

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102008901663397A1

Publication Date

20100330

Applicant

BONFIGLIOLI ENGINEERING S.R.L. ORA BONFIGLIOLI ENGINEERING S.P.A.

Title

METODO E MACCHINA PER LA VERIFICA DI CONTENITORI.

DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE
avente per titolo

METODO E MACCHINA PER LA VERIFICA DI CONTENITORI.

a nome: **BONFIGLIOLI ENGINEERING S.r.l.**, di nazionalità
italiana, con sede a VIGARANO MAINARDA FE Fraz. VIGARANO
PIEVE - Via Rondona, 33.

Inventore designato: *Sig. Giuseppe BONFIGLIOLI.*

Il Mandatario: Ing. Ezio BIANCIARDI c/o BUGNION S.p.A.,
Via Goito, 18 - 40126 - Bologna.

La presente invenzione è relativa ad un metodo per la
verifica dell'integrità di contenitori.

In particolare, la presente invenzione è relativa ad un
metodo per la verifica dell'integrità di contenitori
5 plastici contenenti prodotti concentrati, quali, ad
esempio, liquidi aventi un elevato coefficiente di
densità, prodotti allo stato semisolido, semiliquido e
simili.

10 Inoltre, la presente invenzione è relativa ad una testa
di collaudo e ad una macchina per la verifica
dell'integrità dei citati contenitori.

Come noto, i suddetti contenitori sono riempiti con il
prodotto da contenere e, successivamente, vengono chiusi
ermeticamente con una membrana, mediante saldatura.

15 Durante il confezionamento ed in particolare durante le
operazioni di saldatura, è possibile che la chiusura di
un contenitore non sia effettuata in maniera corretta
oppure che la membrana di chiusura presenti delle
imperfezioni quali fori di piccole o medie dimensioni,

non rilevabili dall'occhio umano o persino fori di grandi dimensioni.

In tali casi è necessario scartare il contenitore, in quanto non sarebbe garantita la tenuta ermetica del prodotto in esso contenuto e neppure l'integrità del
5 prodotto stesso.

Sono note apparecchiature per verificare l'integrità dei contenitori dopo il confezionamento che comprendono una pluralità di teste di collaudo, conformate a campana, atte a isolare ermeticamente il contenitore e a creare una depressione (o condizione di vuoto) attorno ad esso
10 per un determinato intervallo di tempo.

Durante tale intervallo di tempo, in cui il contenitore è sottoposto alla citata depressione, le teste di collaudo misurano se tale membrana si rigonfia di un
15 valore superiore ad un valore di soglia determinato e preimpostato.

Il superamento di tale soglia è indicativo dell'integrità del contenitore, in quanto in un contenitore integro sottoposto ad una depressione, la
20 membrana è soggetta ad una forza di risucchio tendente a deformare la membrana stessa e a determinarne il rigonfiamento.

Se la membrana non si rigonfia o se il rigonfiamento di tale membrana non supera il citato valore di soglia,
25 allora la macchina segnala all'operatore che il contenitore non è integro.

La presenza di un foro sulla membrana o di un difetto di saldatura della stessa, infatti, fa sì che, durante la fase di depressione, anche l'aria contenuta all'interno
30 del contenitore sia risucchiata, attraverso il foro,

dall'azione aspirante esercitata dalla testa di collaudo.

L'aspirazione dell'aria interna al contenitore compensa l'azione di risucchio della testa di collaudo e pertanto
5 non si verifica il rigonfiamento della membrana, o al più si verifica un rigonfiamento inferiore al valore di soglia.

La macchina segnala in tal caso la non conformità del contenitore.

10 Tali apparecchiature di tipo noto presentano alcuni inconvenienti.

In particolare, nel caso dei contenitori sopra descritti, in cui i prodotti contenuti al loro interno sono sensibilmente densi, è possibile che parte di tale
15 prodotto denso si inserisca all'interno di un eventuale foro presente nella membrana in seguito, ad esempio, a capovolgimenti del contenitore durante le operazioni di confezionamento dello stesso.

In tal caso la depressione creata dalla campana non è in
20 grado di risucchiare anche l'aria contenuta all'interno del contenitore, in quanto il foro è ostruito dal prodotto semisolido (o semiliquido).

L'aspirazione della testa non riesce a far fuoriuscire il prodotto dal foro e la membrana si rigonfia di un
25 valore superiore alla soglia preimpostata come se fosse integra.

Pertanto il foro non è rilevato dalla macchina.

In questo contesto, compito tecnico precipuo della presente invenzione è proporre un metodo, una testa di
30 collaudo ed una macchina per la verifica dell'integrità di contenitori che permettano di ovviare ai suddetti

inconvenienti.

Uno scopo della presente invenzione è proporre un metodo, una testa di collaudo ed una macchina per la verifica dell'integrità di contenitori che siano
5 efficaci e precisi a prescindere dal tipo di prodotto contenuto nel contenitore.

Il compito tecnico precisato e gli scopi precisati sono sostanzialmente raggiunti da un metodo per la verifica dell'integrità di contenitori secondo la rivendicazione
10 1 ed una o più delle rivendicazioni da essa dipendenti, da una testa di collaudo per la verifica dell'integrità di contenitori secondo la rivendicazione 10 ed una o più delle rivendicazioni da essa dipendenti e da una macchina per la verifica di contenitori secondo la
15 rivendicazione 12.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno maggiormente chiari dalla descrizione indicativa, e pertanto non limitativa, di una forma di realizzazione preferita ma non esclusiva di
20 un sistema di visualizzazione come illustrato negli uniti disegni, in cui:

- la figura 1 illustra, in una vista prospettica schematica una macchina realizzata in accordo con la presente invenzione;

25 - la figura 2 illustra, in una vista schematica in sezione, una testa di collaudo realizzata in conformità con la presente invenzione, in una prima configurazione operativa;

30 - la figura 3 illustra, in una vista schematica in sezione, una testa di collaudo realizzata in conformità con la presente invenzione, in una seconda

configurazione operativa;

- la figura 4 illustra uno schema del circuito pneumatico associato alla testa di collaudo delle figure 2 e 3;

5 - la figura 5 illustra un grafico della variazione della pressione all'interno della testa di collaudo in funzione del tempo, durante le fasi di applicazione del metodo in conformità con la presente invenzione;

10 - la figura 6 illustra un grafico dello spostamento di una membrana di chiusura del contenitore in funzione del tempo, durante le fasi di applicazione del metodo in conformità con la presente invenzione.

Con riferimento ai disegni allegati, con 1 è indicata nel suo complesso una macchina per la verifica
15 dell'integrità di contenitori 2 realizzata in conformità con la presente invenzione.

La macchina 1 comprende una giostra 3 dotata di una pluralità di teste 4 di collaudo, ciascuna atta a verificare l'integrità di un rispettivo contenitore 2.

20 Come visibile in figura 2, ciascun contenitore 2 comprende un corpo 5 cavo di contenimento di un prodotto semiliquido o semisolido ed una membrana 6 di chiusura di detto corpo 5 cavo.

Nel seguito della presente trattazione faremo
25 riferimento a polpa di pera come prodotto contenuto nel contenitore 2, senza per questo perdere in generalità.

La giostra 3 ruota attorno ad un asse A determinato in modo da muovere ciclicamente le teste 4 di collaudo tra una stazione 7 di ingresso i cui i contenitori 2 vengono
30 depositati, in successione, all'interno di rispettiva testa 4 ed una stazione 8 di uscita, in corrispondenza

della quale i contenitori 2 verificati sono estratti dalla macchina 1.

La giostra 3 è messa in rotazione da mezzi motori di tipo noto e pertanto non illustrati.

5 I contenitori 2 sono alimentati alla giostra 3 in corrispondenza della stazione 7 di ingresso, tramite un nastro 9 trasportatore.

La macchina 1 comprende mezzi di posizionamento dei contenitori all'interno delle citate teste 4.

10 Anche tali mezzi sono di tipo noto e pertanto non sono illustrati né ulteriormente descritti.

Nella descrizione che segue, la struttura dettagliata di tutti i componenti noti della macchina 1 non saranno ulteriormente approfonditi, in quanto di tipo noto e non rientranti nello scopo della presente invenzione.

15 Secondo quanto illustrato nelle figure 2 e 3 ciascuna testa 4 comprende una sede 10 di contenimento di un contenitore 2 ed una campana 11 di chiusura ermetica della citata sede 10.

20 La sede 10 di contenimento dei contenitori 2 e la campana 11 sono allineate lungo un asse X verticale.

Nella variante realizzativa illustrata nelle allegate figure, la sede 10 è mobile verticalmente lungo il citato asse X tra una posizione abbassata, mostrata in figura 3, in cui è distaccata dalla campana 11 ed una
25 posizione sollevata di chiusura, mostrata in figura 2, in cui la campana 11 è in contatto con la sede 10 e la chiude in maniera ermetica.

All'interno della campana 11 è posizionato un tastatore
30 12, montato scorrevole all'interno della campana 11 e mobile lungo il citato asse X verticale.

Il tastatore 12 è mantenuto in posizione abbassata da una molla 13.

In tal modo, quando la campana 11 chiude la sede 10, il tastatore 12 è a contatto con la membrana 6 del contenitore 2.

All'interno del tastatore 12 è inserito un sensore 14 di posizione atto a rilevare gli spostamenti verticali del tastatore 12 stesso, in risposta al movimento della membrana 6 del contenitore 2.

Vantaggiosamente, il sensore 14 di posizione è un sensore di tipo LVDT.

La campana 11 è conformata in maniera tale da definire un volume 15 interno vuoto, al di sopra della sede 10 dove è posizionato il contenitore 2.

Come illustrato in figura 4, alla testa 4 di collaudo è associata una valvola 16 di pressurizzazione, collegata a mezzi 17 di alimentazione di aria in pressione, atta ad immettere aria in pressione all'interno della campana 11.

La testa 4 di collaudo comprende, inoltre, una valvola 18 di aspirazione, collegata a mezzi 19 di aspirazione dell'aria atta ad aspirare aria dal volume 15 interno della campana 11 in maniera tale da creare una depressione all'interno della campana 11 stessa.

La testa 4 di collaudo comprende una valvola 20 di scarico, atta a mettere in comunicazione fluida il volume 15 interno della campana 11 con l'ambiente esterno, in maniera tale da riportare il volume 15 a pressione ambiente, sia dopo la pressurizzazione del volume 15 che dopo la depressurizzazione dello stesso.

In uso, i contenitori 2 sono alimentati alla giostra 3

in corrispondenza della stazione 7 di ingresso.

Ciascun contenitore 2 viene inserito, dai mezzi di posizionamento (di tipo noto e pertanto non illustrati) in una rispettiva sede 10 di una testa 4 di collaudo.

5 La sede 10 trasla verso la citata posizione di chiusura ed entra in contatto con la campana 11 (posizione illustrata in figura 2): in tal modo il contenitore 2 è chiuso in maniera ermetica all'interno della testa 4 ed il tastatore 12 è in contatto con la membrana 6 del
10 contenitore 2.

A tal punto, tramite la valvola 16 di pressurizzazione, è inserita aria in pressione all'interno del volume 15 interno definito dalla campana 11 in modo da portare il volume 15 stesso ad una pressione determinata e
15 prestabilita.

L'aria in pressione è immessa all'interno della campana 11 per un intervallo di tempo T_a determinato, mostrato nel grafico di figura 5.

Un sensore, non illustrato, misura la quantità d'aria
20 immessa all'interno della campana 11.

Al termine dell'intervallo T_a , è aperta la valvola 20 di scarico e l'aria in pressione viene espulsa dalla volume 15 interno della campana 11.

Nel momento in cui viene aperta la valvola 20 di
25 scarico, è avviato un timer da parte di un'unità centrale di comando e controllo (non illustrati), atto a misurare un tempo T_{test1} , durante il quale devono essere effettuate le misurazioni dei segnali rilevati dal sensore 14.

30 Infatti, contemporaneamente con l'apertura della valvola 20 di scarico e l'avvio del timer, l'unità di controllo

e comando rileva il segnale inviato dal sensore 14 LVDT relativo al movimento della membrana 6 del contenitore 2.

5 Più in dettaglio, dopo che è stata immessa aria in pressione all'interno della campana 11 e si apre la valvola 20 di scarico possono verificarsi due situazioni.

La prima è che la membrana 6 sia difettosa o presenti un foro di medie-piccole dimensioni.

10 In tal caso, a seguito dell'immissione di aria in pressione all'interno della campana 11, una porzione di tale aria in pressione si inserisce anche all'interno del contenitore 2 attraverso il citato foro.

Quando viene aperta la valvola 20 di scarico, il volume
15 15 interno della campana 11 ritorna a pressione ambiente.

L'aria in pressione che si è inserita all'interno del contenitore 2 spinge la membrana 6 del contenitore 2 stesso verso l'alto, in quanto l'aria interna al
20 contenitore 2 si trova ad una pressione superiore a quella del volume 15 interno della campana 11 e le dimensioni del foro non permettono all'aria di fuoriuscire dall'interno del contenitore 2 alla stessa velocità con cui l'aria in pressione fuoriesce dal
25 volume interno 15 della campana 11 attraverso la valvola 20 di scarico.

In tal caso, il tastatore 12 si sposta verso l'alto sotto la spinta della membrana 6 ed il sensore 14 LVDT trasmette un corrispondente segnale di movimento
30 all'unità di controllo e comando.

Come visibile in figura 6, se lo spostamento della

membrana 6 durante il tempo T_{test1} supera un valore di soglia S_{limit1} memorizzato nell'unità di controllo e comando e preimpostato, allora la macchina 1 segnala che il contenitore 2 è difettoso e deve essere scartato.

5 Nel secondo caso in cui il contenitore 2 non presenta fori di piccole o medie dimensioni allora lo spostamento della membrana 6 (linea tratteggiata in figura 6) o è assente o rimane al di sotto del valore di soglia S_{limit1} preimpostato ed il contenitore deve essere
10 sottoposto alle fasi successive di collaudo.

Vantaggiosamente, con tale metodo di soffiare aria in pressione si elimina il rischio di non rilevare il foro nel caso in cui il prodotto semisolido contenuto all'interno del contenitore 2 ostruisca il foro della
15 membrana 6, in quanto l'aria in pressione spinge velocemente e facilmente tale prodotto via dal foro verso l'interno del contenitore 2.

Dopo tali fasi di pressurizzazione - scarico - misurazione viene aperta la valvola 18 di aspirazione ed
20 attivati i mezzi 19 di aspirazione dell'aria.

La valvola 18 aspira aria dal volume 15 interno della campana 11, per un intervallo di tempo T_v determinato, per creare all'interno del volume 15 stesso una depressione di valore prestabilito e preimpostato.

25 Se durante tale intervallo di tempo T_v non viene raggiunto il livello di depressione preimpostato allora la macchina 1 segnala un errore: il non raggiungimento del livello di depressione preimpostato, infatti, può essere imputabile a due cause: o la campana 11 è
30 difettosa e non chiude in maniera ermetica il contenitore 2, oppure la membrana 6 del contenitore 2

presenta uno squarcio talmente grande che la quantità di aria aspirata dai mezzi 19 di aspirazione nell'intervallo Tv è compensata dall'aria contenuta nel volume 15 interno della campana 11 più l'aria presente all'interno del contenitore 2, entrambe soggette ad aspirazione.

Se, al termine dell'intervallo Tv, all'interno del volume 15 è stato raggiunto il livello di depressione desiderato, viene attivato un timer atto a misurare un intervallo di tempo di durata Ttest2 e contestualmente inizia la misurazione dello spostamento della membrana 6, da parte del sensore 14 LVDT collegato all'unità di controllo.

Anche sotto le condizioni di depressione, possono verificarsi due situazioni (illustrate in figura 6).

Il primo caso è che nella membrana 6 è presente un foro di dimensioni medio grandi.

In tal caso l'aspirazione dell'aria dall'interno della campana 11 non provoca nessuno spostamento della membrana 6.

Un foro di grandi dimensioni o uno squarcio della membrana 6, infatti, permettono il risucchio anche dell'aria all'interno del contenitore 2, senza effetti rilevanti sulla membrana 6.

Se, come nel caso di foro di grandi dimensioni, lo spostamento della membrana 6 rilevato dal sensore 14 rimane al di sotto di un valore di soglia Slimite2 preimpostato (linea continua di figura 6 relativa alla sezione di aspirazione), allora la macchina 1 segnala la non conformità del contenitore 2 che dovrà, quindi, essere scartato.

Nel caso in cui il contenitore 2 non presenti un foro di grandi dimensioni, durante la fase di depressurizzazione e la relativa fase di misura dello spostamento della membrana 6, il sensore 14 rileva uno spostamento della
5 membrana al di sopra del valore di soglia $S_{limite2}$ preimpostato, come illustrato in figura 6 dalla linea tratteggiata, ed il contenitore 2 è pertanto integro.

Al termine della fase di depressurizzazione, viene aperta la valvola 20 di scarico ed il volume 15 della
10 campana 11 viene riportato alla pressione ambiente.

Una volta che il contenitore 2 ha superato entrambi i due cicli di pressurizzazione-depressurizzazione e relative misurazioni il ciclo di collaudo termina e nel caso in cui l'esito di tutti e due i test sia positivo
15 il contenitore 2 può essere considerato integro.

Secondo un'ulteriore possibile variante realizzativa della presente invenzione è possibile invertire l'ordine delle fasi del ciclo di collaudo.

Più in dettaglio è possibile effettuare prima la fase di
20 depressurizzazione e relativa misura e dopo la fase di pressurizzazione e relativa misura.

Se si applica tale successione di fasi, inoltre, si potrebbe omettere la fase di scarico successiva alla fase di depressurizzazione, in quanto dopo la fase di
25 depressurizzazione viene comunque immessa aria in pressione all'interno della campana.

L'invenzione così concepita consegue importanti vantaggi.

La combinazione dei due cicli permette, infatti, di
30 testare in maniera efficace e sicura i contenitori il cui contenuto sia liquido denso, semiliquido o

13

semisolido e simili.

Il metodo di collaudo permette infatti di rilevare i
fori di piccole o medie dimensioni anche nel caso in cui
il canale del foro sia ostruito da parte del prodotto
5 denso contenuto nel contenitore, in quanto l'aria in
pressione riesce ad eliminare il prodotto che ostruisce
il canale del foro.

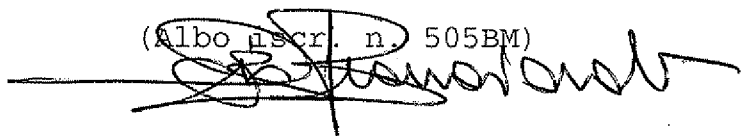
La combinazione delle due fasi permette inoltre di
verificare in maniera efficace tutti i tipi di
10 contenitori, per tutte le possibili anomalie della
membra di chiusura degli stessi.

Il trovato così concepito è suscettibile di evidente
applicazione industriale; può essere altresì oggetto di
numeroso modifiche e varianti tutte rientranti
15 nell'ambito del concetto inventivo; tutti i dettagli
possono essere sostituiti, inoltre, da elementi
tecnicamente equivalenti

IL MANDATARIO

Ing. Ezio BIANCIARDI

(Albo iscr. n. 505BM)



20

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la verifica dell'integrità di contenitori (2) comprendenti un corpo (5) cavo di contenimento di un prodotto semiliquido o semisolido ed una membrana (6) di chiusura di detto corpo (5) cavo, il metodo comprendendo le fasi di:

- chiudere detto contenitore (2) all'interno di una testa (4) di collaudo comprendente una sede (10) di contenimento del contenitore (2) stesso ed una campana (11) di chiusura ermetica del contenitore (2) e definente un volume (15) interno vuoto;
- pressurizzare detto volume (15) interno di detta campana (11) mediante immissione di aria in pressione all'interno del volume (15), per un intervallo di tempo (Ta) determinato;
- scaricare detta aria da detto volume (15);
- misurare lo spostamento di detta membrana (6) dovuto a detta pressurizzazione di detto volume (15), mediante un sensore (14) di posizione;
- depressurizzare detto volume (15) per un intervallo di tempo (Tv) determinato, mediante mezzi (19) di aspirazione dell'aria agenti all'interno del volume (15) stesso;
- misurare lo spostamento di detta membrana (6) dovuto a detta depressurizzazione di detto volume (15), mediante detto sensore (14) di posizione.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto** che detta fase di misurare lo spostamento della membrana (6) dovuto alla pressurizzazione del volume (15) inizia nello stesso istante in cui inizia detta fase di scaricare l'aria in pressione dal volume

(15) interno della campana (11).

3. Metodo secondo le rivendicazioni 1 o 2, **caratterizzato dal fatto** di comprendere la fase di avviare un timer nell'istante in cui inizia detta fase di scaricare l'aria in pressione da detto volume (15) interno.

4. Metodo secondo le rivendicazioni 2 o 3, **caratterizzato dal fatto** che detta fase di misurare detto spostamento di detta membrana (6) è effettuata per un intervallo di tempo (Ttest1) determinato, conteggiato da detto timer e comprende l'ulteriore fase di confrontare, durante detto intervallo (Ttest1), detto spostamento di detta membrana (6) con un valore di soglia (Slimit1) determinato.

5. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, **caratterizzato dal fatto** che detta fase di misurare lo spostamento della membrana (6) dovuto alla depressurizzazione del volume (15) inizia durante detta fase di depressurizzazione di detto volume (15) stesso.

6. Metodo secondo la rivendicazione 5, **caratterizzato dal fatto** che detta fase di misurare lo spostamento della membrana (6) dovuto alla depressurizzazione del volume (15) inizia solo se è stato raggiunto detto livello di depressione preimpostato.

7. Metodo secondo una delle rivendicazioni 5 o 6, **caratterizzato dal fatto** di comprendere la fase di avviare un timer contemporaneamente con l'inizio di detta fase di misurazione dello spostamento della membrana (6) dovuto alla depressurizzazione del volume (15).

8. Metodo secondo la rivendicazione 7, **caratterizzato**

dal fatto che detta fase di misurazione dello spostamento della membrana (6) dovuto alla depressurizzazione del volume (15) è effettuata per un intervallo di tempo (Ttest2) determinato conteggiato da detto timer e comprende l'ulteriore fase di confrontare, durante detto intervallo (Ttest2), detto spostamento con un valore di soglia (Slimit2) determinato.

9. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 8, **caratterizzato dal fatto** che dette fasi di misurare lo spostamento di detta membrana (6) sono effettuate mediante un sensore (14) LVDT.

10. Testa di collaudo di un contenitore (2) comprendente un corpo (5) cavo di contenimento di un prodotto semiliquido o semisolido ed una membrana (6) di chiusura di detto corpo (5) cavo, detta testa (4) essendo **caratterizzata dal fatto** di comprendere una campana (11) di chiusura ermetica di detto contenitore (2) definente un volume (15) interno, una valvola (16) per l'immissione di aria in pressione all'interno di detta campana (11), in modo da pressurizzare il volume (15) interno della campana (11) stessa, una valvola (19) di scarico di detta aria in pressione da detta campana (11), una valvola (18) di aspirazione di aria da detta campana (11) atta a depressurizzare il volume (15) interno della campana (11) stessa, almeno un primo (14) sensore di posizione atto a rilevare il movimento di detta membrana (6) in risposta, selettivamente, alla pressurizzazione e alla depressurizzazione di detto volume (15).

11. Testa di collaudo secondo la rivendicazione 10, **caratterizzata dal fatto** che detto almeno un sensore

(14) di posizione è un sensore di tipo LVDT.

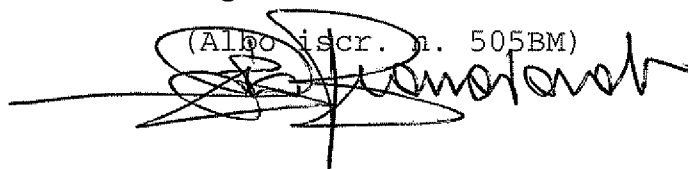
12. Macchina per la verifica dell'integrità di contenitori, **caratterizzata dal fatto** di comprendere una giostra (3) girevole, attorno ad un asse (A) determinato, tra una stazione (7) di carico dei contenitori (2) ed una stazione (8) di scarico dei contenitori (2), detta giostra (3) comprendendo una pluralità di teste (4) di collaudo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 9 a 10.

Bologna, 30.09.2008

IL MANDATARIO

Ing. Ezio BIANCIARDI

(Albo iscr. n. 505BM)

A large, stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to Ezio Bianciardi, is written over the printed name and registration number.

BOR0207



CLAIMS

1. A method for checking the condition of containers (2) comprising a hollow body (5) for containing a semi-liquid or semi-solid product and a membrane (6) for closing the hollow body (5), the method comprising the following steps:

- closing the container (2) inside a test head (4) comprising a housing (10) to hold the container (2) and a cap (11) hermetically sealing the container (2) and defining an empty internal space (15);
- pressurising the space (15) inside the cap (11) by introduction of pressurised air inside the space (15), for a defined period of time (T_a);
- releasing the air from the space (15);
- measuring the movement of the membrane (6) due to the pressurisation of the space (15), by means of a position sensor (14);
- depressurising the space (15) for a defined period of time (T_v), using means (19) for sucking the air from inside the space (15);
- measuring the movement of the membrane (6) due to the depressurisation of the space (15), by means of the position sensor (14).

2. The method according to claim 1, characterised in that the step of measuring the movement of the membrane (6) due to the pressurisation of the space (15) starts the same moment the step of releasing the pressurised air from the space (15) inside the cap (11) starts.

3. The method according to claims 1 or 2, characterised in that it comprises the step of starting a timer the moment the step of releasing the pressurised air from



the inside space (15) starts.

4. The method according to claims 2 or 3, characterised in that the step of measuring the movement of the membrane (6) is carried out for a defined period of time (Ttest1), timed by the timer and comprises the additional step of comparing the movement of the membrane (6) with a defined threshold value (Slimitel), during the period of time (Ttest1).

5. The method according to any of the claims from 1 to 4, characterised in that the step of measuring the movement of the membrane (6) due to the depressurisation of the space (15) starts during the step of depressurising the space (15).

6. The method according to claim 5, characterised in that the step of measuring the movement of the membrane (6) due to the depressurisation of the space (15) only starts if the pre-set depression level has been reached.

7. The method according to claim 5 or 6, characterised in that it comprises the step of starting a timer simultaneously with the starting of the step of measuring the movement of the membrane (6) due to the depressurisation of the space (15).

8. The method according to claim 7, characterised in that the step of measuring the movement of the membrane (6) due to the depressurisation of the space (15) is carried out for a defined period of time (Ttest2) timed by the timer and comprises the additional step of comparing the movement with a defined threshold value (Slimite2), during the period of time (Ttest2).

9. The method according to any of the foregoing claims from 1 to 8, characterised in that the steps of

measuring the movement of the membrane (6) are carried out by means of an LVDT sensor (14).

10. A test head for a container (2) comprising a hollow body (5) containing a semi-liquid or semi-solid product and a membrane (6) closing the hollow body (5), the test head (4) characterised in that it comprises a cap (11) hermetically sealing the container (2) defining an inner space (15), a valve (16) for the introduction of pressurised air inside the cap (11), in order to pressurise the space (15) inside the cap (11), a valve (19) for releasing the pressurised air from the cap (11), a valve (18) for sucking the air from the cap (11) to depressurise the space (15) inside the cap (11), at least one first position sensor (14) to measure the movement of the membrane (6) in response, selectively, to the pressurisation and depressurisation of the volume (15).

11. The test head according to claim 10, characterised in that the at least one position sensor (14) is an LVDT type sensor.

12. A machine for checking the condition of containers, characterised in that it comprises a carousel (3) rotating around an axis (A), between a station (7) for loading the containers (2) and a station (8) for unloading the containers (2), the carousel (3) comprising a plurality of test heads (4) according to any of the claims from 9 to 10.



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

FIG.1

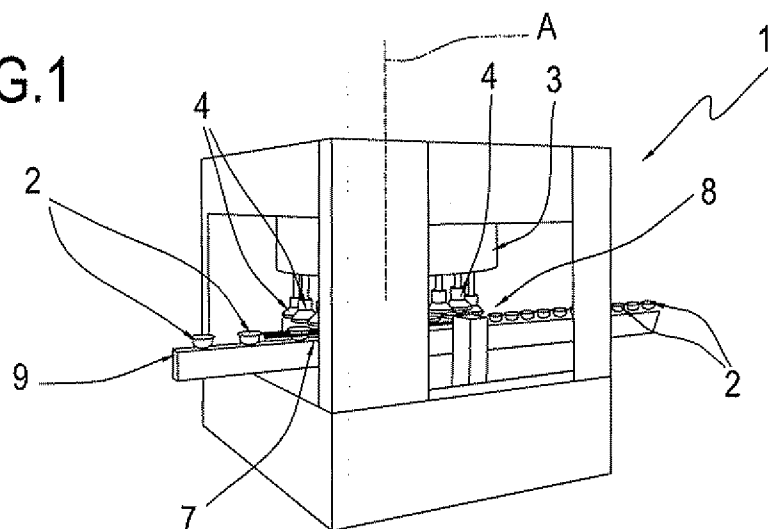
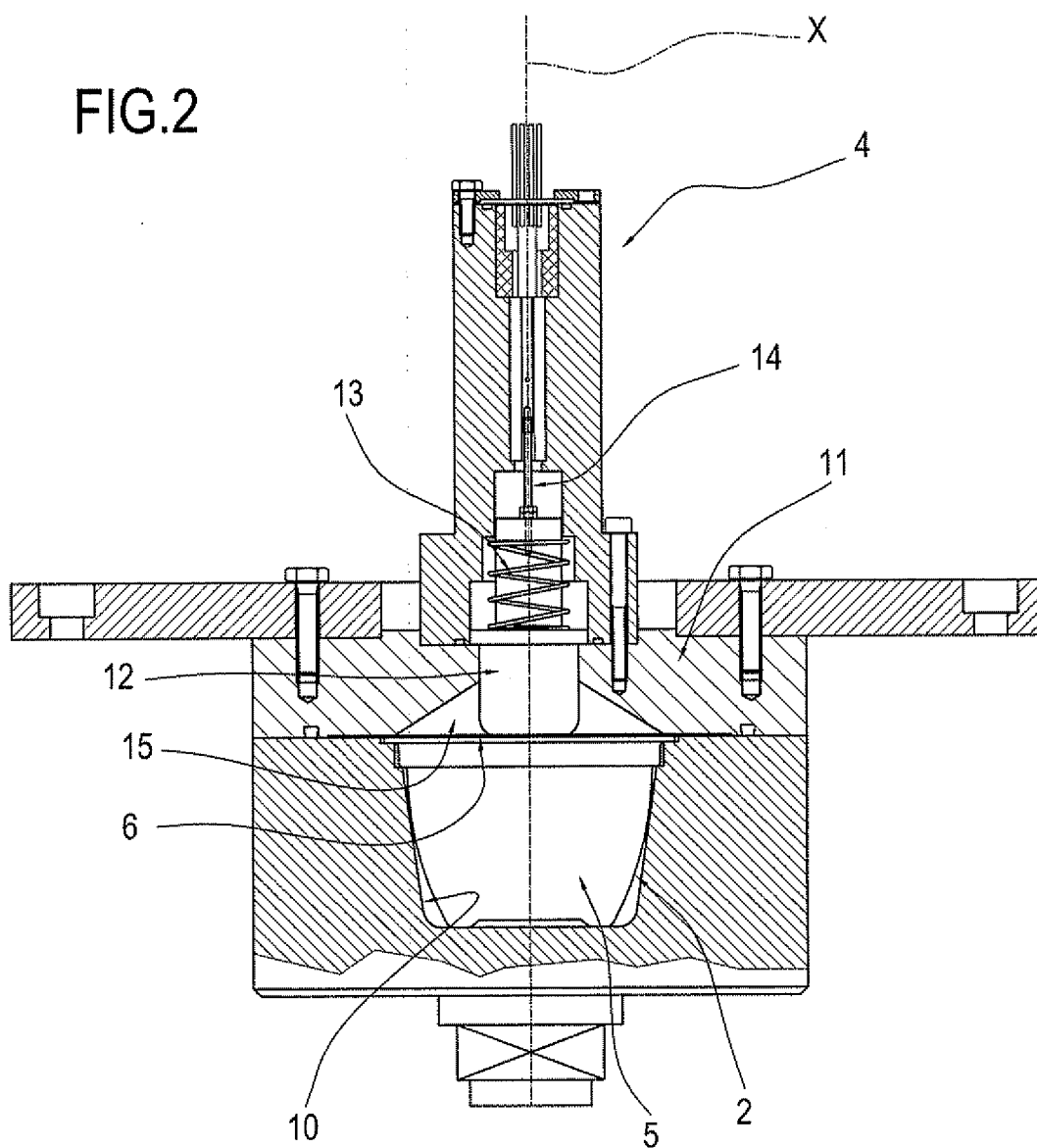


FIG.2



Ing. Ezio Bianciardi
 Ing. Ezio BIANCIARDI
 ALBO - prot. n. 505 BM

FIG.3

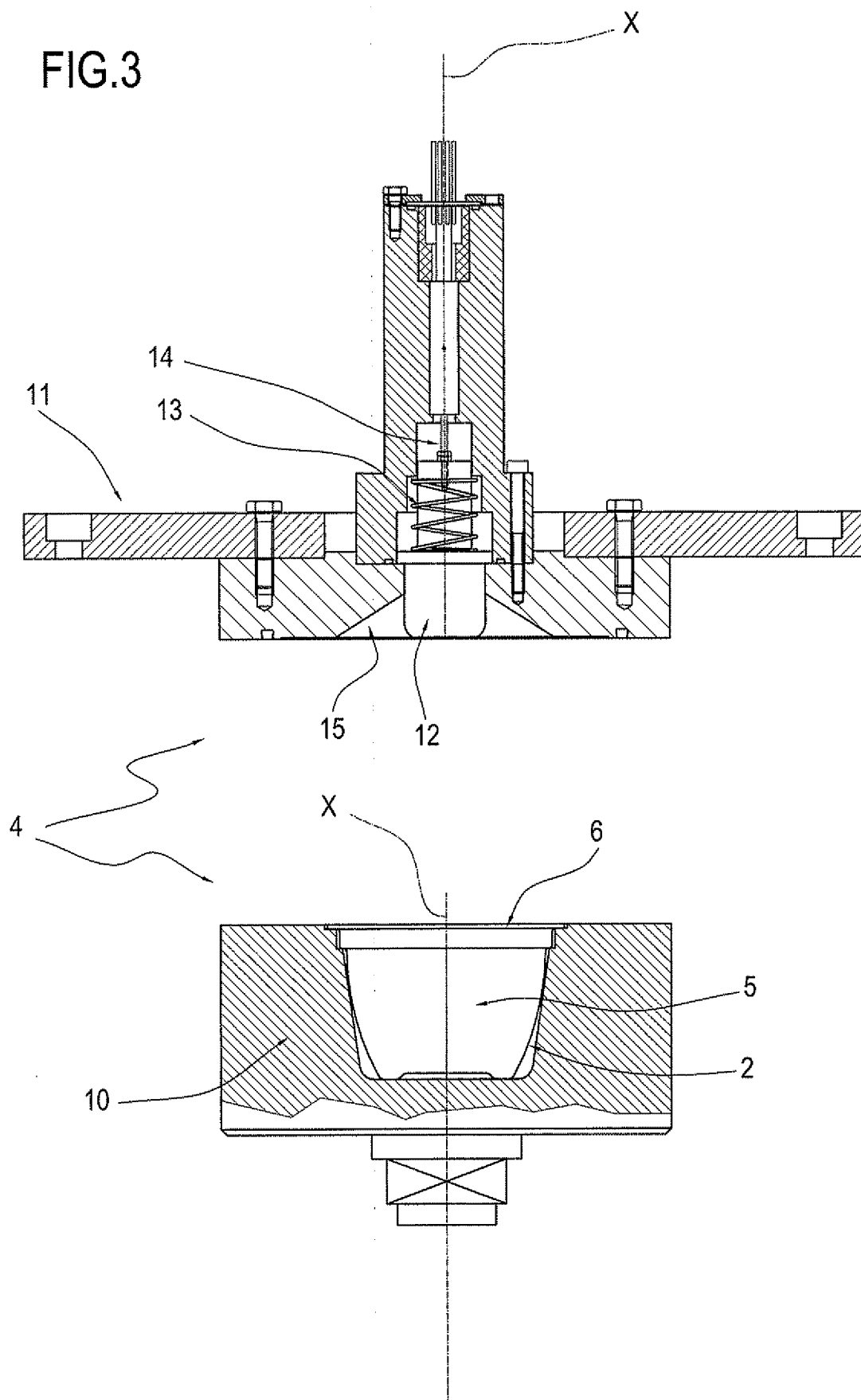
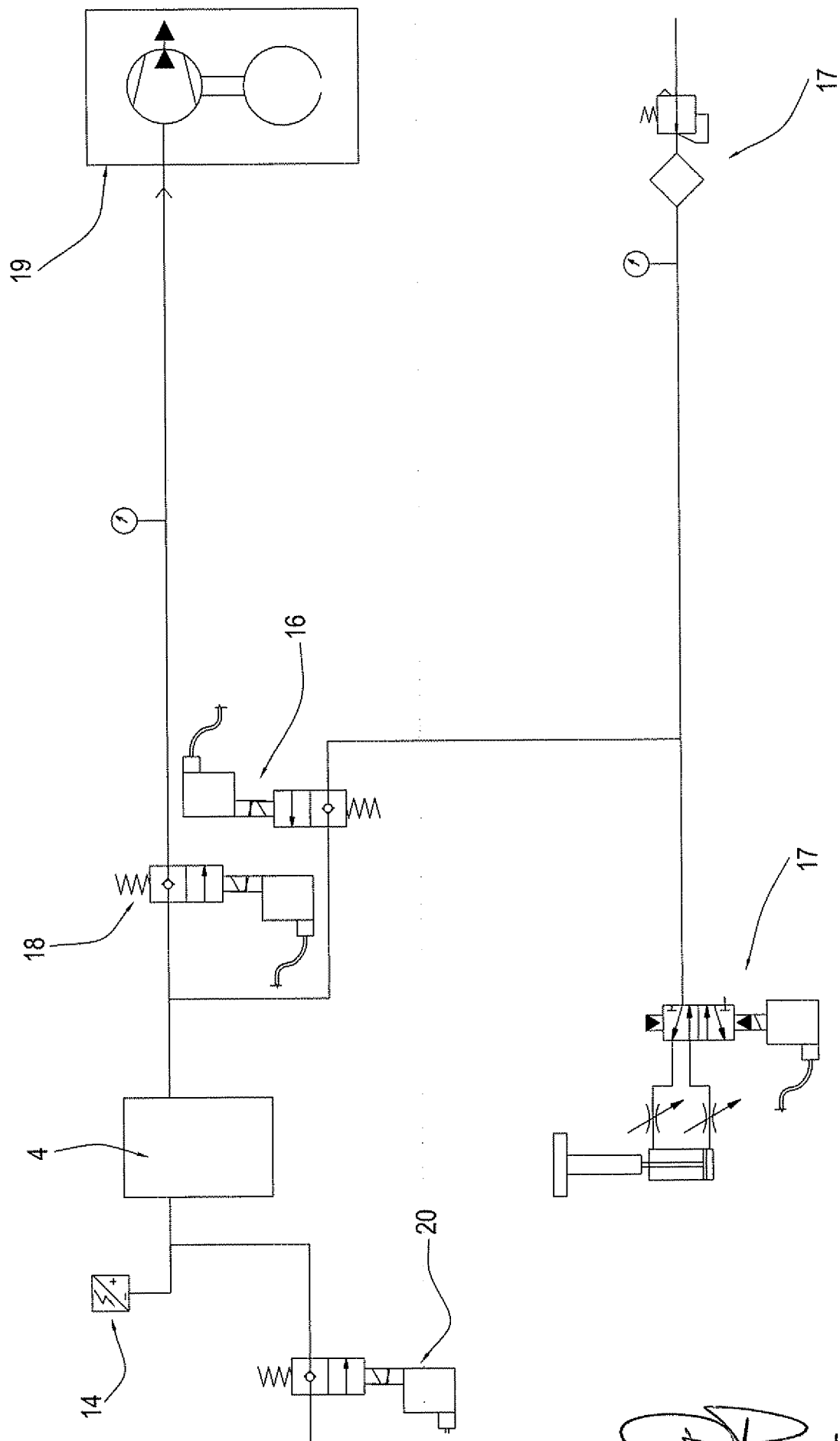


FIG.4



[Signature]
Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO prot. n. 505 BM

FIG.5

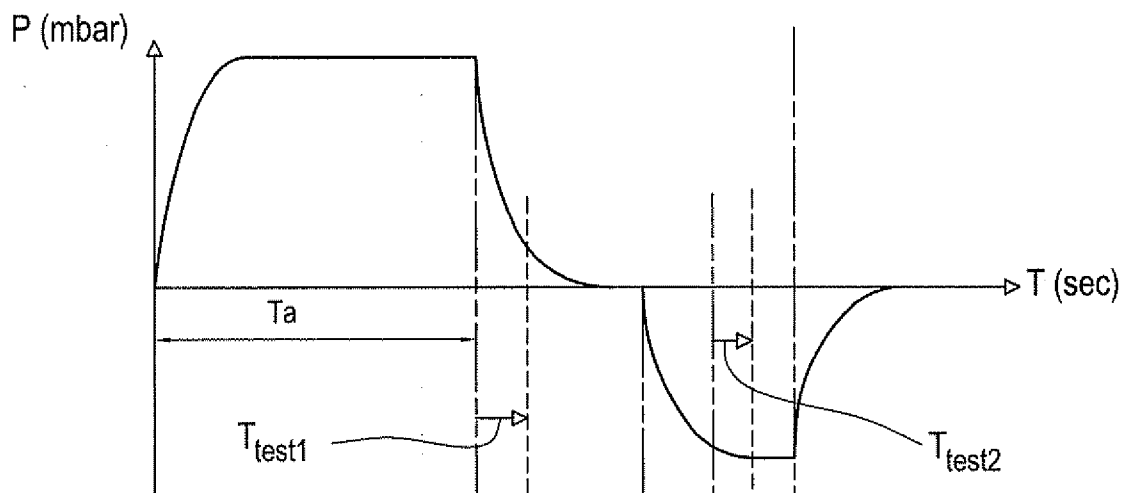


FIG.6

