

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902032134A1

Publication Date

20130915

Applicant

GISOWATT S.P.A. INDUSTRIA ELETTRODOMESTICI

Title

CAPSULA PER LA PREPARAZIONE DI UNA BEVANDA PER INFUSIONE

DESCRIZIONE PER BREVETTO DI INVENZIONE

Avente titolo: *Capsula per la preparazione di una bevanda per infusione*

A nome della ditta: **GISOWATT S.P.A. INDUSTRIA ELETTRODOMESTICI**, con sede in Gorla Minore (Varese), Via A. Colombo 212 di nazionalità italiana.

Depositata il

Al n.

* * *

SFONDO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce in generale a capsule a perdere per la preparazione di bevande mediante infusione, in particolare caffè espresso, del tipo definito nel preambolo della rivendicazione 1.

STATO DELL'ARTE

Come noto, nella preparazione di bevande per infusione, ad esempio di caffè espresso, tea ed altre bevande calde, mediante macchine automatiche e/o semiautomatiche, si usano apposite capsule filtranti, del tipo a perdere, contenenti una quantità dosata di una sostanza granulare e/o in polvere, da cui viene estratta la bevanda facendo fluire un flusso d'acqua calda, ad una temperatura inferiore a quella di ebollizione, e ad un'adequata pressione.

In generale capsule di questo genere comprendono un corpo a forma di tazza, in materiale plastico, o altro idoneo materiale, provvisto di un filtro e contenente una quantità dosata di una sostanza granulare e/o in polvere da cui ottenere, per infusione, la bevanda calda desiderata.

Attualmente esistono vari tipi di capsule: un primo tipo di capsula, così detta a perforazione, prevede che il contenitore venga opportunamente perforato in uno o più punti, una volta che la capsula è stata inserita in un'apposita sede di una mac-

china automatica o semi-automatica, per consentire il passaggio di acqua calda in pressione, attraverso la sostanza granulare durante la preparazione istantanea della bevanda.

Un secondo tipo di capsula prevede che il fondo del contenitore ed un coperchio di chiusura siano conformati con idonee aperture o griglie di entrata dell'acqua calda e di uscita della bevanda, proteggendo la capsula con membrane impermeabili che possono essere asportate al momento dell'uso, ovvero confezionando la capsula in un apposito involucro di protezione.

Capsule di questo tipo si ritrovano ad esempio in FR-A-2556323, EP-A-1344722, US-A-7543527 e US-A-2010/0043646.

Un ulteriore tipo di capsula prevede che il corpo a tazza, oltre a contenere un filtro sostanzialmente costituito da una prima membrana permeabile all'acqua, sia chiuso da una seconda membrana permeabile saldata a tenuta al bordo periferico di una parete laterale, in cui il volume compreso tra la membrana filtrante interna e la membrana permeabile di chiusura, è riempito con una quantità dosata di una sostanza granulare e/o in polvere, che durante il confezionamento della capsula viene opportunamente compattata. Valvole di questo genere sono descritte ad esempio in EP-A-0224297, EP-A-0211511 e WO-A-2010/106516.

In questo terzo tipo di capsula, a seconda del sistema di alimentazione dell'acqua calda, si possono generare linee di flusso preferenziali che impediscono un'omogenea impregnazione della sostanza granulare e/o in polvere ed un'adeguata estrazione delle sostanze aromatiche. Tale inconveniente è dovuto prevalentemente al fatto che, essendo la capsula aperta sia nel lato di entrata dell'acqua calda, sia sul lato di uscita della bevanda, si genera un'istantanea caduta di pressione che impedisce inizialmente un'omogenea impregnazione e/o riscalda-

mento della sostanza granulare e/o in polvere, alla corretta temperatura di infusione.

Nella preparazione di certi tipi di bevande, ad esempio nella preparazione di caffè espresso, esiste altresì la necessità di ottenere un'emulsione di aria nell'infuso durante la sua erogazione, al fine di conferire una cremosità che migliora il gusto e la degustazione della bevanda.

SCOPI DELL'INVENZIONE

Uno scopo dell'invenzione è di fornire una capsula per infusioni, del genere indicato, atta a migliorare la preparazione dell'infuso, in alternativa alle capsule del tipo precedentemente riferito.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è di fornire una capsula per infusioni, particolarmente ma non esclusivamente per caffè espresso, idonea per consentire una fase di pre-infusione sotto pressione, mantenendo la pressione all'interno della capsula, ad un valore prefissato, a cui segue una successiva fase di erogazione dell'infuso.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è di fornire una capsula per infusioni del tipo sopra riferito, mediante la quale è possibile ottenere un elevato grado di emulsione di aria, internamente alla stessa capsula e/o all'uscita di un condotto di erogazione costituente parte della capsula stessa.

La capsula per infusioni secondo l'invenzione, può essere diversamente conformata, sia per un'erogazione diretta della bevanda in tazza o altro contenitore, sia indiretta attraverso un condotto di erogazione predisposto nella stessa macchina automatica o semi automatica di preparazione dell'infuso.

BREVE DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

Gli scopi sopra indicati possono essere conseguiti mediante una capsula per

infusioni secondo la rivendicazione 1; altre caratteristiche della capsula sono definite dalle rivendicazioni dipendenti, conformemente ad alcune forme di realizzazione preferenziali.

Secondo l'invenzione si è quindi fornito una capsula contenente una quantità dosata di una sostanza in polvere e/o granulare adatta per la preparazione di un infuso e/o di una bevanda mediante un flusso d'acqua calda in pressione, in cui la capsula comprende:

un corpo a forma di tazza, conformato con una parete di base avente un'apertura di uscita dell'infuso, ed una parete laterale avente un bordo periferico all'estremità opposta alla parete di base;

un mezzo filtrante interno alla capsula, in posizione distanziata dalla parete di base; e

una membrana permeabile di chiusura saldata al bordo periferico della parete laterale;

il mezzo filtrante e la membrana permeabile di chiusura definendo un volume di contenimento di detta sostanza in polvere e/o granulare,

caratterizzata dal fatto che:

una camera di pre-infusione, in comunicazione con detta apertura di uscita, è prevista tra il mezzo filtrante e la parete di base del corpo a tazza; e

dal fatto che una valvola normalmente chiusa è prevista in corrispondenza di detta apertura di uscita, detta valvola normalmente chiusa comprendendo una sede di tenuta deformabile, durante l'uso, della pressione dell'infuso esistente nella camera di pre-infusione.

Secondo una forma di realizzazione preferenziale, la base del corpo a tazza comprende una parete di fondo conformata con un canale anulare definente la ca-

mera di pre-infusione, e una pluralità di canali radiali che si estendono tra il canale anulare e la sede di tenuta della valvola di chiusura dell'apertura di uscita dell'infuso;

nonché comprende una zona anulare deformabile, disposta coassialmente attorno alla sede di tenuta della valvola di chiusura dell'apertura di uscita dell'infuso; ed

in cui il mezzo filtrante comprende un elemento diffusore conformato con un tappo di chiusura della sede di tenuta della valvola,

la disposizione essendo tale che, durante l'uso, il tappo inizialmente aderisce a tenuta contro la sede della valvola, in una condizione non deformata di detta sede di tenuta e di detta zona anulare, per consentire una fase iniziale di pre-infusione sotto pressione, e successivamente un deflusso dell'infuso, per l'apertura della valvola di chiusura, in una condizione deformata della sede della valvola e di detta zona anulare.

I canali radiali che si estendono dal canale anulare della camera di pre-infusione alla sede di tenuta della valvola di chiusura dell'apertura di uscita dell'infuso, sono previsti su un piano rialzato rispetto al fondo del canale anulare; inoltre l'apertura di uscita dell'infuso può prolungarsi con un condotto di erogazione provvisto di un setto interno ad esempio conformato ad "S" e/o di alettature per impartire un moto elicoidale al flusso in uscita dell'infuso. Entrambe le caratteristiche sopra menzionate, prese separatamente o in combinazione, contribuiscono a generare un'emulsione di aria nell'infuso mentre viene erogato in una forma cremosa che ne esalta gusto e sapore.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Le caratteristiche generali ed alcuni esempi preferenziali di capsule secondo

la presente invenzione, verranno maggiormente descritte qui di seguito, con riferimento ai disegni allegati, in cui:

Fig. 1 è una vista prospettica di una prima forma di realizzazione della capsula secondo l'invenzione;

Fig. 2 è una sezione trasversale ingrandita della capsula di figura 1;

Fig. 3 è una vista prospettica, in sezione, del solo corpo a tazza della capsula di figura 1;

Fig. 4 è una vista prospettica, simile a quella di figura 3, in cui è stato aggiunto un disco diffusore;

Fig. 5 è una vista prospettica simile a quella di figura 4, in cui è stata aggiunta una membrana filtrante;

Fig. 6 è un particolare ingrandito della valvola normalmente chiusa dell'apertura di uscita dell'infuso;

Fig. 7 è una vista della valvola di figura 6, nella condizione deformata, durante l'uso;

Fig. 8 è una vista prospettica di una seconda forma di realizzazione della capsula secondo l'invenzione;

Fig. 9 è una sezione trasversale ingrandita della capsula di figura 8;

Fig. 10 è un grafico che illustra la caduta di pressione intorno alla capsula, lungo la sostanza granulare contenuta in una capsula secondo l'invenzione, comparata ad una capsula convenzionale;

Fig. 11 è un grafico che illustra la variazione di pressione sul lato di entrata di una capsula secondo l'invenzione, riferita al tempo totale di erogazione dell'infuso.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Il principio generale su cui è basata l'invenzione, nella preparazione di un in-

fuso, in particolare un infuso di caffè espresso a partire da una quantità dosata di una sostanza in polvere e/o granulare, consiste nel conformare una capsula con una camera di pre-infusione in comunicazione con un'apertura di uscita dell'infuso dotata di una valvola normalmente chiusa che, durante l'uso, al raggiungimento di una pressione prefissata nella camera di pre-infusione, causa una deformazione della sede di tenuta e la conseguente apertura della valvola di chiusura; in questo modo si rende possibile una fase di pre-infusione sotto pressione, durante la quale l'acqua calda di infusione si espande in modo omogeneo e bagna l'intera massa della sostanza in polvere e/o granulare contenuta nella capsula, imbevendola totalmente e riscaldandola alla giusta temperatura di formazione dell'infuso.

Successivamente, quando la pressione nella camera di pre-infusione raggiunge un valore prefissato, dipendente da certi parametri costruttivi della capsula, e dalla composizione della stessa massa di materiale in polvere e/o granulare di preparazione dell'infuso, la valvola viene aperta a seguito di una deformazione elastica e/o permanente della sua sede di tenuta, consentendo in questo modo la fuoriuscita dell'infuso per un tempo prefissato, opportunamente programmato in una usuale macchina automatica o semiautomatica di preparazione e di erogazione di infusi.

Con riferimento alle figure da 1 a 7 si descriverà una prima forma di realizzazione preferenziale di una capsula secondo la presente invenzione, ad esempio una capsula per caffè espresso.

Come mostrato, la capsula 10 sostanzialmente comprende un corpo 11 a forma di tazza, avente una parete di base 12 ed una parete laterale 13 provvista di un bordo 14 all'estremità opposta alla parete di base 12.

La parete di base 12 della capsula è inoltre conformata con un'apertura cen-

trale 15 di uscita dell'infuso che, nel caso dell'esempio in considerazione, si prolunga con un condotto 16 per l'erogazione diretta della bevanda in un bicchiere o altro idoneo contenitore, senza venire a contatto con parti interne ad una macchina convenzionale.

Conformando la capsula con un condotto di erogazione diretta in un bicchiere o contenitore, consente numerosi vantaggi sia dal punto di vista igienico in quanto l'infuso, durante l'erogazione, non viene a contatto con parti interne della macchina che potrebbero essere state contaminate da un altro tipo di infuso precedentemente erogato, per cui la macchina rimane sempre pulita, sia dal punto di vista economico in quanto la macchina, conseguentemente all'uso di questo tipo di capsula, risulta progettualmente più semplice e di minor costo.

In posizione leggermente distanziata dalla parete di base 12, la capsula 10 comprende un mezzo filtrante costituito da un disco diffusore 17, provvisto di una pluralità di perforazioni 18, e da una prima membrana filtrante 19, costituita ad esempio da carta-filtro, sovrapposta al disco diffusore 17.

La capsula 10 è normalmente chiusa da una seconda membrana 20 permeabile all'acqua, ad esempio sempre in carta-filtro, che viene saldata a tenuta contro il bordo superiore 14 della parete laterale 13; in questo modo il mezzo filtrante, costituito dal disco diffusore 17 e dalla prima membrana 19, e la seconda membrana permeabile 20 definiscono un volume di contenimento per una quantità dosata di una sostanza alimentare 21, in forma granulare e/o di polvere, da cui deve essere estratto un infuso, o più in generale una bevanda calda.

Il corpo a tazza 11 e il disco diffusore 17, in generale sono ottenuti per stampaggio di un materiale plastico, ad esempio polipropilene, con spessore adeguato a fornire una certa rigidezza ed una sostanziale indeformabilità alla temperatura ed

alla pressione dell'infuso, per le ragioni più avanti spiegate.

Infatti, secondo una prima caratteristica dell'invenzione, al fine di consentire una fase di pre-infusione sotto pressione, la capsula 10 in corrispondenza dell'apertura 15 di uscita dell'infuso, è dotata di una speciale valvola di ritegno 22, normalmente chiusa, che viene aperta a seguito di una deformazione della sua sede di tenuta, causata dalla pressione dell'acqua calda alimentata nella capsula, facilitata dal rammollimento del materiale plastico causato dalla temperatura dell'acqua calda necessaria per la preparazione dell'infuso, orientativamente attorno ai 95÷98°C.

In particolare, come mostrato nelle figure 2 e 4 e nelle figure 6 e 7, la valvola 22 comprende un otturatore 23 sostanzialmente costituito da un tappo troncoconico sottostante il disco diffusore 17, assialmente allineato all'apertura 15 di uscita dell'infuso. L'otturatore 23, nelle normali condizioni di conservazione della capsula, vale a dire prima dell'uso e in assenza di una pressione interna, aderisce a tenuta contro una sede di tenuta conica 24, tra il condotto di erogazione 16 ed una zona anulare 12A, elasticamente e/o permanentemente deformabile sotto la pressione dell'infuso che, durante l'uso, si genera nella stessa capsula, coassialmente all'apertura di uscita 15.

Più precisamente, la zona deformabile 12A della valvola 22 è ottenuta conformandola in parete sottile, vale a dire con uno spessore considerevolmente minore allo spessore della parete di fondo della base 12 e della parete laterale 13 della capsula, ad esempio uno spessore due o tre volte inferiore, prevedendo eventuali nervature di rinforzo in modo da ottenere una deformazione localizzata, come è mostrato in figura 7, comparata alla figura 6.

La zona anulare 12A della parete di fondo che costituisce la base 12 della

capsula, a sua volta presenta una forma sostanzialmente tronco-conica convergente verso la sede di tenuta 24; in questo modo la pressione interna dell'infuso tende a fletterla ed a deformarla verso l'esterno, aprendo la valvola 22. Nel caso di figure 2, 6 e 7 è stata mostrata una particolare conformazione della zona anulare deformabile 12A, tuttavia non si esclude che la valvola di chiusura 22 e la zona anulare deformabile 12A possano essere diversamente configurate rispetto a quanto mostrato, per conseguire uno stesso e identico risultato.

Come precedentemente riferito, in combinazione con una valvola di chiusura 22 avente una sede di tenuta provvista di una zona deformabile per consentire, durante l'uso, un'apertura automatica della capsula quando la pressione interna, in corrispondenza della sede di tenuta, raggiunge un valore prefissato, è prevista altresì una camera di pre-infusione tra la parete di base 12 e il mezzo filtrante 17, 19 interno alla capsula stessa, in particolare tra la parete di base 12 e il disco diffusore 17 nell'esempio mostrato.

Più precisamente, come mostrato nelle figure 3, 4 e 5, la parete di base 12 della capsula, sul lato interno è conformata con un canale periferico 25, di forma anulare, che comunica con l'apertura centrale 15 di uscita dell'infuso, mediante una pluralità di canali radiali 26, di forma triangolare, che si estendono dal canale periferico 25 lungo una zona centrale rialzata 12B della parete di base 12 della capsula, fino alla sede di tenuta 24 della valvola di chiusura 22, come chiaramente mostrato nelle figure 3 e 6.

Poiché i canali radiali 26 si estendono lungo una parte centrale rialzata 12B della parete di base 12, tra quest'ultima e il fondo del canale anulare 25 si viene a formare un gradino 28 che facilita una prima emulsione di aria nell'infuso, come più avanti spiegato.

Dalla figura 3 si nota inoltre che la parete di base 12 della capsula, lungo il canale periferico 25, presenta una pluralità di nervature radiali 29, angolarmente distanziate, contro cui va in appoggio il disco diffusore 17 una volta che lo stesso disco diffusore 17 e la membrana filtrante 19 sono stati inseriti nella capsula, come mostrato in figura 2 e nelle viste di figure 4 e 5.

Le nervature 29 di supporto del disco diffusore 17 si estendono radialmente per una lunghezza inferiore alla larghezza del canale anulare 25, terminando in posizione distanziata dal gradino 28 che delimita il bordo periferico della zona rialzata 12B dei canali radiali.

Nell'esempio in considerazione, sono state mostrate delle nervature radiali 29, tuttavia è evidente che in sostituzione e/o in combinazione con le nervature 29, potrebbe essere previsto un qualsiasi altro mezzo e/o formazione di parti sporgenti per sostenere il disco diffusore 17.

Come mostrato in figura 2, e nella vista prospettica di figura 4, con l'inserimento del disco diffusore 17 nella capsula, in una posizione distanziata dalla parete di base 12, tra lo stesso disco diffusore 17 e il canale anulare 25, si viene a formare una camera di pre-infusione che comunica con l'apertura 15 normalmente chiusa della valvola 22.

Secondo un'ulteriore caratteristica dell'invenzione, il condotto 16 di erogazione diretta dell'infuso o bevanda alimentare, può essere dotato di mezzi idonei a generare una seconda emulsione di aria nell'infuso mentre viene erogato. Come noto, l'emulsione di aria nell'infuso, in particolare in infusi di caffè, genera una leggera schiuma e cremosità che migliora e rende gradevole la degustazione della bevanda; tale risultato può essere ottenuto dotando il condotto di erogazione 16, di mezzi idonei a impartire all'infuso, mentre viene erogato, una certa turbolenza, ad esempio

un moto torsionale che facilita l'inglobamento di aria.

I mezzi per emulsionare aria nell'infuso possono essere comunque conformati; ad esempio, come mostrato in figura 1, e nelle figure successive, tali mezzi possono comprendere un setto 30, a forma di "S", all'estremità del condotto di erogazione 16; in alternativa al setto 30 il condotto di erogazione 16 potrebbe comprendere una o più alette radiali, e/o variamente sagomate, per causare un moto rotatorio del flusso in uscita che consente un'emulsione con aria, mantenendo sempre una condizione regolare di erogazione dell'infuso.

Infine le figure 8 e 9 mostrano una seconda forma di realizzazione di una capsula secondo l'invenzione, adatta per un'erogazione indiretta, mediante un canale costituente parte integrante della stessa macchina di preparazione dell'infuso.

La capsula di figure 8 e 9 sostanzialmente corrisponde alla capsula delle figure precedenti e al suo modo di funzionare, differenziandosi unicamente per la mancanza del condotto 16 in corrispondenza dell'apertura di uscita 15. Pertanto nelle figure 8 e 9 sono stati usati gli stessi numeri di riferimento delle figure precedenti, per parti simili o equivalenti.

Modo di funzionare

Con riferimento alle figure 2, 6 e 7, verrà brevemente descritto il modo di funzionare della capsula secondo la presente invenzione.

La capsula 10, prima del suo impiego, ad esempio per la produzione di un infuso in una macchina per caffè espresso, si trova nelle condizioni mostrate in figura 2, in cui una carica 21 di caffè macinato è contenuta allo stato deidratato nel volume compreso tra la membrana filtrante inferiore 19 e la membrana permeabile superiore 20 di chiusura della capsula 10. In queste condizioni l'otturatore 23 del disco diffusore 17 appoggia contro la sede di valvola 24, figure 2 e 6, chiudendo a tenuta

l'apertura di uscita 15; la capsula in queste condizioni, risulta normalmente chiusa in una busta sigillata, per la sua commercializzazione.

Quando la capsula 10 viene successivamente inserita in un apposito alloggiamento di una macchina per caffè espresso, o per altro tipo di infuso, e dopo che è stata avviata l'alimentazione di acqua calda in pressione, ad esempio di una temperatura compresa tra 80÷95°C, e ad una pressione compresa ad esempio tra 15 e 20 bar, o altra temperatura e pressione idonea per la preparazione dell'infuso, l'acqua calda penetrando nella capsula attraverso la membrana superiore 20, si diffonde e inibisce l'intera massa di caffè 21.

Poiché la valvola 22 è normalmente chiusa, in questo modo si effettua una fase di pre-infusione sotto pressione, con il pre-infuso che si raccoglie nella camera di pre-infusione definita dal canale anulare 25 sul fondo della capsula 10. In queste condizioni iniziali, finché la pressione nella camera di pre-infusione rimane al di sotto di un valore prefissato, dipendente dalle caratteristiche di deformabilità della sede di tenuta 24 e della zona anulare 12A di collegamento con la parete di base rigida 12 del corpo a tazza 11, la valvola 22 rimane chiusa in quanto l'otturatore 23 viene spinto contro la sede di tenuta 24 dalla stessa pressione del fluido esistente nella camera di pre-infusione.

Continuando l'alimentazione di acqua in pressione, quest'ultima nella camera di pre-infusione 25 sale conseguentemente; quando la pressione nella camera di pre-infusione raggiunge un valore di soglia prefissato, dipendente dalla caduta di pressione interna e dalle caratteristiche della zona deformabile della sede di valvola 24, ad esempio una pressione compresa tra il 10% e il 20% della pressione massima della pompa di alimentazione di cui è dotata una macchina convenzionale, la sede di valvola 24 e la zona anulare circostante 12A, sotto la spinta del pre-infuso

in pressione, si divaricano come mostrato in figura 7, aprendo la valvola 22 che ora consente il deflusso dell'infuso.

Nel caso del caffè, o per altri tipi di infuso, per la presenza del gradino 28 tra il canale anulare della camera di pre-infusione 25, e i canali radiali 26, nonché per la presenza del setto 30 nel condotto di erogazione 16, o altro mezzo di emulsione idoneo a tale scopo, l'infuso che fluisce lungo i canali radiali 26 e lungo il condotto 16, ingloba una certa quantità di aria che si emulsiona generando una soffice crema.

Terminata l'erogazione dell'infuso, se la sede di valvola non ha subito una deformazione permanente a causa del riscaldamento dovuto al contatto prolungato con l'infuso, tende a richiudersi contro l'otturatore 23; diversamente, se ha subito una deformazione permanente, la valvola 22 rimane aperta al termine dell'erogazione.

Quanto sopra, e il modo di funzionare della capsula secondo l'invenzione, può essere maggiormente compreso con riferimento ai grafici di figure 10 e 11 in cui la figura 10 mostra la variazione della pressione P lungo una carica di caffè avente un'altezza di 12 mm, contenuta in una capsula per caffè espresso secondo l'invenzione (retta A), comparata con la variazione di pressione P in una capsula per caffè espresso convenzionale (retta B) avente una carica di caffè di identica altezza.

Dalla figura 10 si nota che nel caso di una capsula convenzionale, aperta sia sul lato di entrata che sul lato di uscita dell'infuso, la pressione nella carica di caffè diminuisce progressivamente dal valore P_{max} sul lato di entrata dell'acqua, corrispondente alla pressione massima della pompa di alimentazione, al valore P_0 sul lato di uscita, corrispondente alla pressione atmosferica, retta B. Diversamente, nel

caso di una capsula per caffè espresso secondo la presente invenzione, come mostrato dalla retta A, la pressione P diminuisce progressivamente dal valore P_{max} sul lato di entrata, al valore P_p corrispondente al valore della pressione che si genera nella camera di pre-infusione 25 quando la valvola 22 risulta chiusa, per poi cadere al valore P_0 al momento dell'apertura della valvola 22, come precedentemente riferito.

La figura 11 mostra invece la variazione della pressione P nel tempo t sul lato di entrata, della capsula, misurata tramite un manometro collegato al condotto di alimentazione dell'acqua calda in pressione, per un tempo di erogazione di 20 secondi. Come si nota, tra l'istante t_0 e l'istante t_1 , la pressione sale al valore P_{max} (punto C pre-infusione) in corrispondenza del quale inizierà la fase di pre-infusione.

Essendo la valvola 22 chiusa, la pressione si manterrà costante al valore P_{max} fino all'istante t_2 , consentendo la formazione di una certa quantità di pre-infuso sotto pressione.

All'istante t_2 , corrispondente all'istante di apertura della valvola 22 (C2 punto apertura della valvola), si avrà un rapido calo della pressione fino al valore P_1 , all'istante t_3 (tratto C2-C3), per poi risalire leggermente al valore P_2 (punto C4); nel tratto t_3 - t_4 l'incremento della pressione è sostanzialmente dovuto all'aumento di volume e alla conseguente compressione della carica di caffè nella capsula, in conseguenza della sua inibizione con l'acqua calda. Raggiunto il valore P_2 all'istante t_4 , la pressione in entrata della capsula si manterrà costante al valore P_2 per il tempo compreso tra t_4 e t_5 (tratto C4-C5) fino alla fine dell'erogazione dell'infuso.

Dalla figura 11 risulta dunque evidente che la capsula secondo la presente invenzione, e il suo modo di funzionare, si distinguono dalle capsule convenzionali per la presenza di una camera di pre-infusione e di una valvola di chiusura che si

apre automaticamente per deformazione della sua sede di tenuta al raggiungimento di una pressione prefissata; si consente in questo modo una fase iniziale di preriscaldamento e di pre-infusione sotto pressione, con la valvola completamente chiusa, a cui segue una successiva fase di erogazione dell'infuso.

Si intende pertanto che quanto è stato detto con riferimento agli esempi dei disegni allegati, è stato dato a titolo illustrativo della caratteristiche generali della capsula secondo l'invenzione, e di alcune forme di realizzazione preferenziali. Pertanto, altre modifiche o varianti potranno essere apportate all'intera capsula o sue parti, senza con ciò allontanarsi dalle rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Una capsula (10) comprendente una quantità dosata di una sostanza in polvere e/o granulare (21), adatta alla preparazione di un infuso o di una bevanda mediante un flusso d'acqua calda in pressione, in cui la capsula (10) comprende:

un corpo a forma di tazza (11), conformato con una parete di base (12) avente un'apertura (15) di uscita dell'infuso, ed una parete laterale (13) avente un bordo periferico (14) all'estremità opposta alla parete di base (12);

un mezzo filtrante (17, 19) internamente alla capsula (10), in posizione distanziata dalla parete di base (12); e

una membrana permeabile di chiusura (20) saldata al bordo periferico (14) della parete laterale (13);

il mezzo filtrante (17, 19) e la membrana permeabile di chiusura (20) definendo un volume di contenimento della sostanza in polvere e/o granulare (21);

caratterizzata dal fatto che:

una camera chiusa di pre-infusione (25), in comunicazione fluidica con l'apertura di uscita (15), è prevista tra il mezzo filtrante (17, 19) e la parete di base (12) del corpo a tazza (11) della capsula (10); e

dal fatto che una valvola normalmente chiusa (22) è prevista in corrispondenza di detta apertura di uscita (15), detta valvola normalmente chiusa (22) avendo una sede di tenuta (24) deformabile dalla pressione dell'infuso esistente nella camera di pre-infusione (25), durante l'uso, per l'apertura della valvola (22).

2. La capsula (10) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto mezzo filtrante comprende un disco diffusore (17) conformato con una perforazione passante (18), ed una membrana filtrante (19) sul lato rivolto verso la carica (21) di materiale in polvere e/o granulare; e

dal fatto che il disco diffusore (17) comprende un otturatore spinto a tenuta contro la sede deformabile (24) di detta valvola di chiusura (22).

3. La capsula (10) secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che la camera di pre-infusione comprende un canale anulare (25) nella parete di base (12) del corpo a tazza (11); ed

in cui una pluralità di canali radiali (26) si estendono tra il canale anulare (25) della camera di pre-infusione, e la sede di tenuta (24) di detta valvola di chiusura (22).

4. La capsula (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, prese singolarmente o in combinazione, caratterizzata dal fatto che la sede di tenuta (24) della valvola di chiusura (22) si collega alla parete di base (12) del corpo a tazza (11) mediante una zona anulare deformabile (12A).

5. La capsula (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, prese singolarmente o in combinazione, caratterizzata dal fatto che il canale anulare (25) della camera di pre-infusione comprende una superficie di fondo; e

dal fatto che detta pluralità di canali radiali (24) si estende in un piano sovrastante la superficie di fondo del canale anulare (25) della camera di pre-infusione.

6. La capsula (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, prese singolarmente o in combinazione, caratterizzata dal fatto che detti canali radiali (26) si restringono dal canale anulare (25) della camera di pre-infusione, verso la sede di tenuta (24) della valvola di chiusura (22).

7. La capsula (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, prese singolarmente o in combinazione, caratterizzata dal fatto che il disco diffusore (17) comprende una pluralità di perforazioni passanti (18) in corrispondenza di detto canale anulare (25) della camera di pre-infusione, e di detta pluralità di canali radia-

li (26).

8. La capsula (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, prese singolarmente o in combinazione, caratterizzata dal fatto che la parete di base (12) del corpo a tazza, presenta una zona anulare deformabile (12A), di spessore ridotto rispetto alla parete di base (12).

9. La capsula (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, prese singolarmente o in combinazione, caratterizzata dal fatto che l'apertura (15) di uscita dell'infuso si prolunga con un condotto di erogazione (16).

10. La capsula (10) secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che il condotto di erogazione (16) comprende un setto e/o alettature conformati per causare una emulsione di aria nell'infuso erogato.

CLAIMS

1. A capsule (10) comprising a dosed amount of a powdery or granular substance (21), suitable for the preparation of an infusion, or a beverage, by a pressurized hot water flow, in which the capsule (10) comprises:

a cup-shaped body (11), configured with a base wall (12) having an infusion outlet opening (15), and a side wall (13) having a peripheral edge (14) at an end opposite the base wall (13);

filtering means (17, 19) within the capsule (10), in a spaced apart position from the base wall (12); and

a permeable closing membrane (20) welded to the peripheral edge (14) of the side wall (13);

the filtering means (17, 19) and the permeable closing membrane (20) defining a containment volume for the powdery and/or granular substance (21);

characterized in that:

a closed pre-infusion chamber (25), in fluid communication with the outlet opening (15), is provided between the filtering means (17, 19) and the base wall (12) of cup-shaped body (11) of the capsule (10); and

in that a normally closed valve (22) is provided at said outlet opening (15), said normally closed valve (22) having a deformable sealing seat (24), which is deformable by the pressure of the infusion in the pre-infusion chamber (25), during use, to open the valve (22).

2. The capsule (10) according to claim 1, characterized in that said filtering means comprises a diffuser disk (17), configured with perforations (18), and a filtering membrane (19) on the side facing the powdery and/or granular material charge (21); and

in that the diffuser disk (17) comprises a shutter, which is sealingly pushed against the deformable seat (24) of said closing valve (22).

3. The capsule (10) according to claim 1 or claim 2, characterized in that the pre-infusion chamber comprises an annular channel (25) in the base wall (12) of the cup-shaped body (11); and

wherein a plurality of radial channels (26) extend between the annular channel (25) of the pre-infusion chamber, and the sealing seat (24) of said closing valve (22).

4. The capsule (10) according to any one of the preceding claims, taken singularly or in combination, characterized in that the sealing seat (24) of the closing valve (22) is connected to the base wall (12) of the cup-shaped body (11) by a deformable annular zone (12A).

5. The capsule (10) according to any one of the preceding claims, taken singularly or in combination, characterized in that the annular channel (25) of the pre-infusion chamber comprises a bottom surface; and

in that said plurality of radial channels (24) extends in a plane overlaying the bottom surface of the annular channel (25) of the pre-infusion chamber.

6. The capsule (10) according to any one of the preceding claims, taken singularly or in combination, characterized in that said radial channels (26) taper from the annular channel (25) of the pre-infusion chamber towards the sealing seat (24) of the closing valve (22).

7. The capsule (10) according to any one of the preceding claims, taken singularly or in combination, characterized in that the diffuser disk (17) comprises a plurality of perforations (18) at said annular channel (25) of the pre-infusion chamber, and of said plurality of radial channels (26).

8. The capsule (10) according to any one of the preceding claims, taken singularly or in combination, characterized in that the base wall (12) of the cup-shaped body has a deformable annular zone (12A), having a reduced thickness with respect to the base wall (12).

9. The capsule (10) according to any one of the preceding claims, taken singularly or in combination, characterized in that the infusion outlet opening (15) extends with a delivering duct (16).

10. The capsule (10) according to claim 9, characterized in that the delivering duct (16) comprises a partition wall or fins, conformed to cause an air emulsion in the dispensed infusion.

1/5

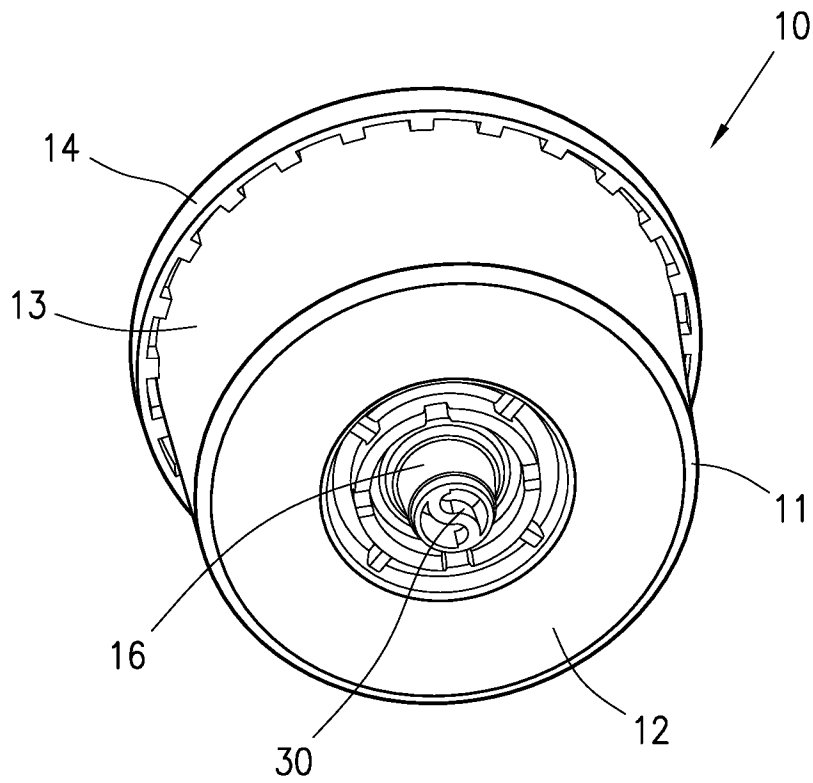


Fig. 1

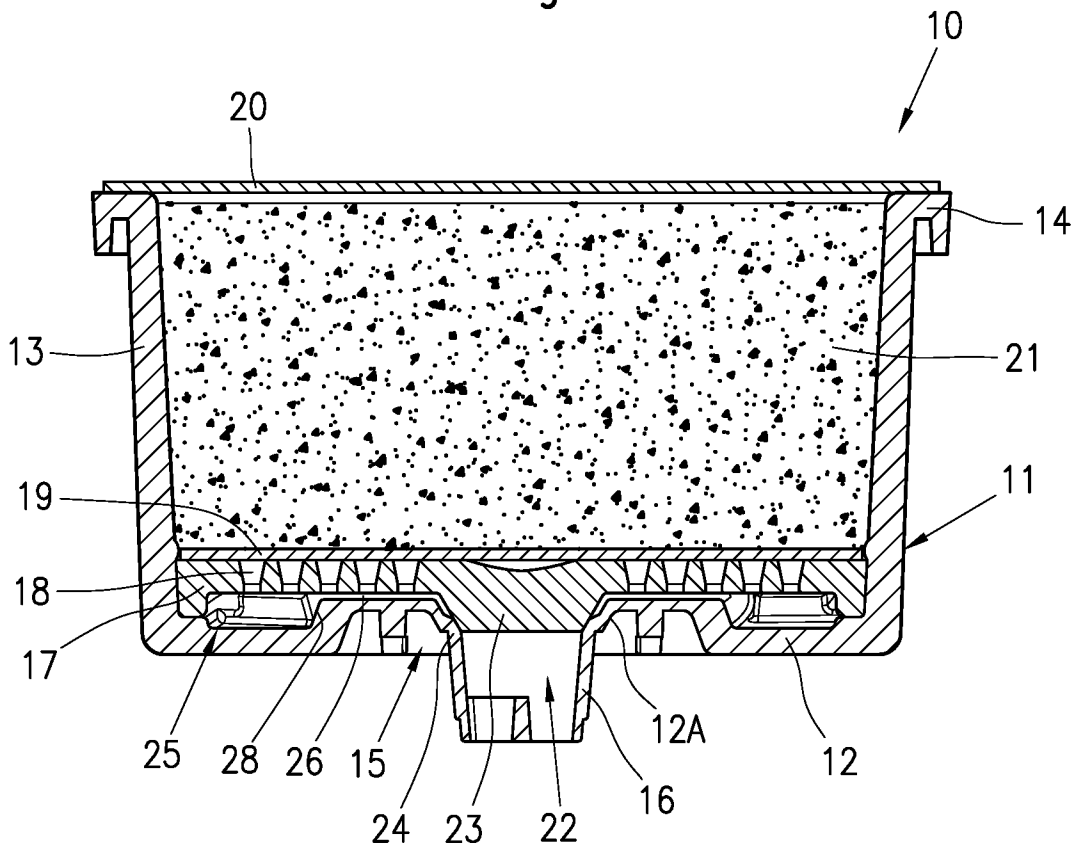
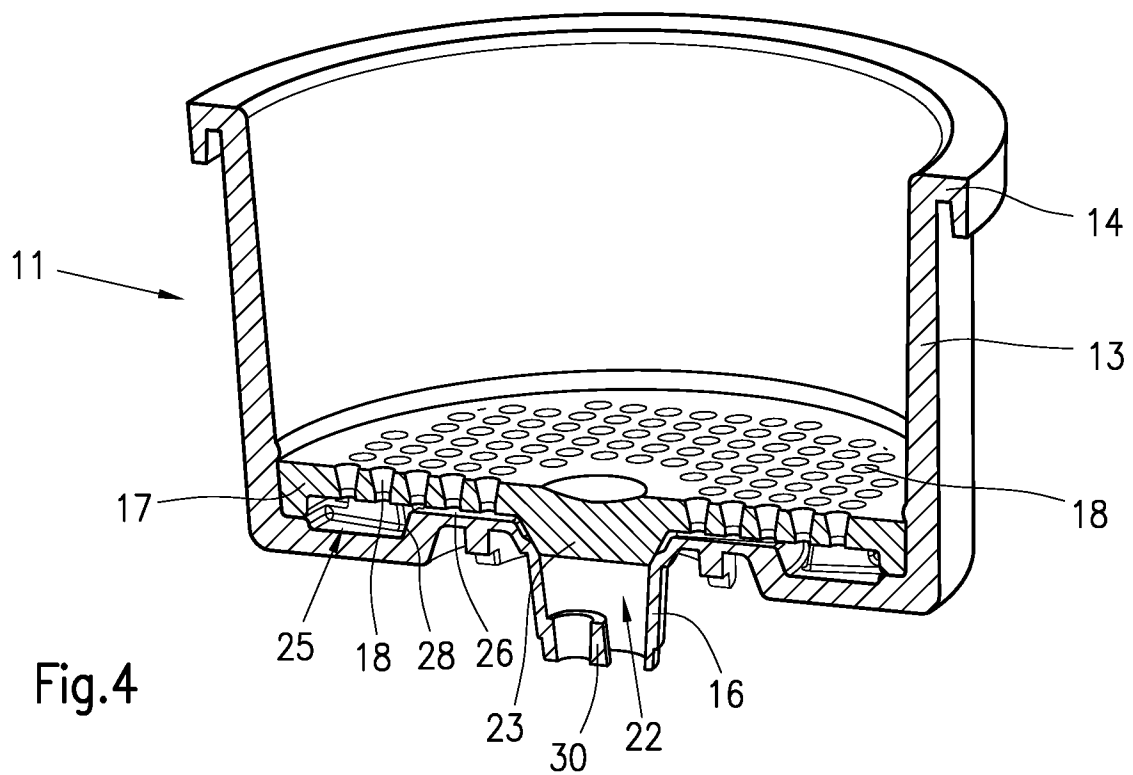
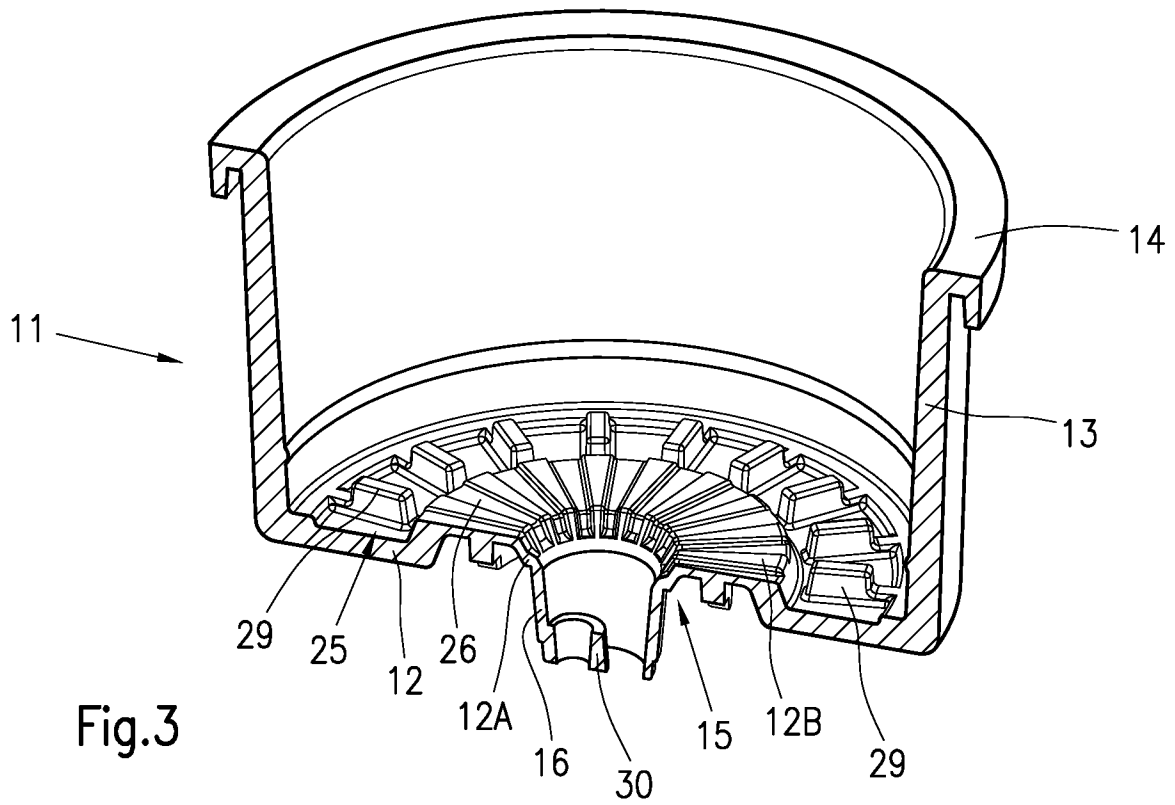
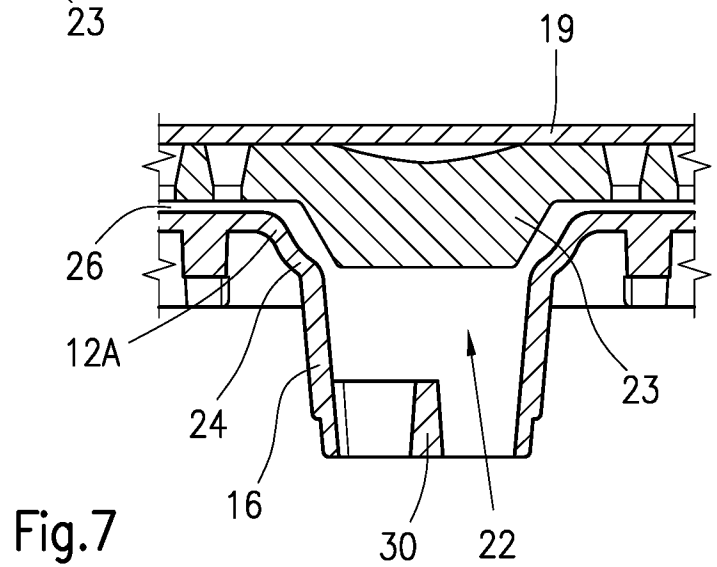
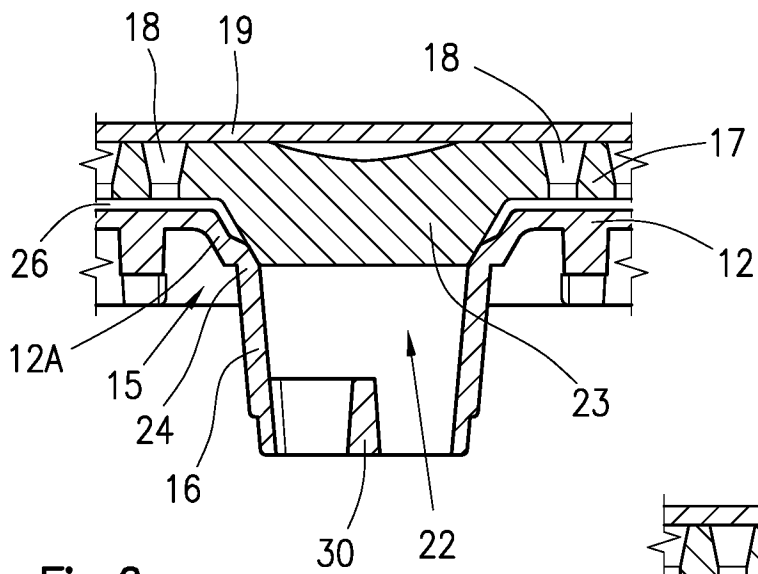
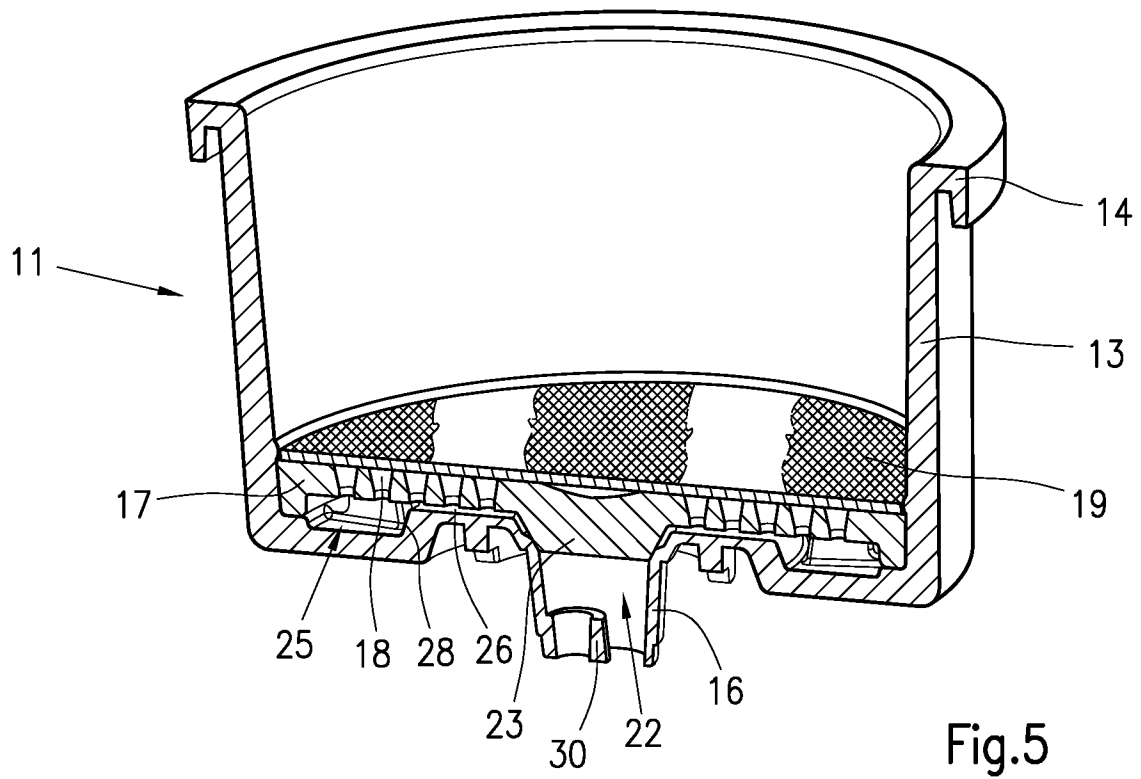


Fig. 2





4/5

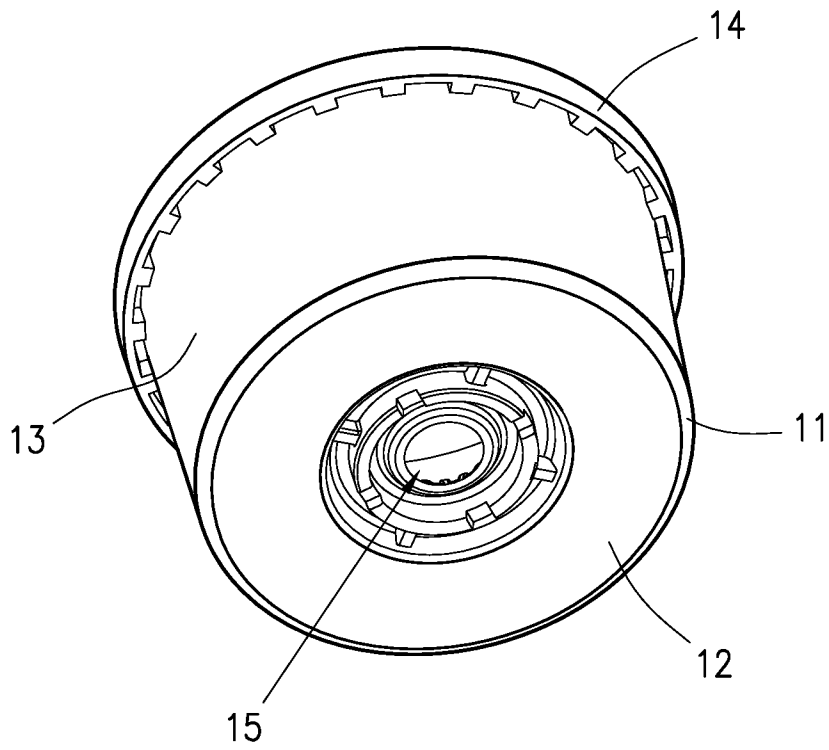


Fig. 8

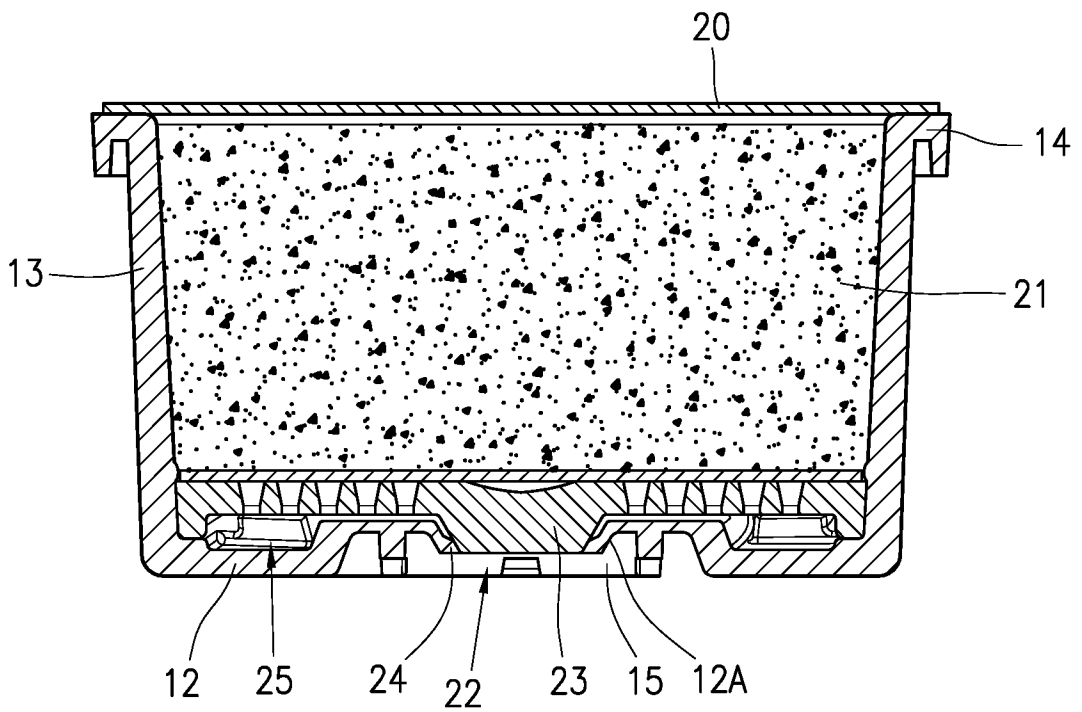


Fig. 9

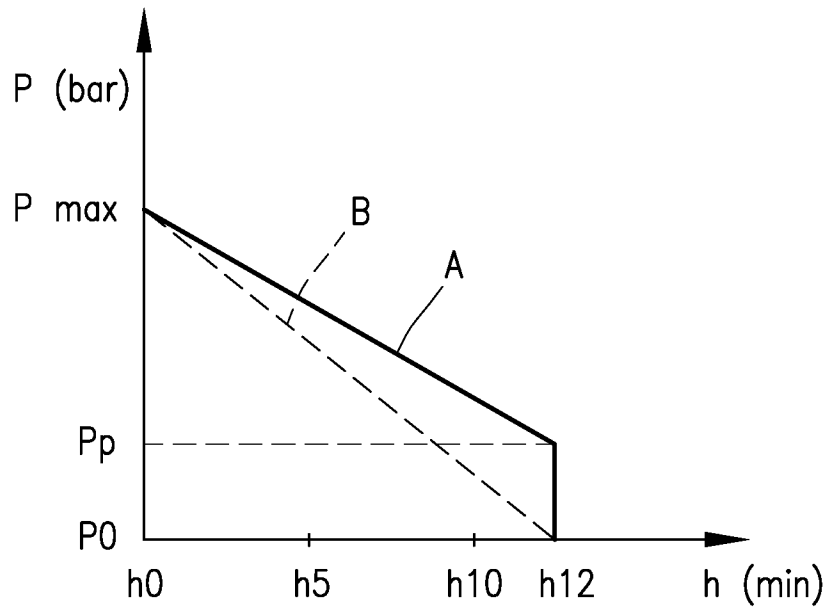


Fig.10

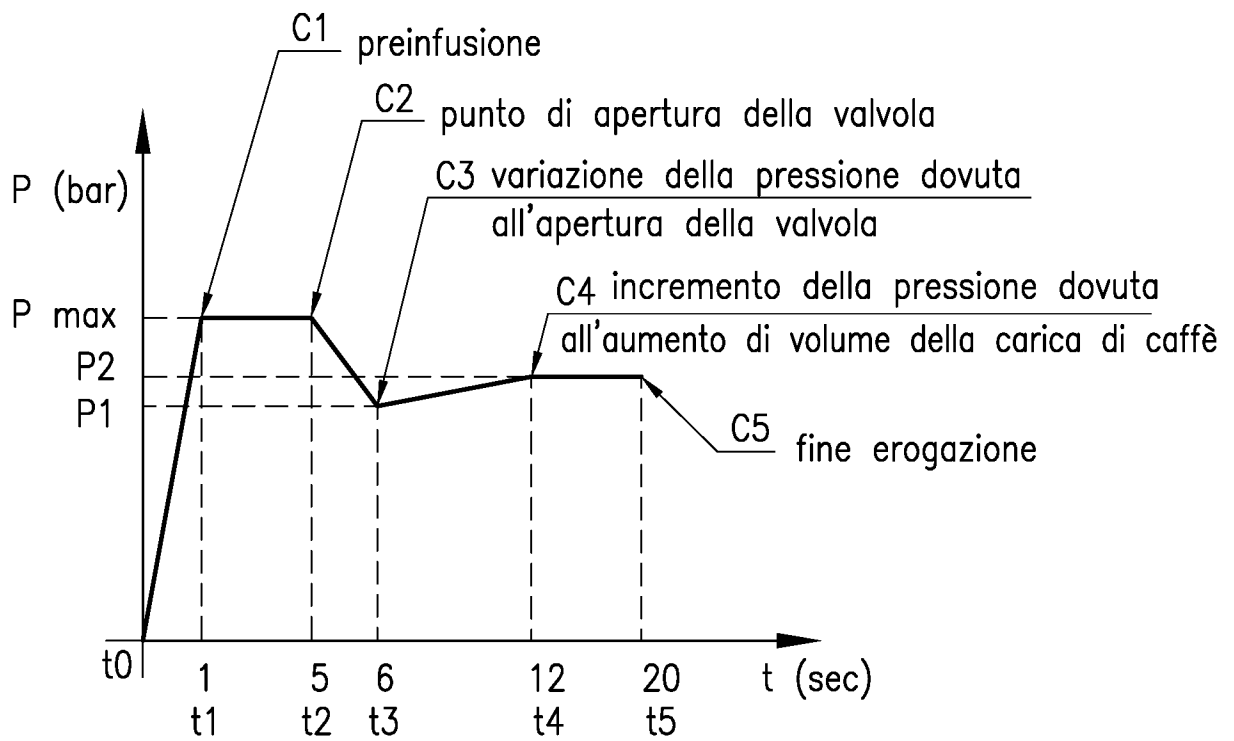


Fig.11