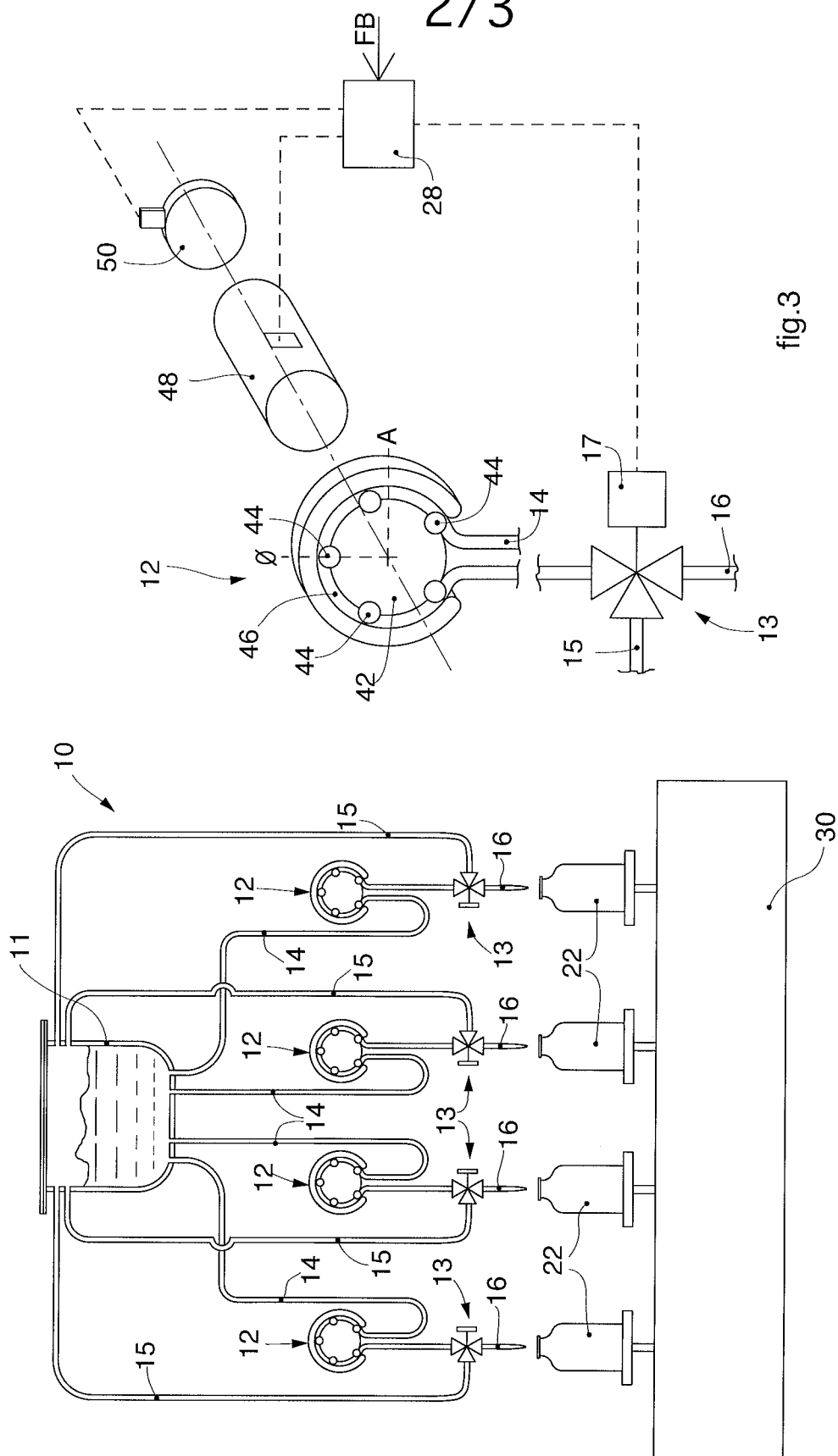


fig.3

fig.2

3/3

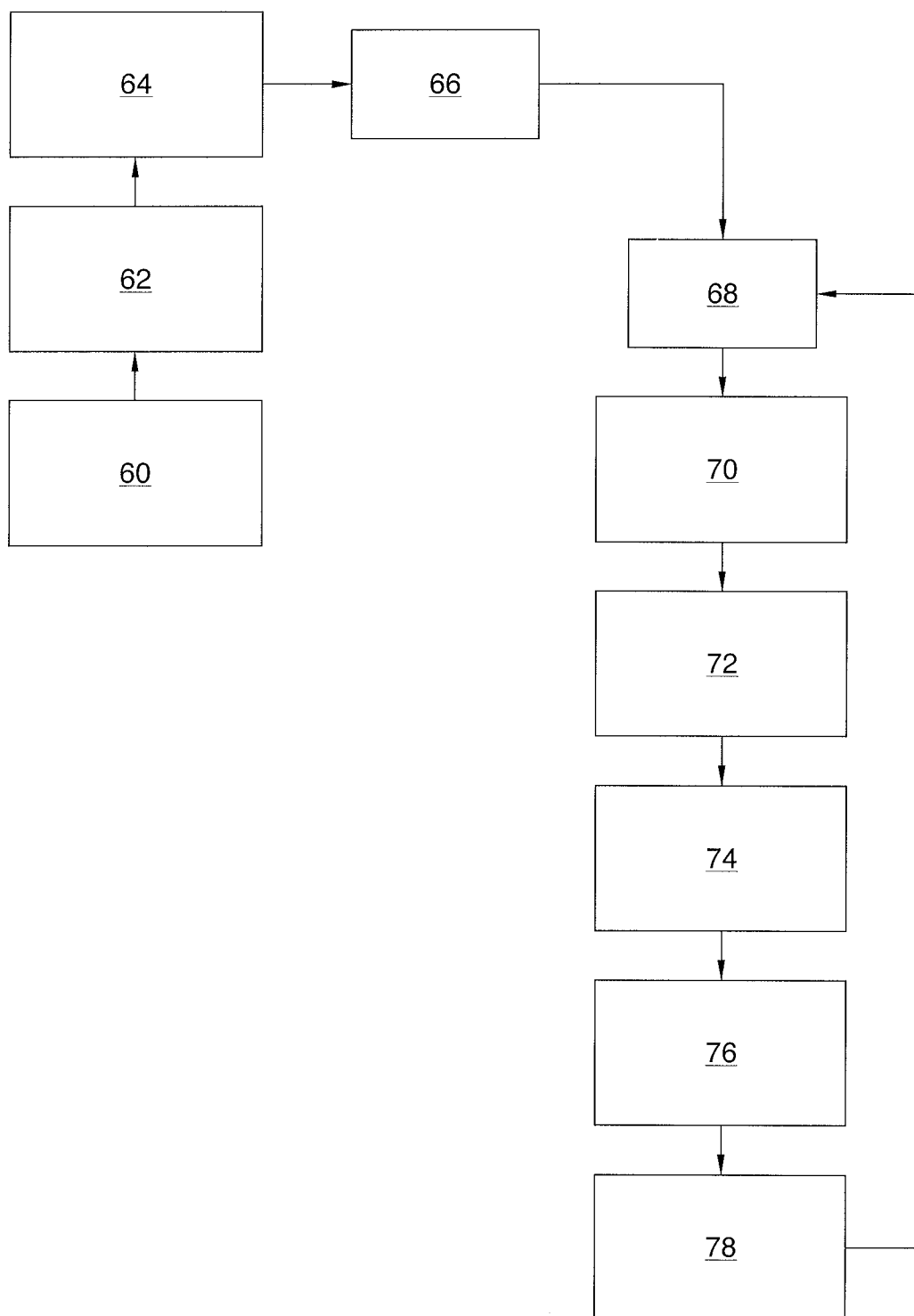


fig.4