ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901806630A1

Publication Date

20110805

Applicant

DIERRE FINANZIARIA S.P.A.

Title

METODO E SISTEMA PER LA PRODUZIONE DI VAPORE

Front page automatically generated by WIPO

Dr. Bartolomeo Tirloni
(Albo iscr. n. 1207B)

DESCRIZIONE

Annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE avente per titolo

"METODO E SISTEMA PER LA PRODUZIONE DI VAPORE"

A nome: DIERRE FINANZIARIA S.P.A

con sede in: CASTENEDOLO (BS) – Via Monte Pasubio 103

Inventore: Daniele De Rossi

Mandatari: Dott. Bartolomeo Tirloni, iscritto all'Albo con il n.1207B, della BUGNION S.p.A., domiciliato presso quest'ultima in Brescia - Via Dante 17

****

La presente invenzione ha per oggetto un metodo e un sistema per la produzione di vapore in particolare per elettrodomestici di uso comune quali ad esempio ferri da stiro, spazzole per la stiratura a vapore o pulitrici per pavimenti.

Sono noti sistemi per la produzione di vapore, o generatori di vapore, che presentano una caldaia e un serbatoio per il liquido da vaporizzare, tipicamente acqua, tra loro idraulicamente connessi tramite un condotto di erogazione, lungo il quale è disposta una pompa di alimentazione (tipicamente una pompa a vibrazione) per il pompaggio e l'erogazione del liquido dal serbatoio alla caldaia. Tali generatori di vapore forniscono il vapore ad un dispositivo di utenza del vapore quale ad esempio una spazzola per la stiratura a vapore, un bocchettone di una pulitrice a vapore, un ferro da stiro, una asciugatrice con ciclo a vapore od altri ancora. Spesso il suddetto serbatoio può essere estratto dal resto del generatore di vapore e successivamente ricollocato, per favorire le operazioni di riempimento e/o pulizia. Questa caratteristica rende desiderabile che la pompa sia separata dal serbatoio e ad esso connessa tramite un condotto idraulico.

Tipicamente, un sensore (e.g. termico o elettronico o elettromeccanico o di livello) nella caldaia comanda la pompa di alimentazione per erogare acqua alla caldaia, che viene quindi riempita automaticamente di acqua (nel gergo *'autorefill'*).

Durante il normale utilizzo del generatore di vapore, può capitare che la pompa di alimentazione rimanga a secco, ossia funzioni in assenza di mandata di acqua in ingresso alla pompa e pertanto si riempia di aria o altro gas (nel gergo di dice che la pompa è disinnescata). Ciò può avvenire, ad esempio, a seguito del fatto che quando la pompa si arresta, il condotto di erogazione tra serbatoio e pompa può svuotarsi (tipicamente nell'arco di 5-10 minuti) parzialmente o completamente dell'acqua in esso contenuta, la quale tipicamente ritorna nel serbatoio. Secondo la Richiedente questo fenomeno di svuotamento può essere fatto risalire al riscaldamento dell'acqua nel condotto, che si trova in un ambiente in cui è presente la caldaia. Inoltre, in caso di serbatoio estraibile, all'estrazione del serbatoio

si può verificare un almeno parziale svuotamento del condotto di erogazione tra serbatoio e pompa. In entrambi i casi il condotto di erogazione tra serbatoio e pompa presenta almeno un tratto (ad esempio lungo 1 cm o più) contenente solo sostanza gassosa (e.g. aria, vapori d'acqua, o una miscela). Alla successiva riaccensione della pompa (che ha un volume interno molto piccolo, tipicamente pochi ml^3 o frazione di ml^3), essa pesca tale sostanza gassosa, rimanendo priva di acqua al suo interno, e non riesce ad espellere tale bolla di sostanza gassosa intrappolata, in particolare quando all'uscita della pompa vi è una contropressione (tipicamente da 1 a 5 bar) proveniente dalla caldaia maggiore della prevalenza della pompa disinnescata (tipicamente una frazione di bar).

Per cercare di ovviare a questo problema, è noto il ricorso ad una valvola di de-areazione disposta lungo il condotto idraulico che collega la pompa alla caldaia, a valle della pompa rispetto al normale verso di scorrimento dell'acqua. Tale valvola si basa su un raccordo a tre vie avente un ingresso idraulicamente connesso alla pompa, una prima uscita idraulicamente connessa alla caldaia e una seconda uscita, o ritorno, idraulicamente connessa al serbatoio. Inoltre, la prima uscita è dotata di una valvola di non ritorno che si oppone alla contropressione della caldaia e impedisce il ritorno del vapore dalla caldaia. In condizioni di funzionamento normale (ossia a pompa innescata, dove si possono raggiungere ad esempio 4 o 5 bar di pressione), la pompa apre la valvola di non ritorno e tutto o una parte predominante (ad esempio almeno circa 4/5) del flusso di acqua in ingresso alla valvola fuoriesce nella seconda uscita. Opzionalmente, una parte frazionale (ad esempio circa 1/5) del flusso in ingresso può ritornare al serbatoio attraverso la seconda uscita. Opzionalmente, un dispositivo di otturazione può chiudere la seconda uscita in presenza di una pressione al di sopra di un valore di soglia (ad esempio per valori di pressione al di sopra di 2 o 3 bar). In condizioni di pompa non innescata, la pompa, grazie alla presenza della valvola di non ritorno che si oppone alla contropressione del vapore della caldaia, riesce ad espellere l'aria attraverso la seconda uscita, che è aperta.

La Richiedente ha riscontrato tuttavia che gli attuali sistemi per la produzione di vapore non sono esenti da inconvenienti e sono migliorabili sotto diversi aspetti.

In particolare, la Richiedente ha riscontrato che la suddetta valvola di de-areazione non offre le prestazioni desiderate e/o non garantisce sufficienti livelli di affidabilità, ad esempio in quanto la presenza di un passaggio molto piccolo favorisce la sua otturazione (ad esempio per il calcare o lo sporco) e il conseguente malfunzionamento.

Un'ulteriore inconveniente dei dispositivi noti risiede, secondo la Richiedente, nel fatto che per mitigare i problemi legati al disinnesco della pompa, viene utilizzata una pompa di alimentazione sovradimensionata (ad esempio con riferimento alla potenza o prevalenza) rispetto a quanto sarebbe necessario per il normale funzionamento a pompa innescata. Analogamente, anche la valvola di de-

areazione è sovra-dimensionata, ad esempio con passaggi per il fluido più ampi, per ridurre la possibilità di occlusione. Ciò comporta tipicamente un maggior costo per la pompa e/o la valvola.

In questa situazione il compito tecnico posto alla base della presente invenzione è mettere a disposizione un sistema per la produzione di vapore e un relativo metodo che possano essere in grado di ovviare ad uno o più degli inconvenienti citati.

Nell'ambito di tale compito tecnico, uno degli scopi della presente invenzione in uno o più dei suoi diversi aspetti è realizzare un sistema per la produzione di vapore che possa fare a meno della valvola a tre vie e/o, ove essa sia presente, in caso di otturazione dell'uscita di sfiato del gas nella valvola a tre vie sia comunque in grado di garantire il re-innesco della pompa disinnescata e l'evacuazione della bolla di gas intrappolata nel circuito.

Un ulteriore possibile scopo della presente invenzione in uno o più dei suoi diversi aspetti è quello di mettere a disposizione un sistema con una pompa di alimentazione e/o una valvola di de-areazione sottodimensionata rispetto a quelle in uso nell'arte.

Uno o più degli scopi sopra, e altri eventuali, che meglio risulteranno nel corso della seguente descrizione, vengono sostanzialmente raggiunti da un sistema per la produzione di vapore secondo una o più delle unite rivendicazioni, ciascuna delle quali presa da sola (senza le relative dipendenze) o in qualsiasi combinazione con le altre rivendicazioni, nonché secondo i seguenti aspetti e forme realizzative, variamente combinate, anche con le suddette rivendicazioni.

In un aspetto, l'invenzione riguarda un sistema per la produzione di vapore comprendente una caldaia configurata per contenere e vaporizzare un liquido e un sistema di pompaggio per il liquido comprendente:

- una pompa avente un'entrata e un'uscita per detto liquido, l'uscita essendo idraulicamente connessa alla caldaia e

- un contenitore avente un vano interno atto a contenere detto liquido, una rispettiva entrata destinata ad essere idraulicamente connessa con un serbatoio di detto liquido, una rispettiva uscita idraulicamente connessa a detta entrata della pompa e un dispositivo di pescaggio di detto liquido disposto internamente a detto vano e collegato idraulicamente direttamente a detta uscita, il sistema di pompaggio essendo atto a generare un flusso di liquido da detto dispositivo di pescaggio a detta caldaia per azione della pompa,

dove la conformazione del dispositivo di pescaggio e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che la pompa aspira dal contenitore solo detto liquido quando il liquido si trova ad un primo livello in detto vano, solo una sostanza gassosa quando il liquido si trova ad un secondo livello in detto vano, inferiore al primo, e una miscela di detto liquido e di detta sostanza gassosa quando il liquido si trova ad

un terzo livello in detto vano, compreso tra detti primo e secondo livello.

Nella presente descrizione e rivendicazioni, per 'livello di liquido nel vano' si intende la quota verticale del pelo o superficie libera del liquido, quando il contenitore è propriamente orientato nello spazio, ossia è orientato secondo il suo orientamento ottimale (definito 'in orizzontale'). In questo senso, il suddetto terzo livello si trova ad una quota verticale compresa tra le quote del primo e secondo livello. Nell'eventuale assenza di pelo libero (contenitore completamente pieno di liquido), si intende la quota massima in cui è presente il liquido nel vano interno, o, nel gergo, il cielo del contenitore. Si osserva peraltro che la Richiedente ritiene che nel normale utilizzo del contenitore, quest'ultimo non si riempie completamente di liquido. In altre parole, seconda la Richiedente il contenitore in uso contiene sempre il liquido in una porzione inferiore del vano interno e la sostanza gassosa nella rimanente porzione di vano, sopra il pelo libero del liquido.

Per 'sostanza gassosa' si intende qualsiasi gas e/o vapore oppure una loro miscela. Tipicamente la sostanza gassosa è aria o una miscela di aria e vapore di liquido.

La Richiedente ritiene che la combinazione delle suddette caratteristiche tecniche, in particolare il fatto che la conformazione del dispositivo di pescaggio e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che la pompa aspira dal contenitore una miscela di liquido e gas quando il liquido si trova al terzo livello, consente di evitare il ricorso al raccordo a tre vie, necessario invece nell'arte nota per sfiatare la pompa disinnescata, o di ovviare al suo malfunzionamento. Ad esempio, quando la pompa è disattivata come sopra descritto, con il condotto di erogazione tra serbatoio e pompa almeno parzialmente vuoto, e viene azionata, essa dapprima aspira tipicamente solo liquido, che si trova al primo livello. Successivamente, quando il livello si abbassa, il liquido passa necessariamente per il terzo livello prima di assumere il secondo livello, in cui la pompa aspirerebbe solo gas. Con il liquido al terzo livello, la pompa aspira la miscela liquido-gas che, sempre secondo la Richiedente, consente di vincere la contropressione della caldaia, essendo la pompa sempre almeno parzialmente innescata da tale miscela. Inoltre, aspirando la miscela liquido-gas la pompa sottrae ed espelle progressivamente la sostanza gassosa dal vano interno del contenitore, con la conseguenza di richiamare nuovo liquido dal serbatoio nel contenitore ad innalzare il livello del liquido nel contenitore. Quando il livello del liquido ritorna al primo livello, la pompa si innesca totalmente di solo liquido.

La Richiedente osserva di aver conseguito la soluzione tecnica alla base della presente invenzione nei suoi vari aspetti per via empirica e di aver ipotizzato i presenti principi di funzionamento solo in un momento successivo, dopo approfondito studio.

In un aspetto, il primo livello è il minimo livello del liquido in corrispondenza del quale la pompa aspira solo il liquido e il secondo livello è il massimo livello in corrispondenza del quale la pompa aspira solo la

sostanza gassosa.

In un aspetto, la conformazione del dispositivo di pescaggio e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che la pompa aspira dal contenitore detta miscela di liquido e di sostanza gassosa quando il liquido si trova in un intervallo continuo di livelli, comprendente detto terzo livello, interamente compreso tra detti primo e secondo livello. Il suddetto intervallo continuo di livelli di liquido ha preferibilmente come estremi (non compresi) i suddetti primo e secondo livello.

In tal modo, la fase in cui la pompa aspira la miscela liquido-gas può durare sufficientemente a lungo per consentire il completo innesco della pompa prima che il liquido scenda al secondo livello.

In un aspetto il sistema per la produzione di vapore contiene inoltre un condotto idraulico avente una prima estremità connessa all'entrata del contenitore e una seconda estremità opposta alla prima destinata ad essere connessa con il suddetto serbatoio in modo tale che il sistema di pompaggio sia atto a generare un flusso di liquido da detto serbatoio a detta caldaia per azione della pompa, il condotto idraulico avendo un rispettivo vano interno avente un predeterminato volume interno destinato ad essere occupato dal liquido di detto flusso.

In un aspetto la conformazione del dispositivo di pescaggio e del contenitore e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che un volume operativo, uguale alla differenza tra il volume di liquido contenuto nel vano quando il liquido è al primo livello e il volume di liquido contenuto nel vano quando il liquido è al secondo livello, è maggiore o uguale a metà di detto predeterminato volume interno. In tale modo vantaggiosamente il sistema di pompaggio può richiamare dal serbatoio un volume di liquido sufficiente, con un margine più o meno ampio, a riempire completamente il condotto idraulico (ossia maggiore o uguale al suo volume interno) prima che il livello di liquido nel contenitore, partendo dal primo livello, raggiunga il secondo livello, causando il disinnesco della pompa, o raggiunga un livello per il quale la miscela è troppo povera di gas. La Richiedente osserva che non appena il liquido è al di sotto del primo livello, la pompa sottrae contemporaneamente sia liquido che gas, pertanto ad un determinato volume di liquido sottratto al vano interno del contenitore corrisponde tipicamente un volume di liquido richiamato dal serbatoio maggiore di detto determinato volume di liquido. Secondo la Richiedente, le percentuali in volume di gas e liquido nella miscela aspirata possono determinare il rapporto tra il suddetto volume di liquido richiamato dal serbatoio e il suddetto determinato volume di liquido.

Preferibilmente, tale volume operativo è maggiore o uguale a detto volume interno, più preferibilmente maggiore o uguale a 1,5 volte detto volume interno, ancor più preferibilmente maggiore o uguale a 2 volte detto volume interno.

In un aspetto, la conformazione del dispositivo di pescaggio e del contenitore e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che il livello raggiunto dal liquido quando si sottrae dal liquido al primo

livello un volume di liquido maggiore o uguale a metà di detto volume interno (preferibilmente maggiore o uguale a detto volume interno, più preferibilmente maggiore o uguale a 1,5 volte detto volume interno, ancor più preferibilmente maggiore o uguale a 2 volte detto volume interno), si trova al di sopra del secondo livello, preferibilmente al di sopra della quota alla quale la miscela aspirata è composta all'incirca per metà di gas (preferibilmente meno di metà) e per metà di liquido (preferibilmente più di metà). In tal modo vantaggiosamente la pompa aspira sempre una miscela con almeno metà liquido in volume, fino al completo riempimento del condotto idraulico. Tipicamente il suddetto livello raggiunto dal liquido si trova al di sopra della quota ottenuta sommando alla quota del secondo livello un quarto (preferibilmente un terzo, più preferibilmente metà) della differenza tra la quota del primo e del secondo livello.

In un aspetto il dispositivo di pescaggio ha una bocca di pescaggio in posizione sostanzialmente centrale rispetto allo sviluppo in pianta orizzontale del contenitore. In tal modo si favorisce il corretto funzionamento del dispositivo di pescaggio anche quando il contenitore è inclinato, entro certi limiti, rispetto alla posizione orizzontale.

In un aspetto il contenitore ha un dispositivo di mandata di detto liquido collegato idraulicamente direttamente a detta entrata del contenitore e avente una bocca di erogazione disposta ad una quota verticale superiore al massimo livello di liquido in corrispondenza del quale il dispositivo di pescaggio pesca solo la sostanza gassosa, preferibilmente superiore al minimo livello in corrispondenza del quale il dispositivo di pescaggio pesca solo il liquido. In tal modo si evita vantaggiosamente che il livello del liquido scenda sotto il dispositivo di pescaggio, in particolare raggiunga il secondo livello, quando la pompa è disattivata e si verifica il fenomeno sopra descritto dello svuotamento di liquido del condotto idraulico tra serbatoio e contenitore.

In un aspetto il contenitore non ha aperture destinate a porre in comunicazione di fluido (gas e/o liquidi) il vano interno con l'atmosfera dell'ambiente esterno.

In un aspetto, il dispositivo è orientato nello spazio in modo tale che siano realizzate tutte le caratteristiche tecniche del contenitore e del dispositivo di pescaggio della presente invenzione.

In un aspetto il sistema per la produzione di vapore contiene inoltre il suddetto serbatoio e la seconda estremità del condotto idraulico è connessa con il serbatoio.

In un ulteriore aspetto l'invenzione riguarda un elettrodomestico contenente il suddetto sistema per la produzione di vapore in uno o più dei suoi aspetti, possibilmente con il serbatoio rimovibile.

In un ulteriore aspetto l'invenzione riguarda un metodo per la produzione di vapore comprendente le fasi di: predisporre un sistema per la produzione di vapore secondo uno o più degli aspetti e/o delle forme realizzative della presente invenzione, comprensivo di serbatoio per il liquido, dove la caldaia contiene

detto vapore in pressione, il liquido è presente all'interno del contenitore al primo livello, la pompa è disattivata e il condotto idraulico è almeno parzialmente pieno di una sostanza gassosa; attivare la pompa in modo che essa sottragga liquido al contenitore facendo scendere il liquido nel contenitore al terzo livello, in corrispondenza del quale la pompa sottrae al contenitore la miscela di liquido e di sostanza gassosa, fino a quando il condotto idraulico, grazie al nuovo liquido richiamato dal serbatoio, si riempie completamente di liquido e il livello del liquido nel contenitore ritorna al primo livello.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi risulteranno maggiormente dalla descrizione dettagliata di alcune forme di realizzazione, tra cui anche una forma di esecuzione preferita, esemplari ma non esclusive, di un sistema per la produzione di vapore e un relativo metodo in accordo con la presente invenzione. Tale descrizione verrà esposta qui di seguito con riferimento agli uniti disegni, forniti a solo scopo indicativo e, pertanto, non limitativo, nei quali:

- la figura 1 è una vista schematica di un sistema per la produzione di vapore secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista prospettica in esploso del contenitore per liquido in accordo con la presente invenzione;
- la figura 3 è una vista in sezione del contenitore di figura 2 assemblato, sezionato lungo il piano III-III;
- la figura 4 è una vista in sezione del dispositivo di figura 3, sezionato lungo la linea IV-IV.

Con riferimento alle figure allegate, un sistema per la produzione di vapore secondo la presente invenzione è globalmente indicato con il numero di riferimento 1. In generale, lo stesso numero di riferimento è utilizzato per elementi uguali o simili, eventualmente nelle loro varianti realizzative.

Il sistema 1 comprende una caldaia 2 configurata per contenere e vaporizzare un liquido (non mostrato), tipicamente acqua, un serbatoio 3 per il liquido e un sistema di pompaggio 4 per pompare il liquido dal serbatoio alla caldaia. Il sistema 1 può far parte di un elettrodomestico 30 comprendente un corpo di alloggiamento 31 (mostrato solo schematicamente con un quadrato tratteggiato) per il sistema 1 e un dispositivo di utenza del vapore 32 quale ad esempio una spazzola per la stiratura a vapore, un bocchettone di una pulitrice a vapore, un ferro da stiro, una asciugatrice con ciclo a vapore od altri ancora. Tale dispositivo di utenza è collegato al sistema di produzione del vapore (tipicamente alla caldaia) attraverso un apposito tubo 33 per il passaggio del vapore. Il dispositivo di utenza 32 può essere integrato nel corpo di alloggiamento oppure, come schematicamente mostrato in figura 1, può essere spazialmente separato e collegato al sistema di produzione del vapore attraverso un apposito tubo flessibile per consentire la manovrabilità del dispositivo.

L'oggetto della presente invenzione è un sistema per la produzione di vapore con o senza il serbatoio, anche alla luce del fatto che il serbatoio preferibilmente è estraibile dal sistema di produzione del vapore

(e.g. dal corpo 31 e/o dall'elettrodomestico 30).

Il sistema di pompaggio 4 comprende una pompa 5 (tipicamente a vibrazione, ma può anche essere ad esempio una pompa centrifuga) avente un'entrata 6 e un'uscita 7 per il liquido, l'uscita essendo idraulicamente connessa alla caldaia tramite un condotto idraulico 20, e un contenitore 8 avente un vano interno 9 contenente, in uso, il liquido, una rispettiva entrata 10 idraulicamente connessa, in uso, con il serbatoio e una rispettiva uscita 11 idraulicamente connessa all'entrata della pompa tramite un condotto idraulico 21. Preferibilmente, il contenitore 8 si trova ad una quota superiore alla quota della pompa 5.

Il sistema 1 per la produzione di vapore tipicamente include un condotto idraulico 22 avente una prima estremità 23 connessa all'entrata 10 del contenitore e una seconda estremità 24 opposta alla prima connessa, in uso, con il serbatoio in modo tale che il sistema di pompaggio 4 sia atto a generare un flusso di liquido dal serbatoio alla caldaia per azione della pompa, il condotto idraulico 22 avendo un rispettivo vano interno avente un predeterminato volume interno (ad esempio pari ad alcuni ml^3, come 5 ml^3) destinato ad essere occupato completamente dal liquido del flusso. Tipicamente, il serbatoio 3 si trova all'incirca alla stessa quota della pompa 5.

Il contenitore 8 comprende un dispositivo di pescaggio 12 del liquido disposto internamente al vano 9 e direttamente collegato idraulicamente all'uscita 11, dove la conformazione del dispositivo di pescaggio e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che la pompa aspira dal contenitore solo detto liquido quando il liquido si trova ad un primo livello L1 in detto vano, e solo una sostanza gassosa quando il liquido si trova ad un secondo livello L2 in detto vano, inferiore al primo. La conformazione del dispositivo di pescaggio e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che la pompa aspira dal contenitore una miscela di liquido e di sostanza gassosa quando il liquido si trova ad un terzo livello L3 nel vano, compreso tra il primo e secondo livello.

Da qui in avanti il primo livello L1 è identificato con il minimo livello del liquido in corrispondenza del quale la pompa aspira solo il liquido e il secondo livello L2 con il massimo livello in corrispondenza del quale la pompa aspira solo la sostanza gassosa. Nelle figure, i livelli L1 e L2 sono mostrati con delle linee tratteggiate in accordo a quanto precede.

Preferibilmente, come esemplarmente mostrato nelle figure, la conformazione del dispositivo di pescaggio e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che la pompa aspira dal contenitore la miscela di liquido e di sostanza gassosa quando il liquido si trova in un intervallo continuo di livelli, comprendente il terzo livello L3, interamente compreso tra il primo e secondo livello e avente come estremi (non compresi) i suddetti primo e secondo livello. L'estensione di tale intervallo, pari alla differenza tra le quote del primo e secondo livello, è preferibilmente nell'ordine di grandezza della

dimensione della sezione dell'uscita 11 e/o del condotto 21, ad esempio del diametro interno dell'uscita 11 e/o del condotto 21. Tipicamente, tale estensione dell'intervallo è maggiore o uguale a circa 2 mm, preferibilmente maggiore o uguale a circa 3 mm. Tipicamente l'estensione dell'intervallo è minore o uguale a circa 15 mm, preferibilmente minore o uguale a circa 10 mm.

Preferibilmente, come esemplarmente mostrato in figura, la conformazione del dispositivo di pescaggio 12 e del contenitore 8 (ad esempio la superficie della sua sezione orizzontale in corrispondenza del suddetto intervallo dal primo al secondo livello) e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che un volume operativo Vop, definito come la differenza tra il volume di liquido contenuto nel vano quando il liquido è al primo livello e il volume di liquido contenuto nel vano quando il liquido è al secondo livello, è maggiore o uguale a metà del volume interno Vint del condotto 22.

In un aspetto, la conformazione del dispositivo di pescaggio e del contenitore e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che il livello raggiunto dal liquido quando si sottrae dal liquido al primo livello un volume di liquido maggiore o uguale a metà del volume interno Vint, si trova al di sopra del secondo livello, preferibilmente al di sopra della quota ottenuta sommando alla quota del secondo livello un quarto della differenza tra la quota del primo e del secondo livello. Il livello L3, anch'esso in linea tratteggiata, è mostrato esemplarmente a circa tre quarti dell'intervallo tra L1 e L2.

Tipicamente, il dispositivo di pescaggio12 è dotato, alla sua estremità libera all'interno del vano 9, di una bocca di pescaggio 13. Preferibilmente, come esemplarmente mostrato, il dispositivo di pescaggio 12 si sviluppa sostanzialmente in orizzontale. Preferibilmente, il primo livello L1 è immediatamente al di sopra della quota massima della luce della bocca di pescaggio 13. Preferibilmente, il secondo livello L2 è immediatamente al di sotto della quota minima della luce della bocca di pescaggio 13. Il secondo livello L2 potrebbe anche coincidere con la quota del fondo del contenitore 8. Esemplarmente, come mostrato in figura, il dispositivo di pescaggio 12 consiste in uno spezzone di tubicino 14, sostanzialmente cilindrico (può anche essere leggermente tronco-conico), estendentesi all'interno del vano 9 (ad esempio in prossimità o a contatto con il fondo del contenitore 8) e possibilmente prolungandosi all'esterno del contenitore 8 a costituire l'uscita 11. Preferibilmente il dispositivo di pescaggio 12 ha diametro interno sufficientemente grande per consentire la miscelazione del gas con il liquido, ad esempio sufficientemente grande da evitare fenomeni di capillarità. Preferibilmente il diametro della luce del dispositivo di pescaggio 12 è maggiore o uguale a circa 2 mm, preferibilmente maggiore o uguale a circa 3 mm. Tipicamente esso è minore o uguale a circa 15 mm, preferibilmente minore o uguale a circa 10 mm, ad esempio uguale a 4 mm.

Il contenitore 8 ha esemplarmente una conformazione scatolare, sostanzialmente prismatica, a base preferibilmente quasi-rettangolare. Preferibilmente la sezione orizzontale del vano interno 9 (almeno in

corrispondenza dell'intervallo di livelli dal primo al secondo livello) ha superficie maggiore della superficie di almeno una delle (preferibilmente tutte le) due sezioni verticali, tra loro ortogonali, del vano interno 9, prese sulla bocca di pescaggio 13 (si vedano ad esempio le figure 3 e 4). Tipicamente, esso non ha aperture che pongono in comunicazione di fluido (gas e/o liquidi) il vano interno 9 con l'atmosfera dell'ambiente esterno. Preferibilmente non ha ulteriori aperture oltre all'entrata 10 e l'uscita 11.

Preferibilmente, la bocca di pescaggio 13 è posizionata in posizione sostanzialmente centrale rispetto allo sviluppo in pianta orizzontale del contenitore.

Preferibilmente, il contenitore ha un dispositivo di mandata 15 del liquido collegato idraulicamente direttamente all'entrata 10 e avente una bocca di erogazione 16 disposta ad una quota verticale superiore al secondo livello, preferibilmente superiore al primo livello.

Opzionalmente, il sistema di pompaggio 4 può includere, disposto lungo il condotto idraulico 20, una valvola anti-vuoto 25, ad esempio del tipo sopra descritto con riferimento alla valvola di de-areazione (sebbene essa non sia necessaria per la de-areazione del condotto 22 e della pompa 5), atta a svolgere la funzione di impedire il risucchio di liquido dal serbatoio verso la caldaia, a causa della depressione che si crea nella caldaia, una volta disattivata, a seguito del raffreddamento e della condensazione del vapore in essa contenuto. Tale valvola consente il risucchio di aria dalla sua seconda uscita connessa al serbatoio. La presente invenzione consente tuttavia di eliminare la valvola di de-areazione 25, e in tal caso vantaggiosamente la funzione anti-vuoto può essere svolta in alternativa da una opportuna valvola 26 montata ad esempio direttamente sulla caldaia 2.

In uso, tipicamente il sistema 1 si trova inizialmente nella condizione di serbatoio 3 contenente il liquido, mentre tutto il sistema di pompaggio 4 e la caldaia 2 sono vuoti. All'accensione della pompa, essa aspira inizialmente solo aria, che tuttavia riesce ad espellere dal condotto 20 nella caldaia 2 (quando è assenta la valvola di de-areazione), in quanto la caldaia, priva di liquido, non esercita nessuna contro-pressione. Quando il condotto idraulico 22 incomincia a mandare il liquido nel contenitore 8 (e.g. condotto 22 completamente pieno), il livello del liquido nel contenitore 8 si alza progressivamente, passando dapprima dal secondo livello, poi dal terzo livello e infine arrivando al primo livello.

Quando il liquido si trova al primo livello, e la pompa è ancora attiva, quest'ultima sottrae al contenitore 8 solo liquido e non più gas, richiamando dal serbatoio 3 una pari quantità di liquido. Pertanto, il liquido rimane in uno stato stazionario al primo livello. In pratica, può capitare che il livello del liquido nel contenitore dipenda anche dalla temperatura del liquido, a seguito dell'azione di riscaldamento della caldaia. In ogni caso, in operazione il liquido tende a posizionarsi ad un livello maggiore o uguale al primo livello.

Quando la caldaia 2 entra in azione, genera vapore riscaldando il liquido, il vapore esercitando una pressione. Quando il livello di liquido nella caldaia 2 è sufficiente, la pompa viene disattivata. Nell'arco di pochi minuti, può accadere che il condotto idraulico 22 tra serbatoio e contenitore può svuotarsi parzialmente o completamente del liquido, il quale tipicamente ritorna nel serbatoio 3. Anche il livello di liquido nel contenitore 8 può variare, ad esempio a seguito del cambiamento di temperatura del liquido contenuto, collocandosi sopra o sotto il primo livello.

Alla successiva riaccensione della pompa, man mano che il livello di liquido nel contenitore si abbassa perché aspirato dalla pompa, il liquido passa necessariamente per il terzo livello prima di assumere il secondo livello, in cui la pompa aspirerebbe solo gas. Con il liquido al terzo livello, la pompa rimane sempre almeno parzialmente innescata dalla miscela liquido-gas (ad esempio con la percentuale in volume di liquido maggiore o uguale a 50%, tipicamente maggiore o uguale a 70%) che consente di vincere la contropressione della caldaia. Inoltre, aspirando la miscela liquido-gas la pompa sottrae la sostanza gassosa dal vano interno del contenitore, con la conseguenza di richiamare nuovo liquido dal serbatoio nel condotto idraulico. Una volta che il condotto idraulico 22 si è riempito di liquido, la sottrazione di miscela liquido-gas dal contenitore da parte della pompa determina un apporto di nuovo liquido dal condotto, che tende a far innalzare nuovamente il livello di liquido nel contenitore (fino al raggiungimento di uno stato dinamico stazionario in cui il liquido è al primo livello o sopra). Quando il livello del liquido ritorna al primo livello, la pompa si innesca totalmente di solo liquido.

Dr. Bartolomeo Tirloni
(Albo iscr. n. 1207B)

RIVENDICAZIONI

1. Sistema (1) per la produzione di vapore comprendente una caldaia (2) atta a vaporizzare un liquido e un sistema di pompaggio (4) per il liquido comprendente:

- una pompa (5) avente un'entrata (6) e un'uscita (7) per detto liquido, l'uscita essendo idraulicamente connessa alla caldaia e

- un contenitore (8) avente un vano interno (9) atto a contenere detto liquido, una rispettiva entrata (10) destinata ad essere idraulicamente connessa con un serbatoio (3) di detto liquido, una rispettiva uscita (11) idraulicamente connessa a detta entrata (6) della pompa e un dispositivo di pescaggio (12) di detto liquido disposto internamente a detto vano interno (9) e collegato idraulicamente direttamente a detta uscita (11), il sistema di pompaggio (4) essendo atto a generare un flusso di liquido da detto dispositivo di pescaggio (12) a detta caldaia (2) per azione della pompa (5),

dove la conformazione del dispositivo di pescaggio (12) e l'orientamento nello spazio del contenitore (8) sono tali che la pompa aspira dal contenitore solo detto liquido quando il liquido si trova ad un primo livello (L1) in detto vano, solo una sostanza gassosa quando il liquido si trova ad un secondo livello (L2) in detto vano, inferiore al primo, e una miscela di detto liquido e di detta sostanza gassosa quando il liquido si trova ad un terzo livello (L3) in detto vano, compreso tra detti primo e secondo livello.

2. Sistema (1) secondo la rivendicazione 1 dove la conformazione del dispositivo di pescaggio e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che la pompa aspira dal contenitore detta miscela di liquido e di sostanza gassosa quando il liquido si trova in un intervallo continuo di livelli, comprendente detto terzo livello, interamente compreso tra detti primo e secondo livello.

3. Sistema (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, dove il sistema per la produzione di vapore contiene inoltre un condotto idraulico (22) avente una prima estremità (23) connessa all'entrata (10) del contenitore (8) e una seconda estremità (24) opposta alla prima destinata ad essere connessa con il serbatoio in modo tale che il sistema di pompaggio (4) sia atto a generare un flusso di liquido da detto serbatoio a detta caldaia per azione della pompa, il condotto idraulico (22) avendo un rispettivo vano interno avente un predeterminato volume interno destinato ad essere occupato dal liquido di detto flusso, la conformazione del dispositivo di pescaggio e del contenitore e l'orientamento nello spazio del contenitore (8) essendo tali che un volume operativo, uguale alla differenza tra il volume di liquido contenuto nel vano interno (9) quando il liquido è al primo livello e il volume di liquido contenuto nel vano interno (9) quando il liquido è al secondo livello, è maggiore o uguale a metà di detto predeterminato volume interno, essendo il primo livello il minimo livello del liquido in corrispondenza del quale la pompa aspira solo il liquido e il secondo livello il massimo livello in corrispondenza del quale la pompa aspira solo la sostanza gassosa.

4. Sistema (1) secondo la rivendicazione 3, dove detto volume operativo è maggiore o uguale a detto predeterminato volume interno.

5. Sistema (1) secondo la rivendicazione 3 o 4, dove la conformazione del dispositivo di pescaggio e del contenitore e l'orientamento nello spazio del contenitore sono tali che il livello raggiunto dal liquido quando si sottrae dal liquido al primo livello un volume di liquido maggiore o uguale a metà di detto volume interno, si trova al di sopra della quota alla quale la miscela aspirata è composta all'incirca per metà di sostanza gassosa e per metà di liquido, in volume.

6. Sistema (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, dove il dispositivo di pescaggio (12) ha una bocca di pescaggio (13) in posizione sostanzialmente centrale rispetto allo sviluppo in pianta orizzontale del contenitore.

7. Sistema (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, dove il contenitore ha un dispositivo di mandata (15) di detto liquido collegato idraulicamente direttamente a detta entrata (10) del contenitore e avente una bocca di erogazione (16) disposta ad una quota verticale superiore al secondo livello.

8. Sistema (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre il serbatoio (3) e dove la seconda estremità (24) del condotto idraulico (22) è connessa con il serbatoio.

9. Elettrodomestico (30) contenente il sistema (1) secondo la rivendicazione 8, il serbatoio essendo estraibile dal sistema (1).

10. Metodo per la produzione di vapore comprendente le fasi di: predisporre un sistema (1) per la produzione di vapore secondo la rivendicazione 8, dove la caldaia (2) contiene detto vapore in pressione, il liquido è presente all'interno del contenitore ad un livello maggiore o uguale al terzo livello, la pompa (5) è disattivata e il condotto idraulico (22) è almeno parzialmente pieno di una sostanza gassosa; attivare la pompa in modo che essa sottragga al contenitore la miscela di liquido e di sostanza gassosa, fino a quando il condotto idraulico (22), grazie al nuovo liquido richiamato dal serbatoio, si riempie completamente di liquido e il livello del liquido nel contenitore ritorna al primo livello.

CLAIMS

1. A system (1) for steam generation comprising a boiler (2) apt to vaporize a liquid, and a pumping system (4) for the liquid comprising:

- a pump (5) having an inlet (6) and an outlet (7) for said liquid, the outlet being hydraulically connected to the boiler, and

- a container (8) having an internal compartment (9) apt to contain said liquid, a respective inlet (10) intended to be hydraulically connected to a reservoir (3) of said liquid, a respective outlet (11) hydraulically connected to said inlet (6) of the pump, and a suction device (12) for said liquid arranged inside said internal compartment (9) and hydraulically connected directly to said outlet (11), the pumping system (4) being apt to generate a flow of liquid from said suction device (12) to said boiler (2) by means of the pump (5),

wherein the conformation of the suction device (12) and the orientation of the container (8) in space are such that the pump sucks from the container only said liquid when the liquid is at a first level (L1) in said compartment, only a gaseous substance when the liquid is at a second level (L2) in said compartment, below the first level, and a mixture of said liquid and said gaseous substance when the liquid is at a third level (L3) in said compartment, between said first and second level.

2. The system (1) according to claim 1, wherein the conformation of the suction device and the orientation of the container in space are such that the pump sucks from the container said mixture of liquid and gaseous substance when the liquid is in a continuous range of level, comprising said third level, wholly comprised between said first and second level.

3. The system (1) according to claim 1 or 2, wherein the steam production system further comprises a hydraulic duct (22) having a first end (23) connected to the inlet (10) of the container (8) and a second end (24) opposed to the first one and intended to be connected to the reservoir so that the pumping system (4) is apt to generate a flow of liquid from said reservoir to said boiler by means of the pump, the hydraulic duct (22) having a respective internal compartment having a predefined internal volume intended to be filled with the liquid of said flow, the conformation of the suction device and of the container and the orientation of the container (8) in space being such that an operating volume, equal to the difference between the volume of liquid contained in the internal compartment (9) when the liquid is at the first level and the volume of liquid contained in the internal compartment (9) when the liquid is at the second level, is greater than or equal to half of said predefined internal volume, the first level being the minimum level of the liquid at which the pump sucks liquid only and the second level being the maximum level of liquid at which the pumps sucks the gaseous substance only.

4. The system (1) according to claim 3, wherein said operating volume is greater than or equal to said

predefined internal volume.

5. The system (1) according to claim 3 or 4, wherein the conformation of the suction device and of the container and the orientation of the container in space are such that the level reached by the liquid when a volume of liquid greater than or equal to half of said internal volume is drawn off from the liquid at the first level, is above the height at which the sucked mixture is made up of about half gaseous substance and half liquid, in volume.

6. The system (1) according to any one of the preceding claims, wherein the suction device (12) has a suction opening (13) in a substantially central position with respect to the horizontal plan development of the container.

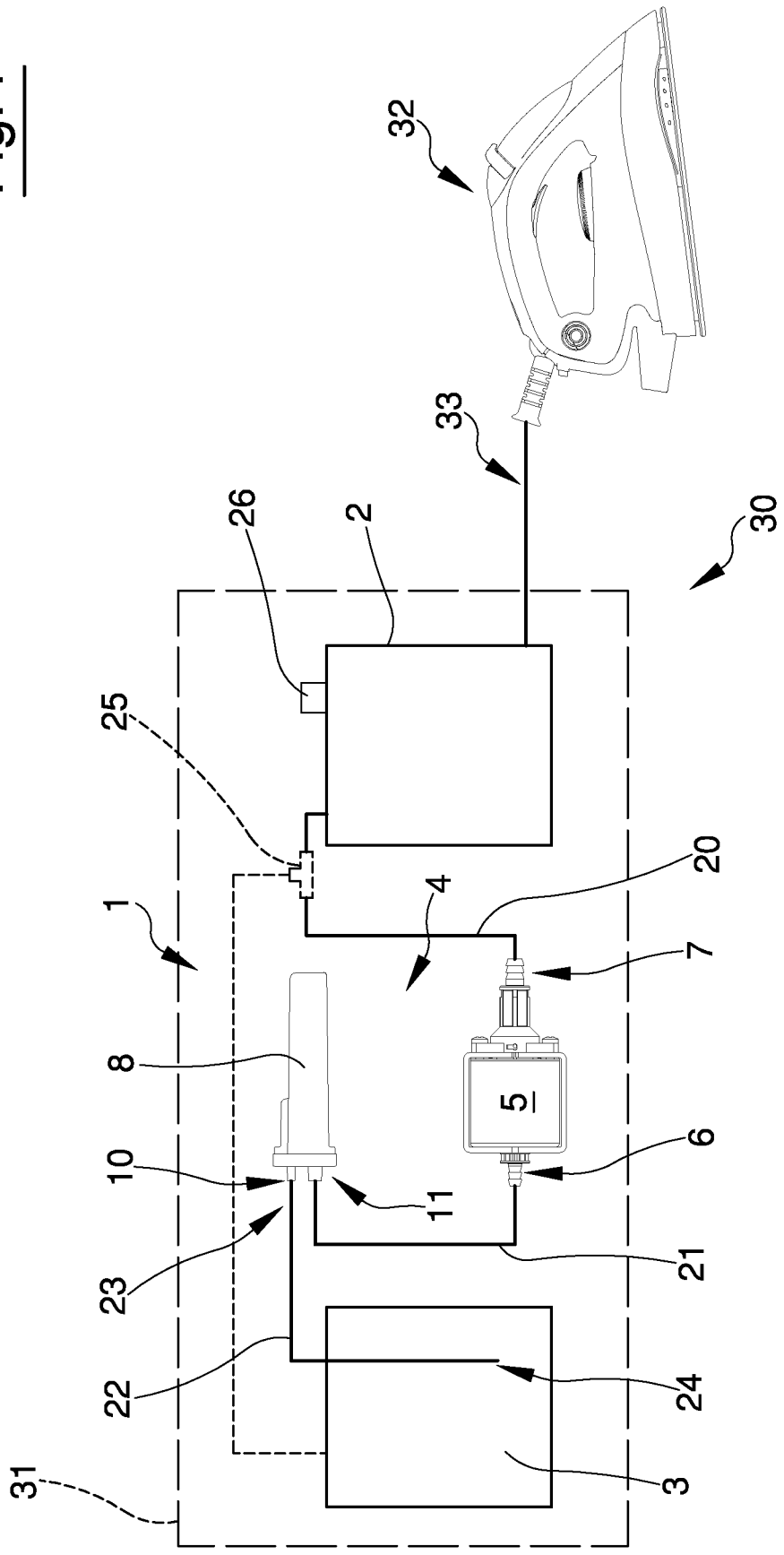
7. The system (1) according to any one of the preceding claims, wherein the container has an intake device (15) for said liquid hydraulically connected directly to said inlet (10) of the container and having a delivery opening (16) arranged at a vertical height above the second level.

8. The system (1) according to any one of the preceding claims, further comprising the reservoir (3) and where the second end (24) of the hydraulic duct (22) is connected to the reservoir.

9. An electrical household appliance (30) containing the system (1) according to claim 8, the reservoir being removable from the system (1).

10. A method for steam production comprising the following steps: arranging a system (1) for steam production according to claim 8, wherein the boiler (2) contains said steam in pressure, the liquid is present inside the container at a lever greater or equal to the third level, the pump (5) is deactivated and the hydraulic duct (22) is at least partially full of a gaseous substance; activating the pump so that it draws off from the container the mixture of liquid and gaseous substance, until the hydraulic duct (22), thanks to the new liquid drawn from the reservoir, fills completely with liquid and the level of liquid in the container gets back to the first level.

Fig. 1



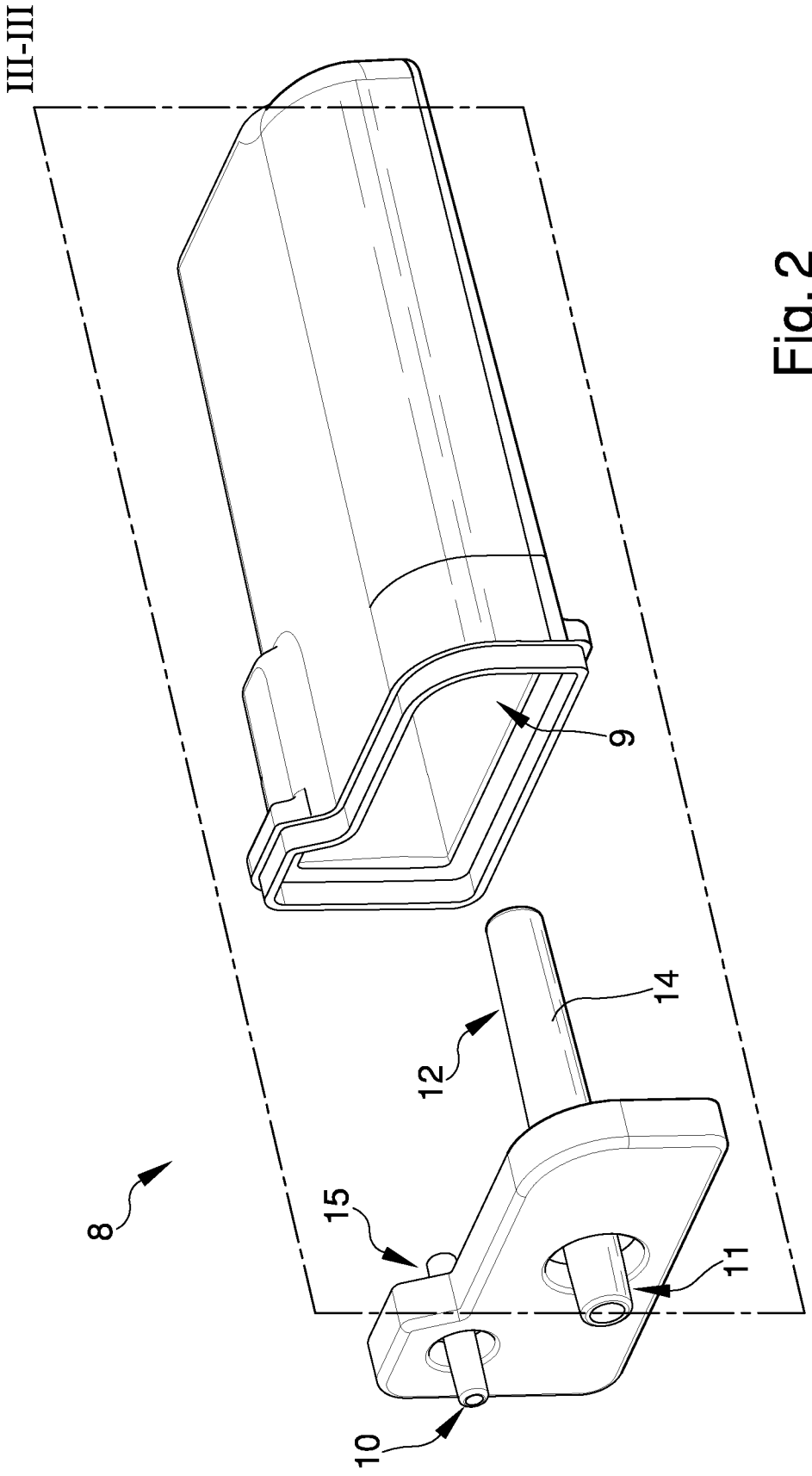


Fig. 2

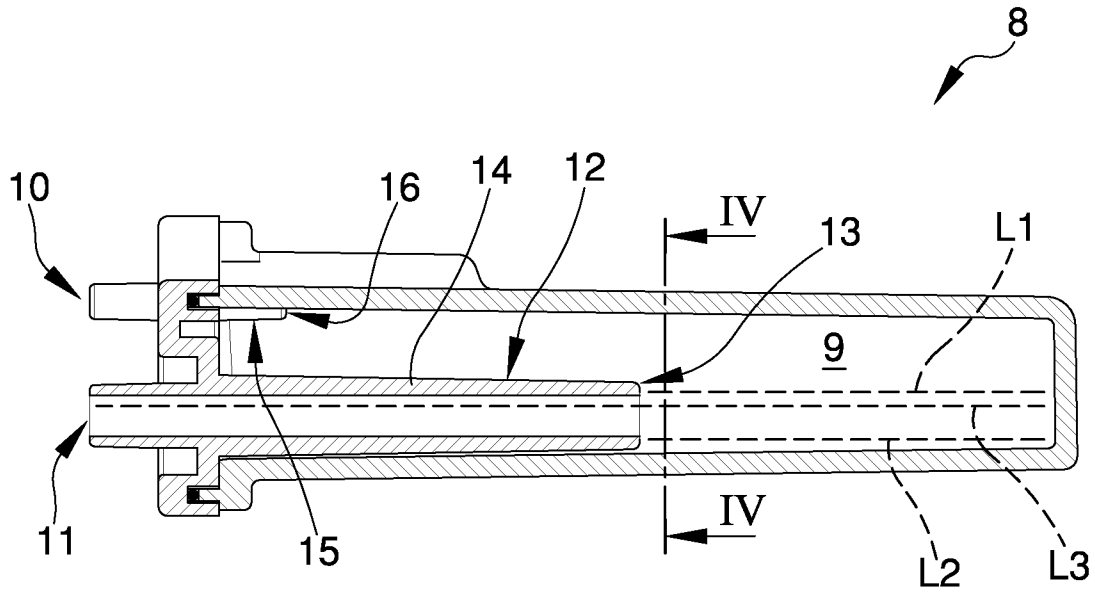


Fig. 3

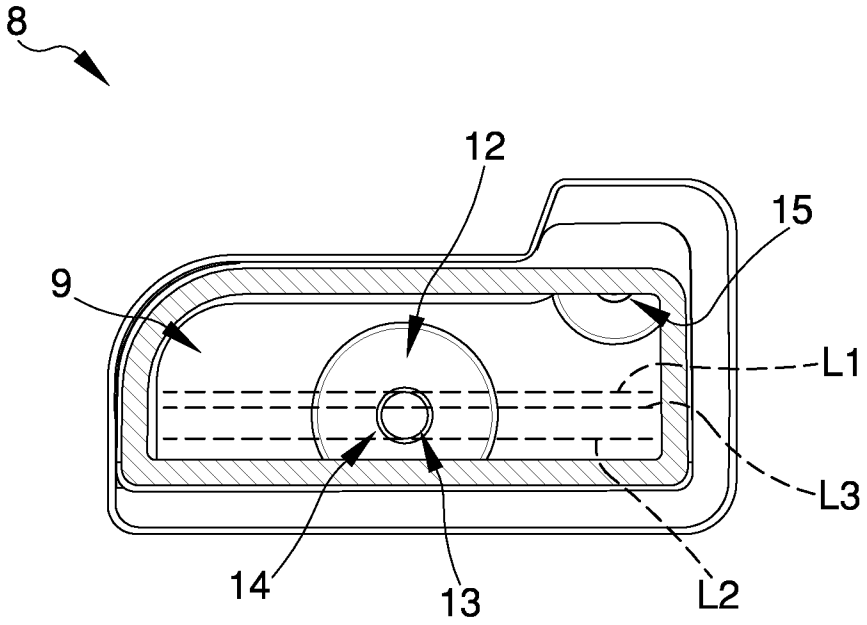


Fig. 4