



*Ministero delle Imprese e del Made in Italy*  
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHE

# UIBM

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102023000004641</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>13/03/2023</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>13/09/2024</b>

#### Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	D	85	804

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	47	J	31	36

#### Titolo

Capsula per la preparazione di una quantità predeterminata di bevanda idonea al consumo utilizzando un prodotto estraibile

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

**“Capsula per la preparazione di una quantità predeterminata di bevanda idonea al consumo utilizzando un prodotto estraibile”**

di Illycaffè S.p.A. con sede in via Via Flavia n. 110, 34147 Trieste (TS) ITALIA

Inventori: Franciscus Benedictus Maria Van Eeden, Paola Muggia, Andrea Greppi, Bruno Dellapietra, Gabriele Capra, Alessandro Benedetti, tutti presso Illycaffè S.p.A.

Classe Cooperative: A47J31/3628

\*\*\*\*

## DESCRIZIONE

### **[001] Settore Tecnico dell'Invenzione**

[002] L'invenzione si inquadra nel campo tecnico generale delle capsule monouso per la preparazione di bevande, preferibilmente, ma non esclusivamente, per la preparazione di caffè, il cui prodotto da infondere è disposto e rimane esausto nella confezione che funge da camera di infusione, oppure si dissolve nel caso sia estratto solubile.

[003] Essa riguarda più in particolare il campo tecnico delle capsule destinate ad essere perforate per consentire l'iniezione fluido, ad esempio di acqua, in pressione all'interno della suddetta capsula. L'invenzione riguarda anche il campo tecnico dei metodi che consentono l'infusione di tali capsule.

### **[004] Stato dell'Arte**

[005] Cialde e capsule monouso sono ben note nello stato della tecnica e descritte, ad esempio, nei documenti WO 2004/006740 (SEB), WO 94/01344 (Nestle), U.S. 2004/0197444 (Kraft Foods), U.S. No. 5,012,629 (Kraft Foods), WO 2004/087529 (Hausbrandt), EP 1,221,418 (Melitta Haushaltsprodukte), EP 1,295,554 (SGL Italia) e EP 0,583,210 (Fornari).

[006] Il documento FR 2,879,175 (Luciani) mostra una capsula che comprende una busta di imballaggio che funge da camera di infusione. Diversamente, una capsula viene utilizzata solo per convogliare una quantità prestabilita di sostanza da infondere in una camera di infusione specifica per la macchina. Nel caso in cui la cialda comprenda un involucro di confezionamento, essa serve solo a proteggere la sostanza da infondere e deve essere preventivamente rimosso per rimuovere la suddetta cialda.

[007] Le capsule sigillate atte ad essere aperte dalla pressione dell'acqua iniettata sono particolarmente vantaggiose perché consentono di ottenere bevande di alta qualità.

[008] In particolare è nota dal documento EP 0,554,469 (Nestlé), una capsula destinata ad essere utilizzata in una macchina per la preparazione automatica di bevande, la suddetta capsula essendo formata da un aggregato compattato di una sostanza da infondere contenuta in un involucro di confezionamento impermeabile all'acqua aria e acqua e avente la forma di un tronco di cono.

[0009] Oltre ai motivi igienici, l'utilizzo di un involucro di confezionamento impermeabile all'aria e all'acqua offre il vantaggio di poter conservare le capsule per un periodo relativamente lungo senza alcuna degradazione del sapore e degli aromi della bevanda.

[0010] Inoltre, l'infusione della bevanda può essere effettuata direttamente nella capsula, l'involucro di confezionamento fungendo da camera di infusione.

[0011] Un'altra caratteristica di questa capsula è che l'involucro di imballaggio è configurato per scoppiare al momento dell'iniezione di acqua pressurizzata nella suddetta capsula. L'involucro dell'imballo scoppia solo in una zona di debolezza prevista alla base del tronco di cono.

[0012] A causa della sua forma e del suo design, tale capsula deve essere collocata nella camera di infusione di una macchina di estrazione in una posizione specifica.

[0013] Infatti, l'infusione viene eseguita da un dispositivo perforante configurato per perforare la parte superiore del tronco di cono e per iniettare acqua in pressione. Sotto l'effetto della pressione, la zona di debolezza disposta alla base del tronco di cono scoppia e l'acqua viene infusa attraverso la capsula verso un condotto di recupero della sostanza infusa e convogliamento verso un contenitore, come una tazzina.

[0014] Uno svantaggio di questo tipo di capsule è che devono essere posizionate in modo che la sommità del tronco di cono sia in opposizione al dispositivo di perforazione e che la zona di debolezza alla base del tronco di cono sia in opposizione al condotto di recupero della sostanza infusa, in cui una diversa disposizione espone al rischio di danneggiare la macchina.

[0015] Pertanto, è necessario prevedere mezzi per imporre il posizionamento della capsula nella camera di infusione. Il design della macchina diventa complesso e non è possibile fornire una macchina dotata di un serbatoio dove le capsule sarebbero stoccate alla rinfusa e convogliate automaticamente alla camera di infusione.

[0016] Il documento WO2021205269A1 divulga una cialda in materiale compostabile per il confezionamento di prodotti alimentari comprendente un materiale granulare a base di caffè ed almeno un legante scelto tra metilcellulosa, derivati della metilcellulosa, loro miscele. Questa cialda presenta forma lenticolare e simmetrica rispetto ad un piano di accoppiamento di due porzioni di corpo.

[0017] Il documento WO2011000724A1 divulga una capsula o una cialda lenticolare avente due pareti che si collegano tra loro in corrispondenza di una giunzione lungo un piano trasversale mediano. La giunzione è realizzata mediante saldatura di una porzione periferica di ciascuna parete. Una soluzione simile è nota da FR2912124A1, WO0228241A1, FR2930522, EP2750563B1 e US6485766.

[0018] Il documento WO02058522A2 divulga una cartuccia comprendente un ingresso della cartuccia, una camera collegata a detto ingresso della cartuccia per contenere idonei materiali

contenenti aromi o particelle, un'uscita della cartuccia collegata a detta camera e una maniglia che consente a un utente di collegare e fissare l'ingresso della cartuccia al supporto per consentire l'erogazione del liquido sotto pressione attraverso i materiali contenenti aromi o particelle nella camera, attraverso l'uscita della cartuccia e direttamente in un recipiente come una tazza o una caraffa per il consumo. Questa impugnatura comprende almeno una parte della parete della camera, che è rigida. L'ingresso della cartuccia ha un'area della sezione trasversale notevolmente inferiore a quella della camera per ridurre la forza esercitata dalla pressione del liquido all'ingresso della cartuccia. L'uscita della cartuccia presenta un'apertura restrittiva come un orifizio per formare un getto o corrente di fluido ad alta velocità e la possibilità di interagire con l'aria per generare una schiuma nel fluido erogato.

[0019] Il documento EP2106375B1 divulga una capsula utilizzabile in qualsiasi posizione in una macchina per la preparazione ed erogazione automatica di bevande, dove questa macchina è provvista di un dispositivo per forare l'involucro della capsula ed iniettare acqua in pressione all'interno di detta capsula. Una caratteristica della capsula è quella di non richiedere alcun pre-posizionamento nella camera di infusione di detta macchina. Questa capsula è da utilizzare in una macchina per la preparazione ed erogazione automatica di bevande ed è formata da un aggregato compattato di una sostanza da infondere intrappolata in un involucro di condizionamento ermetico e stagno in modo da che l'infusione possa essere effettuata all'interno di detta capsula. L'involucro di condizionamento ha una forma esterna essenzialmente sferica ed è atto ad essere perforato praticamente su qualsiasi porzione della sua superficie quando l'acqua viene iniettata in detta capsula. Soluzioni simili sono note da FR2879175A1, DE29811729U1, FR1305737A, EP2575490B1, EP2598417B1, US1931765, EP3501345B1, FR3047159.

[0020] Seppur soddisfacenti sotto alcuni punti di vista, queste note soluzioni lasciano insoddisfatte parecchie esigenze. In particolare, restano fortemente sentite l'esigenza di avere una capsula per approvvigionare una singola dose che abbia un ottimizzato rapporto tra superficie esterna (l'involucro della confezione) e volume del contenuto (ingrediente per la formazione della bevanda) ma che al contempo permetta una buona manipolazione e gestione sia prima che dopo il suo utilizzo.

#### **[0021] Oggetto e Riassunto dell'Invenzione**

[0022] Pertanto, scopo della presente invenzione è quello di risolvere gli inconvenienti dello stato della tecnica e permettere di avere una capsula che riduca al minimo l'utilizzo di materiale per la confezione ed allo stesso tempo abbia il massimo volume di materiale per la formazione della bevanda, e soprattutto allo stesso tempo permetta una percolazione migliorata del fluido nell'ingrediente per la formazione della bevanda.

[0023] Questo ed altri scopi vengono raggiunti da una capsula secondo la rivendicazione 1.

[0024] Alcune forme di realizzazione vantaggiose sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

[0025] In sintesi, una forma di realizzazione può essere riassunta nel prevedere una capsula per la preparazione di una quantità predeterminata di bevanda idonea al consumo utilizzando ingrediente, cioè un prodotto estraibile, ad esempio caffè macinato, comprendente una prima ed una seconda semi-capsula, in cui ciascuna semi-capsula comprende una parete di capsula sottile. Detta parete di capsula sottile forma in pezzo unico una prima porzione di parete sottile che delimita una semi-camera interna sostanzialmente di forma semi-sferica. Dette due semi-capsule sono disposte tra loro affacciate e speculari in modo da portare a contatto tra loro almeno una loro seconda porzione ove sono tra loro unite. Dette prime porzioni di parete sottile hanno tra loro sagome di ingombro sostanzialmente identico. Dette prime porzioni di parete sottile affacciate specularmente formano sostanzialmente una sagoma con ingombro complessivamente sostanzialmente sferico a poli troncati.

[0026] Grazie alla forma generale di realizzazione ed alle varianti sopra descritte e di seguito ulteriormente descritte è possibile ottenere i seguenti vantaggi.

[0027] Grazie alle soluzioni proposte, sostanzialmente grazie ad una capsula di forma sferica con poli troncati, ad esempio con i due poli, del tipo Nord-Sud sostanzialmente planari o lievemente concavi, è possibile avere una forma sferica che viene utilizzata per le mono dosi di bevande, come il caffè, avente il miglior rapporto tra superficie esterna (l'involucro della confezione) e volume del contenuto (ingrediente per la formazione della bevanda) e, allo stesso tempo una percolazione migliorata del fluido nell'ingrediente per la formazione della bevanda. In particolare, l'utilizzo di un contenuto compresso di forma sferica ottimizza questo rapporto, riducendo al minimo la quantità di materiale usato per confezionare la monodose. Questo riduce l'impatto ambientale e garantisce un alto standard di qualità della bevanda. Il contenuto compresso in questa forma sferica a poli troncati riduce anche la frazione di aria/gas inglobato rispetto al contenuto solido, migliorando la conservazione delle monodose e limitando gli sprechi. Inoltre, il contenuto solido contribuisce alla resistenza meccanica della monodose durante il confezionamento, il trasporto e l'utilizzo. Questa resistenza meccanica, unita alla barriera all'ossigeno e all'umidità dell'involucro, permette l'utilizzo di un packaging secondario leggero, come carta o cartone, riducendo ulteriormente l'impatto ambientale e l'uso di materie prime ed energia.

[0028] La capsula sferica con poli troncati e contenuto compresso aderente alla parete interna (l'ingrediente) è una soluzione ottimale per garantire l'integrità del pannello. Con termine "pannello" si intende l'ingrediente, o prodotto estraibile, compresso formato da granuli, polveri o miscele simili, che si cerca di lasciare in questa forma sino al momento dell'utilizzo. L'utilizzo di una capsula sferica con poli troncati evita spaccature del pannello che possono compromettere l'efficacia dell'estrazione (vie di flusso preferenziali del fluido di estrazione) e garantisce una percolazione di qualità. Al contrario, le confezioni con contenuti poste in forme svasate come coni o cilindri possono rimanere mobili e possono influire negativamente sulla resistenza idraulica, che è importante per la

pressurizzazione durante la percolazione.

[0029] Il modo in cui la resistenza all'acqua calda o fredda del pannello solido poroso, che contribuisce alla sua pressione per una buona percolazione, dipende da diversi fattori. Questi includono: la quantità e la compressione dell'ingrediente o la miscela, la lunghezza e la tortuosità del percorso dell'acqua attraverso il pannello, l'omogeneità e la distribuzione delle particelle, la penetrazione iniziale dell'acqua, la durata della "wetting" (diffusione dell'acqua sull'ingrediente favorendo l'espansione del pannello nella camera avvolgente), il tempo di contatto tra il flusso d'acqua e le particelle per assorbire gli aromi e le sostanze solubili, la consistenza e distribuzione del flusso d'acqua sul pannello, l'aderenza dell'ingrediente alla parete interna del pannello, la temperatura dell'acqua e la presenza di CO<sub>2</sub> per la formazione della crema.

[0030] Tutte queste variabili influiscono sulla pressurizzazione del pannello che a sua volta determina la qualità della bevanda che si ottiene.

[0031] La forma cilindrica è la più comune geometria utilizzata per i pannelli porosi per l'estrazione o la solubilizzazione di bevande. Questo perché consente un passaggio costante e controllato dell'acqua attraverso il pannello poroso, indipendentemente dalla posizione rispetto all'asse centrale del flusso, a condizione che il pannello abbia una porosità uniforme, una distribuzione uniforme dell'acqua e un flusso costante in condizioni di pressurizzazione statica.

[0032] Nei sistemi più comuni per la preparazione di bevande tramite estrazione pressurizzata con acqua calda o fredda, che solitamente utilizzano pompe volumetriche a pistone, si rende difficile ottenere un flusso costante, una pressione statica e una distribuzione uniforme dell'acqua sul pannello poroso. Questo porta a un flusso maggiormente concentrato al centro, a discapito delle zone periferiche del pannello che non vengono estratte in modo ottimale. Inoltre, questa disomogeneità nella percolazione può aumentare il rischio di formazione dei percorsi preferenziali nella zona centrale e di sottrazione di sostanze, soprattutto se il pannello poroso è già danneggiato a causa di trasporto o manipolazioni precedenti all'uso.

[0033] La forma sferica con poli troncati offre centralmente un percorso più lungo e tortuoso attraverso il pannello, che diventa gradualmente più corto allontanandosi dall'asse centrale del flusso. Ciò significa che l'acqua che penetra nelle zone periferiche incontra meno resistenza idraulica, equilibrando così la sua distribuzione gaussiana e permettendo un'estrazione più efficace anche dell'ingrediente nelle aree periferiche. Grazie alla forma sferica a poli troncati:

[0034] l'acqua, o comunque il fluido di estrazione, è ben distribuita e penetra uniformemente in tutto l'emisfero;

[0035] il pannello poroso aderisce correttamente alla parete esterna durante l'espansione;

[0036] l'estratto può fluire facilmente verso l'area di uscita centrale o decentrata rispetto all'asse centrale.

[0037] In sintesi, una forma sferica con poli troncati contenente un ingrediente poroso con permeabilità uniforme, durante la percolazione, può garantire una percolazione molto efficiente, poiché riduce la quantità di flusso centrale e favorisce una distribuzione più uniforme bagnando maggiormente anche le zone periferiche.

[0038] Grazie alla forma sferica e poli troncati, il flusso inizialmente si allontana (incontrando l'ingrediente da percolare) ma poi si avvicina di nuovo alla fine, dove l'ingrediente è più denso e compresso (e maggiormente occluso).

[0039] Questo significa che il flusso inizia rallentando quando incontra l'ingrediente, ma poi accelera nella zona di uscita dove l'ingrediente è più denso e compresso.

[0040] Questo effetto sul flusso è dato dal diametro trasversale del percorso equivalente al volume del condotto a disposizione per il flusso. Può essere compreso considerando la sezione trasversale del flusso attraverso il corpo poroso.

[0041] L'effetto di rallentamento e accelerazione del flusso è utilizzato in molti sistemi, come ad esempio sistemi idraulici, eduttori, sprinkler e valvole venturi. Anche nella percolazione del caffè, questo effetto può essere sfruttato a beneficio della qualità della percolazione.

[0042] La sezione trasversale che si allarga progressivamente favorisce la distribuzione dell'acqua sulla superficie di ingresso senza la necessità di creare interstizi per la diffusione. Dall'altra parte, una sezione trasversale che si restringe progressivamente compatta ulteriormente i granuli nella zona inferiore, spinti dalla pressione idraulica presente in alto. Questa compattazione viene poi supportata dalla camera d'estrazione circostante, che fornisce il necessario contrasto.

[0043] Guardando trasversalmente, gli strati inferiori del pannello poroso, a causa del loro minore spessore resistivo, offrono anche una minore resistenza idraulica rispetto a quelli soprastanti, il che significa che man mano che l'acqua passa attraverso il pannello poroso, incontra sempre meno resistenza e quindi diminuisce la pressione. Per estrarre efficacemente anche gli strati inferiori del pannello, l'effetto cuneo contrasta questa minore resistenza, compattando i granuli con l'aiuto della migrazione dei granuli fini verso l'uscita, rendendo il percorso del flusso più tortuoso e contrastando l'accelerazione del flusso dovuto al restringimento della sezione trasversale.

[0044] La compattazione automatica a effetto cuneo dell'emisfero inferiore fornisce maggiore resistenza ai livelli inferiori, permettendo di sfruttare al meglio anche questi livelli dell'ingrediente. Inoltre, c'è un potenziale effetto di "autoriparazione" di eventuali percorsi preferenziali causati da rotture del pannello o migrazione di particelle. In pratica, il compattamento automatico si verifica durante la percolazione sottoposta a pressione.

[0045] Gli esperti del settore sanno che il movimento dei granuli o polveri fini durante il confezionamento, il trasporto e la manipolazione può influire negativamente sulla qualità della percolazione della bevanda. Queste particelle più piccole e leggere tendono a spostarsi facilmente,

creando disomogeneità nella distribuzione della miscela di granuli. Questo può portare a problemi, come l'ostruzione di filtri o passaggi stretti da parte dei granuli fini, causando un aumento della pressione idraulica e una riduzione del flusso di percolazione. Tuttavia, la presenza di granuli fini è anche molto importante per ottenere una percolazione di buona qualità e una corretta formazione della crema. Pertanto, è fondamentale trovare un giusto equilibrio tra la presenza di granuli fini e la loro capacità di causare problemi, assicurandosi che siano adeguatamente supportati e bloccati nella maglia fatta dai granuli/particelle più grandi del granulato compresso nella confezione e che essa è supportato senza cedere nella camera d'estrazione. Se i granuli fini si spostano troppo, la pressione d'estrazione può aumentare a livelli troppo alti, causando un decadimento del flusso. Questo può portare a una sovra-estrazione. La forma sferica con l'ingrediente compresso contribuisce a bloccare questi granuli fini in zone alte del pannello poroso.

[0046] La forma di due semi-sferiche con poli troncati è perfetta per essere facilmente imbutita, soprattutto con materiali laminati anche molto sottili, come quelli metallici, ad esempio con strati di alluminio, che offrono una protezione completa contro l'ossigeno e l'umidità. La geometria con il suo rapporto profondità/diametro minore di 0.5 e la forma graduale si presta inoltre anche molto bene per la formazione con altri materiali come semilavorati o multistrati a base cellulose, carta, polimeri, metalli o combinazioni di questi. Questa forma è ideale per preservare alimenti sensibili alla degradazione come il caffè, garantendo una durata più lunga (meno sprechi a causa della scadenza o della degradazione e un minimo contatto superficiale verso l'esterno).

[0047] La forma semi-sfera con polo troncato è adatta per l'imbutitura poiché ha un rapporto ottimale di profondità della cavità rispetto al diametro, e la sua forma graduale rende meno critica l'imbutitura con materiali ultrasottili. Inoltre, questa forma si presta per essere realizzata con leghe più rigide che contengono una percentuale maggiore di materiali riciclati, per un'efficienza tecnologica e un contesto più sostenibile.

[0048] La forma sferica con i poli troncati è adatta per essere facilmente espulsa da una camera di estrazione di una macchina con una forma simile ma separata sul piano centrale simmetrico. Ciò consente di caricare e scaricare la capsula mantenendo un profilo vicino alla forma sferica adiacente. La graduale forma sferica facilita l'espulsione anche con angoli di espulsione superiori a 6 gradi.

[0049] La forma sferica con poli troncati può essere inserita in entrambe le direzioni (invertendo la polarità N-S o S-N) nel sistema di estrazione, e questo non influirà sul risultato finale della bevanda estratta. Questo significa che l'utente non deve preoccuparsi di come inserire la capsula nella macchina.

[0050] In accordo con una alternativa forma di realizzazione, la forma sferica con poli troncati permette, eventualmente, di ottenere un risultato di estrazione diverso in base al verso di inserimento rispetto al suo piano simmetrico. Questo significa che l'utente potrebbe ottenere bevande diverse semplicemente posizionando la capsula in modo diverso nella macchina. Questa capacità di

differenziare il risultato senza dover apportare modifiche all'interfaccia utente della macchina è un vantaggio costitutivo della forma sferica con poli troncati con il piano di simmetria a metà della capsula.

[0051] La forma sferica con poli troncati è una forma semplice, facilmente riconoscibile, archetipica, iconica e simbolica, con una correlazione storica con il concetto di Easy Serving Espresso, che poi è diventato uno standard diffuso comune.

[0052] La porzione troncata può essere realizzata in modo leggermente concavo per fornire supporto al caffè con un "effetto molla" o anche per permettere la fuoriuscita dei gas dal caffè all'interno della confezione. Questo è solo un esempio di possibili varianti nell'esecuzione.

[0053] Nel seguito verranno usati i termini "semi-capsule" oppure "semi-gusci" o "semigusci" come intercambiabili tra loro.

[0054] Grazie alla capsula secondo ulteriori varianti realizzative in cui la capsula è costituita da due semi-gusci, o semi-capsule, identici e posti affacciati e speculari è possibile ottenere una simmetria della capsula rispetto ad un piano simmetrico e quindi ottenere una maggiore semplicità di utilizzo per l'utente.

[0055] Grazie a queste caratteristiche, si ottiene una semplificazione del processo produttivo di realizzazione involucro capsula, ad esempio per mettendo l'utilizzo di un solo stampo e/o un solo processo di produzione per entrambi i semi-gusci sopra & sotto, con un costo inferiore una minore logistica, una riduzione degli scarti, ecc.

[0056] Le capsule composte da due semi-capsule, o semi-gusci, speculari presentano un effetto barriera uniforme all'ossigeno e all'umidità lungo tutto il perimetro. Non esiste alcuna zona debole predisposta a disomogeneità di spessore, porosità da microfori o pareti sottili, a differenza delle capsule di tipo troncoconiche aventi una pellicola che finge da coperchio sottile per esigenze funzionali. Nel caso di una forma sferica a poli troncati, il rischio di spandimenti e degassazione in condizioni avverse (come pressione interna di CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> o bassa pressione esterna in trasporti aereo) è minimo, senza sgonfiamenti o fuoriuscite attraverso microporosità o zone difettose. Questo contribuisce a mantenere una shelf life estesa, riducendo gli sprechi e gli scarti, migliorando la qualità e l'affidabilità percepita.

[0057] La sagoma speculare permette un'identificazione visiva e una lettura intuitiva della possibile utilizzazione sia in modo simmetrico che invertito.

[0058] Grazie alla previsione di una forma della capsula a poli troncati, che in una forma di realizzazione sono piani, è possibile avere numerosi vantaggi.

[0059] La forma sferica con i poli troncati permette di posizionare le capsule in modo stabile e pianeggiante su un piano di supporto, evitando che rotolino. Questa caratteristica è utile durante la produzione, il trasporto, l'imballaggio, la movimentazione, l'apertura del pacchetto e nell'utilizzo pratico, migliorando la presentazione per l'utente.

[0060] La forma sferica con poli troncati delle capsule permette di impilare le capsule in modo ordinato

e risparmiare spazio, ad esempio in un packaging secondario. Ciò contribuisce ad ottimizzare l'utilizzo degli spazi, riducendo il peso, il materiale e gli spazi vuoti e preservando l'integrità delle capsule dai potenziali urti esterni o cadute.

[0061] La forma appiattita dei poli troncati della capsula rende più facile e controllato il processo di perforazione utilizzando un perforatore, o dispositivo di perforazione per iniettare fluido in capsula, che entra in modo trasversale al piano del polo troncato. Questo permette di applicare una pressione perpendicolare o quasi perpendicolare alla parete che deve essere perforata, migliorando così la facilità di apertura.

[0062] Grazie alla perforazione della capsula in uno dei suoi poli troncati, la capsula ha una piccola apertura d'ingresso e d'uscita centrale, che riduce il contatto con la camera d'estrazione. Pochi residui da contatto (basso livello di cross-contamination), e meno influenza della temperatura della camera sulla percolazione (prima o seconda estrazione di bevanda consecutiva). L'effetto di contaminazione incrociato è particolarmente sentito con ingredienti che lasciano una chiara impronta organolettica (es. ginseng o l'orzo) o che sono molto soggetti a deperimento da ossidazione come il caffè rancido. In particolare, nella zona d'uscita è opportuno limitare il contatto con il sistema di contenimento e convoglio del flusso verso l'esterno. Idealmente, quindi, in uscita un minimo contatto con la macchina è desiderato.

[0063] In accordo con una forma di realizzazione, la capsula viene perforata all'ingresso mediante un perforatore centrale che può includere uno o più coltelli, tubetti o cannule che possono ruotare attorno a un asse centrale nella direzione del flusso.

[0064] Durante l'estrazione della bevanda, un perforatore, o dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula, lacerava la zona piatta d'uscita della capsula, cioè un polo troncato, che in pressione si deforma verso l'esterno. Questo perforatore è parte fissa della camera d'estrazione e viene posizionato in appoggio alla capsula ma, in accordo con una forma di realizzazione, senza perforarla in fase di chiusura della camera. Durante l'estrazione, la zona piatta del polo troncato della capsula intorno al perforatore non è supportata e quindi cede verso il basso contro gli spigoli taglienti del perforatore, creando quindi aperture nella parete esterna della capsula soggetta alla pressione idraulica. Il filtro all'interno della capsula si dilata, ma non si rompe grazie alla sua maggiore deformabilità e alla forma specifica del perforatore.

[0065] Il filtro conserva la sua capacità di trattenere i particolati solidi, mentre lascia passare l'estratto attraverso l'apertura formatasi. Il perforatore è solo tagliente di testa e poco profondo, limitando la rottura incontrollata della parete esterna a pochi fori causati dalla lacerazione e garantendo un adeguato supporto alle sollecitazioni idrauliche esterne.

[0066] La geometria e l'esecuzione del perforatore possono essere diverse, tuttavia è preferibile utilizzare perforatori semplici che creano poche aperture nella parete esterna tramite preferibilmente

sollecitazione di taglio e non di trazione, fornendo un adeguato supporto al filtro sovrastante e garantendo passaggi affidabili per il flusso in uscita.

[0067] In accordo con una forma di realizzazione, ad esempio per le bevande in cui non si vuole creare una pressione eccessiva durante l'estrazione, ad esempio, per il caffè Americano o di tipo "drip", dove la crema non è desiderata, la capsula con forma sferica a poli troncati presenta una dimensione maggiore con le zone piatte più lontane dal centro capsula, ma mantenendo lo stesso diametro di capsula sferica. Questo permette di perforare l'uscita della capsula già durante la chiusura della camera prima della fase d'estrazione per la maggiore sovrapposizione tra i poli troncati e i perforatori di ingresso e di uscita.

[0068] Per evitare la creazione di una pressione eccessiva durante l'estrazione delle bevande è previsto in alternativa di indebolire la parete della capsula in uno o entrambi i poli troncati, in modo da ridurre la pressione necessaria per lacerarla. Questo metodo consente di utilizzare un unico perforatore e un'unica taglia di capsula, semplificando il processo di produzione.

[0069] La parte piatta troncata della capsula è quella con lo spessore più sottile dopo l'imbutitura, che può essere ulteriormente indebolita con un logo o un altro elemento. Questa area debole viene utilizzata per la lacerazione controllata e per l'introduzione dell'acqua e la fuoriuscita dell'estratto dalla capsula. La personalizzazione con il logo in rilievo, ottenuta tramite l'embossing locale, può essere modificata in base alla profondità con cui il tassello-punzone penetra. Maggiore è la profondità, più facilmente la capsula si aprirà, riducendo al minimo la pressione necessaria per l'apertura. Inoltre, il passaggio finale per l'estratto non deve causare ulteriore resistenza per ridurre al minimo la formazione di crema, utilizzando una geometria unica della perforatrice.

[0070] Grazie alla capsula secondo ulteriori varianti realizzative in cui la capsula comprende una flangia anulare in zona equatoriale, ad esempio con zona di contatto planare (di testa) per la giunzione delle affacciate semi-capsule, è possibile ottenere una saldatura a pressione termica tra le due semi-capsule, o semi-gusci, consolidando una giunzione solida, ermetica e in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche durante le fasi di movimentazione, nonché alla differenza di pressione interna/esterna in varie situazioni di confezionamento, stoccaggio, trasporto e handling prima dell'utilizzo.

[0071] La saldatura planare faccia a faccia tramite, ad esempio, termosaldatura è la soluzione preferita e collaudata per la produzione di massa. Tuttavia, non si esclude la possibilità di utilizzare altre tecnologie di giunzione, come saldatura ad ultrasuoni/induzione, incollaggio con cera/agenti adesivi o crimpatura per saldatura ad adesione. Questa flessibilità non comporta grandi effetti sui sistemi di supporto o le camere di estrazione della macchina. Pertanto, si tratta di una soluzione affidabile e flessibile dal punto di vista dello sviluppo e la produzione compatibile con altre forme e materiali da applicare in futuro evoluto.

[0072] La flangia, così come definita, risulta sporgente ed è un elemento importante per la manipolazione delle capsule, che aiuta a evitare il contatto con le zone destinate a entrare in contatto con i liquidi della bevanda (per ragioni igieniche). Inoltre, essendo più facile da afferrare, aiuta a evitare la compressione eccessiva della zona sferica, contribuendo all'affidabilità del processo di percolazione e al corretto funzionamento della capsula durante l'erogazione.

[0073] La flangia fornisce un elemento di rinforzo, stabilità dimensionale e facilità di manipolazione durante la produzione e l'assemblaggio delle capsule.

[0074] In accordo con una forma generale di realizzazione, una capsula per la preparazione di una quantità predeterminata di bevanda idonea al consumo utilizzando un prodotto estraibile, ad esempio caffè macinato, comprende una prima ed una seconda semi-capsula. Ciascuna semi-capsula comprende una parete di capsula sottile. Detta parete di capsula sottile forma in pezzo unico una prima porzione di parete sottile che delimita una semi-camera interna sostanzialmente di forma semi-sferica. Detta parete di capsula, in prossimità della sua dimensione maggiore forma in pezzo unico con detta prima porzione di parete sottile una seconda porzione di parete sottile che si curva a formare una flangia anulare. Dette due semi-capsule sono disposte tra loro affacciate e speculari e sono tra loro unite. Almeno una tra dette flange anulari di dette semi-capsule comprende un bordo di estremità libero di flangia che forma un anello di flangia, in cui detto anello di flangia comprende complessivamente uno spessore di anello superiore allo spessore di detta porzione di detta flangia anulare posta a contatto con l'attigua semi-capsula.

[0075] Grazie alla forma di realizzazione che prevede un anello di flangia, ad esempio un ricciolo, è possibile ottenere numerosi vantaggi, ad esempio i seguenti vantaggi. Il ricciolo esterno serve, ad esempio, a mantenere una distanza adeguata tra le capsule per evitare che si attacchino tra di loro quando impilate una sull'altra (spacer for stacking) e a facilitare il trasporto e lo stoccaggio temporaneo (l'impilamento ordinato conviene per l'efficiente uso dello spazio/imballo ante-produzione delle semi-capsule) e consente un'efficiente manipolazione industriale, con vari trasferimenti e posizionamenti robotizzati al momento di produzione. Il bordo sporgente esterno è utile per prevenire attaccamenti o strisciamenti durante l'impilamento delle capsule, funge da spaziatore per facilitare un distacco controllato. Inoltre, fornisce un supporto meccanico per posizionare le semi-capsule, o metà capsule, sul nastro trasportatore tramite fori appositi o sedi, e permettere di afferrare le capsule assemblate durante il confezionamento senza toccare o schiacciare la parte sferica.

[0076] Per la tecnica di imbutitura, che è la soluzione più adatta per le capsule monodose realizzate con lamiere o multistrati ultra sottili in metallo, la flangia è un elemento che diventa estremamente utile. Il ricciolo posto all'estremità libera della flangia consente inoltre di nascondere l'irregolarità o bordo ondulato conseguenza dell'imbutitura.

[0077] La flangia equatoriale è importante per capire come inserire la capsula in una sede o supporto

con forma corrispondente. Inoltre, fornisce una possibilità di distinguere tra diversi tipi di capsule, senza dover creare molteplici forme o sagome di capsule o di moltiplicare il numero di linee di produzione, assemblaggio e confezionamento. Questo ha un forte impatto sugli investimenti negli strumenti industriali necessari e sui tempi di sviluppo.

[0078] La flangia inoltre fornisce una superficie piana adatta per creare una sigillatura con, ad esempio, un componente elastico nella camera di estrazione.

[0079] La superficie planare della flangia, a contatto tra le due affacciate semi-capsule, è adatta a essere pressata o pinzata da un supporto rigido, parte della camera di estrazione sulla saldatura delle affacciate flange, preferibilmente un giunto tra due strati di vernice aderenti alla lamina metallica o anche carta a base cellulose, durante la pressurizzazione del contenuto interno. Questo supporto rigido, indipendentemente dal fatto che la pressione idraulica agisca solo all'interno della capsula o anche all'esterno nello spazio tra l'involucro e la cavità della camera di estrazione ricevente, è critico per garantire livelli di pressione desiderati durante l'estrazione, di solito nel range di 0-22 bar e preferibilmente nel range di 7-18 bar. Questa pressione ottimale obiettivo sul pannello del caffè garantisce un'estrazione di qualità con un buon equilibrio di corpo e crema abbondante. Certamente una flangia ampia (giunto) fornisce un supporto meccanico più solido, rafforzando così la resistenza contro l'apertura, favorendo la sigillatura ermetica e prevenendo la perdita o la separazione completa della giunzione tra le semi-capsule.

[0080] La pressione idraulica e le forze prodotte dalla dilatazione del pannello di granuli/macinato compresso all'interno della capsula possono causare notevoli sollecitazioni verso il gruppo che lo sostiene. Queste sollecitazioni non possono essere supportate dalla sola resistenza meccanica della parete sottile della capsula o dalla sua giunzione (crimpatura, termo-pressatura, saldatura, adesione o altro). La flangia fornisce pertanto una zona di supporto aggiuntivo, lasciando la camera d'estrazione apribile sul piano simmetrico per consentirne poi l'espulsione.

[0081] Il bordo della capsula può essere utilizzato come un punto di riferimento per l'espulsione dalla camera di estrazione, ad esempio utilizzando una molla a compressione, a tazza o ad onda o anche un elemento flessibile come una guarnizione a labbro, che, comprimendosi, sigilla e, nello stato aperto, spinge contro il bordo della capsula per la sua espulsione dalla macchina.

[0082] Per capsule con ingresso e uscita predeterminati (o dove l'ingresso e l'uscita non possono essere casuali), è necessario il posizionamento preciso. La flangia o bordo di giunzione fornisce un riferimento visivo/percettivo e anche una presa per posizionare la capsula in modo definito, evitando di schiacciare la parte sferica.

[0083] Il bordo funge da elemento di guida e controllo per movimenti direzionali e controllati in gruppi semi-automatici, sia nei gruppi con l'asse di chiusura orizzontale che in quelli con l'asse di chiusura verticale.

[0084] Il bordo della capsula impedisce alla capsula di rotolare per lunghe distanze. Se viene posizionata su un bordo sporgente che tocca una superficie, essa può solo muoversi in modo circolare su un raggio limitato, evitando di allontanarsi dalla posizione originale. Questa caratteristica può risultare utile in molte situazioni, prevenendo la caduta della capsula da superfici come un piano di lavoro o una cucina.

[0085] La flangia, o bordo della capsula, può prevedere o meno un anello di flangia o riccioli. L'anello di flangia serve come elemento utile per un ordinato fissaggio all'interno di un imballaggio secondario come ad esempio una scatola. Inoltre, offre una presa per poter estrarre la capsula dall'imballaggio. Per capsule confezionate a random può fornire una funzione di distanziatore di protezione contro danni e ammaccature in fase di trasporto.

[0086] La flangia anulare è un elemento utile per aprire la capsula dopo l'uso, fornendo un bordo d'appoggio per prenderla e manipolarla con facilità (soprattutto se è ancora calda). Inoltre, la forma anulare della flangia rende più semplice svuotare la capsula rispetto a forme cilindriche a causa del suo angolo di sformatura progressivo, consentendo una separazione controllata dell'ingrediente esausto dalla capsula. Se viene utilizzato uno strumento apposito per svuotare la capsula dopo l'uso e separare la confezione dal prodotto esausto, il bordo esterno può essere utilizzato come punto di appoggio.

[0087] La presenza di una flangia per la giunzione permette una saldatura tra le flange affacciate delle semi-capsule che garantisce una lunga durata a scaffale, resistendo a una pressione interna dovuta al degassamento e abbastanza forte da resistere alla depressione esterna durante il trasporto aereo. La flangia permette un solo parziale supporto meccanico in fase d'erogazione, limitato alla sola circonferenza esterna in modo tale che l'erogazione stessa aiuti ad aprire circa la metà della saldatura per dilatazione dell'ingrediente pressurizzata. Dopo l'uso, la capsula potrà essere aperta e separata più facilmente a causa della minore resistenza della giunzione, ormai parzialmente aperta a causa del carico della pressione durante l'erogazione.

[0088] Il bordo o la flangia della capsula offrono una superficie visibile su entrambi i lati per identificare il tipo di ingrediente all'interno. Questa superficie è abbastanza grande da permettere di inserire informazioni supplementari come testi (ad esempio sku, famiglia), icone, pittogrammi o simboli (ad esempio codice gruppo di materiale, simbolo di riciclo), numeri o date (ad esempio data di produzione o scadenza), per aiutare nell'identificazione o per indicare come aprire, smaltire o utilizzare la capsula dopo l'uso. Queste informazioni possono essere anche presenti sulla calotta o sul piano superiore del polo troncato, seppure lo spazio disponibile è limitato per la filosofia di ridurre il peso della capsula al minimo per motivi di sostenibilità e costi.

[0089] La flangia potrebbe essere colorata per identificare il tipo di ingrediente o il tipo di preparazione. Questa identificazione potrebbe essere effettuata tramite un sistema di lettura elettronica presente nella macchina di estrazione o apparecchio che prepara il prodotto. Il sistema di lettura potrebbe riconoscere

il colore sia dalla zona della flangia che dalla zona della calotta o della superficie superiore. Questo renderebbe il processo di preparazione automatico e senza la necessità di alcun input da parte dell'utente.

[0090] Grazie alla capsula oggetto dell'invenzione, ed in particolare alla previsione di almeno un anello di flangia, ad esempio un ricciolo, è possibile ottenere i seguenti vantaggi.

[0091] L'almeno un ricciolo o i riccioli sul bordo della flangia della capsula è, ad esempio, ottenuto da fogli d'alluminio. Ad esempio, direttamente nella fase di imbutitura della semi-capsula grazie alla forma dello stampo. Questi riccioli sono utili per nascondere l'irregolarità inevitabile (ad onda) derivante dal processo di imbutitura e serve quindi per uniformare il bordo della flangia e quindi della capsula. Inoltre, questi riccioli conferiscono resistenza meccanica e impediscono la formazione di bordi taglienti e facilmente deformabili.

[0092] L'anello di flangia, ad esempio i riccioli, sui bordi delle capsule permettono di distinguere le diverse versioni di capsula, ad esempio Home da quella Professional, mantenendo la possibilità di riempire entrambe le capsule sulla stessa linea di produzione e con la stessa dose e compattazione. La differenziazione è realizzata attraverso la disposizione dei riccioli (ad esempio, sovrapposti specularmente per la versione Home, accanto l'uno all'altro per la versione Professional), pur conservando la stessa zona e larghezza di giunzione del tratto piano di flangia (termo saldatura-pressatura, adesione ad incollaggio, crimpaggio o una combinazione di questi).

[0093] I riccioli sul bordo della capsula servono a mantenere una certa distanza tra le semi-capsule o semigusci, permettendo di impilarli in modo ravvicinato senza che si attacchino tra loro. Questo consente una manipolazione robotica durante la fase di assemblaggio e riempimento, prevenendo lo strofinamento superficiale e riducendo il contatto diretto tra le semi-capsule o semigusci.

[0094] Grazie alla previsione di almeno un filtro, è possibile ottenere i seguenti vantaggi.

[0095] Il filtro, secondo una possibile forma di realizzazione della presente invenzione, presenta una forma a disco, ottenuto attraverso taglio o punzonatura da una bobina o foglio di materiale riciclabile o compostabile, sia a livello industriale che domestico, con un diametro maggiore rispetto al diametro della zona capsula del polo troncato.

[0096] Il materiale del filtro, ad esempio materiali non-tessuti spunlaid/spunwoven termolegati/non wovens, carta filtro, cellulose, laminates o melt blown needlepunched filter fabrics, presenta, in accordo ad una forma di realizzazione ma non necessariamente, uno strato saldante tale da permetterne il fissaggio alla zona interna della semi-capsula o semiguscio capsula, in particolare la parete concava prossima al tratto di polo troncato.

[0097] In accordo con una forma di realizzazione, il filtro viene saldato su superficie concava del semiguscio che, ad esempio è in metallo, ad esempio in alluminio, mediante la termosaldatura su circonferenza massima del disco del filtro. In accordo con una forma di realizzazione, la maggiore

superficie periferica del filtro, anche se adatta alla forma della cupola, crea pieghe laterali che possono formare dei canali a forma di ombrello. In accordo con una forma di realizzazione, per la maggiore superficie periferica benché il filtro si adagi nella sagoma della cupola esso forma dei plissé laterali che possono creare dei canali ad ombrello. In zona di iniezione dell'acqua questi canali con micro-passaggi creano un effetto doccia, diffondendo adeguatamente l'acqua in ingresso centrale sull'intero pannello poroso o sui solubili sciolti non compattati. Nel semiguscio o semi-capsula di uscita questi canali invece vengono schiacciati e favoriscono un parziale sollevamento del filtro dalla superficie interna del guscio favorendo la fuoriuscita della bevanda erogata.

[0098] Grazie alle forme di realizzazione proposte, il filtro limita in parte la dilatazione, voluta e consentita, del pannello poroso dell'ingrediente da estrarre in fase di wetting/percolazione, così evitando l'effetto bypass o il flusso attorno al pannello poroso, favorendo il wetting veloce e completo sul tutto l'emisfero poroso.

[0099] Grazie alle forme di realizzazione proposte, lo stesso filtro, integro anche a fine erogazione, può prevenire il risucchio/la migrazione di particelle d'ingrediente solido o disciolto nel circuito a monte dell'ingresso capsula, potenzialmente occludendo, intasando passaggi, sporcando/incollando parti mobili, ad esempio il nucleo di elettrovalvole, e formando incrostazioni con residui e grassi o zuccheri che possono colorare/disgustare estrazioni o percolazioni successivi in modo percepibile o bloccare o anche danneggiare il sistema in modo reversibile/irreversibile.

[00100] Grazie alle forme di realizzazione proposte, il filtro nel semi-guscio di uscita del caffè previene la fuoriuscita/la migrazione di particelle solide o di ingredienti non disciolti nel circuito a valle della capsula, che potrebbero occludere, intasare passaggi e anche bloccare o danneggiare il sistema in modo reversibile/irreversibile.

[00101] Nel seguito verrà descritta la dinamica di percolazione ottenibile con una qualsiasi delle forme di realizzazione descritte precedentemente o nel seguito.

[00102] In accordo con una forma di realizzazione, si ottiene la perforazione e uscita caffè in estrazione. Il metodo per la preparazione della bevanda caffè, utilizzando la capsula precedentemente descritta contenente caffè tostato macinato, consiste nell'inserimento della capsula nell'unità di estrazione, o detta anche apparato di estrazione o macchina di estrazione o semplicemente macchina. Questa è costituita da un alloggiamento per la capsula e elementi di perforazione per l'entrata dell'acqua (water injection o dispositivo di perforazione per iniettare fluido in capsula) e l'uscita del caffè (o dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula). La forma dell'alloggiamento è sagomata per accogliere e sostenere tutta la superficie della capsula tranne i poli troncati, che non sono sostenuti dalla forma della camera ma possono deformarsi in modo concavo o convesso sotto pressione. Gli elementi di perforazione sono posizionati nelle aree dell'unità di estrazione che si affacciano sui poli troncati della capsula.

[00103] In accordo con una forma di realizzazione, l'apertura della zona di ingresso dell'acqua avviene tramite una perforazione causata dalla chiusura della camera stessa. Gli elementi perforanti rimangono all'interno della capsula durante l'intera estrazione e penetrano all'interno della capsula.

[00104] In accordo con una forma di realizzazione, si inietta acqua calda sotto pressione attraverso gli elementi di perforazione capsula in modo che l'acqua fluisca principalmente all'interno della capsula e venga convogliata in una zona specifica tra il guscio di alluminio e il filtro posizionato nella parte superiore della capsula, in una zona limitata al solo polo troncato.

[00105] Il filtro promuove e agevola il rapido e completo inumidimento sull'intera superficie porosa, raggiungendo anche le zone periferiche (wetting).

[00106] In accordo con una forma di realizzazione, la dinamica della percolazione si basa sul metodo dove la pressione idraulica interna apre la capsula (ballooning against an integral piercer element). Poiché la capsula è inizialmente chiusa nella zona di uscita del caffè, l'acqua si diffonde attraverso il pannello poroso di caffè anche nelle zone periferiche, creando un'impregnazione/wetting molto efficace, grazie alla diffusione estesa dell'acqua e alla ricucitura di eventuali spaccature nel pannello poroso a causa di impatti esterni. Inoltre, questo processo provoca la creazione anticipata di crema, grazie alla dilatazione dell'ingrediente e all'assorbimento di gas aromatici, principalmente CO<sub>2</sub>.

[00107] Questo processo avviene attraverso l'apertura della capsula durante l'estrazione contro un corpo perforatore centrale, o dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula. La pressione all'interno della capsula, che raggiunge un livello elevato (tra 5 e 12 bar) a seguito dell'immissione di acqua, causa la deformazione e la dilatazione della parete esterna della capsula nella zona del polo troncato posto in uscita a causa della mancanza di supporto dalla parete da parte della camera di estrazione.

[00108] Questa dilatazione viene controllata attraverso un corpo perforatore proporzionato, che provoca una rottura parziale e un'apertura controllata della capsula. Questo consente la fuoriuscita del caffè dopo il wetting.

[00109] In accordo con una forma di realizzazione, l'elemento perforatore presenta aperture, canali o passaggi che consentono il passaggio dell'estratto. Questo elemento perforatore non filtra il contenuto della capsula, ma svolge solo la funzione di aprire la parete barriera esterna della capsula in modo controllato, evitando una lacerazione eccessiva e supportando la stesura e deformazione del filtro e degli ingredienti. Il supporto del perforatore permette alla capsula di evitare il suo collassamento insieme al filtro interno e agli ingredienti.

[00110] In accordo con una forma di realizzazione, sono previsti filtri interni fissati nei semigusci superiori e inferiori in prossimità dei poli troncati. Il filtro posizionato sul semiguscio superiore impedisce la risalita/risucchio del particolato nella zona di iniezione dell'acqua, mentre il filtro posizionato sul semiguscio inferiore impedisce la fuoriuscita del caffè macinato nella tazza.

[00111] In accordo con una forma di realizzazione, il flusso di caffè dipende dalla granulometria del caffè macinato contenuto nella capsula e, in particolare, dalla percentuale di granuli fini. Altri fattori che influenzano il flusso includono la dose, la temperatura, il wetting, la pompa, la freschezza, la resistenza del pannello poroso, il filtro e i passaggi.

[00112] In accordo con una forma di realizzazione, la perforazione uscita caffè avviene in chiusura del gruppo di estrazione o apparato di estrazione. Modificando la forma della capsula, come ad esempio la sua geometria sferica o aumentando solo l'altezza dei semigusci, o come descritto prima, riducendo la pressione necessaria per l'apertura contro un corpo perforatore esterno, si può ottenere una perforazione simultanea sia dell'ingresso che dell'uscita durante la chiusura della camera di estrazione stessa. Questo metodo di apertura è preferibile per evitare o limitare la formazione di crema come con la preparazione di caffè all'americana (drip) o il tè in foglie o per la dissoluzione di ingredienti solubili come il caffè, l'orzo, il ginseng, il tè, il cacao o il latte.

[00113] In questa situazione, gli elementi perforanti sono, anche se parte fissa della camera, più interferenti con la capsula, visto in sovrapposizione con la sagoma esterna della capsula. Quindi, gli elementi perforanti riescono meglio a penetrare nella capsula, creando l'apertura già all'inizio dell'estrazione e consentendo minori picchi di pressione iniziali e un flusso di bevanda più ampio in uscita dalla capsula.

#### **[00114] Breve Descrizione dei Disegni**

[00115] Ulteriori caratteristiche ed i vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione di seguito riportata di suoi esempi preferiti di realizzazione, dati a titolo indicativo non limitativo, con riferimento alle annesse figure nelle quali:

[00116] - la figura 1 rappresenta, in vista assonometrica, una capsula secondo una prima forma di realizzazione in cui gli anelli di flangia sono disposti sovrapposti secondo una direzione ortogonale al piano mediano di capsula;

[00117] - la figura 2 illustra, in vista assonometrica a parti separate, la capsula di figura 1 in cui sono evidenziate le due semi-capsule, i due filtri posti in prossimità dei poli troncati, senza tuttavia rappresentare il pannello del prodotto estraibile;

[00118] - la figura 3 rappresenta, in vista assonometrica a parti separate e sezionata secondo un piano passante per la direzione radiale R-R ed il centro dei due poli opposti troncati, la capsula di figura 1;

[00119] - la figura 4 illustra, in sezione ed a parti separate, la capsula di figura 3;

[00120] - la figura 5 rappresenta in vista assonometrica ed in sezione, un dettaglio della flangia di una semi-capsula di figura 3;

[00121] - la figura 6 illustra, in vista laterale, un dettaglio delle flange delle due semi-capsule accoppiate della capsula di figura 1;

- [00122] – la figura 7 rappresenta in sezione radiale, il particolare di figura 6;
- [00123] – le figure 8 e 9 illustrano in vista laterale e in sezione radiale, il particolare di figura 6;
- [00124] – le figure 10 e 11 illustrano in sezione un particolare di un polo troncato ed un dettaglio del polo troncato di figura 10 in cui è evidenziato il filtro ed il suo accoppiamento alla parete concava della semi-capsula;
- [00125] – le figure 12, 13 e 14 rappresentano cinque semi-capsule, secondo una prima forma di realizzazione in cui l'anello di flangia si sviluppa nel medesimo semispazio in cui si sviluppa la prima porzione di parete sottile a cupola troncata, in cui le semi-capsule sono impilate ed in cui è evidenziato un ulteriore ruolo dell'anello di flangia, qui in forma di ricciolo, per distanziare ogni semi-capsula dall'attigua;
- [00126] – la figura 15 illustra in assonometria la mano di un utilizzatore che afferra una capsula con il pollice e l'indice afferrando i poli troncati di una capsula, una capsula che resta stabilmente appoggiata ad un piano con uno dei suoi poli troncati e, in caso di urto, una capsula che rotola sul piano appoggiando la flangia, ed inoltre una semi capsula che resta stabilmente appoggiata ad un piano con uno dei suoi poli troncati e, in caso di urto, rotola sul piano appoggiando la sua flangia;
- [00127] – le figure 17, 18, 19 e 20 rappresentano in vista una prima capsula con le flange aventi anelli di flangia sovrapposti lungo una direzione ortogonale al piano mediano di capsula, nonché un dettaglio di una sezione radiale di detti anelli di flangia, ed una seconda capsula con anelli di flangia affiancati radialmente, nonché una sezione radiale di un particolare di detti anelli di flangia;
- [00128] – le figure 21, 22 e 23 illustrano cinque semi-capsule, secondo una seconda forma di realizzazione in cui l'anello di flangia si sviluppa nel semispazio opposto a quello in cui si sviluppa la prima porzione di parete sottile a cupola troncata, in cui le semi-capsule sono impilate ed in cui è evidenziato un ulteriore ruolo dell'anello di flangia, qui in forma di ricciolo, per distanziare ogni semi-capsula dall'attigua;
- [00129] – la figura 24 rappresenta in assonometria una capsula secondo una ulteriore forma di realizzazione, in cui gli anelli di flangia sono disposti affiancati radialmente;
- [00130] – la figura 25 illustra, in vista assonometrica a parti separate, la capsula di figura 24 in cui sono evidenziate le due semi-capsule, i due filtri posti in prossimità dei poli troncati, senza tuttavia rappresentare il pannello del prodotto estraibile;
- [00131] – la figura 26 rappresenta, in vista assonometrica a parti separate e sezionata secondo un piano passante per la direzione radiale R-R ed il centro dei due poli opposti troncati, la capsula di figura 24;

- [00132] – la figura 27 illustra, in sezione ed a parti separate, la capsula di figura 26;
- [00133] – la figura 28 rappresenta in vista assonometrica ed in sezione, un dettaglio della flangia di una semi-capsula di figura 24;
- [00134] – la figura 29 illustra, in vista laterale, un dettaglio della sezione delle flange delle due semi-capsule accoppiate della capsula di figura 24;
- [00135] – la figura 30 rappresenta in sezione radiale, il particolare di figura 29;
- [00136] – le figure da 31 a 34 illustrano in assonometria, vista laterale e in sezione radiale una capsula secondo una ulteriore forma di realizzazione in cui la parete sottile è a forma sferica poliedrica troncata;
- [00137] – le figure 35 e 36 rappresentano in assonometria una capsula secondo una ulteriore forma di realizzazione in cui la parete sottile è a forma sferica con scanalature;
- [00138] – le figure da 37 a 40 illustrano in vista assonometrica, in assonometria sezionata secondo un piano radiale, in sezione e un dettaglio delle flange di una capsula secondo una ulteriore forma di realizzazione in cui le flange non presentano anello di flangia;
- [00139] – le figure 41, 42 e 43 rappresentano in assonometria, in assonometria sezionata secondo un piano radiale e un dettaglio in sezione delle flange accoppiate di una capsula secondo una ulteriore forma di realizzazione in cui l'anello di flangia presenta una forma a canale anulare specularmente disposti;
- [00140] – le figure 44 e 45 illustrano, in sezione e con un dettaglio di detta sezione, una capsula secondo una ulteriore forma di realizzazione in cui la capsula sferica a poli troncati presenta flange prive di anello di flangia, e sono di diversa estensione radiale;
- [00141] – le figure 46, 47, 48 e 49 rappresentano in assonometria, in assonometria sezionata secondo un piano radiale, in sezione e un dettaglio in sezione delle flange accoppiate di una capsula secondo una ulteriore forma di realizzazione in cui l'anello di flangia presenta una forma a canale anulare in cui i due canali sono disposti affiancati radialmente;
- [00142] – le figure 50, 51 e 52 illustrano in assonometria in sezione radiale e in assonometria sezionata secondo un piano radiale, una ulteriore forma realizzativa della capsula in cui la prima parte della parete sottile di ogni semi-capsula è sagomata a semi calotta sferica ed in questo caso non sono presenti i poli troncati; in accordo con questa forma di realizzazione gli anelli di flangia sono sovrapposti tra loro lungo una direzione trasversale al piano mediano;
- [00143] – le figure 53, 54 e 55 illustrano in assonometria in sezione radiale e in assonometria sezionata secondo un piano radiale, una ulteriore forma realizzativa della capsula in cui la prima parte della parete sottile di ogni semi-capsula è sagomata a semi calotta sferica ed in questo caso non sono presenti i poli troncati; in accordo con questa forma di realizzazione gli anelli di flangia sono affiancati radialmente;

[00144] – la figura 56 rappresenta in sezione un apparato di estrazione di una macchina aperto in cui è interposta una capsula;

[00145] – la figura 57 illustra in sezione l'apparato di estrazione di figura 56 chiuso su una capsula;

[00146] – la figura 58 rappresenta in sezione un dettaglio dell'apparato di estrazione di figura 57 evidenziando l'interazione del dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula con il polo troncato destinato all'apertura per la fuoriuscita dell'estratto e in cui si evidenzia l'integrità del filtro;

[00147] – le figure 59, 60, 61, 62 rappresentano in sezione un apparato di estrazione aperto in cui è interposta una capsula; l'apparato di estrazione di figura 59 chiuso su una capsula; un dettaglio dell'apparato di estrazione di figura 59 evidenziando la sede per gli anelli di flangia disposti sovrapposti secondo una direzione ortogonale ad un piano mediano di capsula; nonché una sovrapposizione sulla stessa sede di due flange aventi gli anelli di flangia affiancati radialmente, evidenziando l'impossibilità di alloggiare questi anelli in questa sede, in modo da impedire l'inserimento nell'apparato di estrazione di tipologie di capsule non destinate per l'apparato di estrazione avente questa specifica sede di per gli anelli di flangia sovrapposti;

[00148] – le figure 63, 64, 65, 66 rappresentano in sezione un apparato di estrazione aperto in cui è interposta una capsula; l'apparato di estrazione di figura 63 chiuso su una capsula; un dettaglio dell'apparato di estrazione di figura 63 evidenziando la sede per gli anelli di flangia disposti affiancati radialmente; nonché una sovrapposizione sulla stessa sede di due flange aventi gli anelli di flangia sovrapposti lungo una direzione ortogonale al piano mediano di capsula, evidenziando l'impossibilità di alloggiare questi anelli in questa sede, in modo da impedire l'inserimento nell'apparato di estrazione di tipologie di capsule non destinate per l'apparato di estrazione avente questa specifica sede di per gli anelli di flangia sovrapposti; ed inoltre una sede per gli anelli di flangia disposti affiancati radialmente adatta a ricevere capsule con polarità invertita;

[00149] – le figure 67, 68, 69, 70, 71 illustrano in sezione un apparato di estrazione chiuso su una capsula; un dettaglio del dispositivo di perforazione per iniettare fluido in capsula che perfora la parete sottile, ma non il filtro in ingresso, all'atto della chiusura dell'apparato di estrazione; e tre fasi di deformazione del polo troncato destinato all'apertura della capsula per l'uscita dell'estratto, in cui la parete sottile del polo troncato non si apre alla chiusura dell'apparato di estrazione ma si deforma all'aumentare della pressione del fluido immesso nella capsula sino a tagliarsi sul dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula creando aperture di fuoriuscita, senza per questo rompere il filtro posto in prossimità, che si deforma senza tagliarsi;

[00150] – la figura 72 e 73 illustrano sei fasi del processo produttivo in vista assonometrica e in vista laterale, in cui la prima fase rappresenta la punzonatura da nastro di un disco in parete sottile, la

seconda fase rappresenta l'imbutitura con un punzone e uno stampo della semi capsula inferiore, la terza fase il riempimento con prodotto estraibile, la quarta fase il compattamento del prodotto estraibile in un pannello di prodotto estraibile di forma sferica, la quinta fase l'accoppiamento speculare di una semi-capsula superiore, la sesta fase la termosaldatura della flangia superiore sulla flangia inferiore;

[00151] – la figura 74 rappresenta in assonometria a parti separate un dispositivo di svuotamento di una capsula esausta per la separazione del prodotto estraibile esausto dalla parete di capsula sottile, in cui una camera di raccolta, una capsula esausta, un coperchio che accoglie un pistone sono rappresentati a parti separate;

[00152] – la figura 75 illustra in sezione longitudinale il dispositivo e la capsula esausta di figura 74;

[00153] – le figure da 76 a 78 rappresentano in sezione longitudinale tre fasi dello svuotamento della capsula esausta, in cui la figura 76 illustra la capsula viene appoggiata con la sua flangia anulare della semi-capsula inferiore sul bordo della camera di raccolta ove una sede accoglie l'anello di flangia di semi capsula inferiore, quindi il coperchio viene calzato esternamente alla camera di raccolta e con un suo bordo interno blocca la flangia anulare di semi-capsula superiore e riceve l'anello di flangia della semi-capsula superiore in una opposta sede, ed in cui il pistone scorre telesopicamente nella sua sede prevista nel coperchio sino ad appoggiare sul polo superiore della semi-capsula superiore; la figura 77 illustra il pistone che ha compiuto la sua corsa telesopica entrando completamente nel coperchio e schiacciando la capsula esausta che grazie alle aperture in essa realizzate dal dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula lacera la parete sottile di capsula permettendo la fuoriuscita del prodotto estraibile man mano che la capsula viene schiacciata; la figura 78 rappresenta l'apertura del dispositivo di svuotamento e l'estrazione della parete sottile di capsula svuotata dal prodotto estraibile che è raccolto sul fondo della camera di raccolta;

[00154] – la figura 79 illustra in assonometria l'insieme di figura 78;

[00155] - le figure 80, 81 e 82 rappresentano in assonometria, in vista laterale e in sezione una capsula in cui le semi-capsule presentano una prima porzione di parete sottile con un tratto a parete cilindrica e un tratto a parete a calotta sferica con polo troncato, in cui questa intera prima porzione di parete sottile risulta inscritta in una semisfera esterna e circoscritta in una semisfera interna in cui la differenza di diametro tra le due semisfere è inferiore al 10%;

[00156] – le figure 83 e 84 rappresentano in assonometria, in vista laterale e in sezione una capsula in cui le semi-capsule presentano una prima porzione di parete sottile con un tratto a parete cilindrica e un tratto a parete a calotta sferica priva di polo troncato, in cui questa intera prima porzione di parete sottile risulta circoscritta in una semisfera esterna e inscritta da una semisfera interna in cui la differenza di diametro tra le due semisfere è inferiore al 10%.

**[00157] Descrizione Dettagliata di alcune Preferite Forme di Realizzazione dell'Invenzione**

[00158] La presente invenzione verrà ora descritta in dettaglio con riferimento alle figure allegate per permettere ad una persona esperta di realizzarla ed utilizzarla. Varie modifiche alle forme di realizzazione descritte saranno immediatamente evidenti alle persone esperte ed i generici principi descritti possono essere applicati ad altre forme di realizzazione ed applicazioni senza per questo uscire dall'ambito protettivo della presente invenzione, come definito nelle rivendicazioni allegate. Pertanto, la presente invenzione non deve essere considerata limitata alle forme di realizzazione descritte ed illustrate, ma gli si deve accordare il più ampio ambito protettivo conforme con le caratteristiche descritte e rivendicate.

[00159] Ove non definito in altro modo, tutti i termini tecnici e scientifici qui utilizzati hanno lo stesso significato comunemente utilizzato da persone di ordinaria esperienza nel settore di pertinenza della presente invenzione. In caso di conflitto, la presente descrizione, comprese le definizioni fornite, risulterà vincolante. Inoltre, gli esempi sono forniti a puro scopo illustrativo e come tali non devono essere considerati limitanti.

[00160] Al fine di facilitare la comprensione delle forme di realizzazione qui descritte, si farà riferimento ad alcune specifiche forme di realizzazione e un linguaggio specifico sarà utilizzato per descrivere le stesse. La terminologia utilizzata nel presente documento ha lo scopo di descrivere solo particolari realizzazioni, e non è destinata a limitare l'ambito della presente invenzione.

[00161] Ove nel seguito si userà l'espressione "prodotto estraibile" si intenderà prodotto estraibile e/o solubile, ad esempio caffè tostato e macinato e liofilizzato ad esempio caffè ad esempio orzo e ginseng.

[00162] Ove nel seguito si userà l'espressione "parete di capsula sottile che costituisce resistenza meccanica" si intenderà una parete capace di sopportare la manipolazione o lievi urti senza deformarsi, ma che non resiste alla puntura di un utensile schiacciato per creare una apertura. Ad esempio, per parete sottile si intende una parete in foglio metallico comunemente nota per la realizzazione di capsule di caffè oggi sul mercato. Ad esempio, parete sottile potrebbe anche essere carta o polpa di cellulosa o materiali paper-based riciclabili nella carta, home/industrial compostable rivestita con uno o più strati barrieranti e termosaldabili.

[00163] Ove nel seguito si userà l'espressione "ingombro o sagoma complessivamente sferico/a" si intende una forma qualsiasi inscritta e circoscritta da due calotte sferiche distanti tra loro di meno del 10% del diametro massimo della calotta sferica esterna De, preferibilmente il 5% del diametro massimo della calotta sferica esterna De. Ad esempio, ingombro o sagoma complessivamente sferico/a è una forma qualsiasi inscritta e circoscritta da due calotte sferiche distanti tra loro di meno del 10% del diametro massimo della calotta sferica esterna, preferibilmente

il 5% del diametro massimo della calotta sferica esterna, aventi lo stesso centro. Questa definizione, in accordo ad una forma di realizzazione ma non necessariamente per tutte, si applica anche alla forma della capsula dopo che in questa è stata iniettato fluido in pressione con una pressione da 0-22 bar, preferibilmente da 5 a 12 bar e ancor più preferibilmente da 7 a 12 bar.

[00164] Ove nel seguito si userà l'espressione "parete di capsula sottile che costituisce barriera" si intende materiale impermeabile all'acquisizione o alla trasmissione di gas e umidità e fornisce una barriera, anche totale, contro grassi, oli e acqua. Ulteriormente, materiale resistente alla corrosione da sostanze con un valore di pH compreso tra 4 e 9. Un esempio di realizzazione di questa barriera sono materiali comprendenti, o costituiti, da alluminio o pellicole di alluminio o pellicole con almeno uno strato di alluminio. Le pellicole di alluminio più spesse di 0,025 mm (0,001 pollici) sono impermeabili alla luce, ai gas (compreso l'ossigeno) e al vapore acqueo. Pellicole più sottili diventano leggermente permeabili a causa di minuscoli fori causati dal processo di produzione, ma in alcuni casi possono risultare accettabili.

[00165] Ulteriormente, nel caso di imballaggio biodegradabile e compostabile, ad esempio cellulose based, questo sarà in materiale secondo lo standard EN 13432, oppure materiale con "gas transmission rate" (gas permeability), in particolare a "oxygen transmission rate" (oxygen permeability), a 23°C e una "relative humidity" di 50% da 1 a 500 cm<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> d bar), cioè da 2 a 400 cm<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> d bar), secondo lo standard DIN 53380-3:1998-07.

[00166] Ad esempio, materiale con "water vapor transmission rate" (water vapor permeability) a 23°C e una "relative humidity" di 50% da 15 to 100 g/(m<sup>2</sup> d), cioè da 20 a 80 g/(m<sup>2</sup> d), secondo la ISO 7783:2018.

[00167] Ad esempio, un materiale con una "water vapor transmission rate" (water vapor permeability) a 23°C e una "relative humidity" di 85% da 20 a 250 g/(m<sup>2</sup> d), cioè 25 to 200 g/(m<sup>2</sup> d), secondo la ISO 7783:2018.

[00168] Ad esempio, si intende Material gas permeability: OTR < 0,5 cc/m<sup>2</sup>\*day & (Oxygen transmission rate) e WVTR < 2 g/m<sup>2</sup>\*day at tropical conditions (Water vapor transmission rate).

[00169] In accordo con una forma generale di realizzazione, una capsula 1 per la preparazione di una quantità predeterminata di bevanda idonea al consumo utilizzando un prodotto estraibile 2, ad esempio caffè macinato, comprende una prima ed una seconda semi-capsula 3, 4.

[00170] Ciascuna semi-capsula 3, 4 comprende una parete di capsula sottile 5, 6.

[00171] Detta parete di capsula sottile 5, 6 forma in pezzo unico una prima porzione di parete sottile 7, 8 che delimita una semi-camera interna 9, 10 sostanzialmente di forma semi-sferica.

[00172] Detta parete di capsula 5, 6, in prossimità della sua dimensione maggiore D forma in pezzo unico con detta prima porzione di parete sottile 7, 8 una seconda porzione di parete sottile 11, 12 che si curva a formare una flangia anulare 13, 14.

[00173] Dette due semi-capsule 3, 4 sono disposte tra loro affacciate e speculari in modo da portare a contatto tra loro almeno una porzione di detta flangia anulare 13, 14 ove sono tra loro unite.

[00174] Dette prime porzioni di parete sottile 7, 8 hanno tra loro sagome di ingombro sostanzialmente identico.

[00175] Dette prime porzioni di parete sottile 7, 8 affacciate specularmente formano sostanzialmente una sagoma con ingombro complessivamente sostanzialmente sferico a poli troncati 15, 16.

[00176] In accordo con una forma generale di realizzazione, una capsula 1 per la preparazione di una quantità predeterminata di bevanda idonea al consumo utilizzando un prodotto estraibile 2, ad esempio caffè macinato, comprende una prima ed una seconda semi-capsula 3, 4.

[00177] Ciascuna semi-capsula 3, 4 comprende una parete di capsula sottile 5, 6 capace di resistenza meccanica e costituente sostanzialmente una barriera all'aria, in particolare all'ossigeno, ed all'umidità.

[00178] Ad esempio, detta parete di capsula sottile 5, 6 è bucabile con un utensile come un ago o coltello e se afferrata con le mani resiste ad una debole pressione.

[00179] Detta parete di capsula sottile 5, 6 forma in pezzo unico una prima porzione di parete sottile 7, 8 che delimita una semi-camera interna 9, 10 sostanzialmente di forma semi-sferica ed adatta a contenere detto prodotto estraibile 2.

[00180] Detta parete di capsula 5, 6, in prossimità della sua dimensione maggiore D, o diametro equatoriale, della semi-camera interna 9, 10, forma in pezzo unico con detta prima porzione di parete sottile 7, 8 una seconda porzione di parete sottile 11, 12 che si curva a formare una flangia anulare 13, 14 che si aggetta radialmente R-R ed esternamente in allontanamento da detta prima porzione di parete sottile 7, 8.

[00181] Dette due semi-capsule 3, 4 sono disposte tra loro affacciate e speculari in modo da portare a contatto tra loro almeno una porzione di detta flangia anulare 13, 14 ove sono tra loro unite.

[00182] Dette prime porzioni di parete sottile 7, 8 hanno tra loro sagome di ingombro sostanzialmente identico.

[00183] Dette prime porzioni di parete sottile 7, 8 affacciate specularmente formano sostanzialmente una sagoma con ingombro complessivamente sostanzialmente sferico a poli troncati 15, 16.

[00184] In accordo con una forma di realizzazione, detti poli troncati 15, 16 sono a porzioni di parete sottile 7, 8 lontane da detta dimensione maggiore D.

[00185] In accordo con una forma di realizzazione, ciascuno di detti poli troncati 15, 16, quando in condizione integra prima della estrazione, comprende un tratto di detta parete di capsula 5, 6 sottile che forma un piano, o un tratto lievemente concavo che si porta lievemente verso l'interno di detta

prima porzione di parete sottile 7, 8.

[00186] In accordo con una forma di realizzazione, dette prime porzioni di parete sottile 7, 8, ad eccezione di detti poli troncati 15, 16, formano una sagoma sostanzialmente equidistante da un centro di capsula C.

[00187] In accordo con una forma di realizzazione, dette prime porzioni di parete sottile 7, 8 tra loro affacciate formano sostanzialmente una sfera a poli troncati 17, 18 ciascuna formante una sagoma a calotta emisferica con polo troncato.

[00188] In accordo con una forma di realizzazione, dette prime porzioni di parete sottile 7, 8 affacciate formano una prima ed una seconda semi-camera interna 9, 10 che congiuntamente delimitano una unica camera interna 25 con sagoma sostanzialmente sferica con poli troncati.

[00189] In accordo con una forma di realizzazione, detta parete di capsula 5, 6 sottile è in materiale rigido o semi rigido.

[00190] In accordo con una forma di realizzazione, detta parete di capsula 5, 6 sottile comprende almeno uno strato di alluminio.

[00191] In accordo con una forma di realizzazione, detta parete di capsula 5, 6 sottile comprende almeno uno strato di alluminio ed è ottenuta per imbutitura.

[00192] In accordo con una forma di realizzazione, detta parete di capsula 5, 6 sottile comprende uno spessore uniforme. Con il termine “spessore uniforme” si intende uno spessore sostanzialmente costante, cioè uno spessore costante a meno delle differenze di spessore generato dalla operazione di imbutitura, o simile processo, e di punti di specifico indebolimento creato per agevolare l’apertura della capsula. Ad esempio, lo spessore uniforme lo si ottiene partendo sostanzialmente da un foglio di spessore costante uniforme e procedendo con una lavorazione di imbutitura. Con operazioni come queste, ad esempio di imbutitura, lo spessore può variare del 10-15%. In accordo con una forma di realizzazione, lo spessore di parete sottile è variabile da 60 a 300 micrometri. In accordo con una forma di realizzazione, lo spessore è di 100 micrometri di cui almeno 70 micrometri di metallo, ad esempio alluminio. In accordo con una forma di realizzazione, lo spessore è di 300 micrometri con almeno 200 micrometri di cellulosa.

[00193] In accordo con una forma di realizzazione, detti poli troncati 15, 16 di dette affacciate semi capsule 3, 4 sono di dimensione identica tra loro.

[00194] In accordo con una forma di realizzazione, dette prime porzioni di parete sottile 7, 8 con detti poli troncati 15, 16 di dette prima e seconda semi-capsula 3, 4 sono identiche tra loro.

[00195] In accordo con una forma di realizzazione, detta prima e detta seconda semi-capsula 3, 4 sono identiche tra loro.

[00196] In accordo con una forma di realizzazione, ciascuna flangia anulare 13, 14 comprende un tratto di flangia 15, 16 di forma piana.

[00197] In accordo con una forma di realizzazione, ciascuna flangia anulare 13, 14 comprende un tratto di flangia 15, 16 di forma piana. Dette due semi-capsule 3, 4 sono disposte tra loro affacciate e speculari in modo da portare a contatto tra loro almeno una porzione di detto tratto di flangia 15, 16 piana.

[00198] In accordo con una forma di realizzazione, detta capsula 1 è di forma speculare rispetto ad un suo piano mediano M. In accordo con una forma di realizzazione, detto piano mediano passa per un punto equidistante da detti poli troncati 15, 16.

[00199] In accordo con una forma di realizzazione, dette prima e seconda semi-capsula 3, 4 sono affacciate speculari con le loro concavità affacciate a formare una prima e seconda semi-camera interna 9, 10 che assieme formano una unica camera interna 25 sostanzialmente sferica a poli troncati 15, 16.

[00200] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17.

[00201] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 a poli troncati 15, 16.

[00202] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma racchiusa tra due sfere, una circoscritta ed esterna ed una inscritta ed interna la cui differenza di diametro è inferiore al 10% preferibilmente al 5%.

[00203] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma racchiusa tra due sfere a poli troncati 15, 16, una circoscritta ed esterna ed una inscritta ed interna la cui differenza di diametro è inferiore al 10% preferibilmente al 5%.

[00204] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma a poliedro sferico 18.

[00205] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma a poliedro sferico 18 a poli troncati 15, 16.

[00206] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma a poliedro sferico 18 a facce piane.

[00207] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma a poliedro sferico 18 a facce piane e poli troncati 15, 16.

[00208] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma di poliedro sferico 18 a facce piane in cui ciascuna faccia è un triangolo.

[00209] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete

sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma di poliedro sferico 18 a facce piane a poli troncati 15, 16, in cui ciascuna faccia è un triangolo.

[00210] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma di poliedro sferico 18 a facce piane in cui ciascuna faccia è un pentagono.

[00211] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma di poliedro sferico 18 a facce piane a poli troncati 15, 16, in cui ciascuna faccia è un pentagono.

[00212] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma di poliedro sferico 18 a facce piane in cui ciascuna faccia è un cerchio.

[00213] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma di poliedro sferico 18 a facce piane a poli troncati 15, 16, in cui ciascuna faccia è un cerchio.

[00214] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 con bugne 19.

[00215] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 a poli troncati 15, 16 e con bugne 19.

[00216] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 con scanalature 20.

[00217] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 a poli troncati 15, 16 e con scanalature 20.

[00218] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 con scanalature meridiane 21.

[00219] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 con scanalature meridiane 21 e poli troncati 15, 16.

[00220] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 con scanalature parallele 22.

[00221] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 con scanalature parallele 22 e poli troncati 15, 16.

[00222] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete

sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 con scanalature a spirale 23.

[00223] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 con scanalature a spirale 23 e poli troncati 15, 16.

[00224] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 con gradini 24.

[00225] In accordo con una forma di realizzazione, l'assieme di detta prima porzione di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8 ha una sagoma sferica 17 con gradini 24 e poli troncati 15, 16.

[00226] In accordo con una forma di realizzazione, detta capsula 1 presenta una differenza tra diametro massimo equatoriale D e distanza poli H, misurata tra detti poli troncati 15, 16, inferiore al 10%, preferibilmente il 5%.

[00227] In accordo con una forma di realizzazione, il rapporto tra distanza dei poli troncati 15, 16 e diametro massimo equatoriale D è compreso tra il 90% ed il 75%.

[00228] In accordo con una forma di realizzazione, detti poli troncati 15, 16 sono equidistanti da un centro C della coppia di prime porzioni di parete sottile di prima e seconda semi-capsula 7, 8.

[00229] In accordo con una forma di realizzazione, dette almeno una porzione di detta flangia anulare 13, 14 delle due semi-capsule 3, 4 poste tra loro contatto sono tra loro termosaldate in modo che la camera interna 25 formata da dette prima e seconda semi-camera interna 9, 10 sia sigillata dall'ambiente esterno alla capsula 1.

[00230] In accordo con una forma di realizzazione, almeno una tra dette flange anulari 13 o 14 di dette semi-capsule 3 o 4 comprende un bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 che forma un anello di flangia 28 o 29, in cui detto anello di flangia 28 o 29 comprende uno spessore di anello, oppure una altezza in direzione ortogonale a detto piano mediano M di separazione tra le due semi-capsule 3, 4, superiore alla altezza, oppure altezza in direzione ortogonale a detto piano mediano M di separazione tra le due semi-capsule 3, 4, di detta porzione di detta flangia anulare 13 o 14 posta a contatto con l'attigua semi-capsula 4 o 3.

[00231] In accordo con una forma di realizzazione, almeno una tra dette flange anulari 13 o 14 di dette semi-capsule 3 o 4 comprende un bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 che forma un anello di flangia 28 o 29, in cui detto anello di flangia 28 o 29 comprende complessivamente uno spessore di anello superiore allo spessore di detta porzione di detta flangia anulare 13 o 14 posta a contatto con l'attigua semi-capsula 4 o 3.

[00232] In accordo con una forma di realizzazione, entrambe le semi capsule 3 e 4 comprendono detto anello di flangia 28 e 29.

[00233] In accordo con una forma di realizzazione, entrambe le semi capsule 3 e 4 comprendono

detto anello di flangia 28 e 29 e detti anelli di flangia 28, 29 sono disposti tra loro speculari.

[00234] In accordo con una forma di realizzazione, entrambe le semi capsule 3 e 4 comprendono detto anello di flangia 28 e 29 disposto uno affiancato all'altro in direzione radiale R-R, in cui, in accordo con una forma di realizzazione, la direzione radiale è valutata come direzione radiale della sagoma sferica di detta prima porzione di parete sottile di prima o seconda semi-capsula 7, 8, oppure della sfera circoscritta oppure inscritta alla prima porzione di parete sottile di prima o seconda semi-capsula 7, 8.

[00235] In accordo con una forma di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è di forma toroidale.

[00236] In accordo con una forma di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia 26 o 27.

[00237] In accordo con una forma di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 con forma di ingombro complessivo toroidale.

[00238] In accordo con una forma di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 che è di pezzo con detta flangia 13 o 14 ed è sagomato a ricciolo di estremità di flangia 30 o 31.

[00239] In accordo con una forma di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 si sviluppa rimanendo interamente nel semispazio delimitato da un piano mediano di capsula M ove presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 che forma detta flangia 13 o 14.

[00240] In accordo con una forma di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 che è di pezzo con detta flangia 13 o 14 ed è sagomato a ricciolo di estremità di flangia 30 o 31; detto ricciolo di estremità di flangia 30 o 31 si sviluppa rimanendo interamente nello stesso semispazio delimitato da un piano mediano di capsula M dove presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 che forma detta flangia 13 o 14.

[00241] In accordo con una forma di realizzazione, detto ricciolo di estremità di flangia 30 o 31 si sviluppa da una porzione piana di flangia 13 o 14 verso il semi-spazio delimitato da un piano mediano M di capsula dove giace la prima porzione di parete sottile di prima semi-capsula 7 o 8.

[00242] In accordo con una forma di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 si sviluppa, unitamente alla flangia 13 o 14 da cui si sviluppa, rimanendo sostanzialmente nel semispazio, delimitato da un piano mediano di capsula M e da detta flangia 13 o 14 da cui si sviluppa, opposto a ove è presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 che forma detta flangia 13 o 14.

[00243] In accordo con una forma di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 che è di pezzo con detta flangia

13 o 14 ed è sagomato a ricciolo di estremità di flangia 30 o 31; detto ricciolo di estremità di flangia 30 o 31 si sviluppa, unitamente alla flangia 13 o 14, rimanendo sostanzialmente nel semispazio, delimitato da un piano mediano di capsula M e da detta flangia 13 o 14, opposto a ove è presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 che forma detta flangia 13 o 14.

[00244] In accordo con una forma di realizzazione, detto ricciolo di estremità di flangia 30 o 31 comprende un tratto toroidale esterno di ricciolo 32 ed un tratto toroidale interno di ricciolo 33 che si ripiega internamente a detto tratto toroidale esterno di ricciolo 32.

[00245] In accordo con una forma di realizzazione, detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 e detto tratto toroidale esterno di ricciolo 32 formano un canale di flangia 34 a fondo piano.

[00246] In accordo con una forma di realizzazione, detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 e detto tratto toroidale esterno di ricciolo 32 formano, in sezione contenente la direzione radiale R-R un tratto di una sagoma a funzione potenza con esponente dispari.

[00247] In accordo con una forma di realizzazione, detta capsula 1 comprendente due semi-capsule 3, 4 affacciate speculari e a contatto su un piano mediano M.

[00248] In accordo con una forma di realizzazione, detta capsula 1 comprendente due semi-capsule 3, 4 affacciate speculari e a contatto su un piano mediano M, ed in cui entrambe le semi-capsule 3, 4 comprendono un anello di flangia 28, 29; ed in cui detti anelli di flangia sono sollevati, quindi non a contatto, con detto piano mediano M.

[00249] In accordo con una forma di realizzazione, almeno uno di detti poli troncati 15, 16 è adatto a ricevere almeno un dispositivo di perforazione 35 per iniettare fluido all'interno di detta capsula 1.

[00250] In accordo con una forma di realizzazione, entrambi detti poli troncati 15, 16 sono adatti a ricevere almeno un dispositivo di perforazione 35 per iniettare fluido all'interno di detta capsula 1.

[00251] In accordo con una forma di realizzazione, almeno uno di detti poli troncati 15, 16 è adatto a ricevere almeno un dispositivo di apertura 36 per permettere la fuoriuscita dalla capsula 1 di estratto.

[00252] In accordo con una forma di realizzazione, entrambi detti poli troncati 15, 16 sono adatti a ricevere almeno un dispositivo di apertura 36 per permettere la fuoriuscita dalla capsula 1 di estratto.

[00253] In accordo con una forma di realizzazione, detta capsula 1 è adatta ed essere inserita in una camera di estrazione di un sistema 55 per preparare una predeterminata quantità di bevanda che utilizza un prodotto estraibile.

[00254] In accordo con una forma di realizzazione, detta capsula 1 è adatta ed essere inserita in una camera di estrazione di un sistema 55 per preparare una predeterminata quantità di bevanda che utilizza un prodotto estraibile in un qualsiasi orientamento di polarità, quindi anche inserita invertita di

polarità dei suoi poli troncati 15, 16.

[00255] In accordo con una forma di realizzazione, almeno in prossimità di almeno uno di detti poli troncati 15, 16 all'interno della semi camera interna 9, 10 è presente un filtro 37.

[00256] In accordo con una forma di realizzazione, almeno in prossimità di almeno uno di detti poli troncati 15, 16 adatto a ricevere almeno un dispositivo di perforazione 35 all'interno della semi camera interna 9, 10 è presente un filtro 37.

[00257] In accordo con una forma di realizzazione, almeno in prossimità di almeno uno di detti poli troncati 15, 16 adatto a ricevere almeno un dispositivo di apertura 36 all'interno della semi camera interna 9, 10 è presente un filtro 37.

[00258] In accordo con una forma di realizzazione, almeno in prossimità di almeno uno di detti poli troncati 15, 16 adatto a ricevere almeno un dispositivo di perforazione 35 all'interno della semi camera interna 9, 10 è presente un filtro 37.

[00259] In accordo con una forma di realizzazione, almeno in prossimità di almeno uno di detti poli troncati 15, 16 adatto a ricevere almeno un dispositivo di apertura 36 all'interno della semi camera interna 9, 10 è presente un filtro 37.

[00260] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 separa prodotto estraibile 2 da detta prima porzione di parete sottile 7 e/o 8 in corrispondenza di detto polo troncato 15 e/o 16.

[00261] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 è dischiforme.

[00262] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 è collegato a detta parete sottile prima porzione di parete sottile 7 e/o 8.

[00263] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 è collegato a detta parete sottile prima porzione di parete sottile 7 e/o 8 in al di fuori di detto polo troncato 15 e/o 16.

[00264] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 è collegato a detta parete sottile prima porzione di parete sottile 7 e/o 8 in una sua porzione concava.

[00265] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 comprende un bordo di filtro 38 e detto filtro 37 è collegato a parete sottile 7, 8 lungo tutto detto brodo di filtro 38.

[00266] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 è in materiale termosaldabile a parete sottile 7, 8.

[00267] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 comprende un bordo di filtro 38 e almeno detto filtro 37 è in un materiale termosaldabile a parete sottile 7, 8.

[00268] In accordo con una forma di realizzazione, detta parete di capsula sottile 5, 6 comprende almeno nel suo lato rivolto a detta prima o seconda semi-camera interna 9, 10 uno strato di laccatura.

[00269] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 è in materiale adatto ad aggrapparsi allo strato di laccatura presente all'interno della parete di capsula sottile 5, 6 quando soggetto a riscaldamento, ad esempio per termosaldatura. In altre parole ed in accordo con una forma

di realizzazione, detto filtro 37 viene saldato alla parete di capsula sottile 5, 6 sciogliendo un materiale termosaldante della parete di capsula sottile e permettendogli di entrare almeno parzialmente nella struttura del filtro 37 e ancorare il filtro 37 alla parete di capsula sottile 5, 6.

[00270] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 è in materiale comprendente almeno uno strato a base di cellulosa.

[00271] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 comprende un bordo di filtro 38 ed almeno detto bordo di filtro 38 è termosaldato a detto strato di laccatura.

[00272] In accordo con una forma di realizzazione, detto filtro 37 permette ad estratto di passare ma blocca particolato del prodotto estraibile 2.

[00273] Secondo una forma generale di realizzazione, un sistema 55 per preparare una predeterminata quantità di bevanda che utilizza un prodotto estraibile 2, comprende una capsula 1 come definita in una qualsiasi delle forme di realizzazione precedentemente descritte e un apparato di estrazione 56 comprendente un ricettacolo 57 per comprendere detta capsula 1, un dispositivo di perforazione per iniettare fluido in capsula 35 e un dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula 36.

[00274] In accordo con una forma di realizzazione, detto apparato di estrazione 56 comprende una sede per anello di flangia 57 adatto a ricevere gli anelli di flangia 28, 29 di detta capsula 1.

[00275] In accordo con una forma di realizzazione, detto apparato di estrazione 56 comprende una sede per anello di flangia 57 adatto a ricevere gli anelli di flangia 28, 29 di detta capsula 1 quando le due semi-capsule 3, 4 comprendono anelli di flangia 28, 29 speculari e sovrapposti lungo una direzione ortogonale ad un piano mediano M di capsula M.

[00276] In accordo con una forma di realizzazione, detto apparato di estrazione 56 comprende una sede per anello di flangia 57 adatto a ricevere gli anelli di flangia 28, 29 di detta capsula 1 quando le due semi-capsule 3, 4 comprendono anelli di flangia 28, 29 affiancati lungo una direzione radiale a dette prime porzioni di parete sottile di semi-capsula 7, 8.

[00277] In accordo con una forma di realizzazione, detto apparato di estrazione 56 comprende una sede per anello di flangia 57 adatto a ricevere gli anelli di flangia 28, 29 di detta capsula 1 quando le due semi-capsule 3, 4 comprendono anelli di flangia 28, 29 affiancati lungo una direzione radiale a dette prime porzioni di parete sottile di semi-capsula 7, 8.

[00278] In accordo con una forma di realizzazione, detto apparato di estrazione 56 comprende una sede per anello di flangia 57 adatto a ricevere gli anelli di flangia 28, 29 di detta capsula 1 quando le due semi-capsule 3, 4 comprendono anelli di flangia 28, 29 speculari e sovrapposti lungo una direzione ortogonale ad un piano mediano M di capsula M.

[00279] In accordo con una forma generale di realizzazione, un metodo di estrazione di una bevanda da una capsula 1 come definita in una qualsiasi delle forme di realizzazione sopra descritte

comprendente un prodotto estraibile 2 quando questa capsula è inserita in un sistema 55 come definito in una qualsiasi delle forme di realizzazione sopra descritte, comprendente le fasi:

[00280] inserita detta capsula 1 in detto ricettacolo 57 di apparato di estrazione 56 chiudere detto ricettacolo 57 in modo da forare con detto dispositivo di perforazione per iniettare fluido in capsula 35 almeno uno tra detti poli troncati di semi-capsula 15, 16;

[00281] iniettare con detto dispositivo di perforazione per iniettare fluido in capsula 35 fluido in detta capsula 1.

[00282] In accordo con una forma di realizzazione è compresa l'ulteriore fase di iniettare con detto dispositivo di perforazione per iniettare fluido in capsula 35 fluido in detta capsula 1 in modo da aumentare la pressione del fluido presente in detta unica camera interna 25, in modo da deformare l'opposto polo troncato 16, 15 sino ad interferire con detto dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula 36 aprendo la capsula e estraendo l'estratto di prodotto estraibile.

[00283] In accordo con una forma di realizzazione, durante la deformazione, l'opposto polo troncato 16, 15 e la sua apertura da parte detto dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula 36, detto filtro 37 rimane deformato ma integro.

[00284] In accordo con una forma di realizzazione, la pressione all'interno della capsula 1 raggiunge un valore compreso tra 5 e 12bar.

[00285] In accordo con una forma di realizzazione, durante la chiusura di detto ricettacolo 57 mentre accoglie la capsula 1 detto dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula 36 apre l'opposto polo troncato 16, 15.

[00286] In accordo con una forma di realizzazione, almeno uno tra detto poli troncati 15, 16 comprende una porzione di polo indebolita 39 in cui la parete sottile 7, 8 è di spessore ridotto ed indebolito per permettere l'apertura con l'interazione della capsula 1 con almeno uno tra detti dispositivo di perforazione per iniettare fluido in capsula 35 e/o dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula 36.

[00287] In accordo con una forma di realizzazione, detta capsula 1 è inserita in detto ricettacolo 57 con qualsiasi polarità, permettendo l'apertura e l'estrazione in qualsiasi orientamento venga inserita.

[00288] In accordo con una forma di realizzazione, detta capsula 1 è inserita in detto ricettacolo 57 con un primo polo troncato 15 rivolto a detto dispositivo di perforazione per iniettare fluido in capsula 35 e l'opposto polo troncato 16 rivolto a detto dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula 36, oppure con l'opposto polo troncato 16 rivolto a detto dispositivo di perforazione per iniettare fluido in capsula 35 e il primo polo troncato 15 rivolto a detto dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula 36.

[00289] In accordo con una forma generale di realizzazione, un processo di produzione di una semi-capsula 3, 4 secondo una qualsiasi delle forme di realizzazione sopra descritte in cui sono previste

le fasi di

[00290] tagliare da un foglio di materiale adatto a realizzare una parete di capsula sottile 5, 6 capace di resistenza meccanica e costituente sostanzialmente una barriera all'ossigeno ed all'umidità un disco;

[00291] imbutire detti dischi formando in pezzo unico una prima porzione di parete sottile 7, 8 che delimita una semi-camera interna 9, 10 sostanzialmente di forma semi-sferica ed adatta a contenere detto prodotto estraibile 2 e, in prossimità della sua dimensione maggiore D, o diametro equatoriale, della semi-camera interna 9, 10, formare in pezzo unico con detta prima porzione di parete sottile 7, 8 una seconda porzione di parete sottile 11, 12 che si curva a formare una flangia anulare 13, 14 che si aggetta radialmente R-R ed esternamente in allontanamento da detta prima porzione di parete sottile 7, 8.

[00292] In accordo con una forma di realizzazione, durante la fase di imbutitura realizzare un anello di flangia 28, 29 all'estremità di detta flangia anulare 13, 14.

[00293] In accordo con una forma di realizzazione, realizzare una coppia di semi-capsule 3, 4 tra loro identiche.

[00294] In accordo con una forma di realizzazione, le due semi capsule 3, 4 vengono imbutite in modo da realizzare un primo anello di flangia 28 di dimensioni radiali minori ed un secondo anello di flangia 29 di dimensioni radiali maggiori ed in modo che quando le due semi-capsule sono affacciate i due anelli di flangia 28, 29 si dispongono tra loro affiancate radialmente R-R.

[00295] In accordo con una forma di realizzazione, in un processo di produzione di una capsula 1

[00296] sono previste le fasi sopra descritte per ottenere due semi-capsule 3, 4 tra loro identiche ed ulteriormente è prevista la fase di accoppiare queste due semi-capsule 3, 4 disponendole tra loro affacciate e speculari a formare una capsula 1.

[00297] In accordo con una forma generale di realizzazione, una capsula 1 per la preparazione di una quantità predeterminata di bevanda idonea al consumo utilizzando un prodotto estraibile 2, ad esempio caffè macinato, comprende una prima ed una seconda semi-capsula 3, 4. Ciascuna semi-capsula 3, 4 comprende una parete di capsula sottile 5, 6. Detta parete di capsula sottile 5, 6 forma in pezzo unico una prima porzione di parete sottile 7, 8 che delimita una semi-camera interna 9, 10 sostanzialmente di forma semi-sferica. Detta parete di capsula 5, 6, in prossimità della sua dimensione maggiore D forma in pezzo unico con detta prima porzione di parete sottile 7, 8 una seconda porzione di parete sottile 11, 12 che si curva a formare una flangia anulare 13, 14. Dette due semi-capsule 3, 4 sono disposte tra loro affacciate e speculari e sono tra loro unite. Almeno una tra dette flange anulari 13 o 14 di dette semi-capsule 3 o 4 comprende un bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 che forma un anello di flangia 28 o 29, in cui detto anello di flangia 28 o 29 comprende complessivamente uno

spessore di anello superiore allo spessore di detta porzione di detta flangia anulare 13 o 14 posta a contatto con l'attigua semi-capsula 4 o 3.

[00298] In accordo con una forma generale di realizzazione, una capsula 1 per la preparazione di una quantità predeterminata di bevanda idonea al consumo utilizzando un prodotto estraibile 2, ad esempio caffè macinato, comprende una prima ed una seconda semi-capsula 3, 4.

[00299] Ciascuna semi-capsula 3, 4 comprende una parete di capsula sottile 5, 6 capace di resistenza meccanica, ad esempio una parete sottile bucabile con un ago e se afferrata con le mani resiste ad una debole pressione, e costituente sostanzialmente una barriera all'ossigeno ed all'umidità.

[00300] Detta parete di capsula sottile 5, 6 forma in pezzo unico una prima porzione di parete sottile 7, 8 che delimita una semi-camera interna 9, 10 sostanzialmente di forma semi-sferica ed adatta a contenere detto prodotto estraibile 2.

[00301] Detta parete di capsula 5, 6, in prossimità della sua dimensione maggiore D, o diametro equatoriale, della semi-camera interna 9, 10, forma in pezzo unico con detta prima porzione di parete sottile 7, 8 una seconda porzione di parete sottile 11, 12 che si curva a formare una flangia anulare 13, 14 che si aggetta radialmente R-R ed esternamente in allontanamento da detta prima porzione di parete sottile 7, 8.

[00302] Dette due semi-capsule 3, 4 sono disposte tra loro affacciate e speculari in modo da portare a contatto tra loro almeno una porzione di detta flangia anulare 13, 14 ove sono tra loro unite.

[00303] Dette prime porzioni di parete sottile 7, 8 hanno tra loro sagome di ingombro sostanzialmente identico.

[00304] Almeno una tra dette flange anulari 13 o 14 di dette semi-capsule 3 o 4 comprende un bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 che forma un anello di flangia 28 o 29, in cui detto anello di flangia 28 o 29 comprende complessivamente uno spessore di anello superiore allo spessore di detta porzione di detta flangia anulare 13 o 14 posta a contatto con l'attigua semi-capsula 4 o 3.

[00305] In accordo con una forma generale di realizzazione, almeno una tra dette flange anulari 13 o 14 di dette semi-capsule 3 o 4 comprende un bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 che forma un anello di flangia 28 o 29, in cui detto anello di flangia 28 o 29 comprende uno spessore di anello, oppure altezza in direzione ortogonale a detto piano mediano M di separazione tra le due semi-capsule 3, 4, superiore alla altezza oppure altezza in direzione ortogonale a detto piano mediano M di separazione tra le due semi-capsule 3, 4, di detta porzione di detta flangia anulare 13 o 14 posta a contatto con l'attigua semi-capsula 4 o 3.

[00306] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto anello di flangia 28, 29 è una porzione di estremità di detta flangia 13, 14 ripiegata U oppure V.

[00307] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto anello di flangia 28, 29 è una porzione di estremità di detta flangia 13, 14 ripiegata U rovesciata oppure V rovesciata.

[00308] In accordo con una forma generale di realizzazione, detta prima porzione di parete sottile 7, 8 è sagomata a calotta sferica.

[00309] In accordo con una forma generale di realizzazione, dette prime porzioni di parete sottile 7, 8 ciascuna formante una sagoma a calotta emisferica e, quando tra loro affacciate, formano sostanzialmente una sfera.

[00310] In accordo con una forma generale di realizzazione, entrambe le semi capsule 3 e 4 comprendono detto anello di flangia 28 e 29.

[00311] In accordo con una forma generale di realizzazione, entrambe le semi capsule 3 e 4 comprendono detto anello di flangia 28 e 29 e detti anelli di flangia 28, 29 sono disposti tra loro speculari.

[00312] In accordo con una forma generale di realizzazione, entrambe le semi capsule 3 e 4 comprendono detto anello di flangia 28 e 29 disposto uno affiancato all'altro in direzione radiale R-R.

[00313] In accordo con una forma generale di realizzazione, la direzione radiale è valutata come direzione radiale della sagoma sferica di detta prima porzione di parete sottile di prima o seconda semi-capsula 7, 8, oppure della sfera circoscritta oppure inscritta alla prima porzione di parete sottile di prima o seconda semi-capsula 7, 8.

[00314] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è di forma toroidale.

[00315] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia 26 o 27.

[00316] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 con forma di ingombro complessivo toroidale.

[00317] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 che è di pezzo con detta flangia 13 o 14 ed è sagomato a ricciolo di estremità di flangia 30 o 31.

[00318] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 si sviluppa rimanendo interamente nel semispazio delimitato da un piano mediano di capsula M ove presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 che forma detta flangia 13 o 14.

[00319] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 che è di pezzo con detta flangia 13 o 14 ed è sagomato a ricciolo di estremità di flangia 30 o 31; detto ricciolo di estremità di flangia 30 o 31 si sviluppa rimanendo interamente nello stesso semispazio delimitato da un piano mediano di capsula M dove presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 che forma detta flangia 13 o 14.

[00320] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto ricciolo di estremità di flangia 30 o 31 si sviluppa da una porzione piana di flangia 13 o 14 verso il semi-spazio delimitato da un piano mediano M di capsula dove giace la prima porzione di parete sottile di prima semi-capsula 7 o 8.

[00321] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 si sviluppa, unitamente alla flangia 13 o 14 da cui si sviluppa, rimanendo sostanzialmente nel semispazio, delimitato da un piano mediano di capsula M e da detta flangia 13 o 14 da cui si sviluppa, opposto a ove presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 che forma detta flangia 13 o 14.

[00322] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto anello di flangia 28 o 29 è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia 26 o 27 che è di pezzo con detta flangia 13 o 14 ed è sagomato a ricciolo di estremità di flangia 30 o 31; detto ricciolo di estremità di flangia 30 o 31 si sviluppa, unitamente alla flangia 13 o 14, rimanendo sostanzialmente nel semispazio, delimitato da un piano mediano di capsula M e da detta flangia 13 o 14, opposto a ove presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 che forma detta flangia 13 o 14.

[00323] In accordo con una forma generale di realizzazione, detto ricciolo di estremità di flangia 30 o 31 comprende un tratto toroidale esterno di ricciolo 32 ed un tratto toroidale interno di ricciolo 33 che si ripiega internamente a detto tratto toroidale esterno di ricciolo 32.

[00324] In accordo con una forma generale di realizzazione, detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 e detto tratto toroidale esterno di ricciolo 32 formano un canale di flangia 34 a fondo piano.

[00325] In accordo con una forma generale di realizzazione, detta porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 e detto tratto toroidale esterno di ricciolo 32 formano, in sezione contenente la direzione radiale R-R una sagoma in cui almeno un tratto è a funzione potenza con esponente dispari.

[00326] In accordo con una forma generale di realizzazione, detta capsula 1 comprendente due semi-capsule 3, 4 affacciate speculari e a contatto su un piano mediano M.

[00327] In accordo con una forma generale di realizzazione, detta capsula 1 comprendente due semi-capsule 3, 4 affacciate speculari e a contatto su un piano mediano M, ed in cui entrambe le semi-capsule 3, 4 comprendono un anello di flangia 28, 29; ed in cui detti anelli di flangia sono sollevati, quindi non a contatto, con detto piano mediano M.

[00328] Alle forme di realizzazione sopra descritte, un tecnico del ramo, allo scopo di soddisfare esigenze contingenti e specifiche, potrà apportare numerose modifiche, adattamenti e sostituzione di elementi con altri funzionalmente equivalenti, senza tuttavia uscire dall'ambito delle seguenti rivendicazioni.

[00329] Nel seguito verrà descritto un dispositivo di svuotamento di capsule 40 esauste ed un metodo per svuotare le capsule esauste dal prodotto estraibile esausto separandolo dalla parete sottile di capsula 5, 6.

[00330] In accordo con una forma di realizzazione, un dispositivo di svuotamento di capsula esausta 40 per la separazione del prodotto estraibile 2 esausto dalla parete di capsula sottile 5, 6 comprende una camera di raccolta 41, ad esempio ma non necessariamente a forma di bicchiere comprendente un bordo di apertura di camera di raccolta 44 che delimita una apertura di camera di raccolta 45 adatta a ricevere almeno una prima, o seconda, porzione di parete sottile di semi-capsula 7 o 8 lasciando la flangia anulare di prima o seconda semi-capsula 13 o 14 appoggiata su detto bordo di apertura di camera di raccolta 44.

[00331] Detto bordo di apertura di camera di raccolta 44 comprende, in prossimità del suo spigolo opposto a detta apertura di camera di raccolta 45, una sede di camera di raccolta 50 adatta a ricevere il primo o il secondo anello di flangia 28 o 29.

[00332] Detto dispositivo di svuotamento di capsula esausta 40 comprende inoltre un coperchio 42 di forma tubolare comprendente una apertura di coperchio 46 adatta a ricevere liberamente scorrevole un pistone 43.

[00333] Detto coperchio 46 comprende un anello esterno di coperchio 47, adatto a calzare esternamente attorno a detta camera di raccolta 44, ed un anello interno di coperchio 48, adatto ad appoggiare, con un suo bordo di coperchio 49, contro detto bordo di apertura di camera di raccolta 44, in modo da serrare a pacco tra i bordi 49 e 44 la flangia anulare di prima semi-capsula 13 e la flangia anulare di seconda semi-capsula 14 della capsula 1 esausta posta in appoggio alla camera di raccolta 44.

[00334] Detto coperchio 42 comprende inoltre una sede di coperchio 51 adatta a ricevere il secondo o il primo anello di flangia 29 o 28.

[00335] Ad esempio, detta sede di coperchio 51 è prevista tra detto anello esterno di coperchio 47 e detto anello interno di coperchio 48.

[00336] Detto pistone 43 può scorrere in detta apertura di coperchio 46 in modo da interferire con una capsula 1 esausta e schiacciarla verso detta camera di raccolta 44.

[00337] Di seguito viene brevemente descritto un metodo di separazione del prodotto estraibile 2 esausto dalla parete sottile 5, 6 della capsula 1 esausta.

[00338] Nelle figure sono riportate tre fasi dello svuotamento della capsula 1 esausta. La figura 76 illustra la capsula 1 appoggiata con la sua flangia anulare della semi-capsula inferiore, ad esempio la flangia anulare di prima semi-capsula 13, sul bordo di apertura di camera di raccolta 44, disponendo il suo anello di flangia, in questo caso il primo anello di flangia 28, alloggiato nella sede di camera di raccolta 50.

[00339] Il coperchio 42 è calzato esternamente alla camera di raccolta 41 e calato sino a portare il suo bordo di coperchio 49 a battuta contro la flangia anulare di seconda semi-capsula 14, serrando a pacco detta flangia anulare di seconda semi-capsula 14 contro detta flangia anulare di prima semi-

capsula 13 e detto bordo di apertura di camera di raccolta 44.

[00340] Successivamente, il pistone 43 scorre telescopicamente nella sua sede prevista nel coperchio, cioè l'apertura di coperchio 46, sino ad appoggiare sul polo superiore, il polo troncato di prima semi-capsula 15, della semi-capsula superiore, cioè la seconda semi-capsula 4.

[00341] Nella figura 77 il pistone 43 ha compiuto la sua corsa telescopica entrando completamente nel coperchio 42 e schiacciando la capsula 1 esausta che, grazie alle aperture in essa realizzate dal dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula lacera la parete sottile di capsula permettendo la fuoriuscita del prodotto estraibile esausto man mano che la capsula 36 viene schiacciata e aperta, liberando il prodotto estraibile 2 esausto.

[00342] Nella figura 78 si rappresenta l'apertura del dispositivo di svuotamento di capsula esausta 40 e l'estrazione della parete sottile di capsula, cioè seconda parete di capsula sottile 6 e prima parete di capsula sottile 5, svuotata dal prodotto estraibile 2 che è raccolto sul fondo della camera di raccolta 41.

[00343] In accordo con una forma di realizzazione, una capsula 1 secondo una variante realizzativa, comprende le semi-capsule 3, 4 che comprendono prima porzione di parete sottile di prima semi-capsula 7 e/o una prima porzione di parete sottile di seconda semi-capsula 8 con un tratto a parete cilindrica 52 e un tratto a parete a calotta sferica con polo troncato 53. L'assieme di questo tratto a parete cilindrica 52 e tratto a parete a calotta sferica con polo troncato 53, cioè questa intera prima porzione di parete sottile, risulta inscritta in una semisfera esterna 60 e circoscritta in una semisfera interna 61 in cui la differenza di diametro tra queste due semisfere 60 e 61 è inferiore al 10%, preferibilmente inferiore al 5%.

[00344] In accordo con una forma di realizzazione, una capsula 1 secondo un'ancora ulteriore variante realizzativa, comprende le semi-capsule 3, 4 che comprendono prima porzione di parete sottile di prima semi-capsula 7 e/o una prima porzione di parete sottile di seconda semi-capsula 8 con un tratto a parete cilindrica 52 e un tratto a parete a calotta sferica completa 54, cioè privo del polo troncato 15 o 16. L'assieme di questo tratto a parete cilindrica 52 e tratto a parete a calotta sferica completa 54, cioè questa intera prima porzione di parete sottile, risulta inscritta in una semisfera esterna 60 e circoscritta in una semisfera interna 61 in cui la differenza di diametro tra queste due semisfere 60 e 61 è inferiore al 10%, preferibilmente inferiore al 5%.

## RIFERIMENTI

- 1 capsula
- 2 prodotto estraibile o ingrediente
- 3 prima semi-capsula
- 4 seconda semi-capsula
- 5 prima parete di capsula sottile
- 6 seconda parete di capsula sottile
- 7 prima porzione di parete sottile di prima semi-capsula
- 8 prima porzione di parete sottile di seconda semi-capsula
- 9 prima semi-camera interna
- 10 seconda semi-camera interna
- 11 seconda porzione di parete sottile di prima semi-capsula
- 12 seconda porzione di parete sottile di seconda semi-capsula
- 13 flangia anulare di prima semi-capsula
- 14 flangia anulare di seconda semi-capsula
- 15 polo troncato di prima semi-capsula
- 16 polo troncato di seconda semi-capsula
- 17 porzione di parete sottile con sagoma sferica
- 18 porzione di parete sottile con sagoma poliedro sferico a facce piane
- 19 bugne di porzione di parete sottile con sagoma sferica
- 20 scanalature di porzione di parete sottile con sagoma sferica
- 21 scanalature meridiane di porzione di parete sottile con sagoma sferica
- 22 scanalature parallele di porzione di parete sottile con sagoma sferica
- 23 scanalature a spirale di porzione di parete sottile con sagoma sferica
- 24 gradini di porzione di parete sottile con sagoma sferica
- 25 unica camera interna
- 26 primo bordo di estremità libero di flangia
- 27 secondo bordo di estremità libero di flangia
- 28 primo anello di flangia
- 29 secondo anello di flangia
- 30 primo ricciolo di estremità di flangia
- 31 secondo ricciolo di estremità di flangia
- 32 tratto toroidale esterno di ricciolo
- 33 tratto toroidale interno di ricciolo
- 34 canale di flangia tra porzione sferica e ricciolo

- 35 dispositivo di perforazione per iniettare fluido in capsula
- 36 dispositivo di apertura per la fuoriuscita di estratto dalla capsula
- 37 filtro
- 38 bordo di filtro
- 39 porzione di polo indebolita
- 55 sistema
- 56 apparato di estrazione
- 57 ricettacolo di capsula
- 40 dispositivo di svuotamento di capsula esausta
- 41 camera di raccolta
- 42 coperchio
- 43 pistone
- 44 bordo di apertura di camera di raccolta
- 45 apertura di camera di raccolta
- 46 apertura di coperchio
- 47 anello esterno di coperchio
- 48 anello interno di coperchio
- 49 bordo di coperchio
- 50 sede di camera di raccolta
- 51 sede di coperchio
- 52 tratto a parete cilindrica
- 53 tratto a parete a calotta sferica con polo troncato
- 54 calotta sferica completa
- 55 sistema
- 56 apparato di estrazione
- 57 ricettacolo di capsula
- 60 semisfera esterna
- 61 semisfera interna
- C centro
- R-R direzione radiale
- D diametro sfera della semi-camera interna
- M piano mediano di capsula
- H distanza tra poli troncati
- De diametro sfera circoscritta o esterna
- Di diametro sfera inscritta cioè interna

## RIVENDICAZIONI

1. Capsula (1) per la preparazione di una quantità predeterminata di bevanda idonea al consumo utilizzando un prodotto estraibile e/o solubile (2), ad esempio caffè macinato, comprendente:

- una prima ed una seconda semi-capsula (3, 4);

- in cui ciascuna semi-capsula (3, 4) comprende una parete di capsula sottile (5, 6) capace di resistenza meccanica e costituente sostanzialmente una barriera all'ossigeno ed all'umidità;

- detta parete di capsula sottile (5, 6) forma in pezzo unico una prima porzione di parete sottile (7, 8) che delimita una semi-camera interna (9, 10) sostanzialmente di forma semi-sferica ed adatta a contenere detto prodotto estraibile (2);

- in cui detta parete di capsula sottile (5, 6), in prossimità della sua dimensione maggiore (D), o diametro equatoriale, della semi-camera interna (9, 10), forma in pezzo unico con detta prima porzione di parete sottile (7, 8) una seconda porzione di parete sottile (11, 12) che si curva a formare una flangia anulare (13, 14) che si aggetta radialmente (R-R) ed esternamente in allontanamento da detta prima porzione di parete sottile (7, 8);

- dette due semi-capsule (3, 4) sono disposte tra loro affacciate e speculari in modo da portare a contatto tra loro almeno una porzione di detta flangia anulare (13, 14) ove sono tra loro unite;

caratterizzata dal fatto che

almeno una tra dette flange anulari (13 o 14) di dette semi-capsule (3 o 4) comprende un bordo di estremità libero di flangia (26 o 27) che forma un anello di flangia (28 o 29), in cui detto anello di flangia (28 o 29) comprende complessivamente uno spessore di anello superiore allo spessore di detta porzione di detta flangia anulare (13 o 14) posta a contatto con l'attigua semi-capsula (4 o 3).

2. Capsula (1), secondo la rivendicazione 1, in cui

detta capsula (1) comprende una o più delle seguenti caratteristiche:

dette prime porzioni di parete sottile (7, 8) hanno tra loro sagome di ingombro sostanzialmente identico;

oppure in cui

almeno una tra dette flange anulari (13 o 14) di dette semi-capsule (3 o 4) comprende un bordo di estremità libero di flangia (26 o 27) che forma un anello di flangia (28 o 29), in cui detto anello di flangia (28 o 29) comprende uno spessore di anello superiore alla altezza di detta porzione di detta flangia anulare (13 o 14) posta a contatto con l'attigua semi-capsula (4 o 3).

3. Capsula (1), secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui

detto anello di flangia (28, 29) è una porzione di estremità di detta flangia (13, 14) ripiegata U oppure V;

oppure in cui

detto anello di flangia (28, 29) è una porzione di estremità di detta flangia (13, 14) ripiegata U rovesciata oppure V rovesciata.

4. Capsula (1), secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui

detta prima porzione di parete sottile (7, 8) è sagomata a calotta sferica;

oppure in cui

dette prime porzioni di parete sottile (7, 8) ciascuna formante una sagoma a calotta emisferica e, quando tra loro affacciate, formano sostanzialmente una sfera.

5. Capsula (1), secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui

entrambe le semi capsule (3 e 4) comprendono detto anello di flangia (28 e 29).

6. Capsula (1), secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui

entrambe le semi capsule (3 e 4) comprendono detto anello di flangia (28 e 29) e detti anelli di flangia (28, 29) sono disposti tra loro speculari.

7. Capsula (1), secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui

entrambe le semi capsule (3 e 4) comprendono detto anello di flangia (28 e 29) disposto uno affiancato all'altro in direzione radiale (R-R);

oppure in cui

entrambe le semi capsule (3 e 4) comprendono detto anello di flangia (28 e 29) disposto uno affiancato all'altro in direzione radiale (R-R), in cui la direzione radiale è valutata come direzione radiale della sagoma sferica di detta prima porzione di parete sottile di prima o seconda semi-capsula (7, 8), oppure della sfera circoscritta oppure inscritta alla prima porzione di parete sottile di prima o seconda semi-capsula (7, 8).

8. Capsula (1), secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui

detto anello di flangia (28 o 29) è di forma toroidale.

9. Capsula (1), secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui

detto anello di flangia (28 o 29) è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia (26 o 27).

10. Capsula (1), secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui

comprende una o più delle seguenti caratteristiche:

detto anello di flangia (28 o 29) è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia (26 o 27) con forma di ingombro complessivo toroidale;

detto anello di flangia (28 o 29) è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia (26 o 27) che è di pezzo con detta flangia (13 o 14) ed è sagomato a ricciolo di estremità di flangia (30 o 31);

oppure in cui

detto anello di flangia (28 o 29) si sviluppa rimanendo interamente nel semispazio delimitato da un piano mediano di capsula (M) ove presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula (7 o 8) che forma detta flangia (13 o 14);

oppure in cui

detto anello di flangia (28 o 29) è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia (26 o 27) che è di pezzo con detta flangia (13 o 14) ed è sagomato a ricciolo di estremità di flangia (30 o 31); detto ricciolo di estremità di flangia (30 o 31) si sviluppa rimanendo interamente nello stesso semispazio delimitato da un piano mediano di capsula (M) dove presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula (7 o 8) che forma detta flangia (13 o 14);

oppure in cui

detto ricciolo di estremità di flangia (30 o 31) si sviluppa da una porzione piana di flangia (13 o 14) verso il semi-spazio delimitato da un piano mediano (M) di capsula dove giace la prima porzione di parete sottile di prima semi-capsula (7 o 8).

11. Capsula (1), secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui

comprende una o più delle seguenti caratteristiche:

detto anello di flangia (28 o 29) si sviluppa, unitamente alla flangia (13 o 14) da cui si sviluppa, rimanendo sostanzialmente nel semispazio, delimitato da un piano mediano di capsula (M) e da detta flangia (13 o 14) da cui si sviluppa, opposto a ove presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula (7 o 8) che forma detta flangia (13 o 14);

oppure in cui

detto anello di flangia (28 o 29) è formato con una porzione ripiegata del bordo di estremità libero di flangia (26 o 27) che è di pezzo con detta flangia (13 o 14) ed è sagomato a ricciolo di estremità di flangia (30 o 31); detto ricciolo di estremità di flangia (30 o 31) si sviluppa, unitamente alla flangia (13 o 14), rimanendo sostanzialmente nel semispazio, delimitato da un piano mediano di capsula (M) e da detta flangia (13 o 14), opposto a ove presente detta porzione di parete sottile di semi-capsula (7 o 8) che forma detta flangia (13 o 14);

oppure in cui

detto ricciolo di estremità di flangia (30 o 31) comprende un tratto toroidale esterno di ricciolo (32) ed un tratto toroidale interno di ricciolo (33) che si ripiega internamente a detto tratto toroidale esterno di ricciolo (32);

oppure in cui

detta porzione di parete sottile di semi-capsula (7 o 8) e detto tratto toroidale esterno di ricciolo (32) formano un canale di flangia (34) a fondo piano;

oppure in cui

detta porzione di parete sottile di semi-capsula (7 o 8) e detto tratto toroidale esterno di ricciolo (32) formano, in sezione contenente la direzione radiale (R-R) una sagoma a funzione potenza con esponente dispari;

oppure in cui

detta capsula (1) comprendente due semi-capsule (3, 4) affacciate speculari e a contatto su un piano mediano (M);

oppure in cui

detta capsula (1) comprendente due semi-capsule (3, 4) affacciate speculari e a contatto su un piano mediano (M), ed in cui entrambe le semi-capsule (3, 4) comprendono un anello di flangia (28, 29); ed in cui detti anelli di flangia sono sollevati, quindi non a contatto, con detto piano mediano (M).

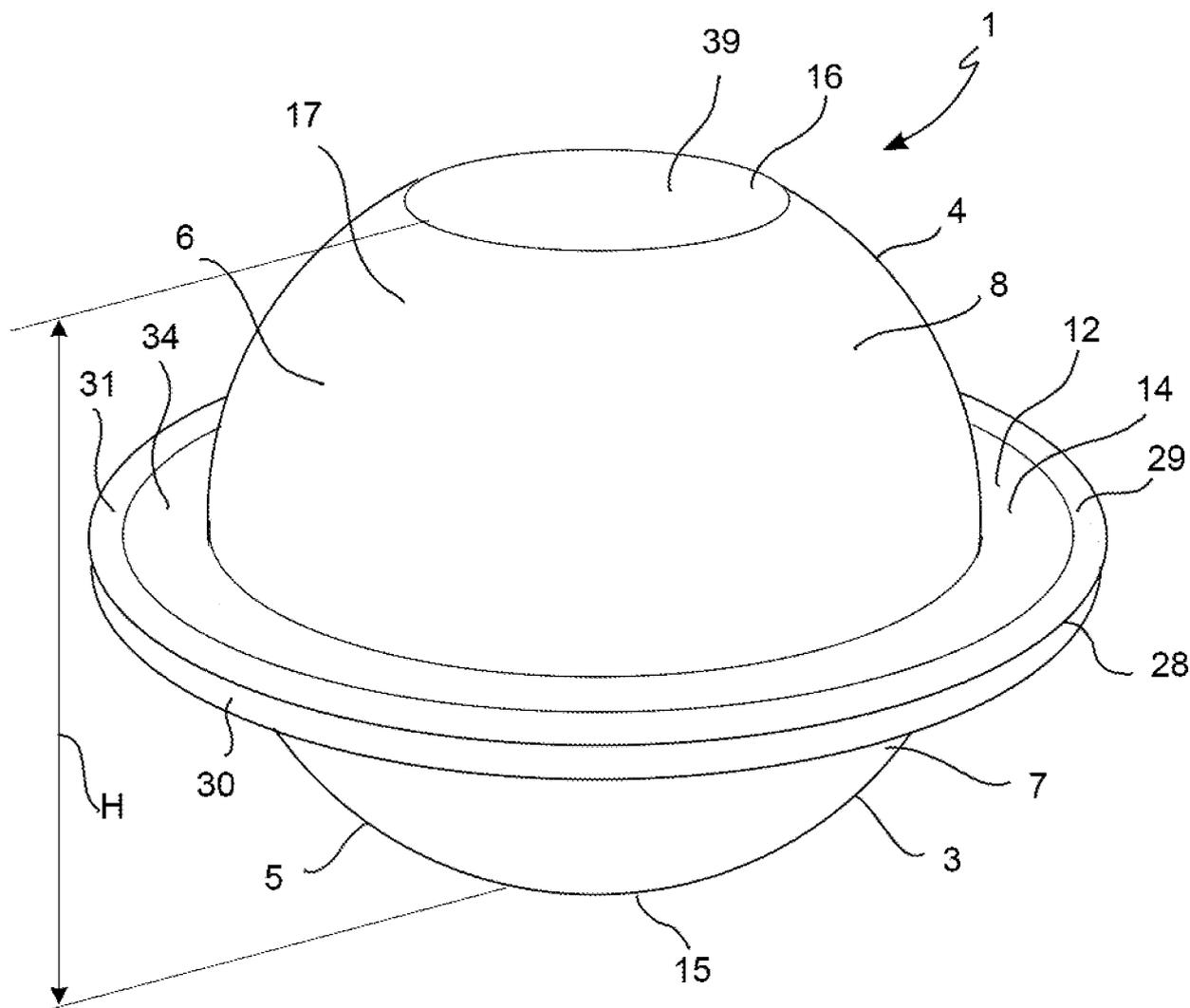


FIG. 1

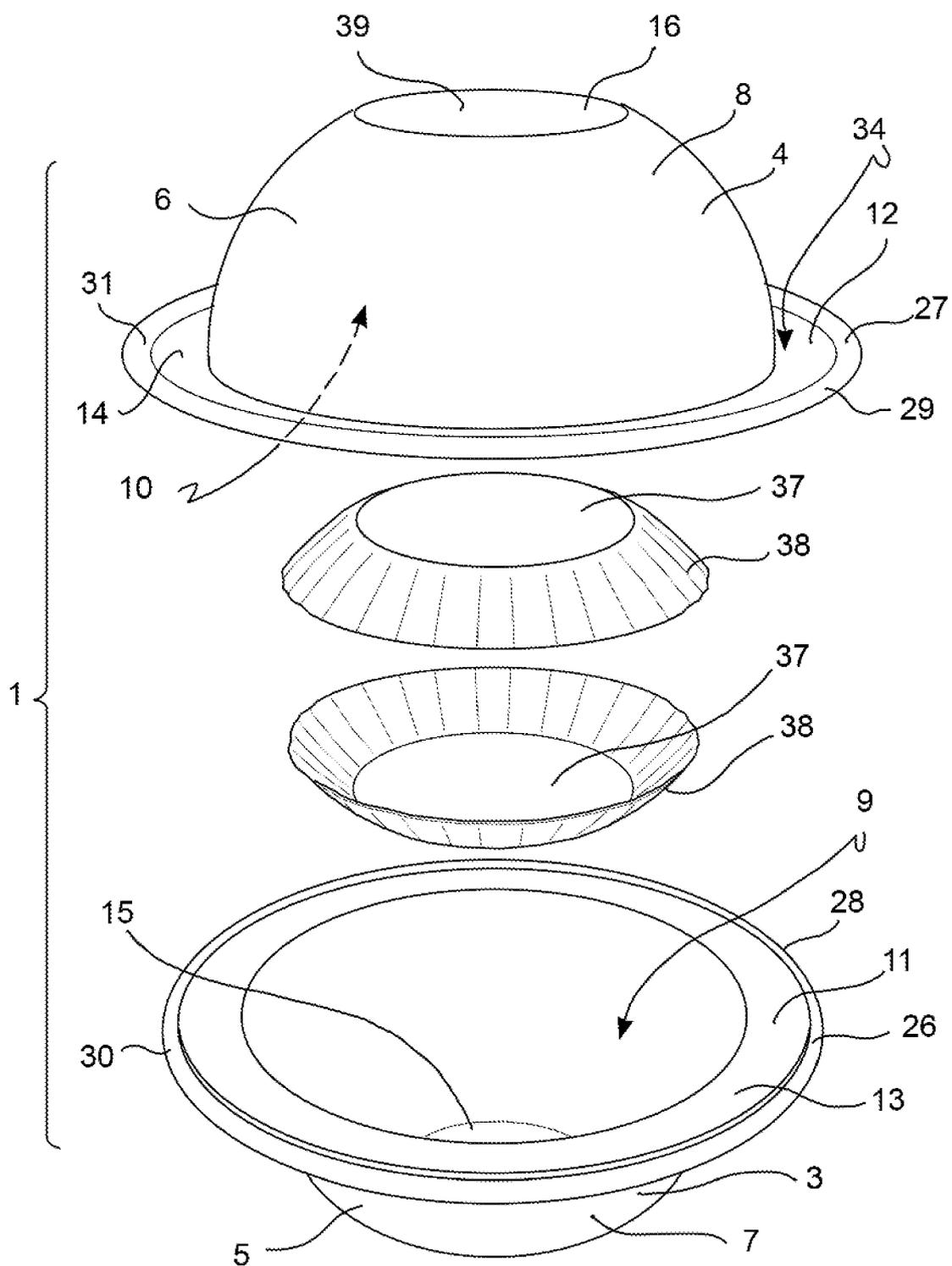


FIG. 2



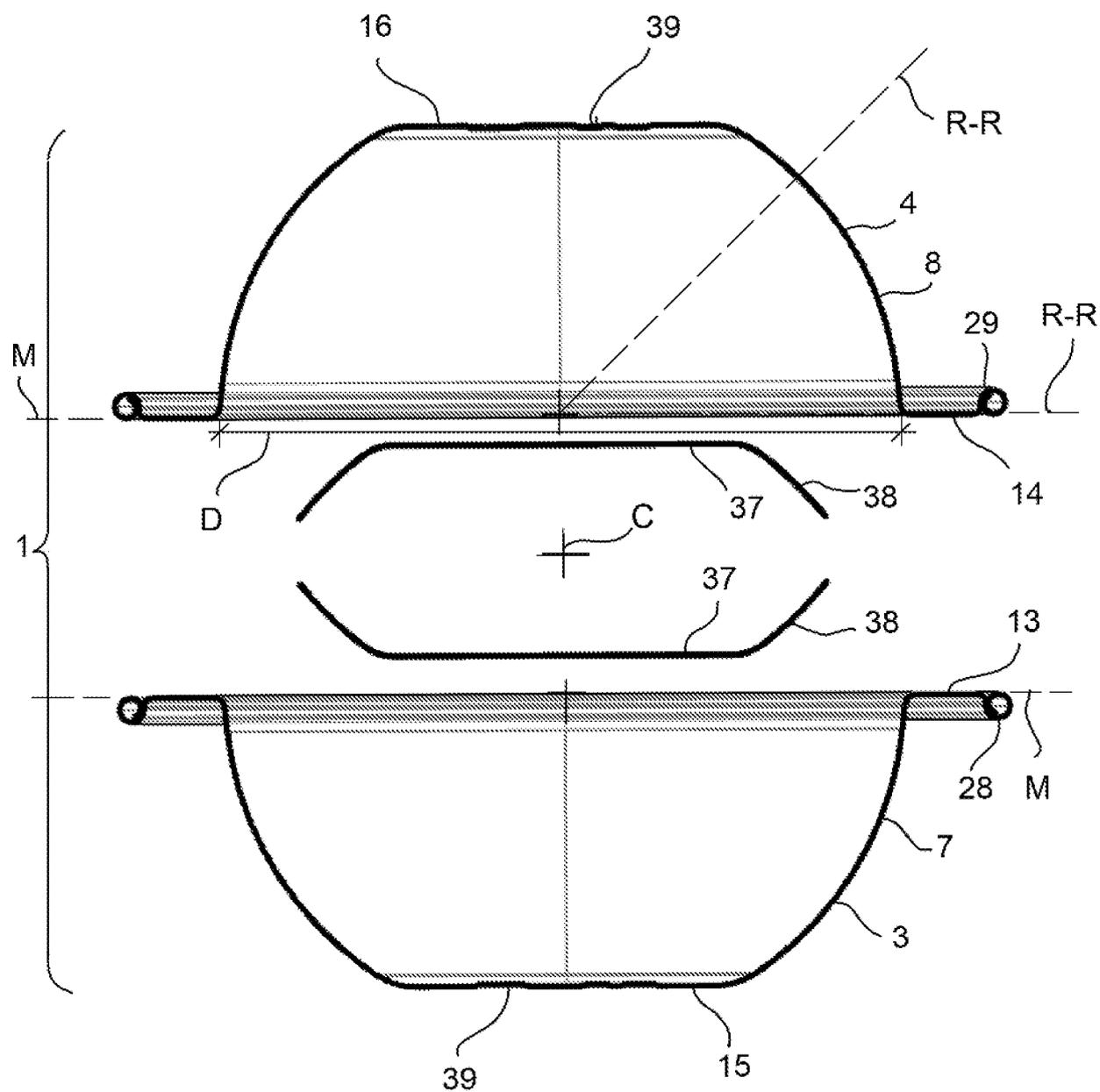


FIG. 4

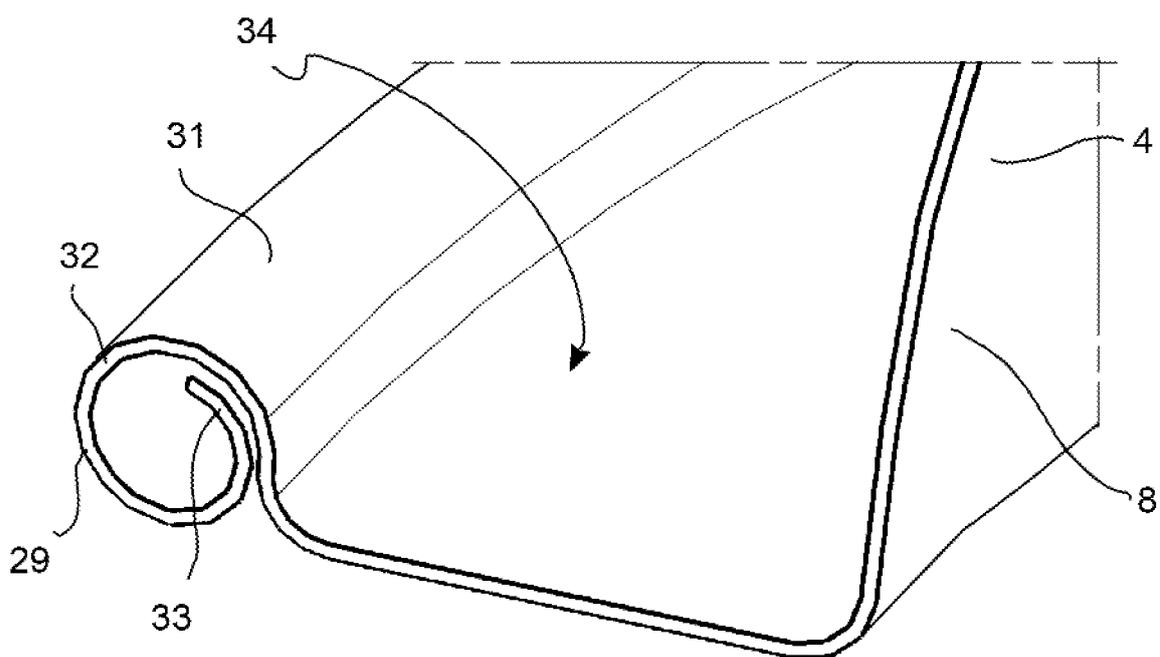


FIG. 5

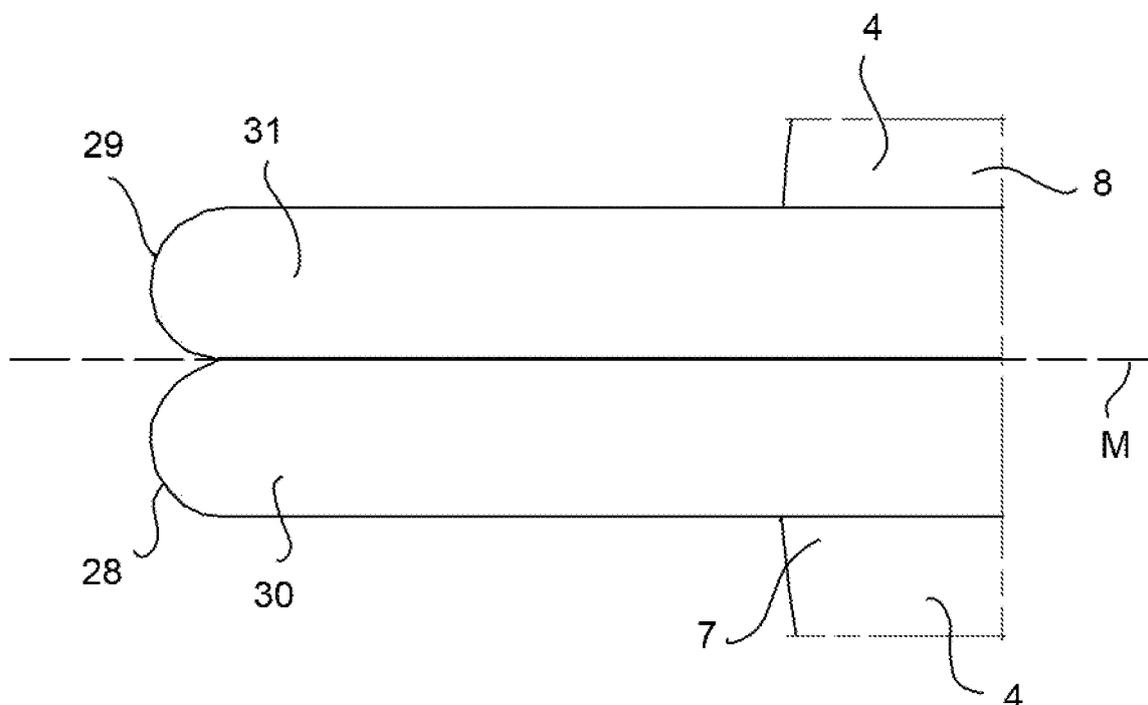


FIG. 6

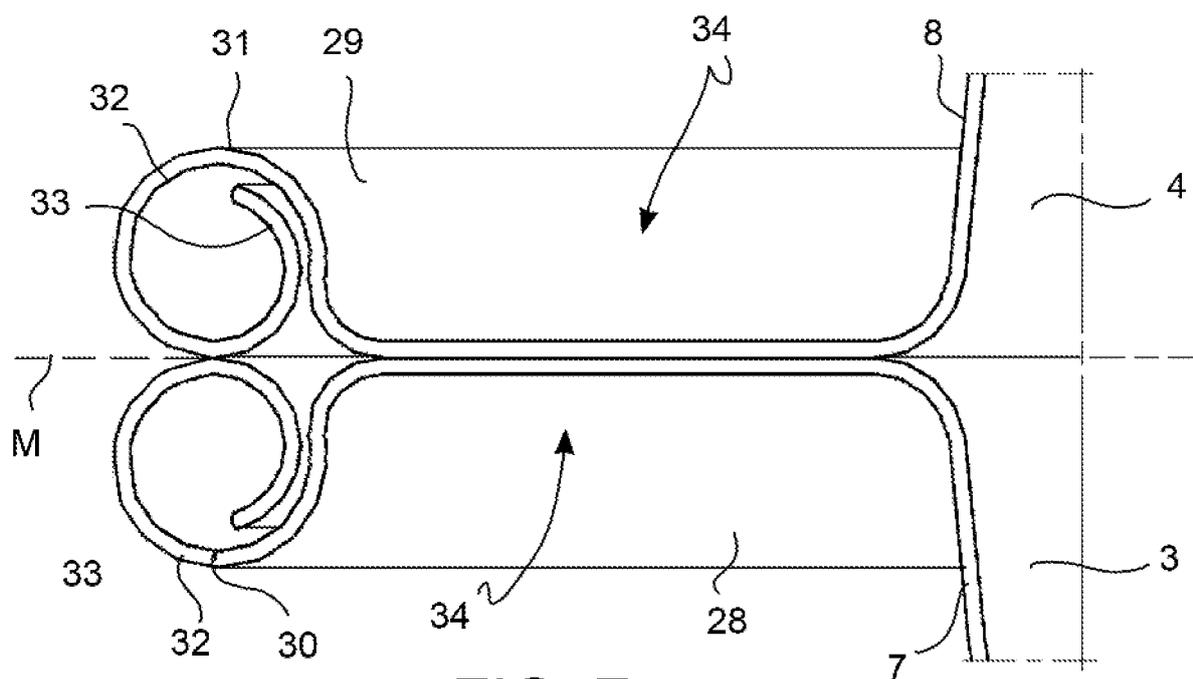


FIG. 7

FIG. 8

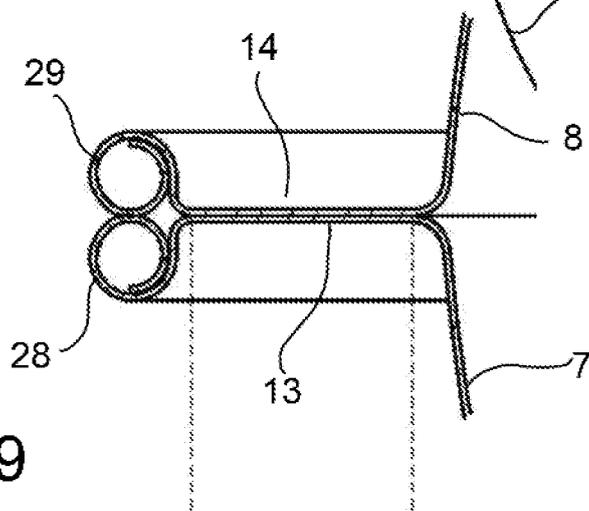
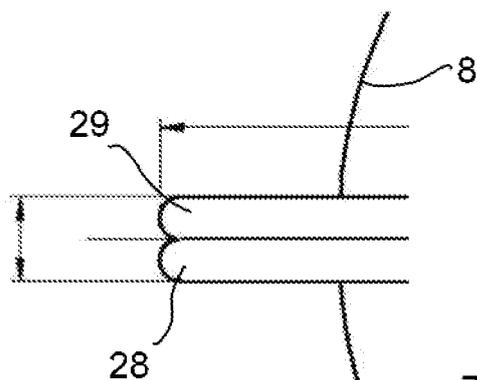


FIG. 9

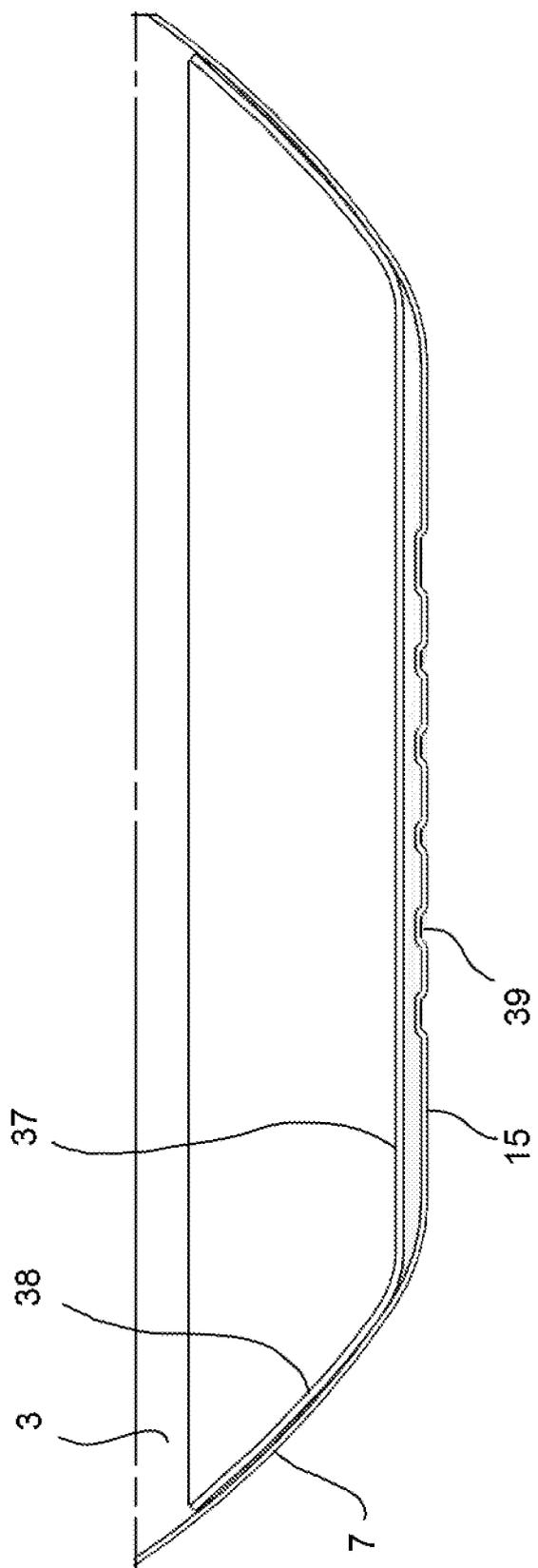


FIG. 10

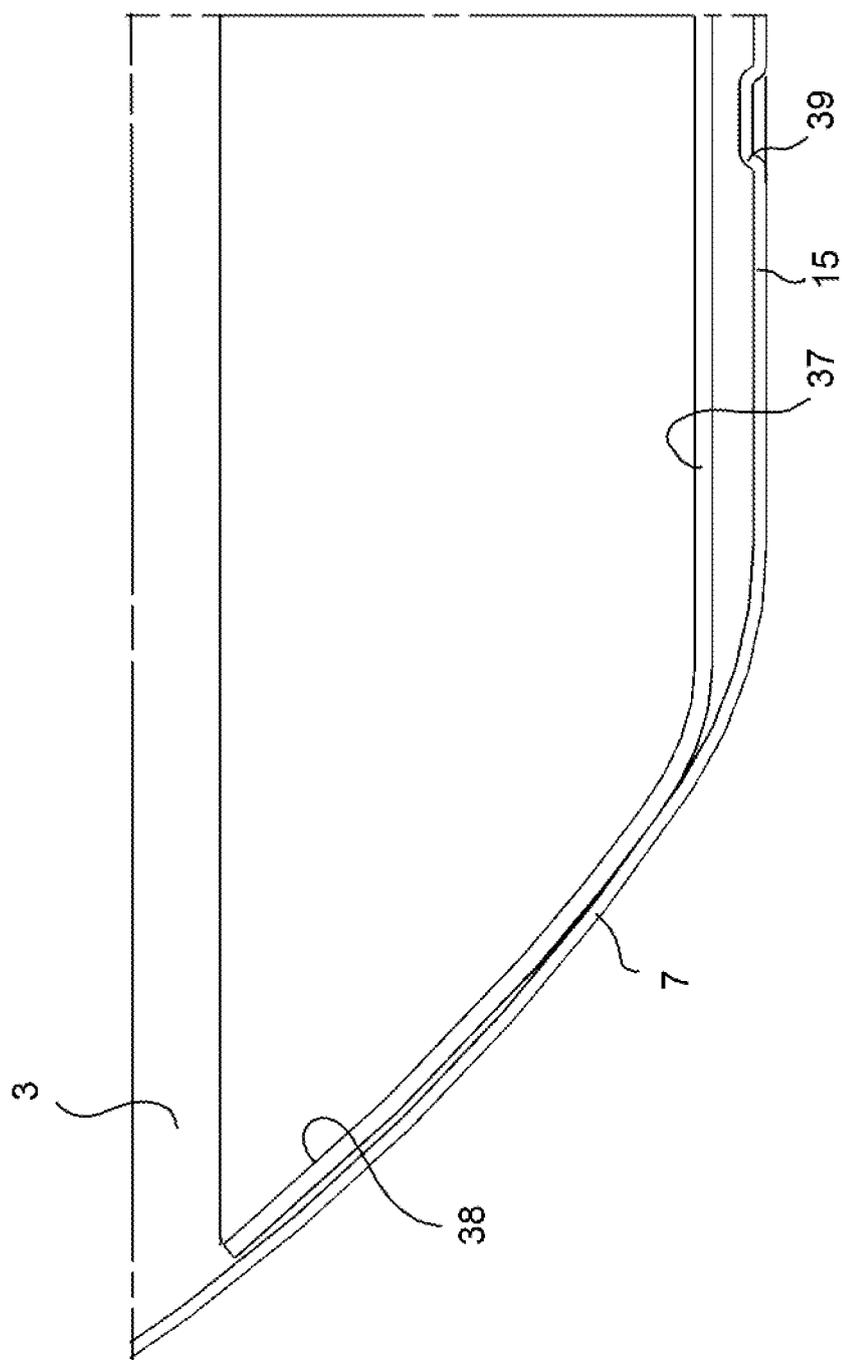


FIG. 11

FIG. 12

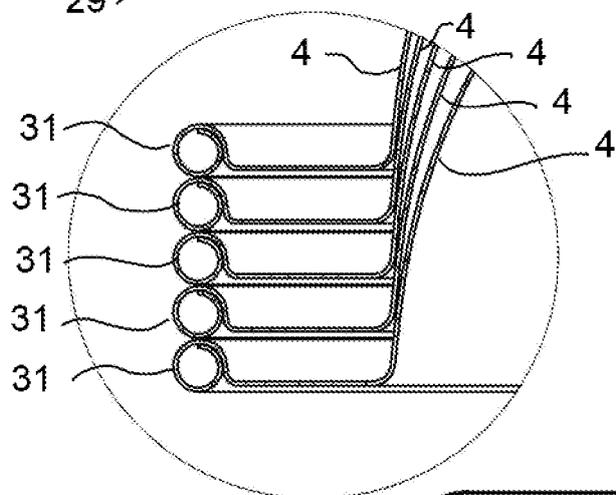
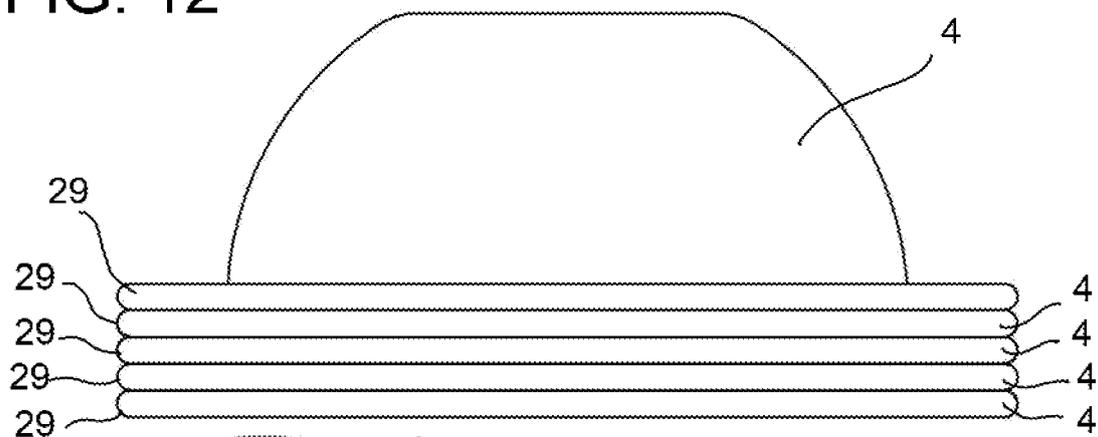


FIG. 13

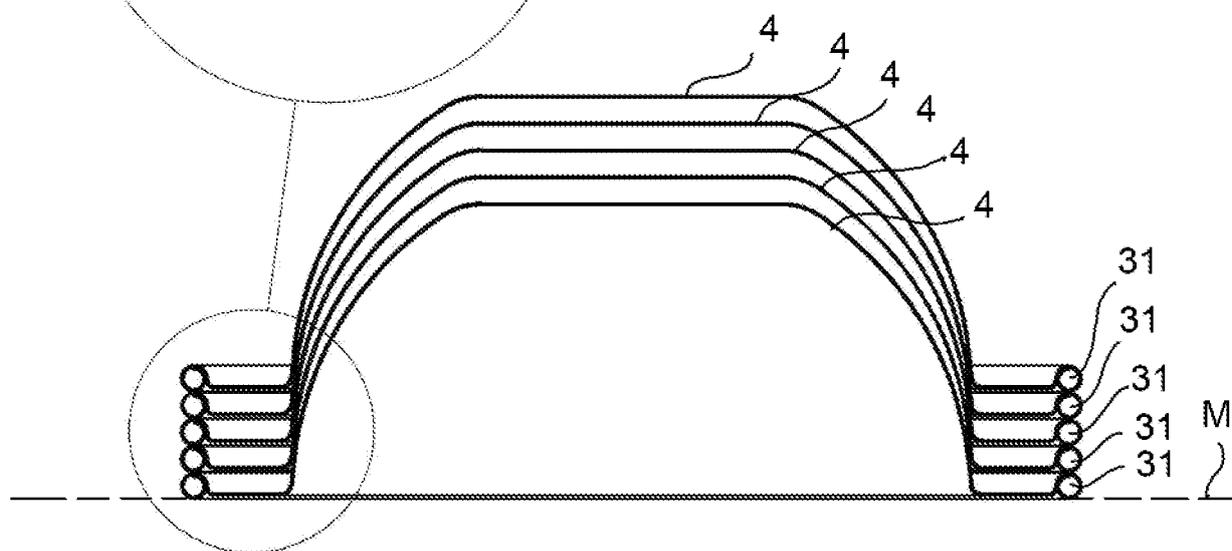


FIG. 14

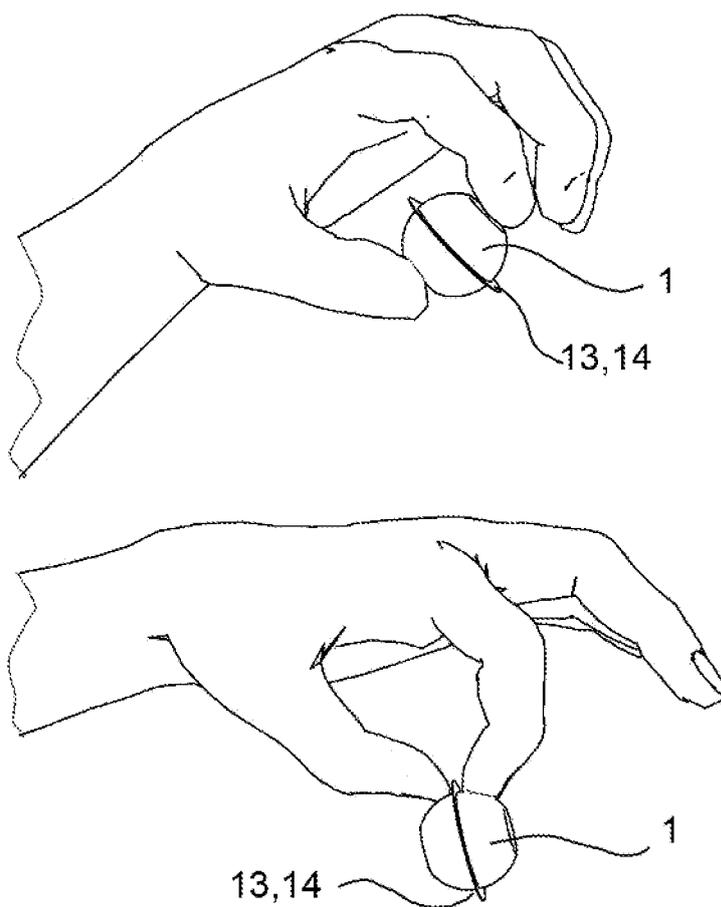


FIG. 15

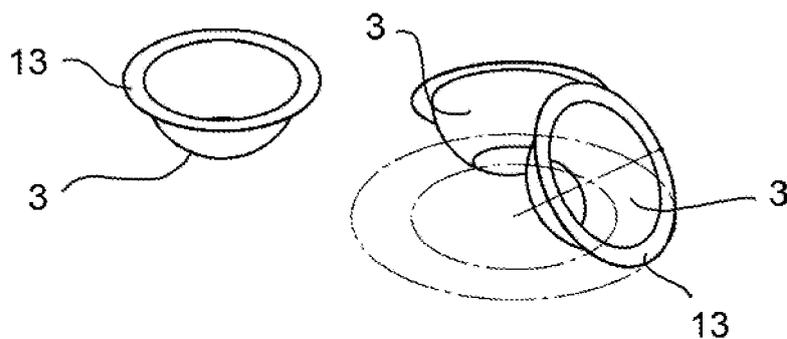
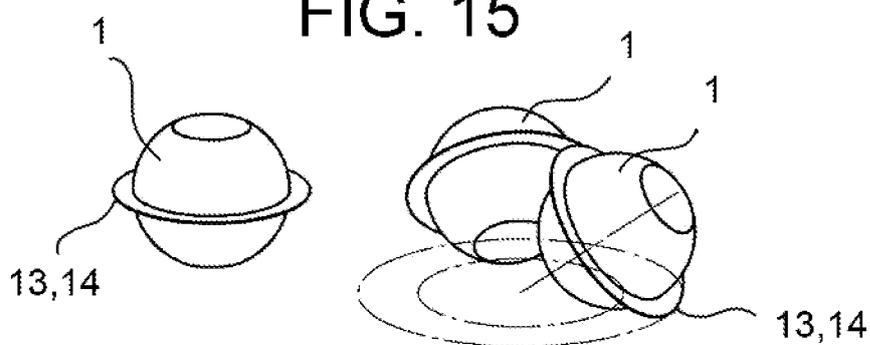
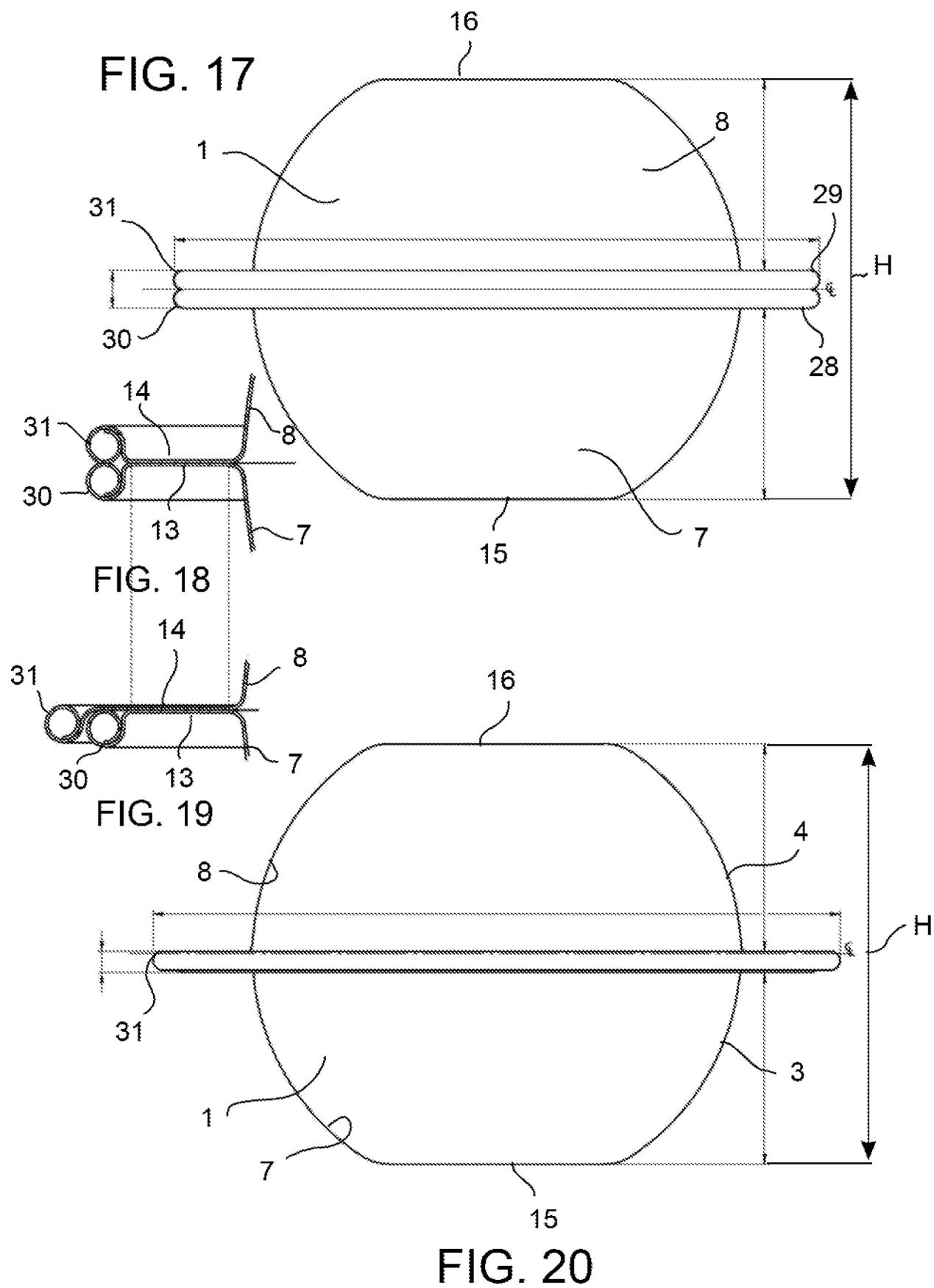


FIG. 16



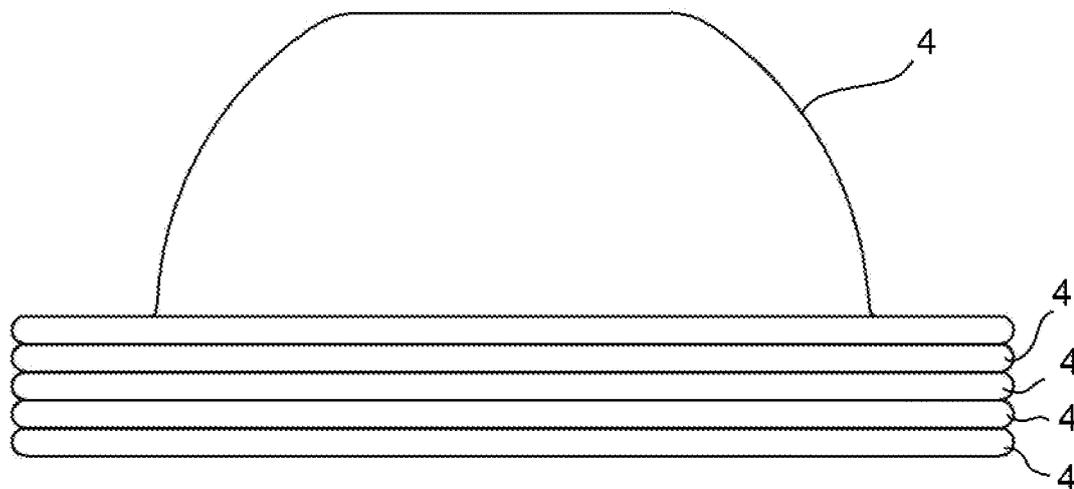


FIG. 21

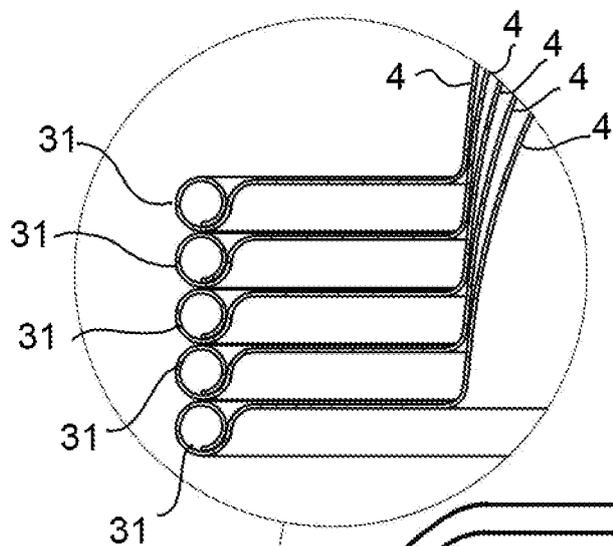


FIG. 22

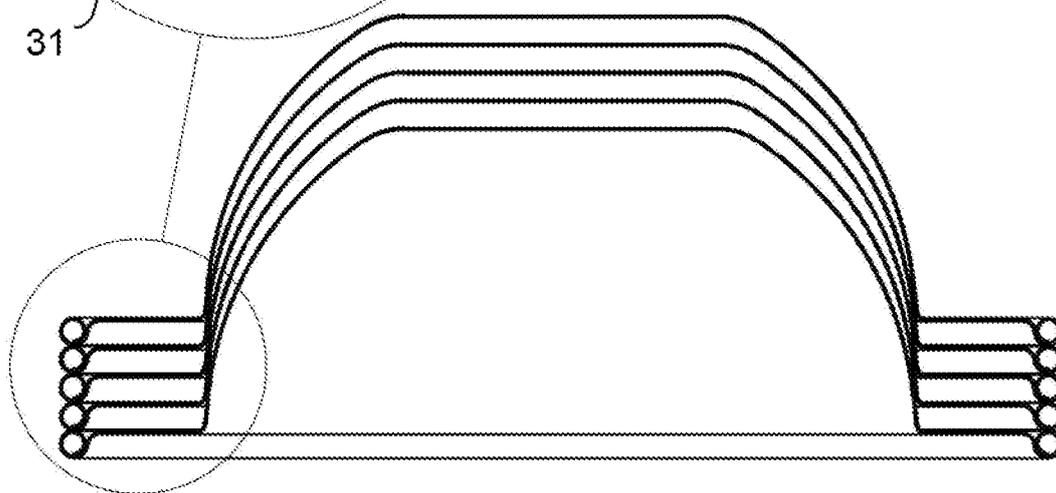


FIG. 23

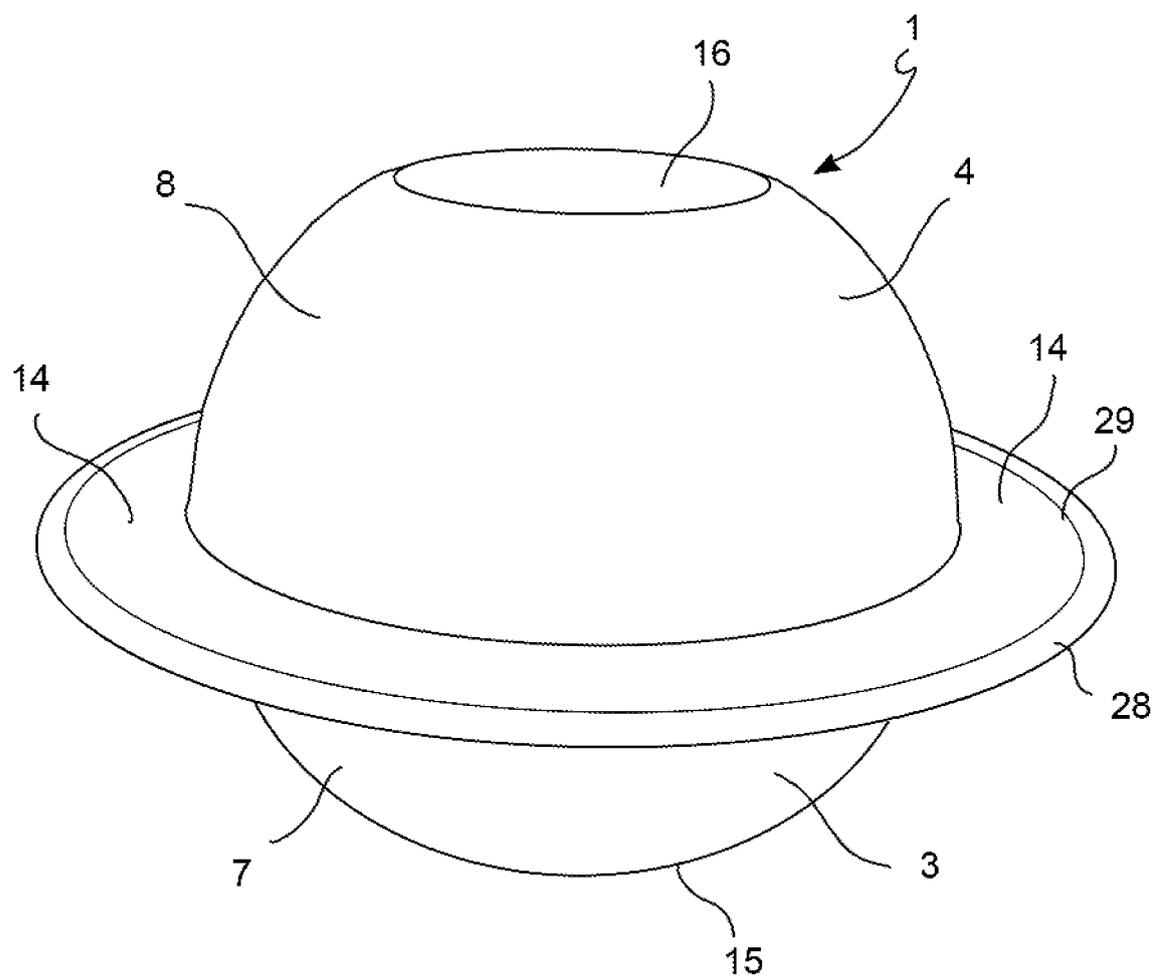


FIG. 24

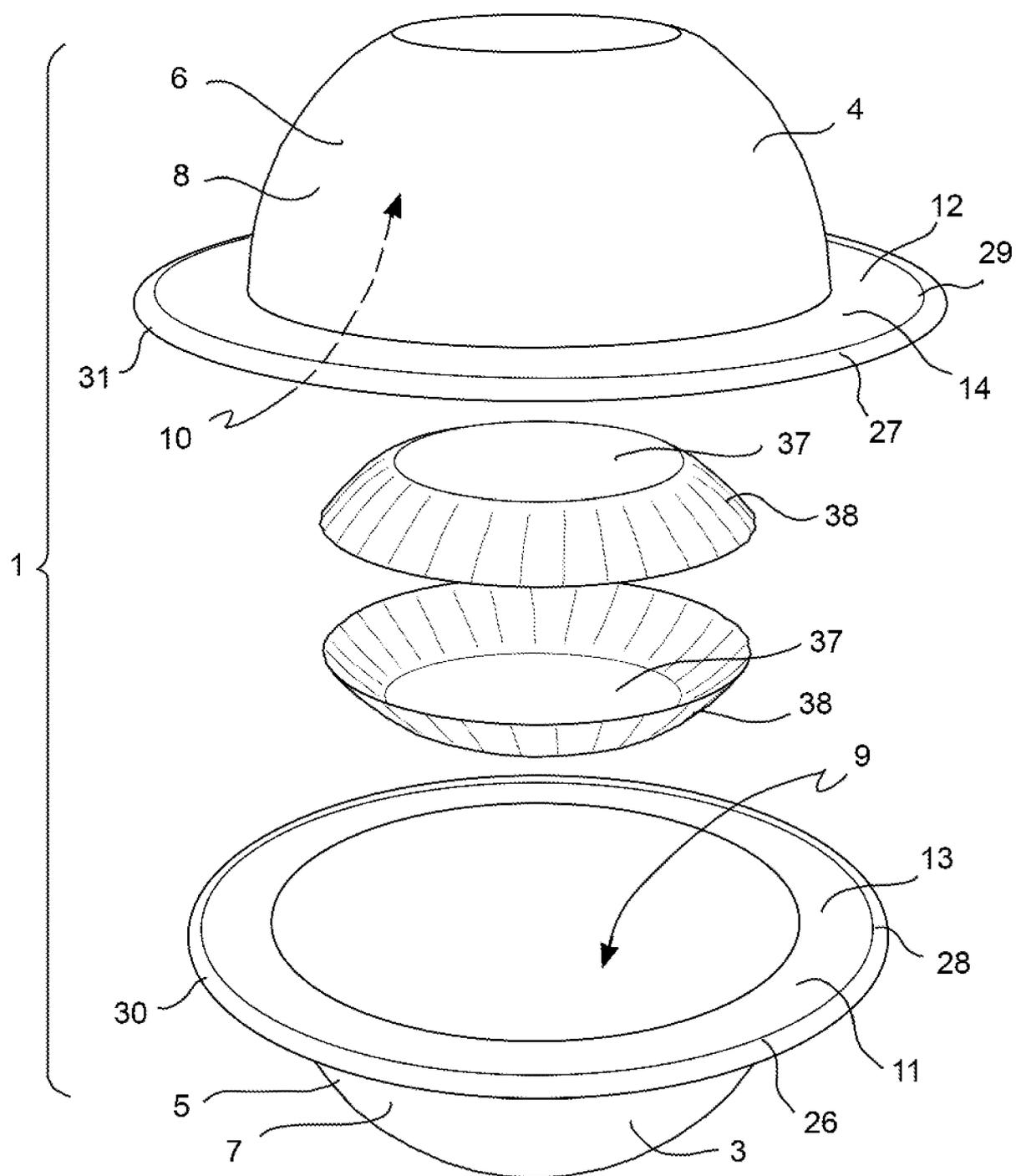


FIG. 25

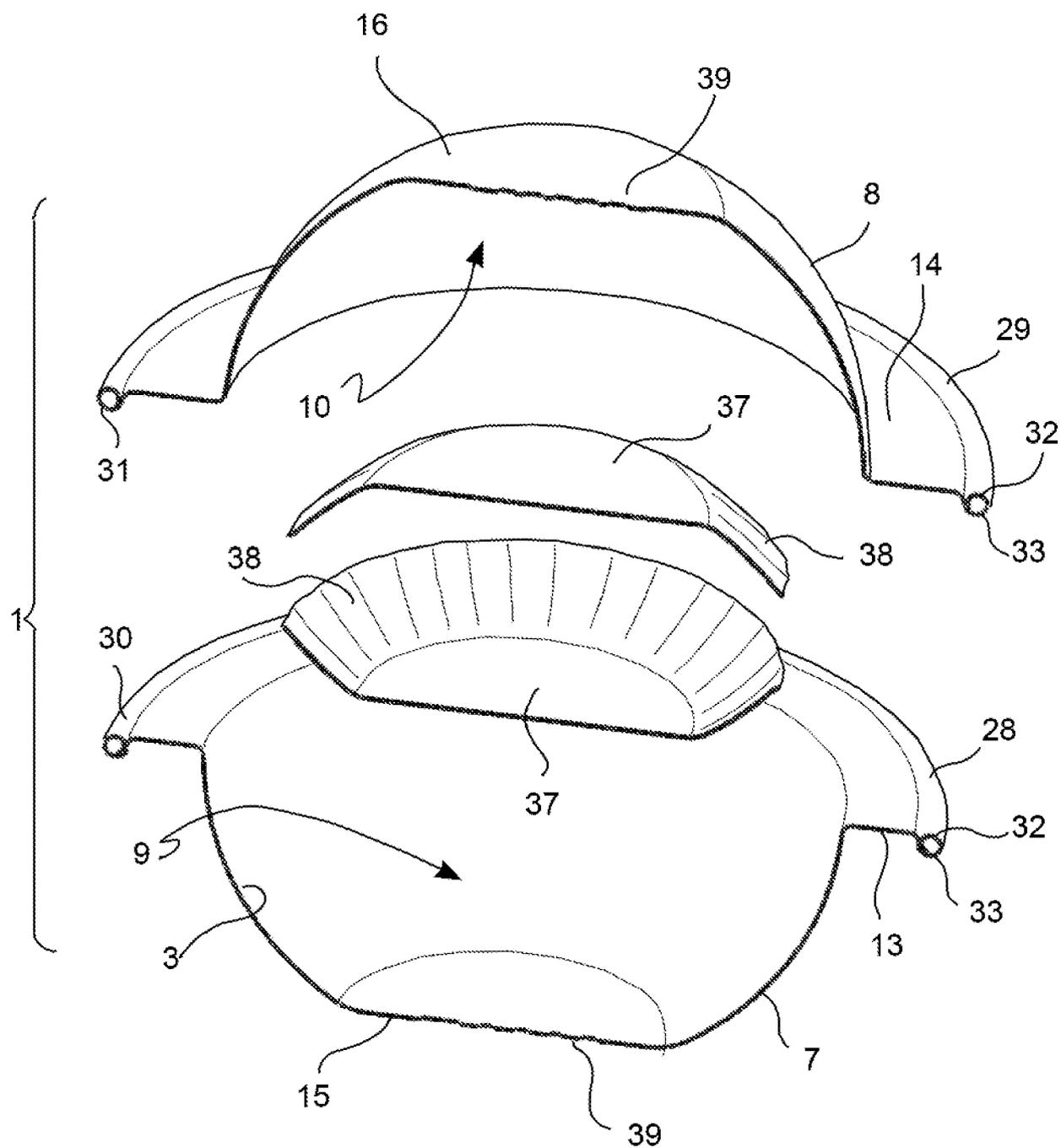


FIG. 26



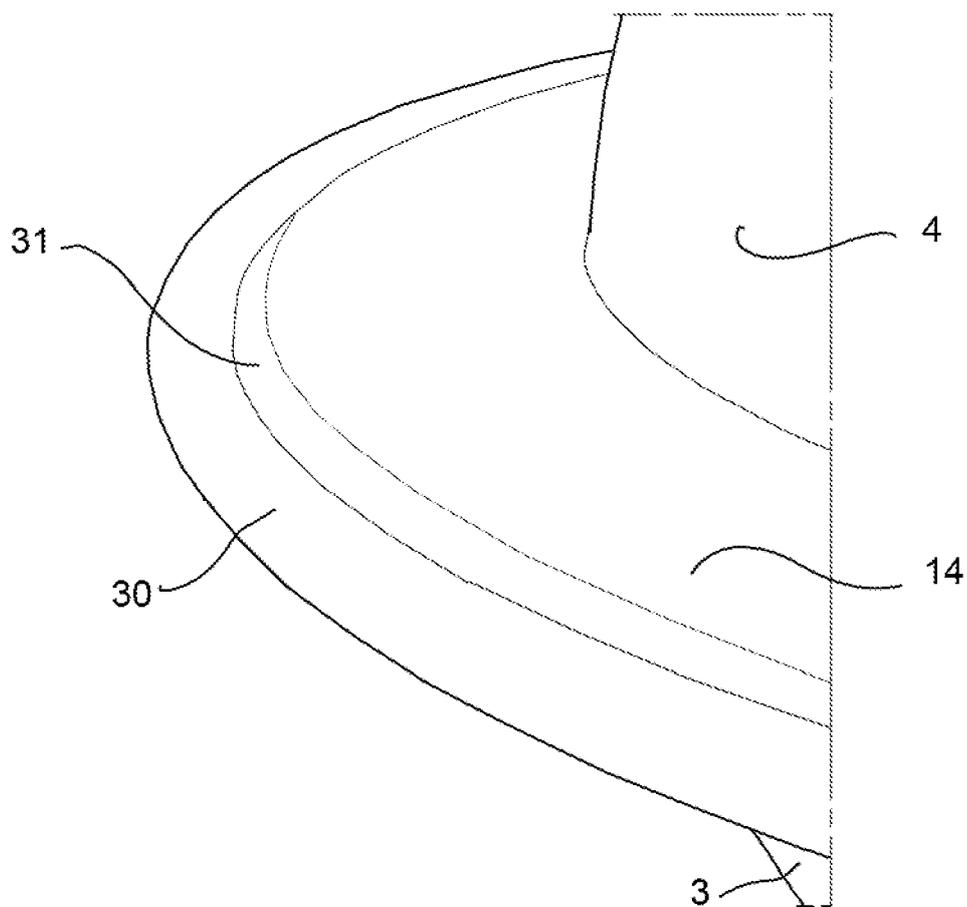


FIG. 28

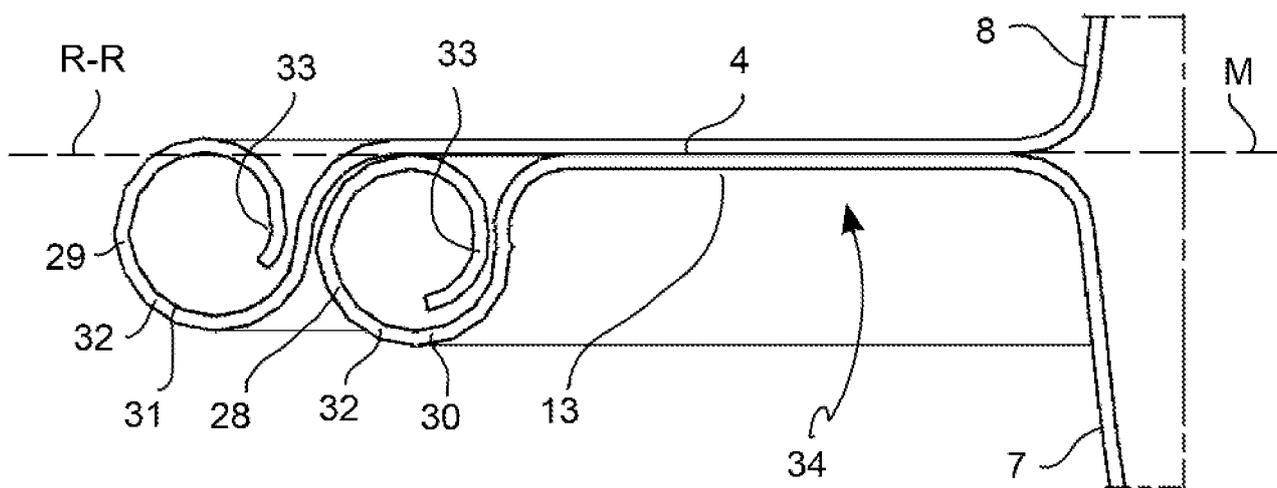


FIG. 29

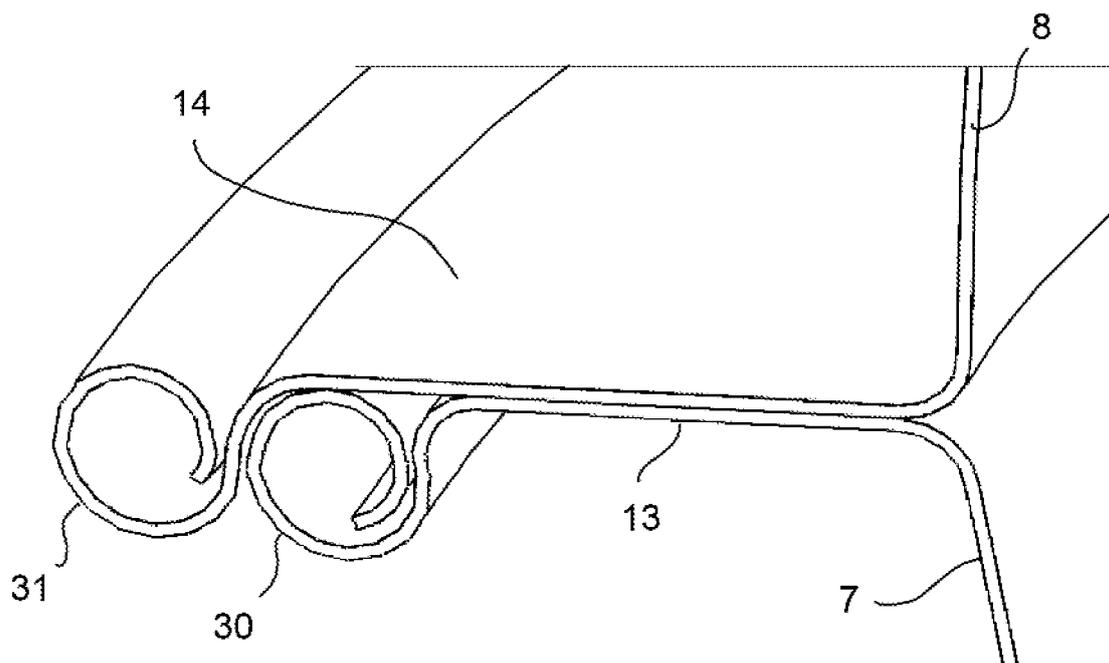


FIG. 30

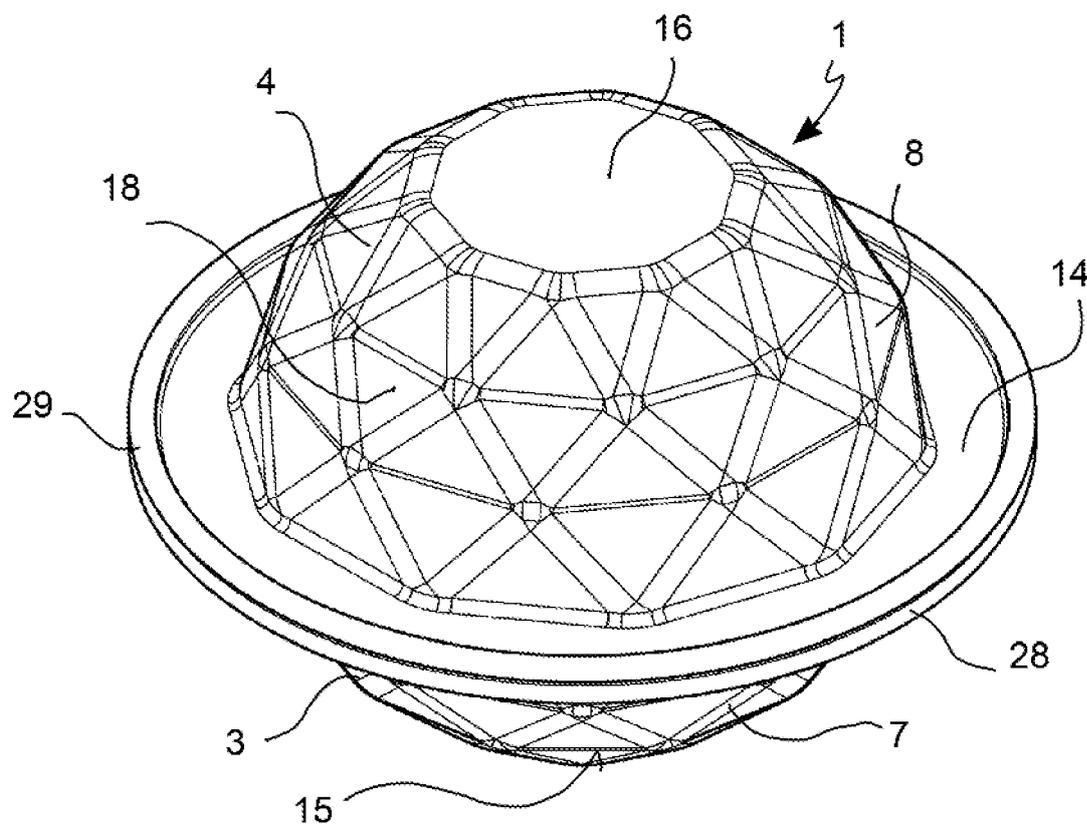


FIG. 31

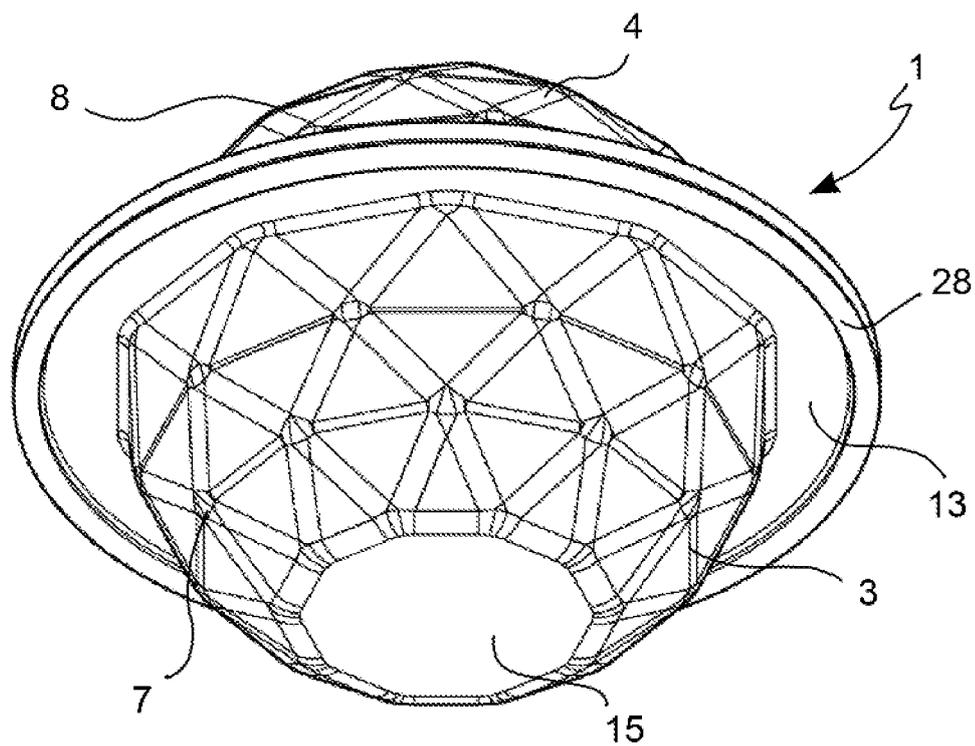


FIG. 32

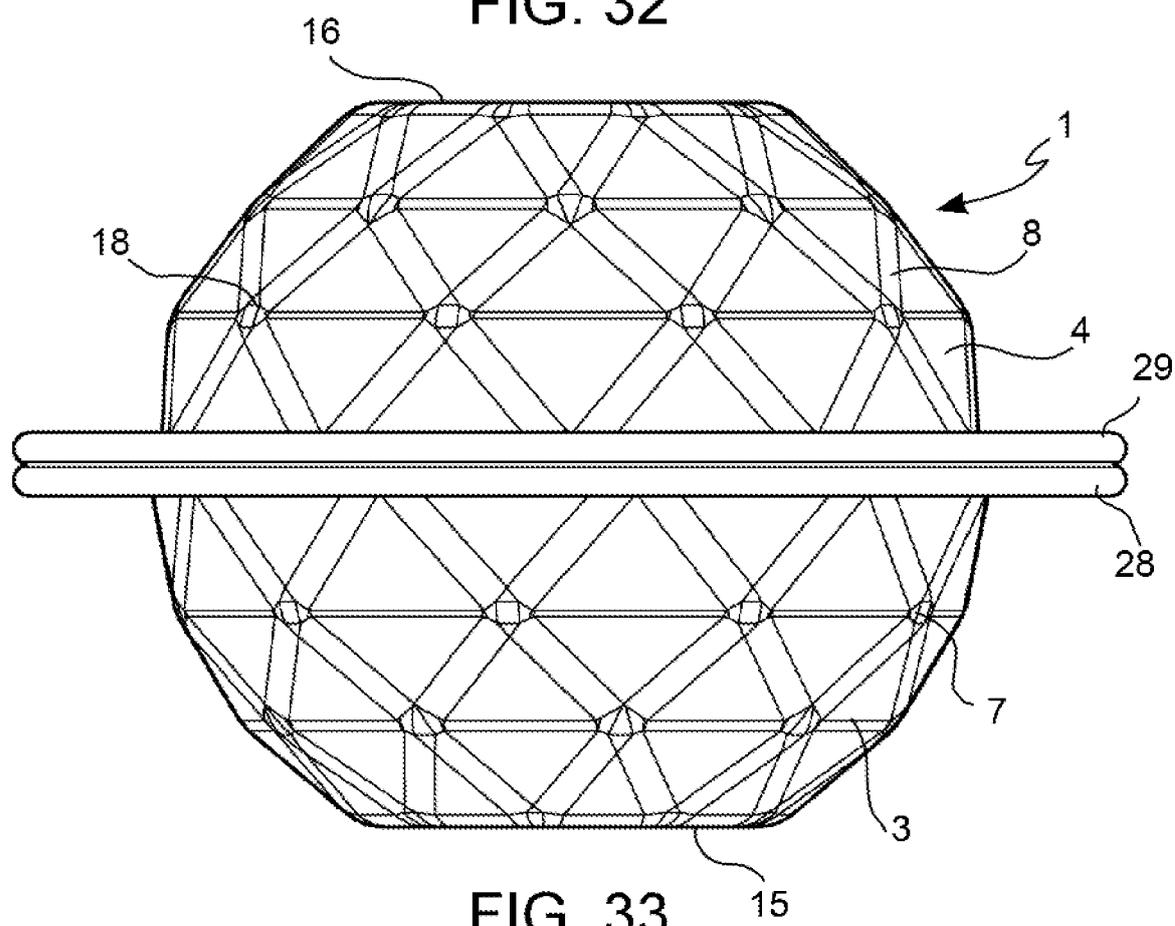


FIG. 33

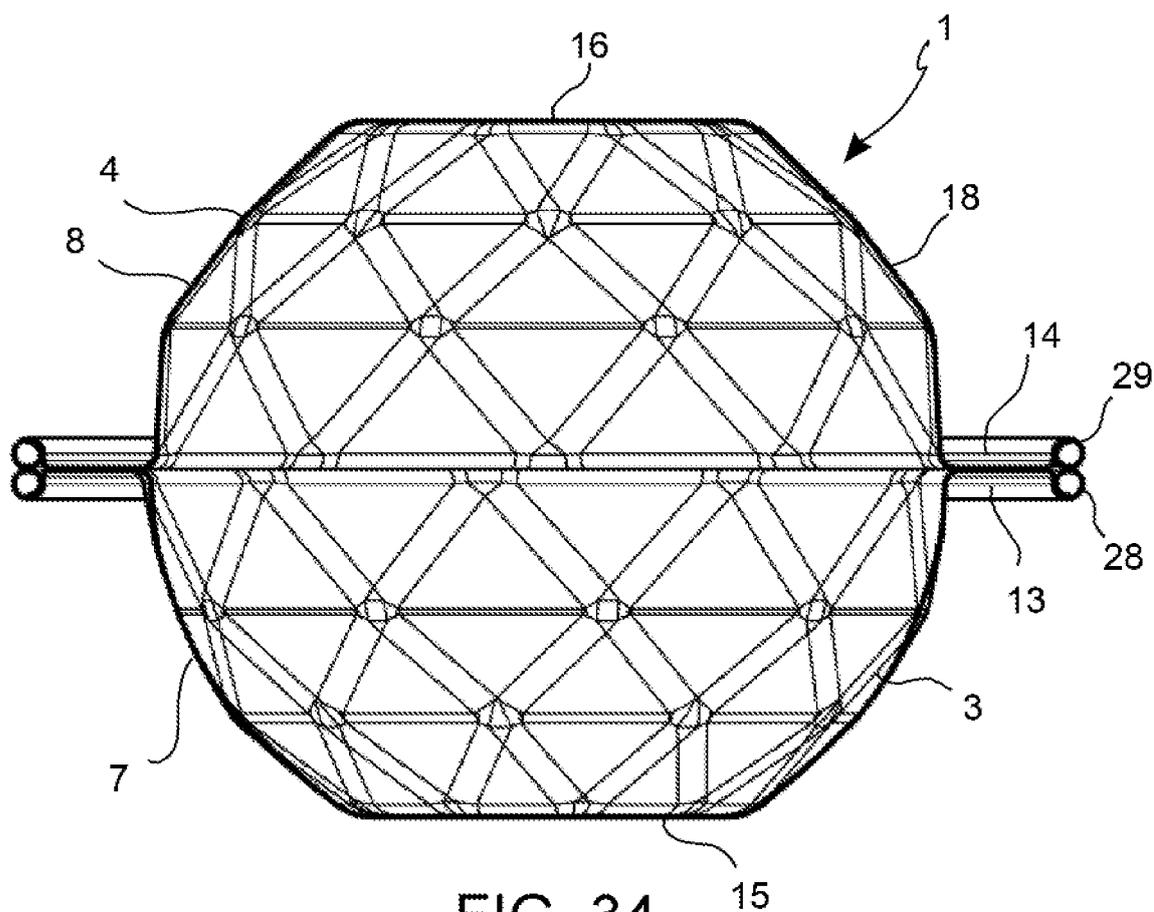


FIG. 34

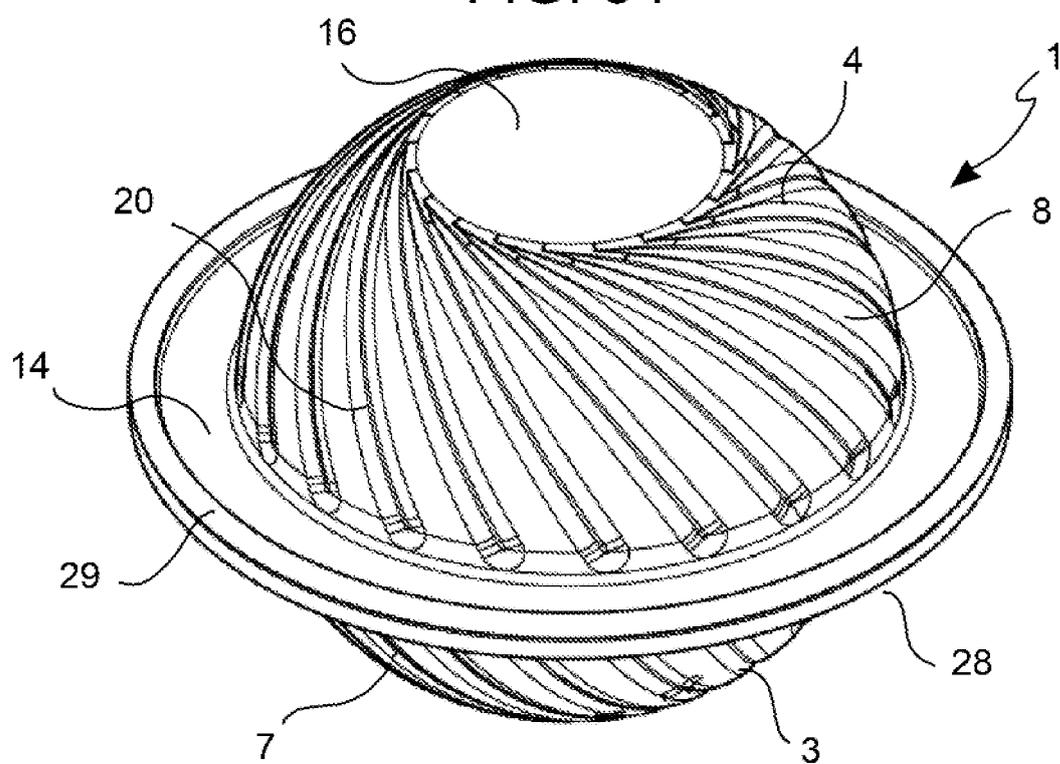


FIG. 35

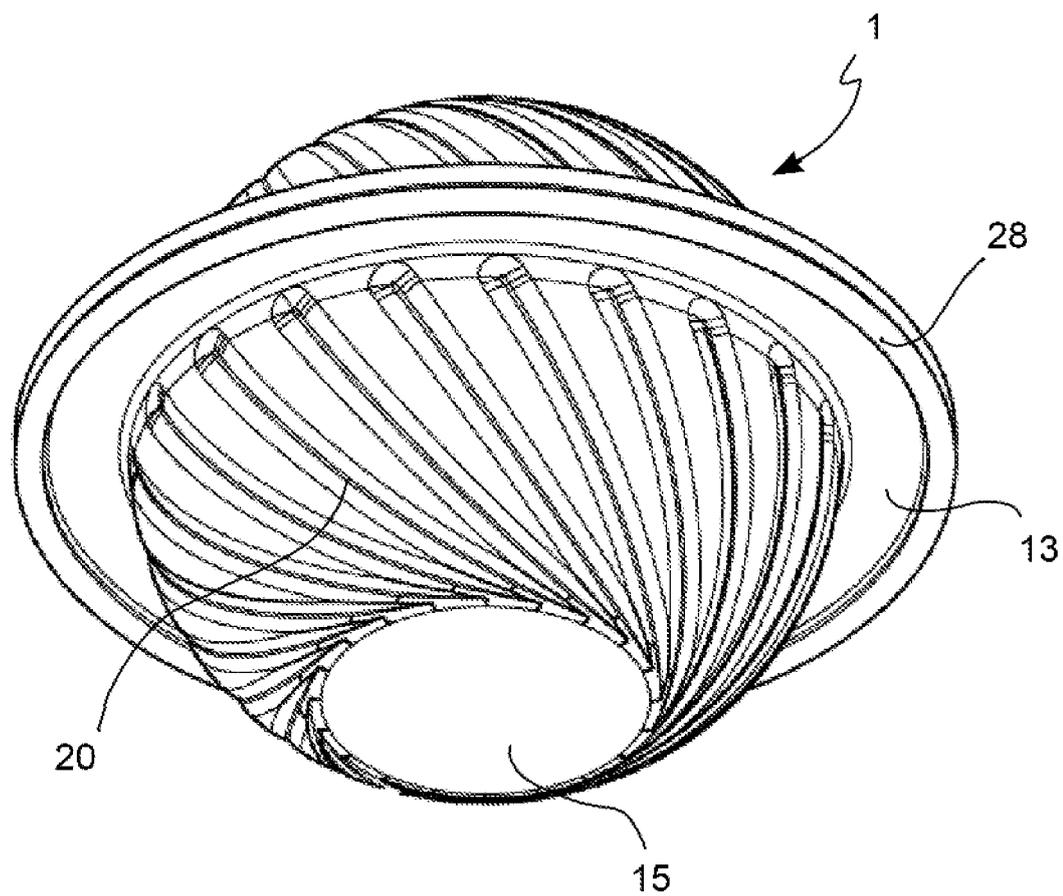


FIG. 36

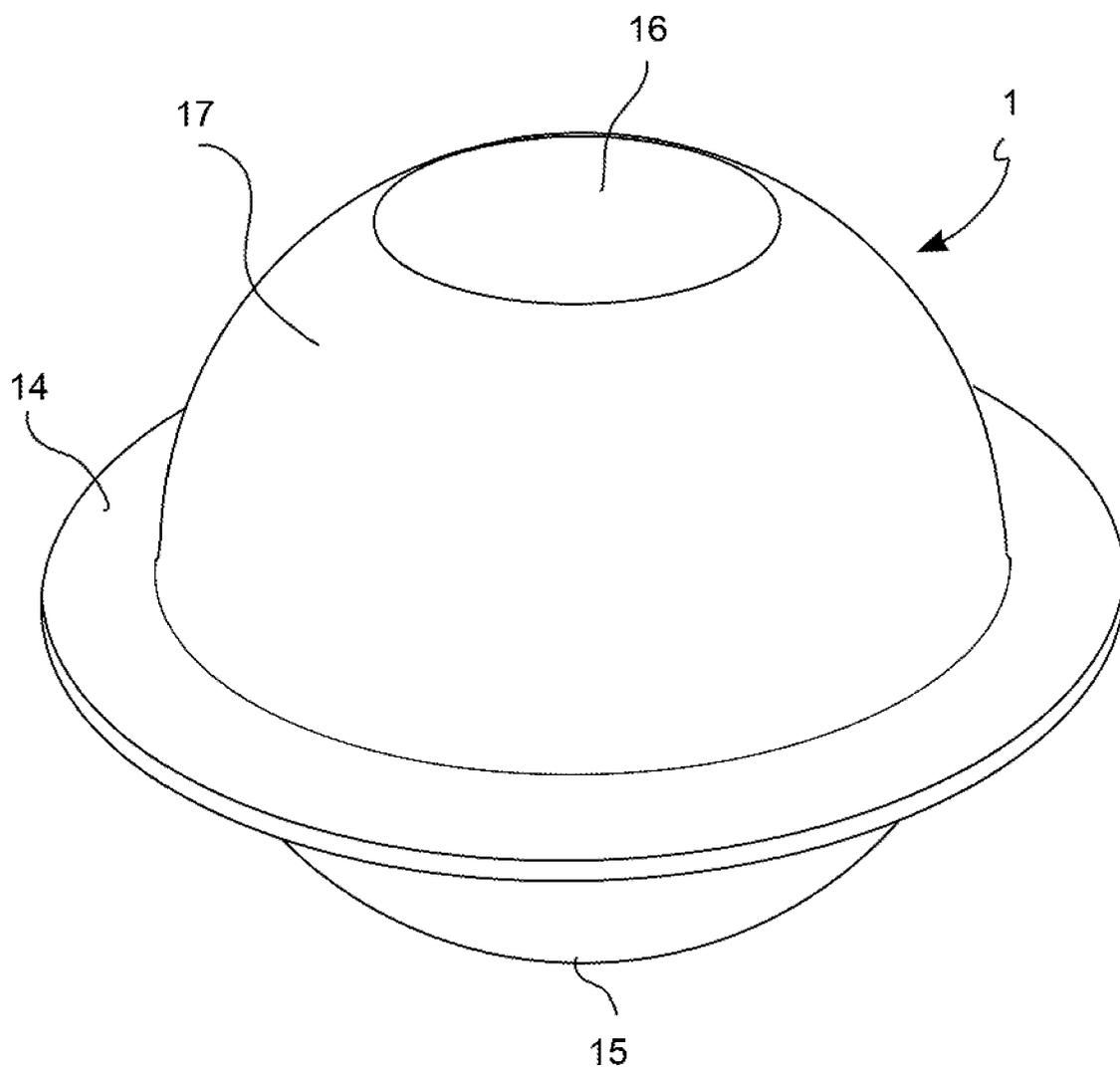


FIG. 37

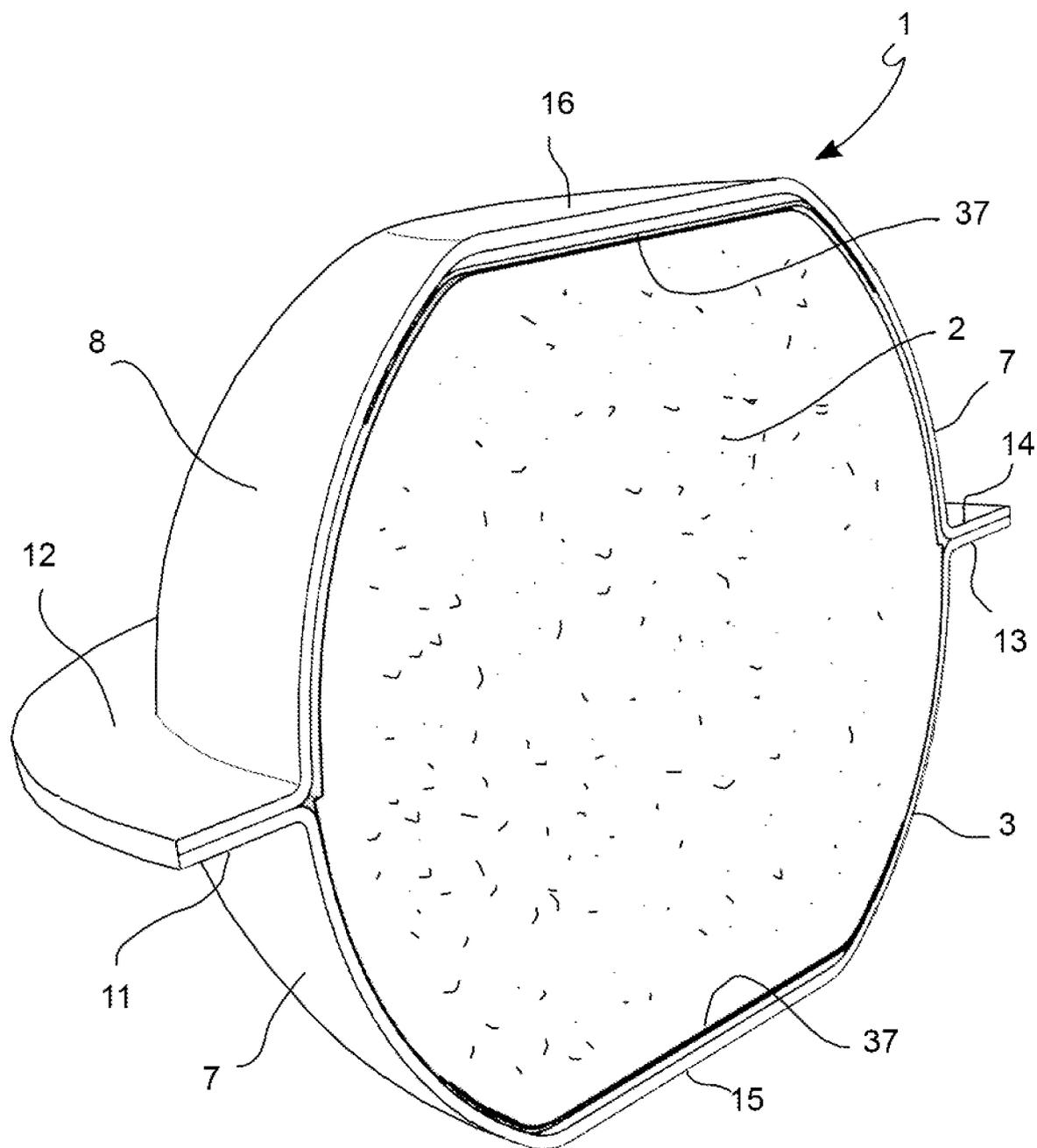


FIG. 38

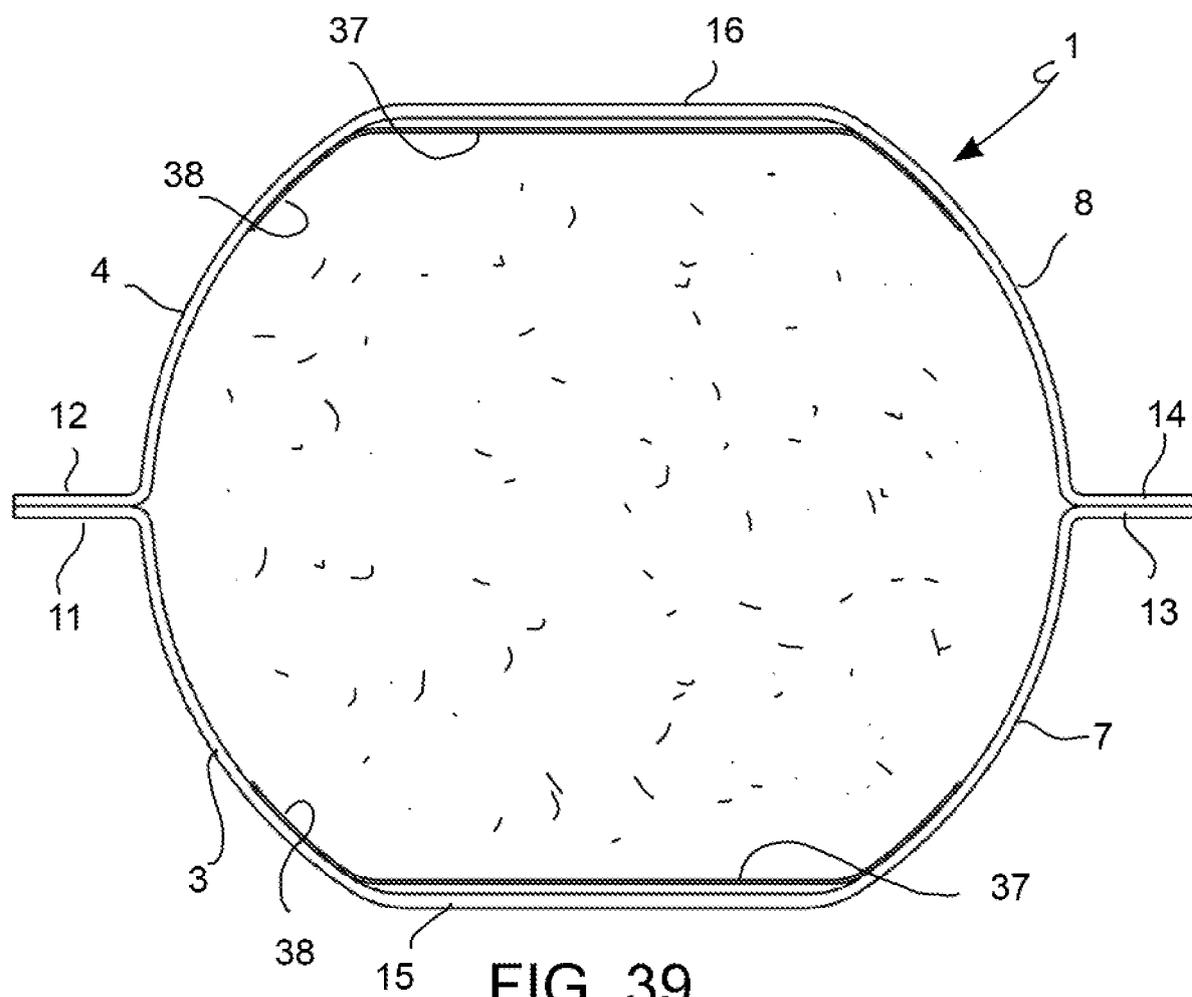


FIG. 39

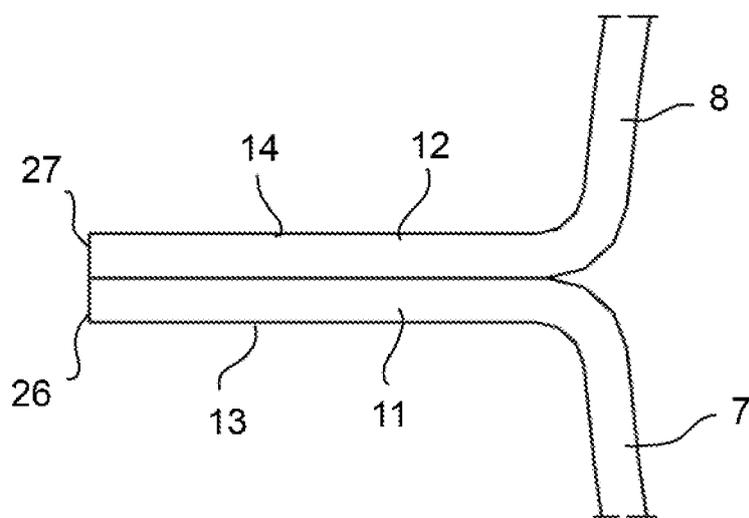


FIG. 40

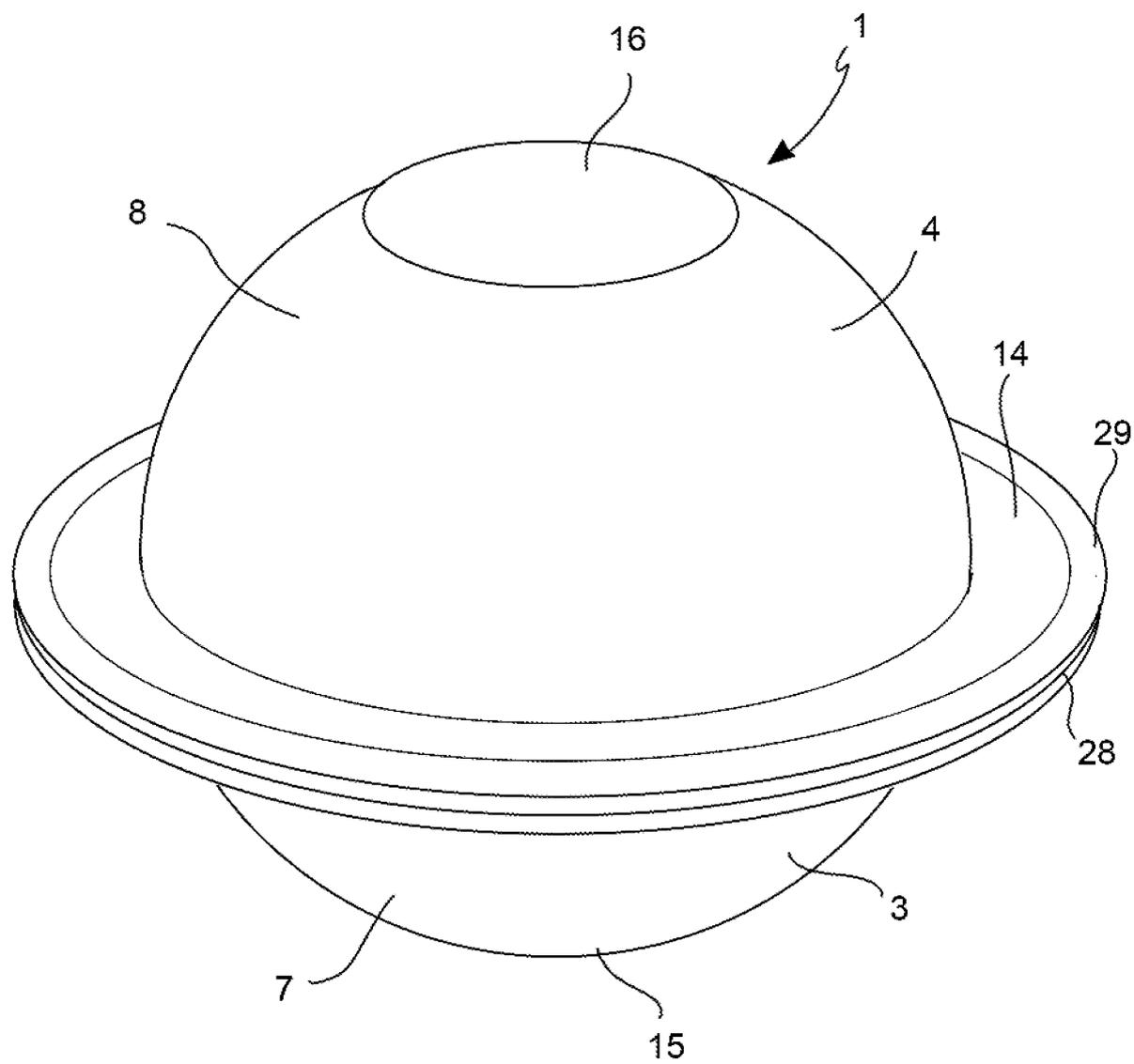


FIG. 41

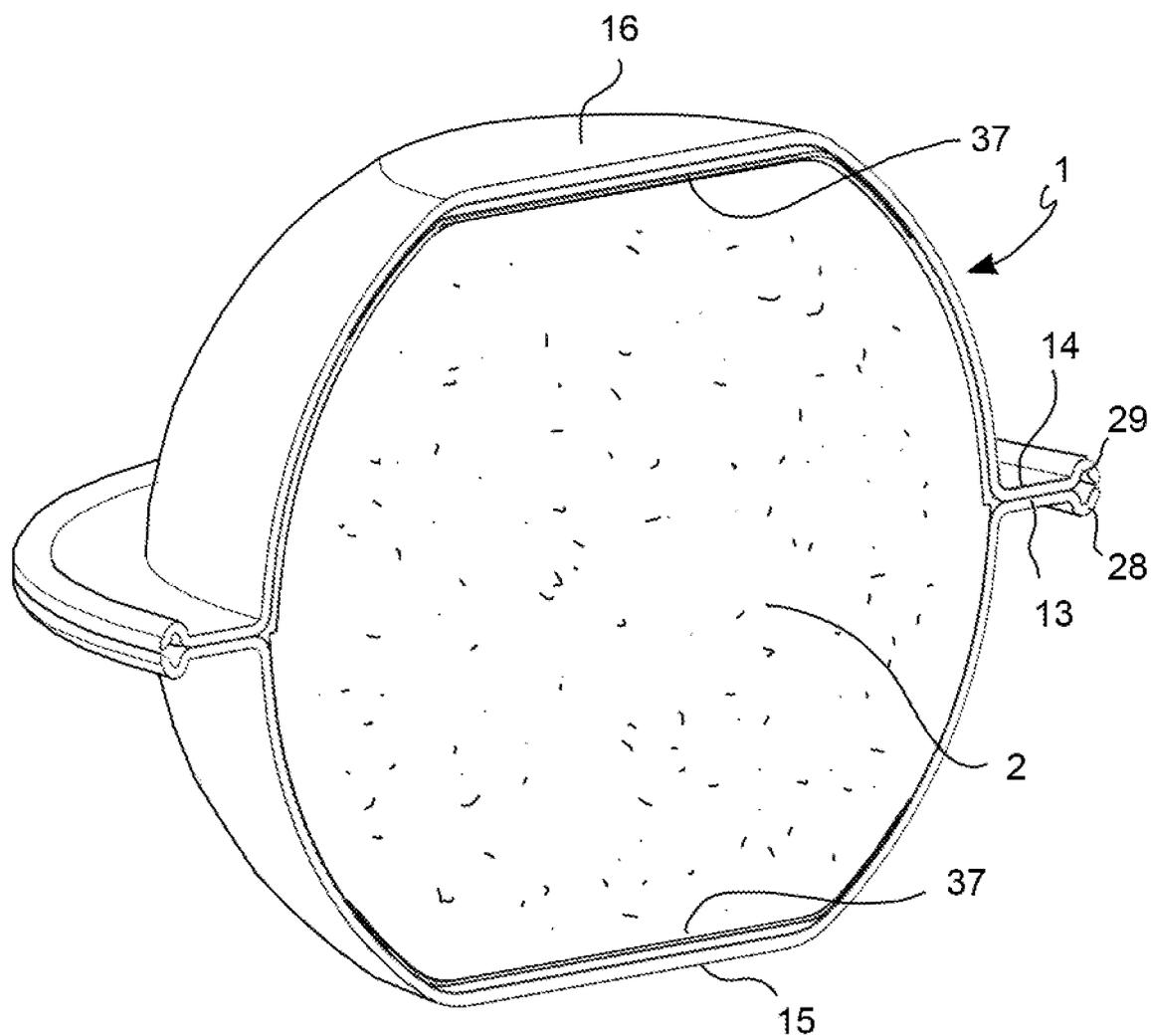


FIG. 42

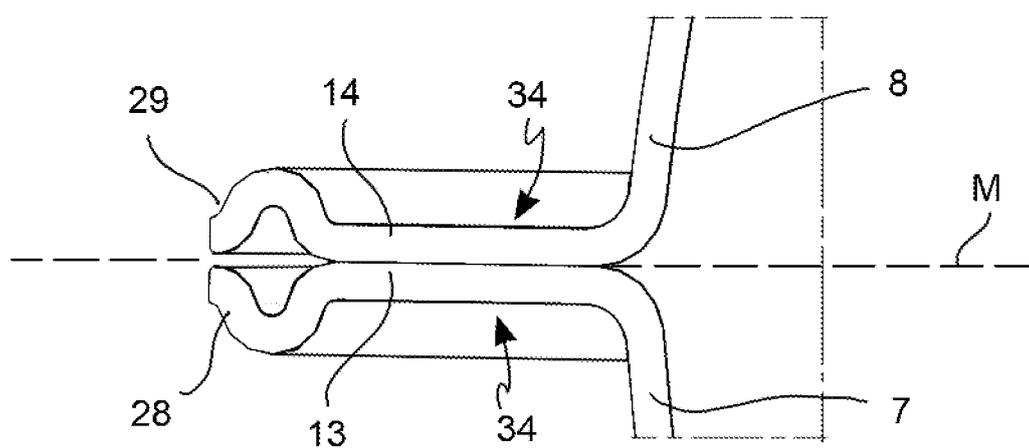


FIG. 43

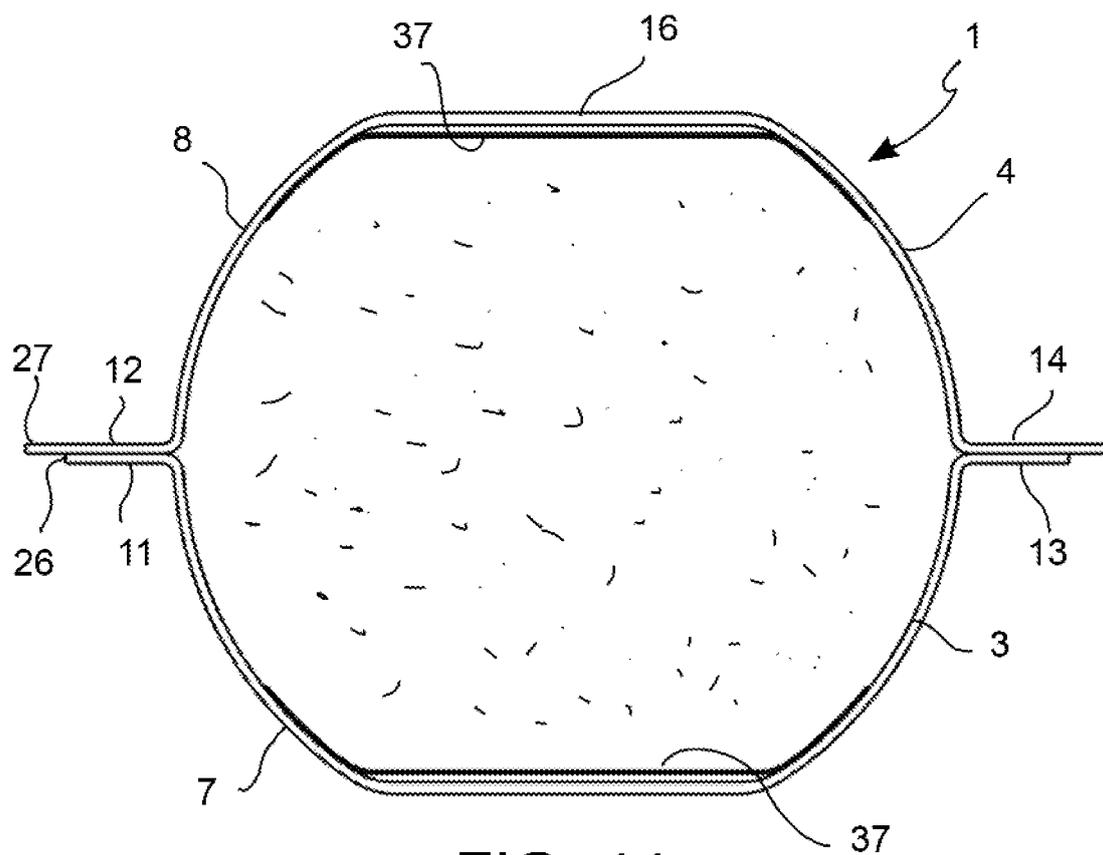


FIG. 44

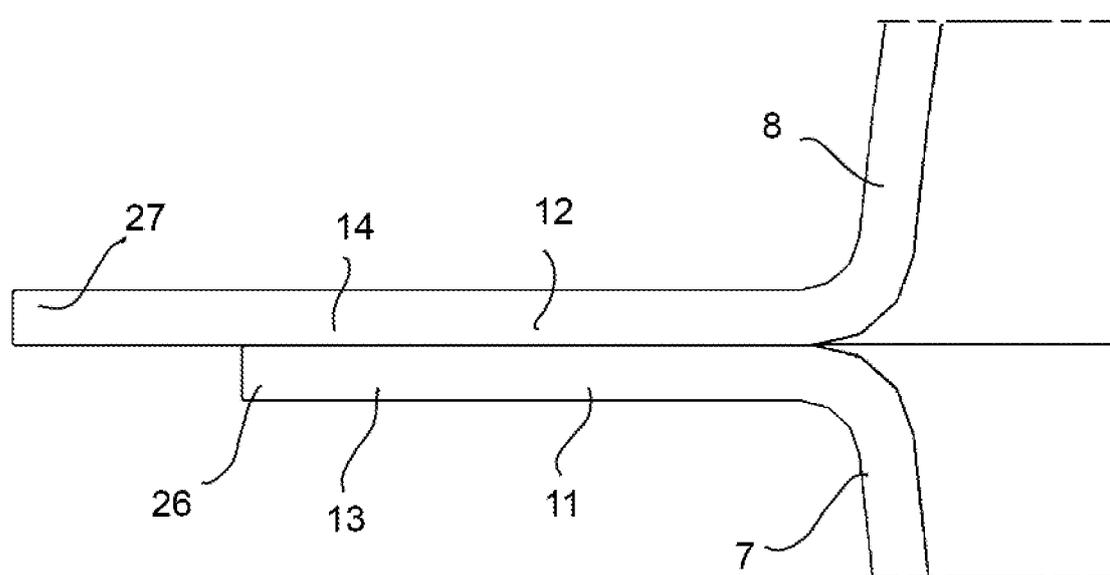


FIG. 45

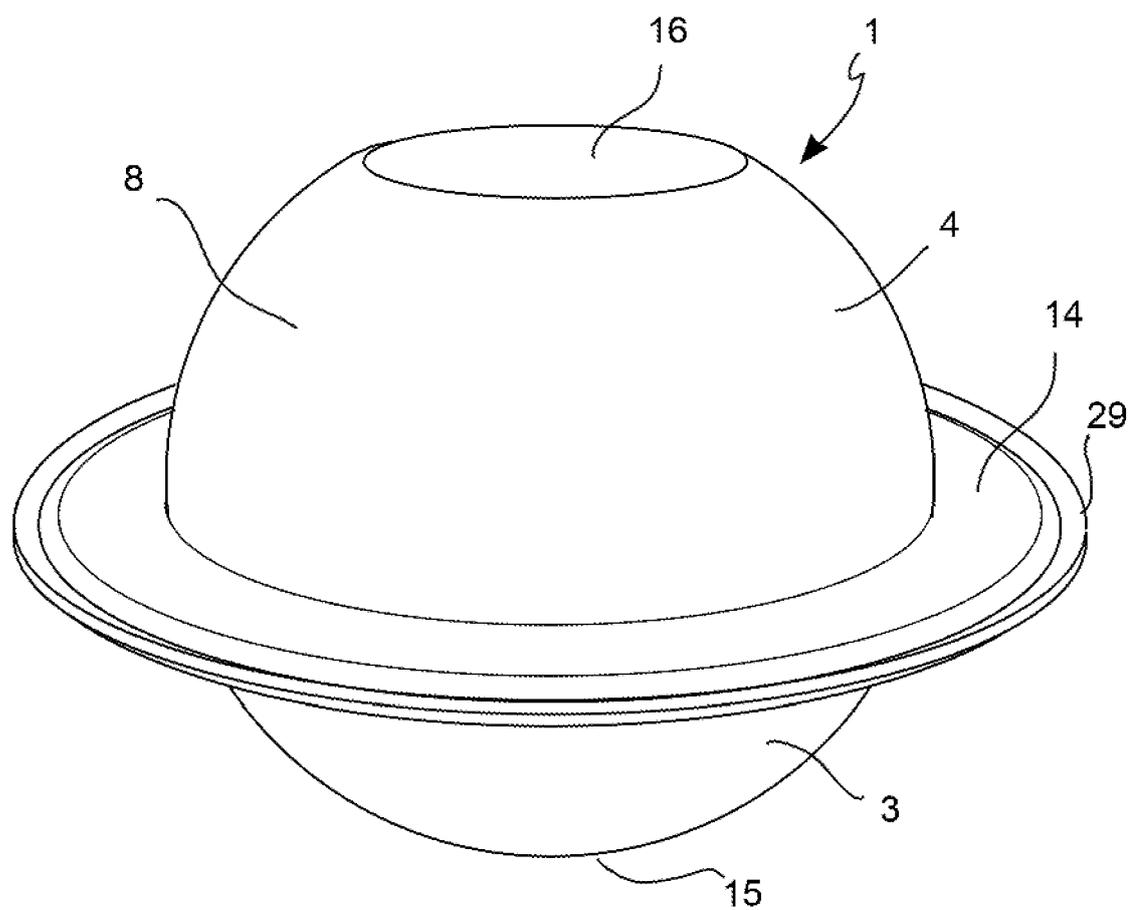


FIG. 46

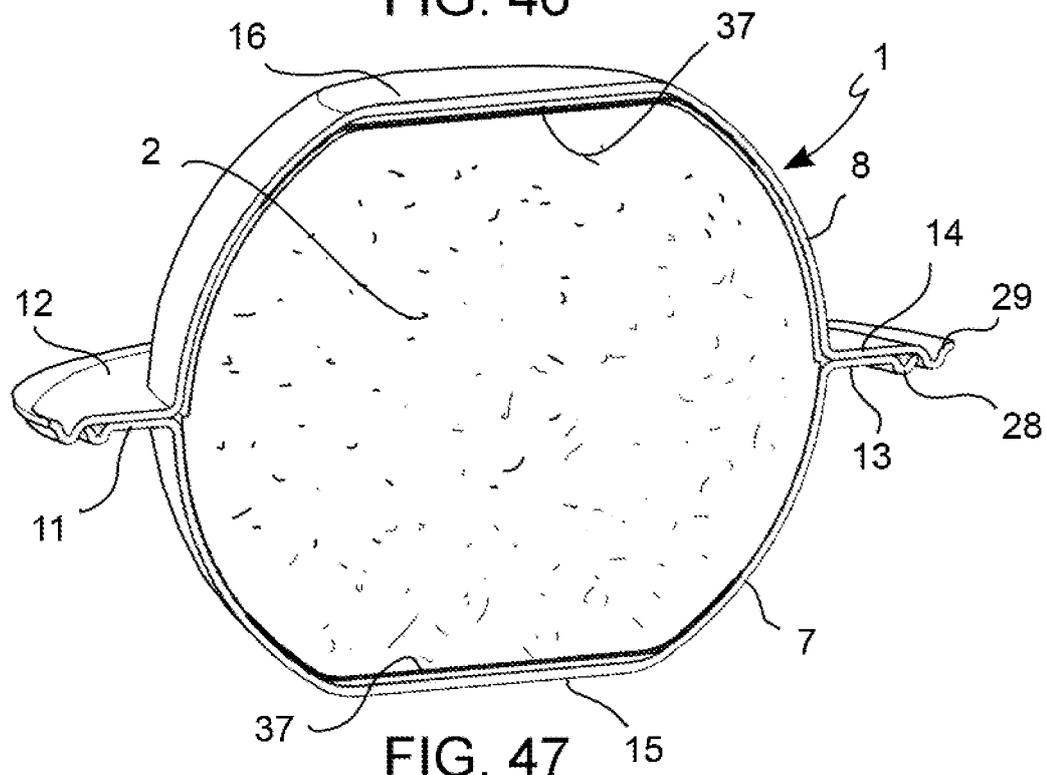
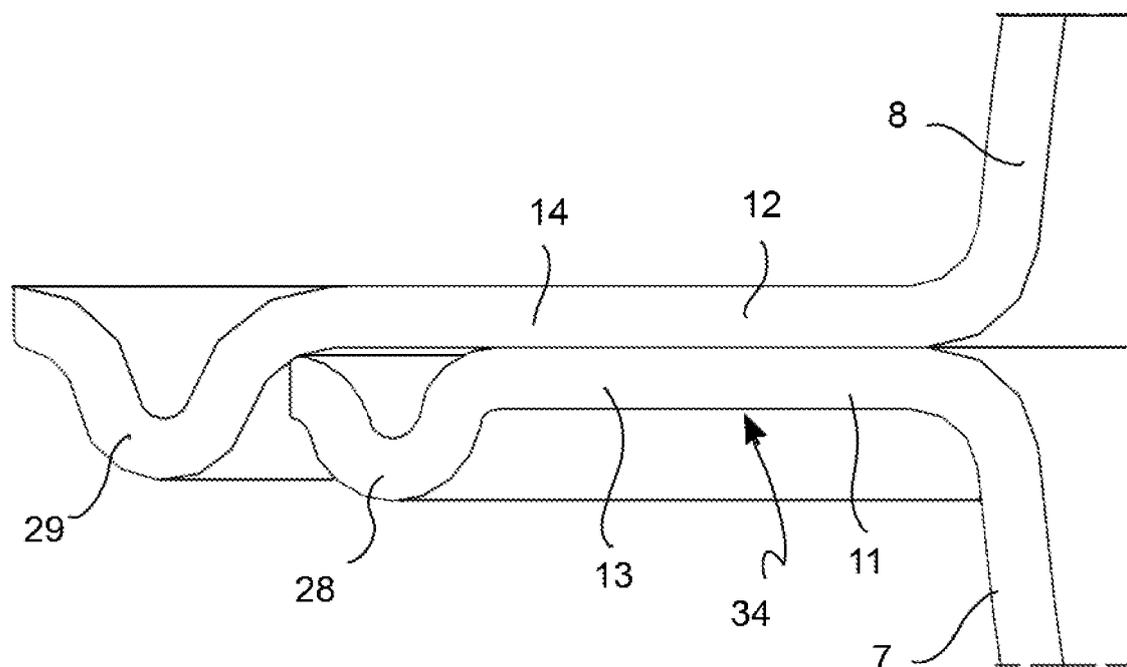
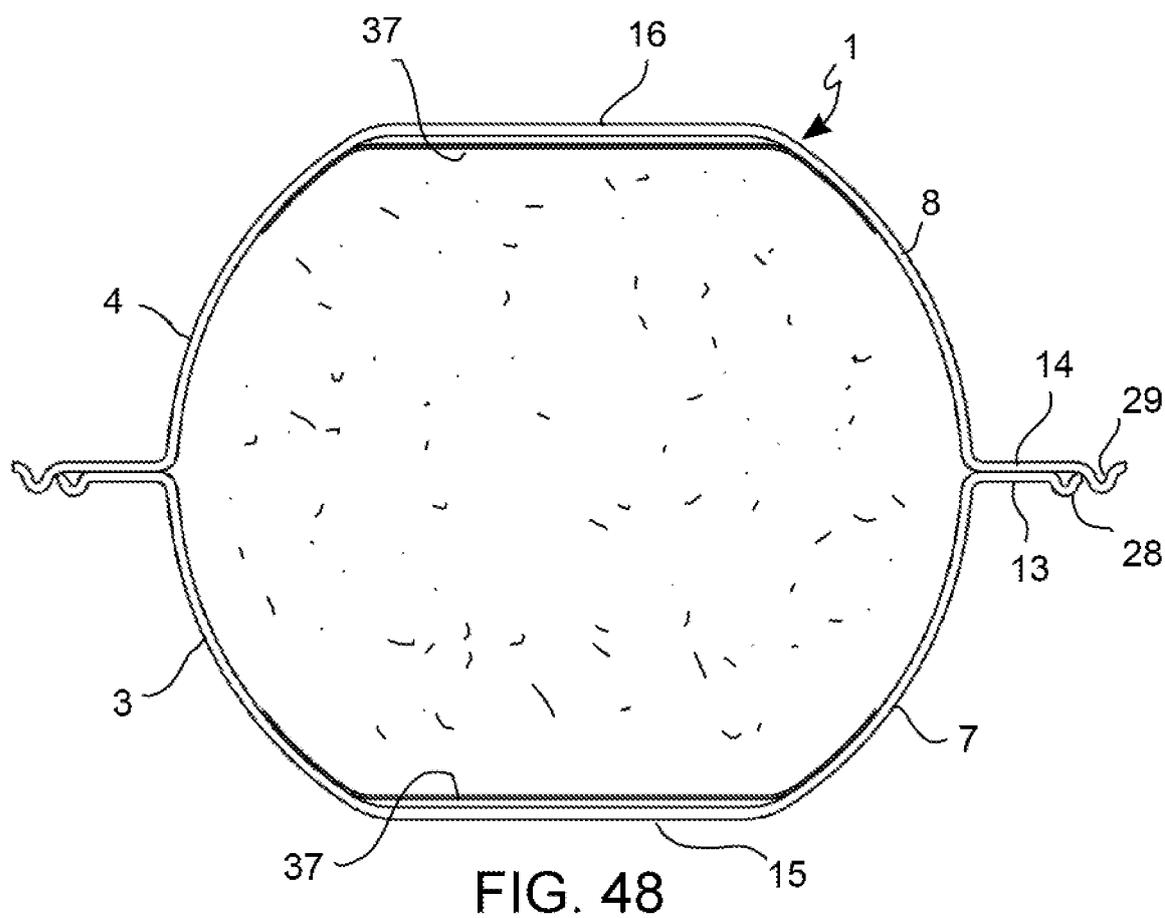


FIG. 47



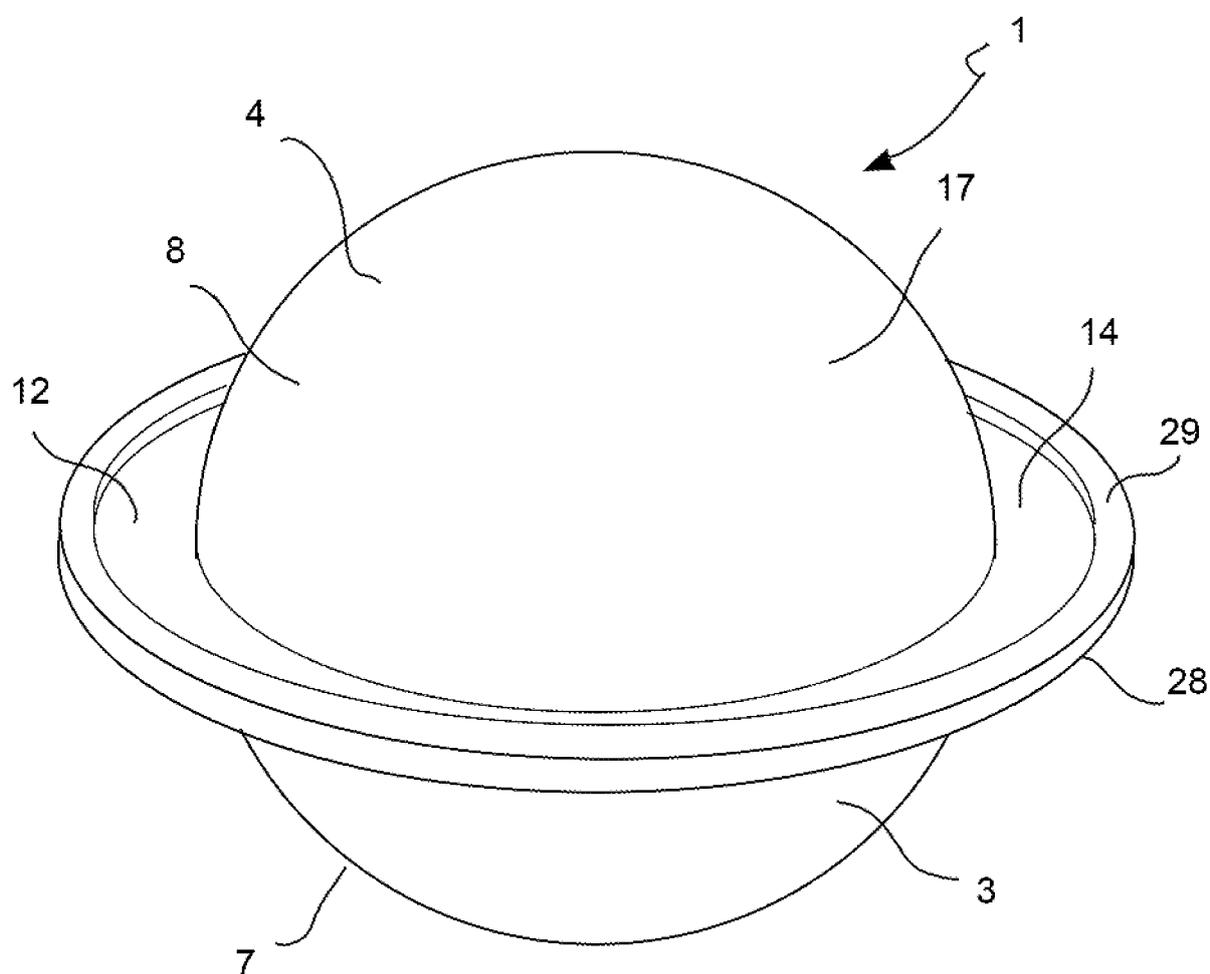


FIG. 50



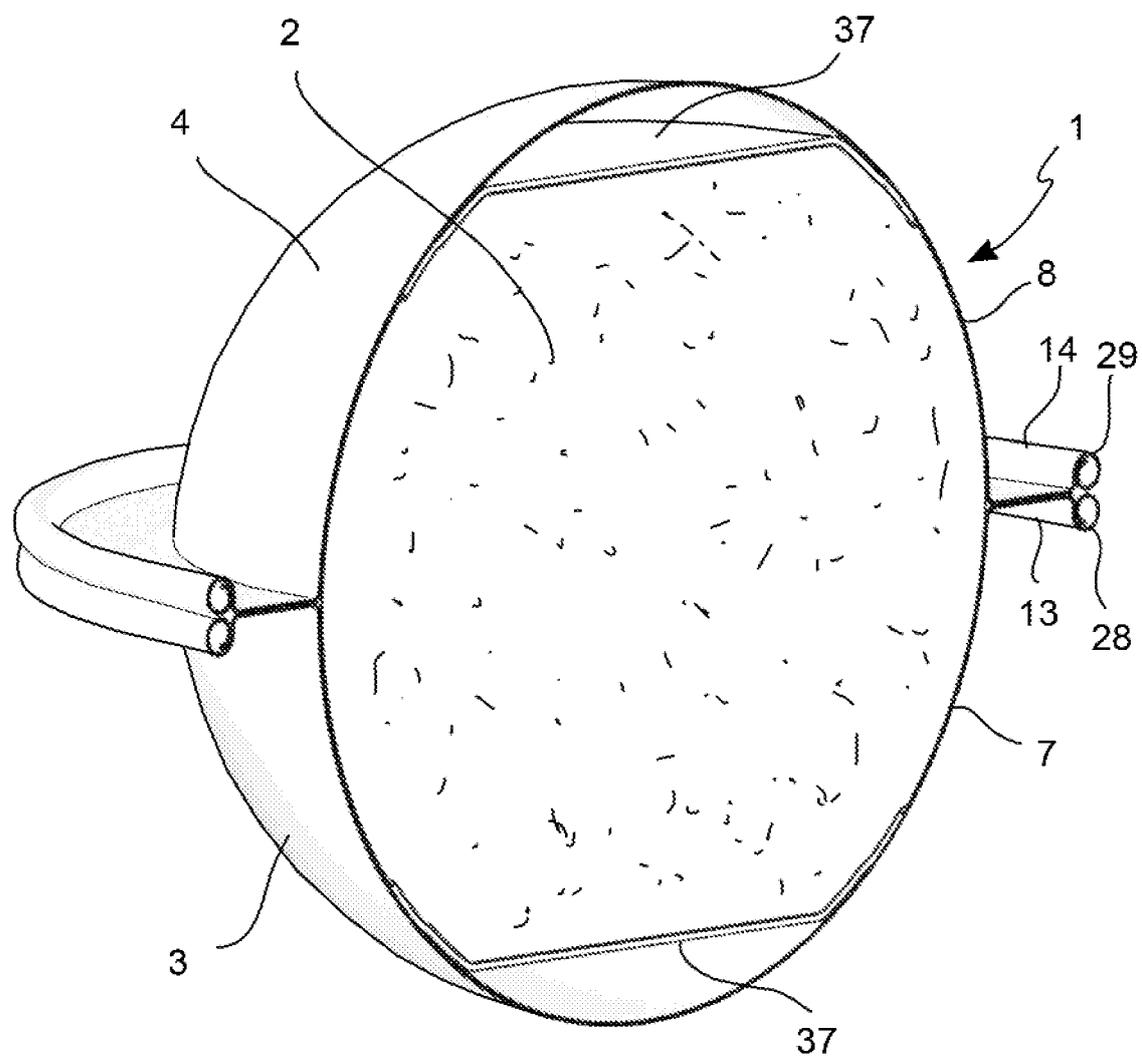


FIG. 52

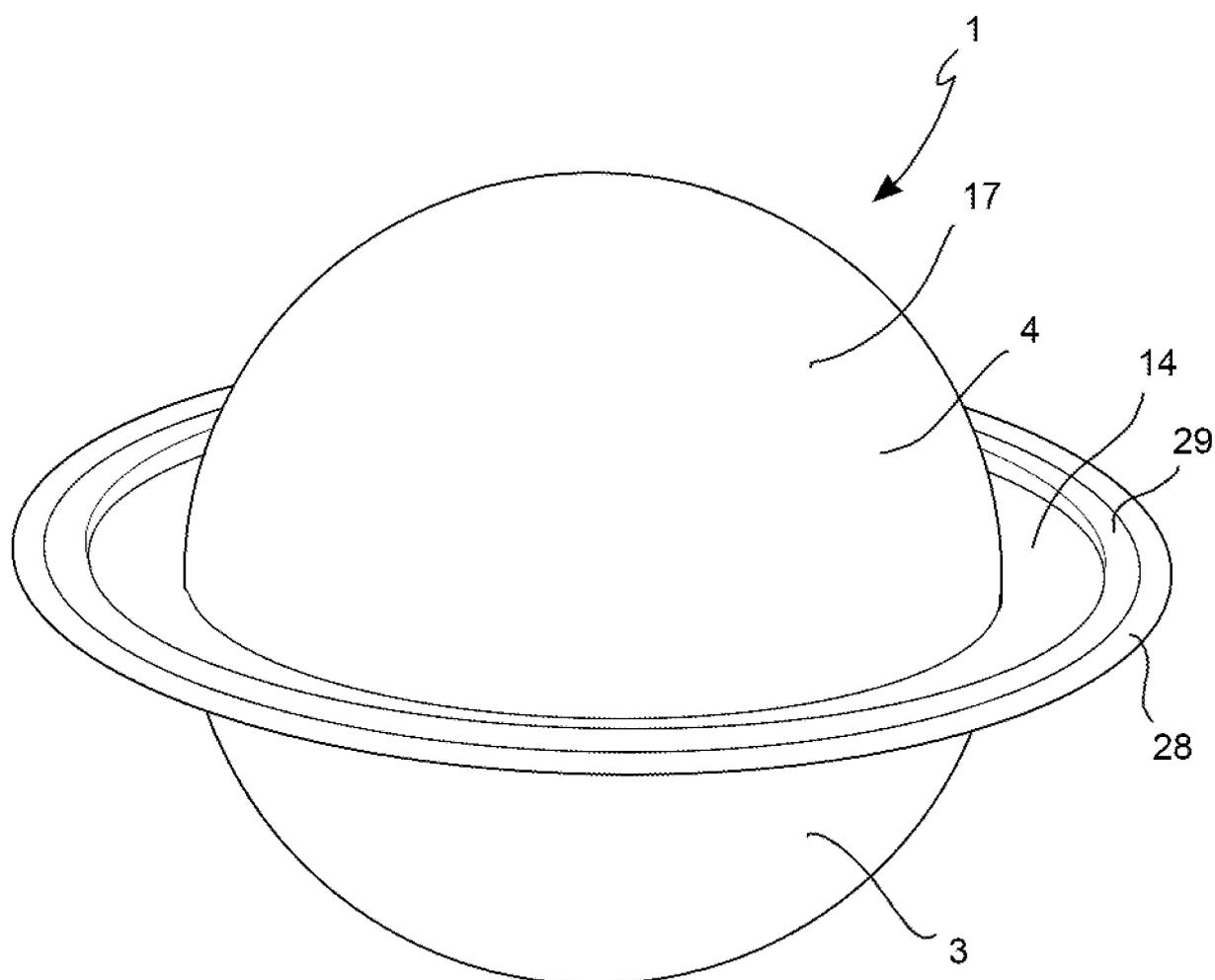


FIG. 53

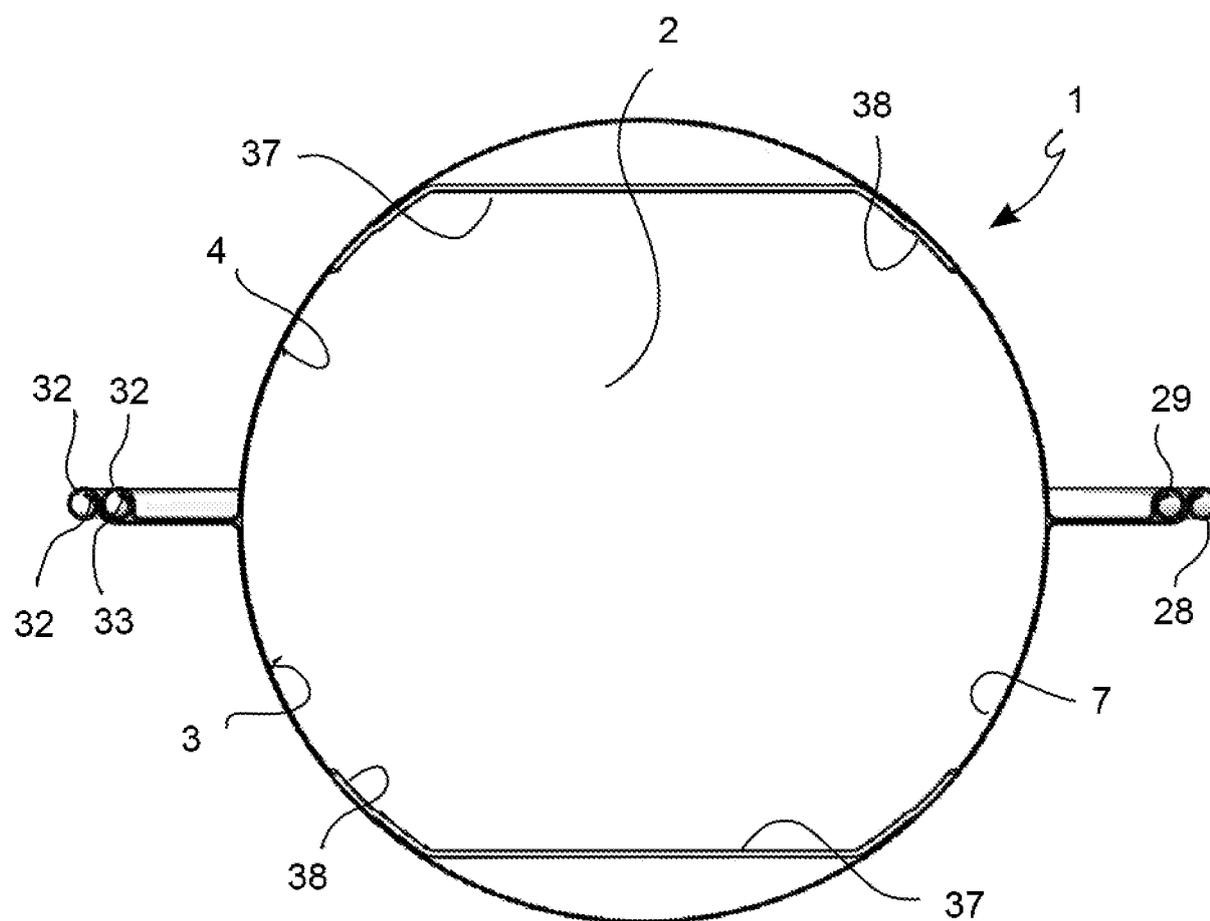


FIG. 54



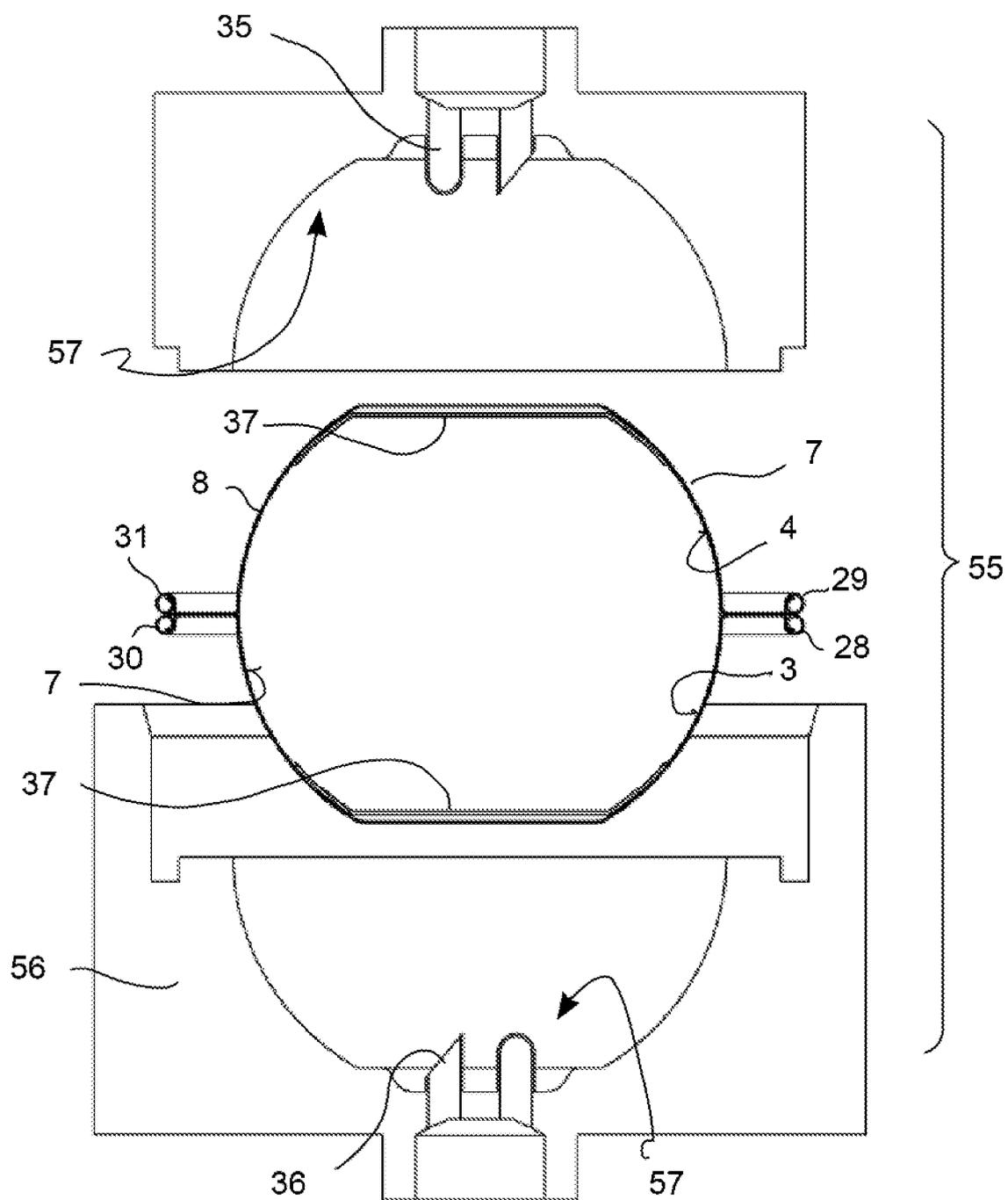


FIG. 56

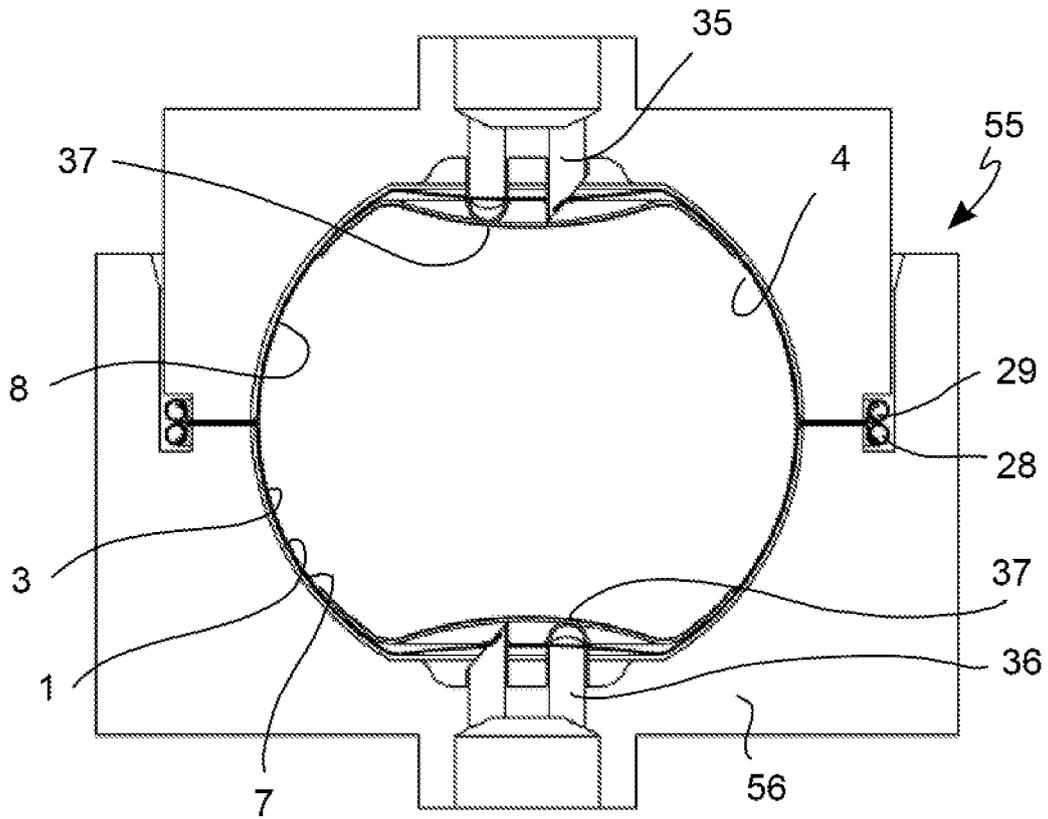


FIG. 57

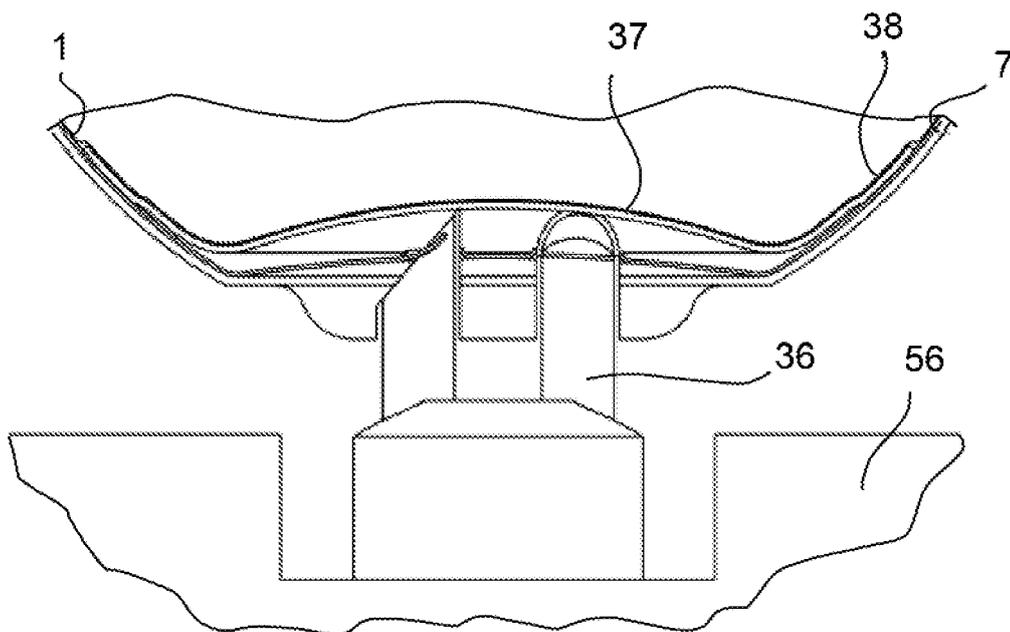


FIG. 58

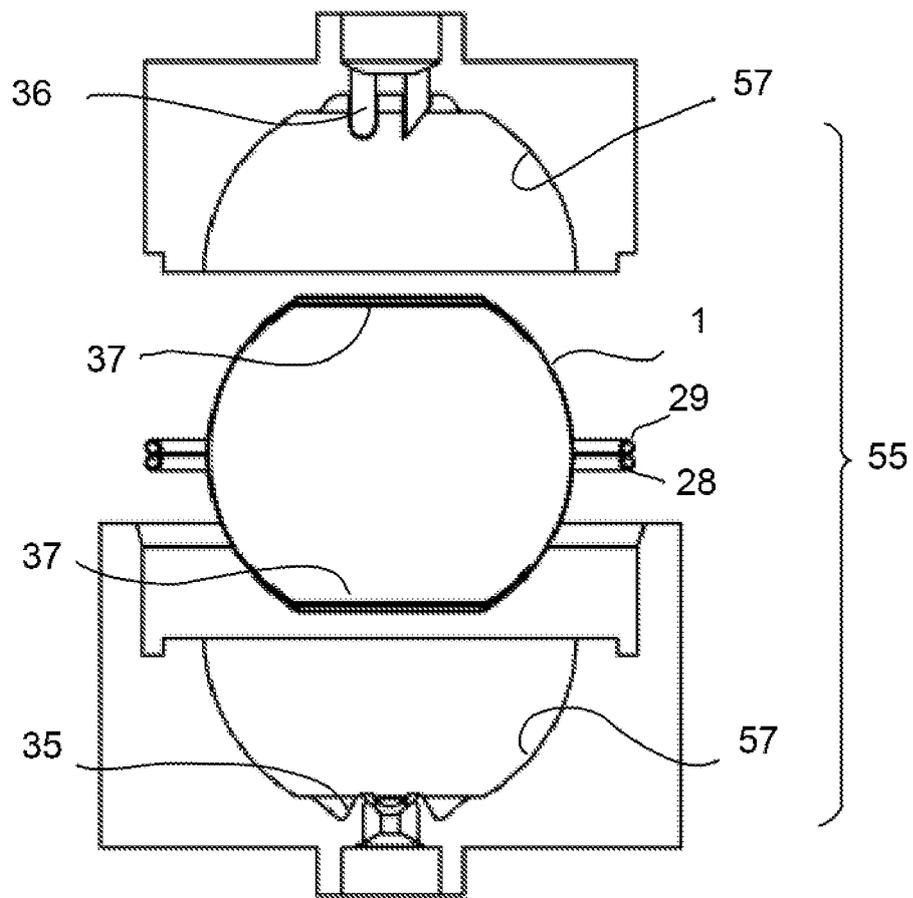


FIG. 59

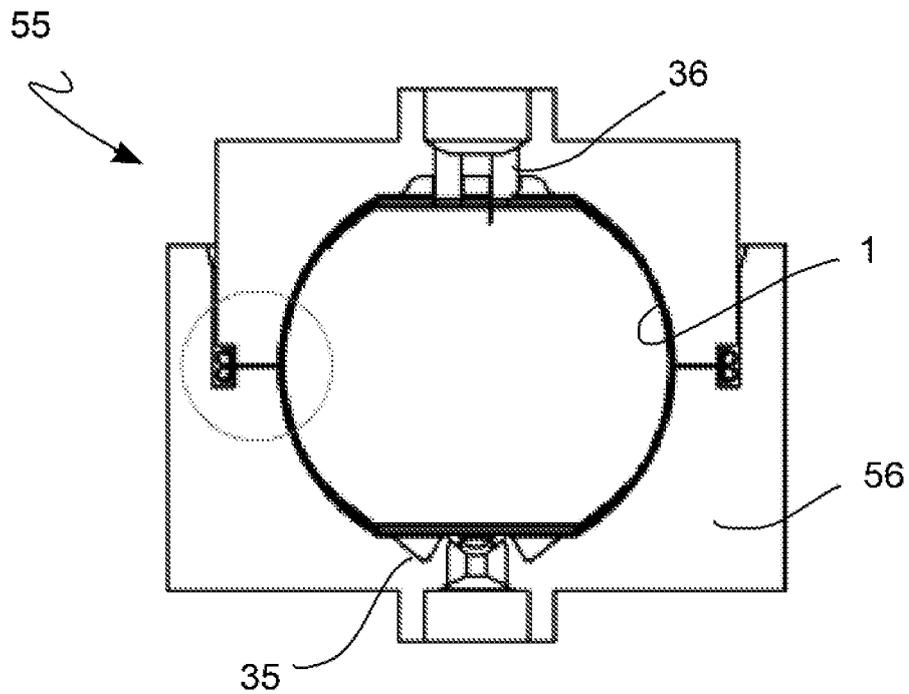


FIG. 60

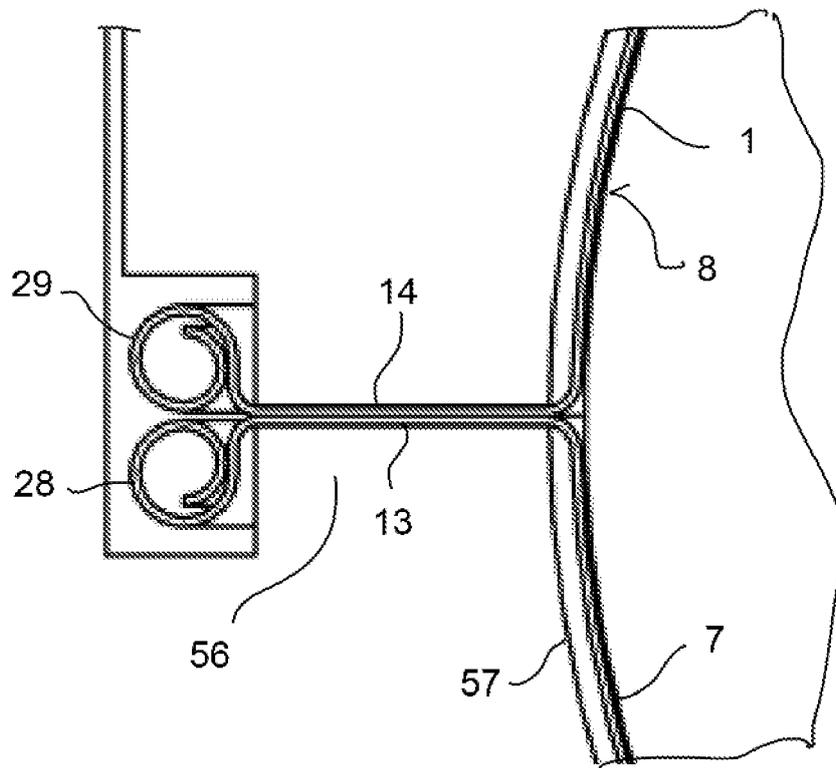


FIG. 61

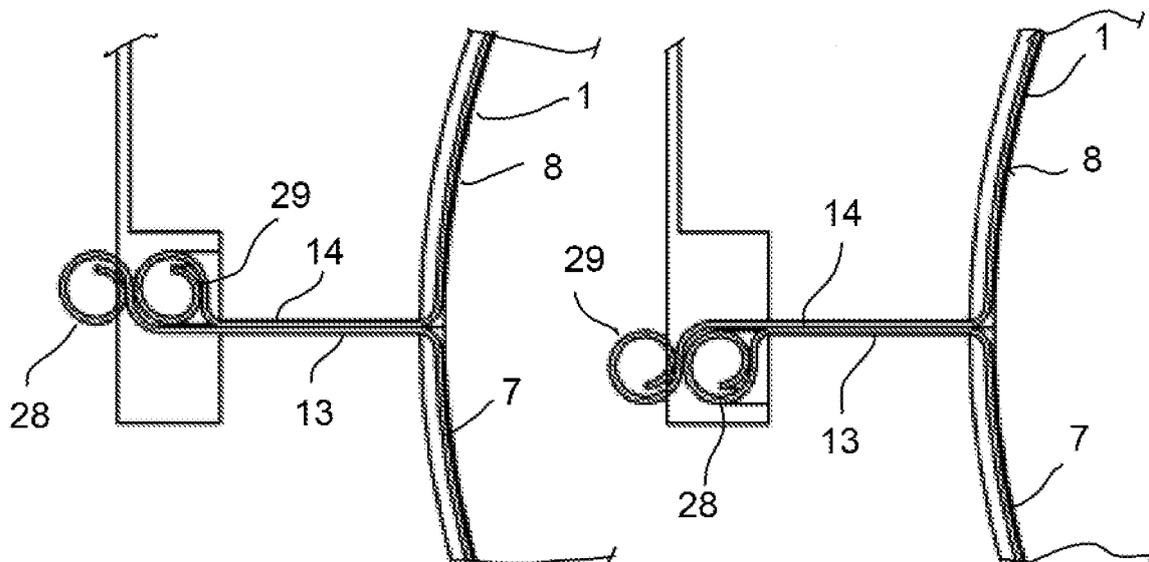


FIG. 62

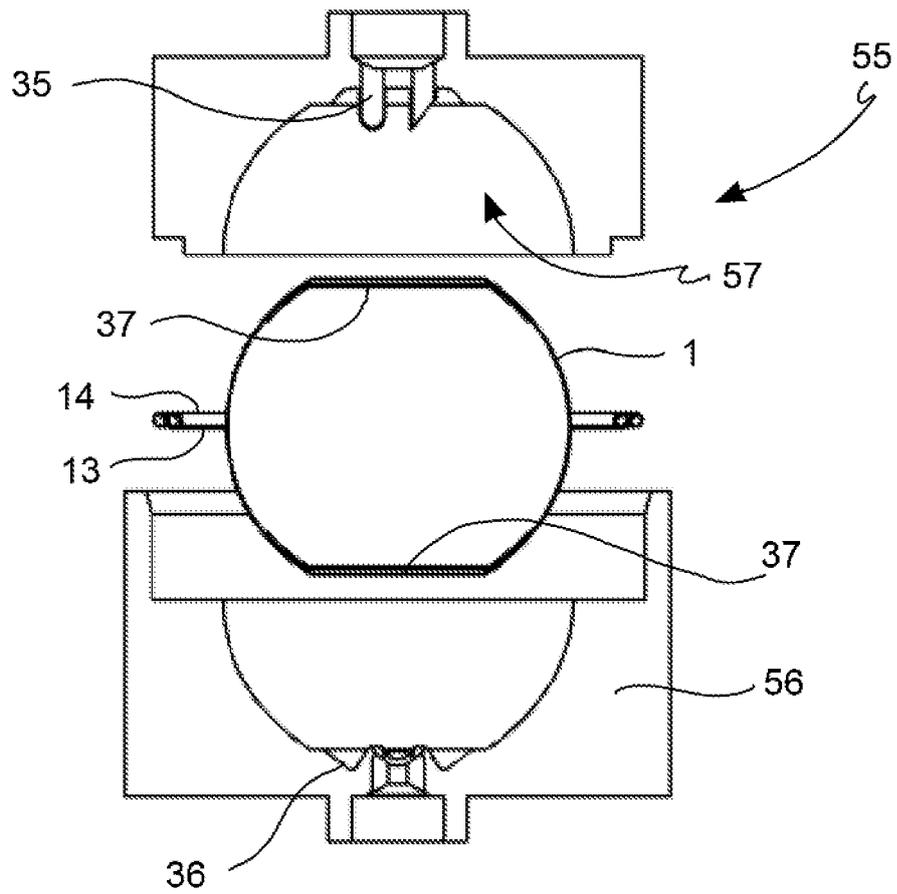


FIG. 63

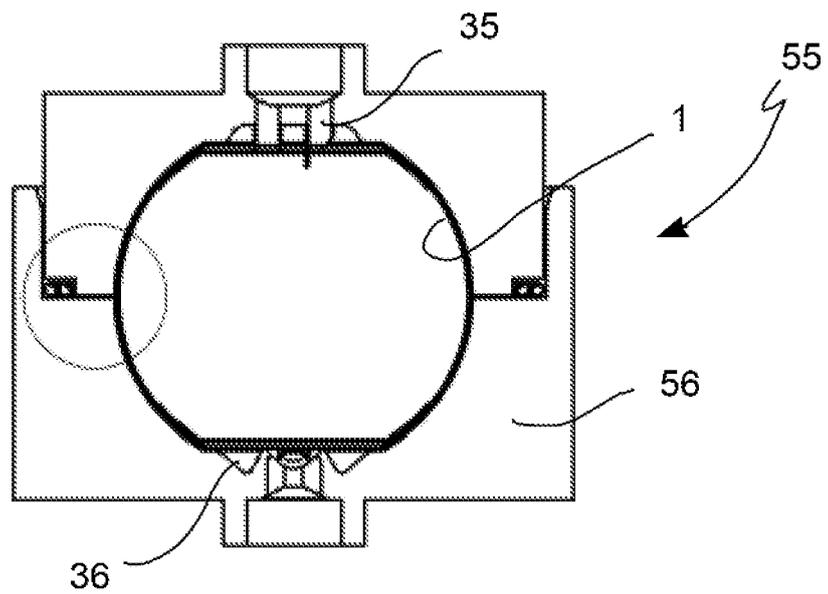


FIG. 64

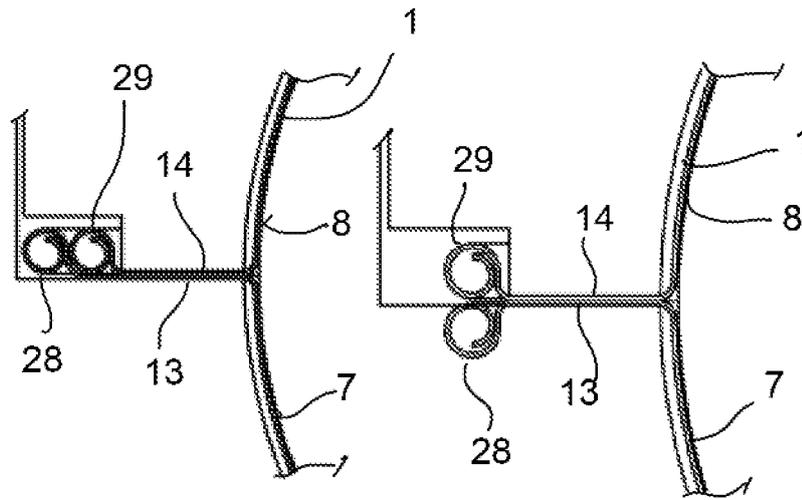


FIG. 65

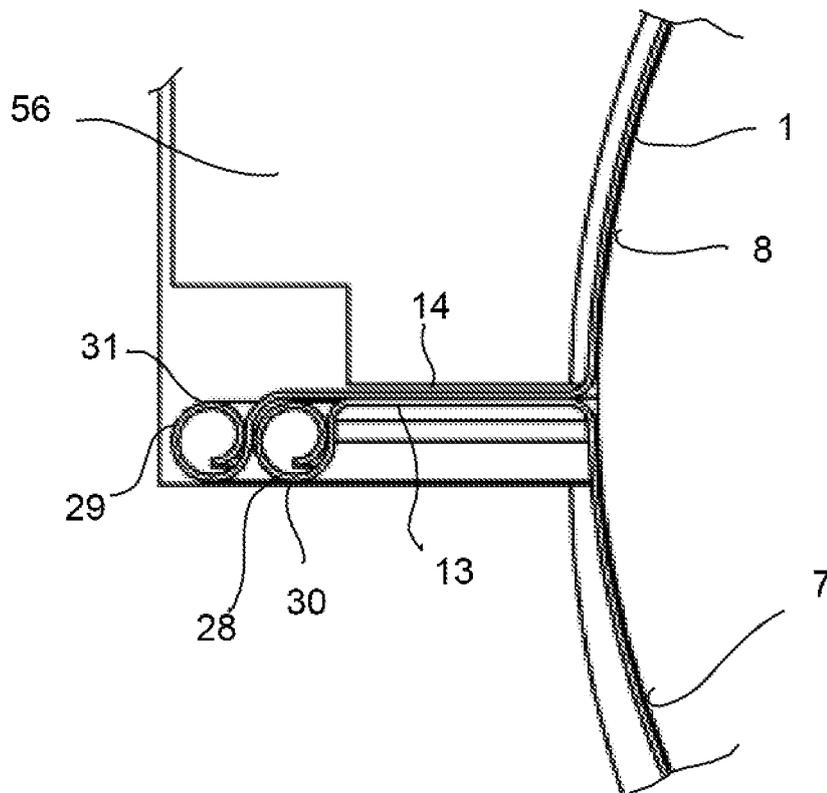


FIG. 66

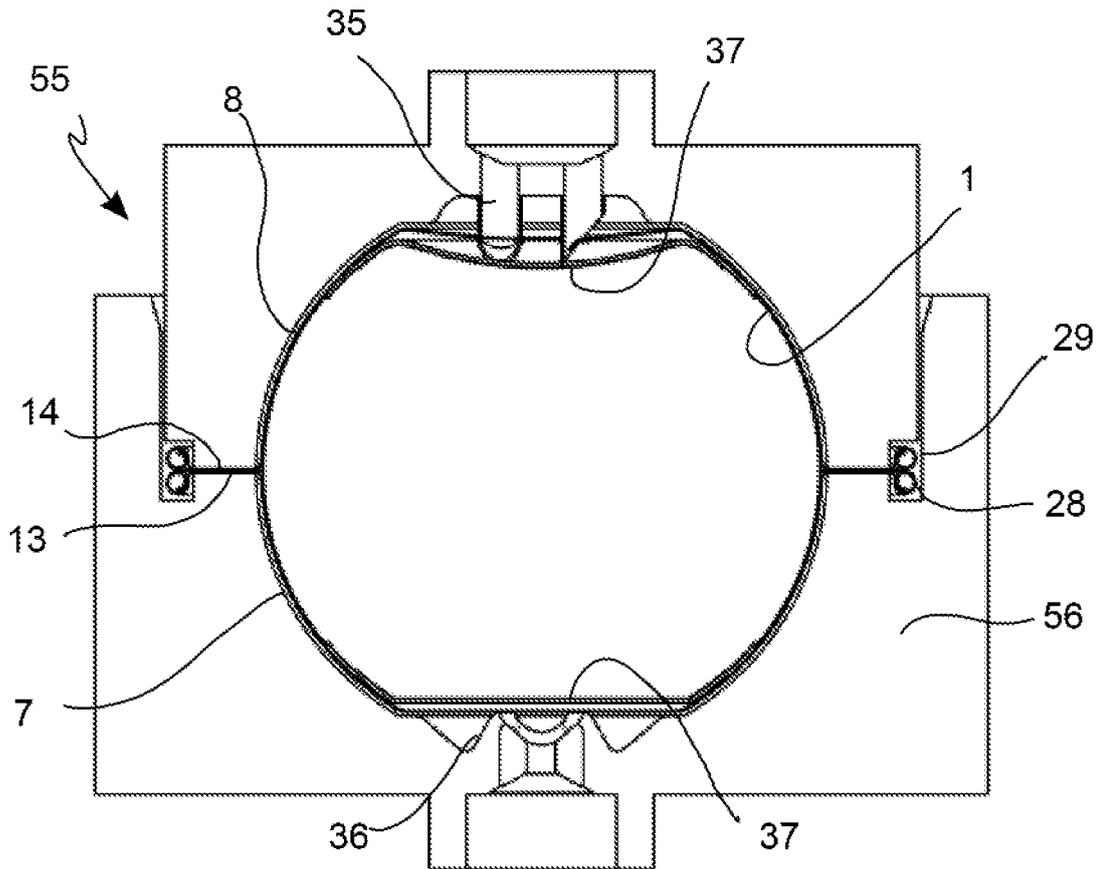


FIG. 67

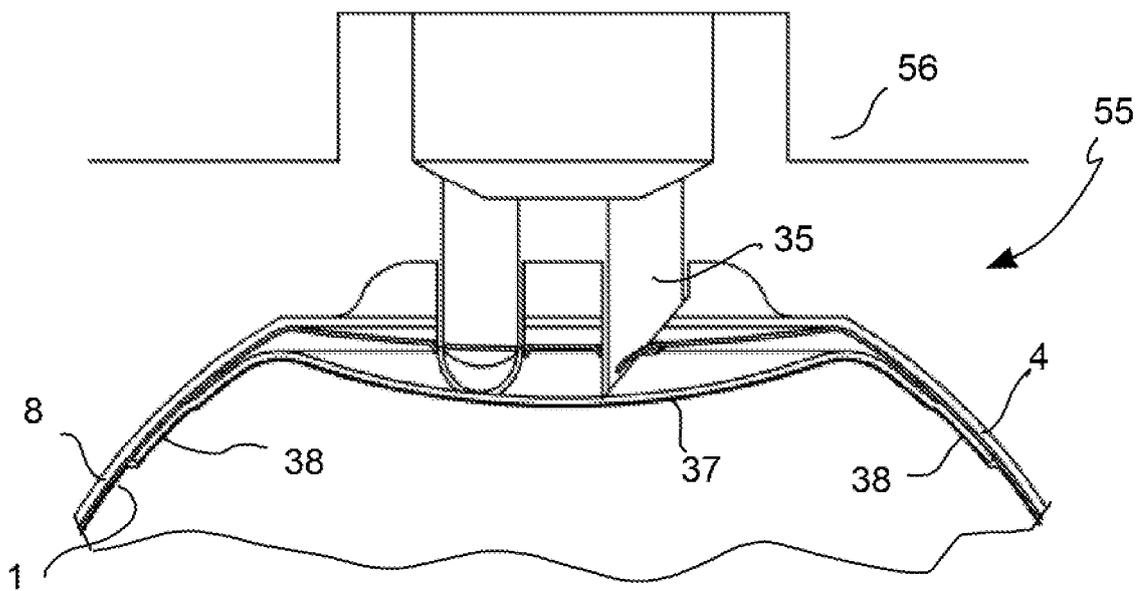


FIG. 68

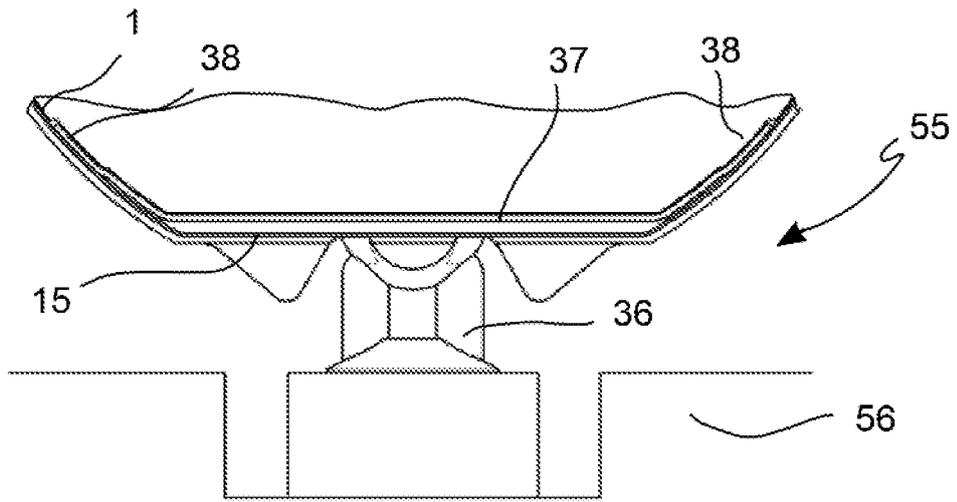


FIG. 69

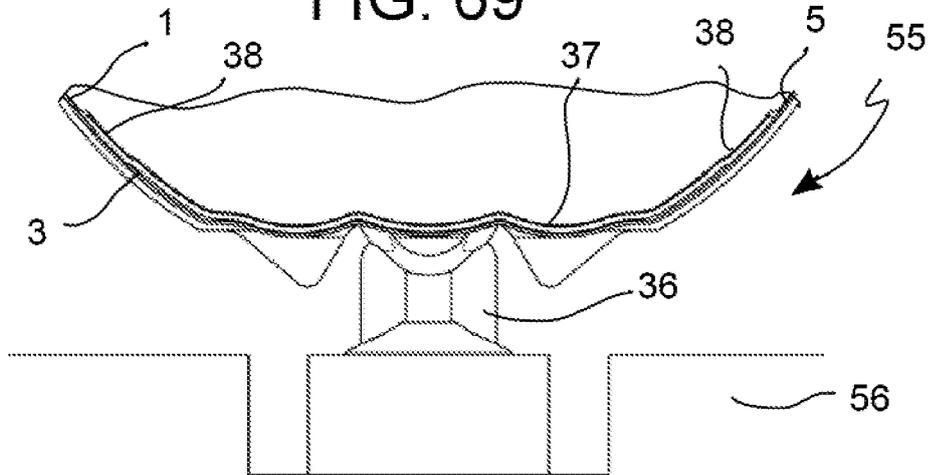


FIG. 70

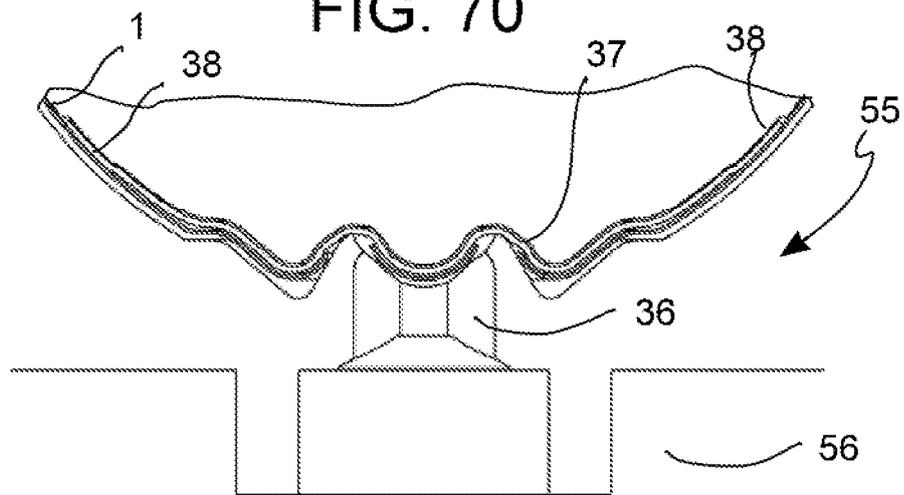


FIG. 71

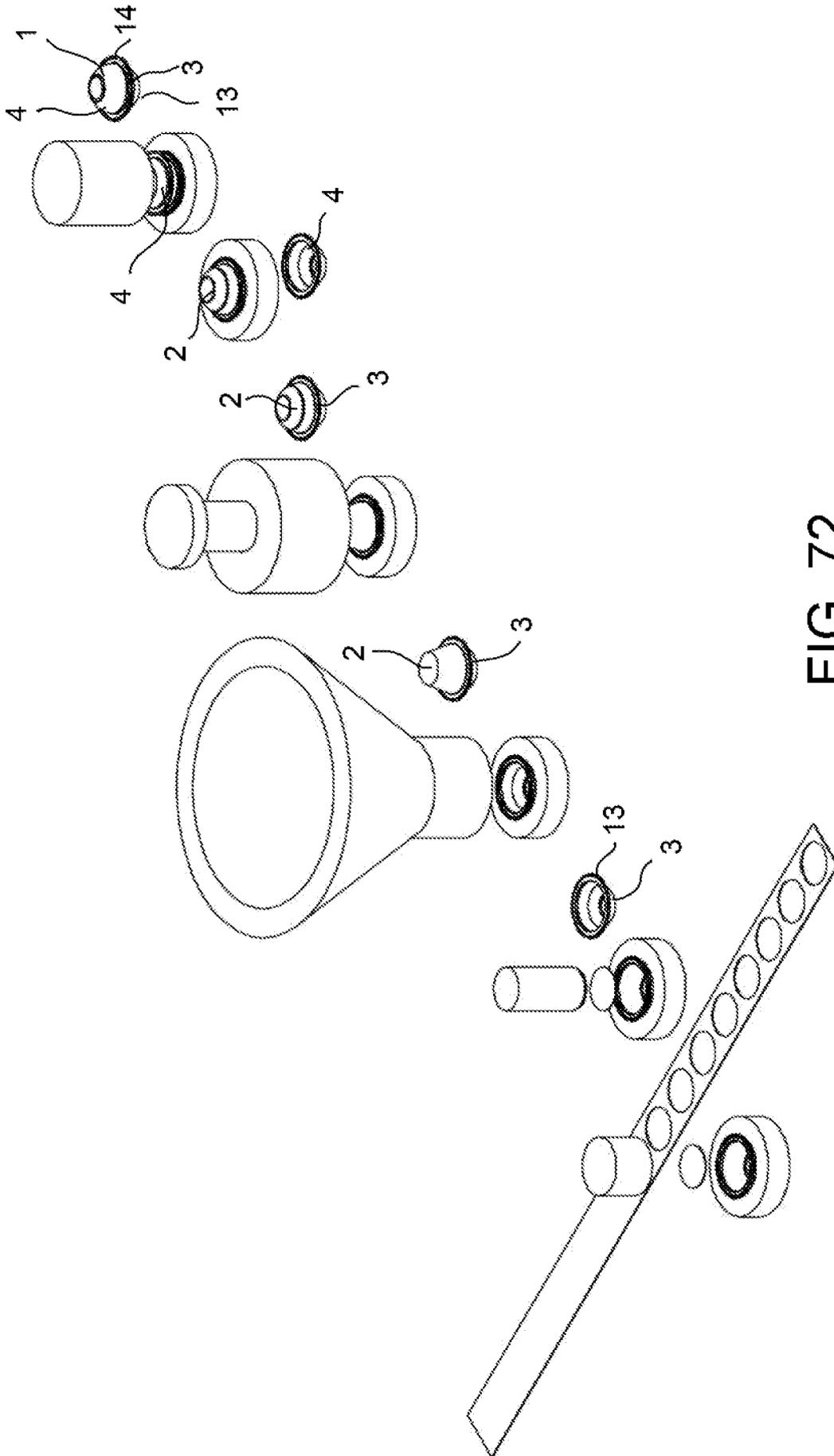


FIG. 72

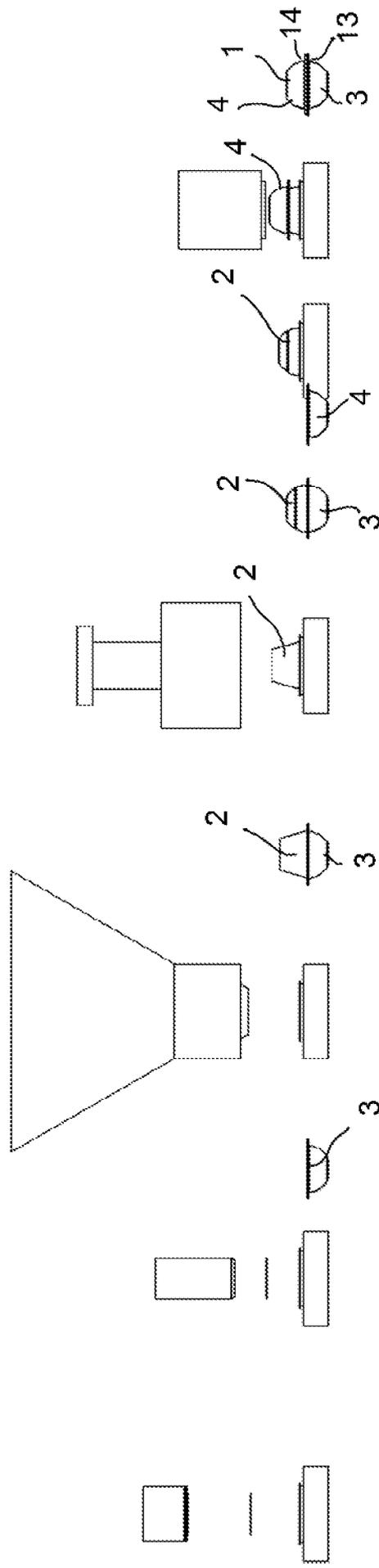


FIG. 73

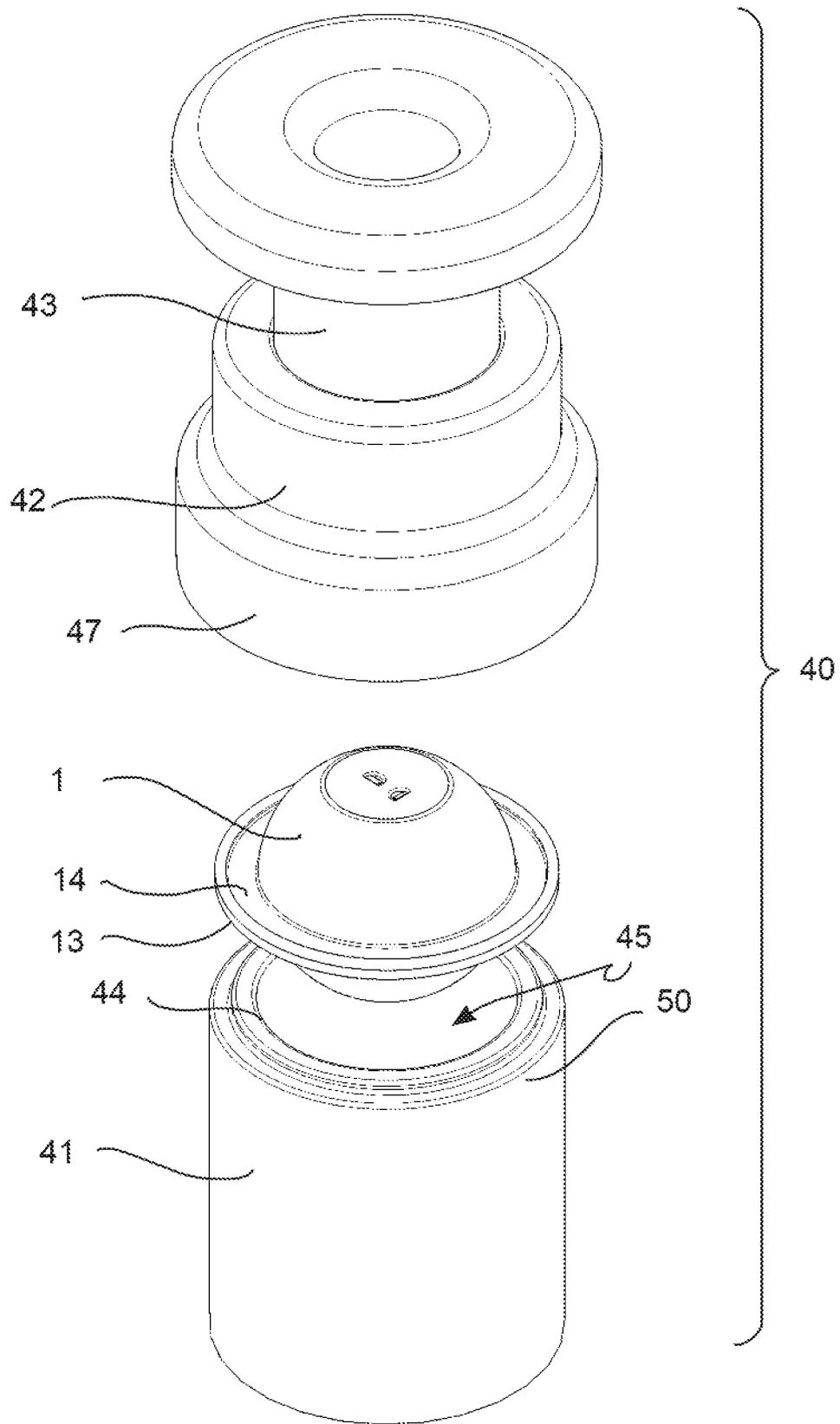


FIG. 74

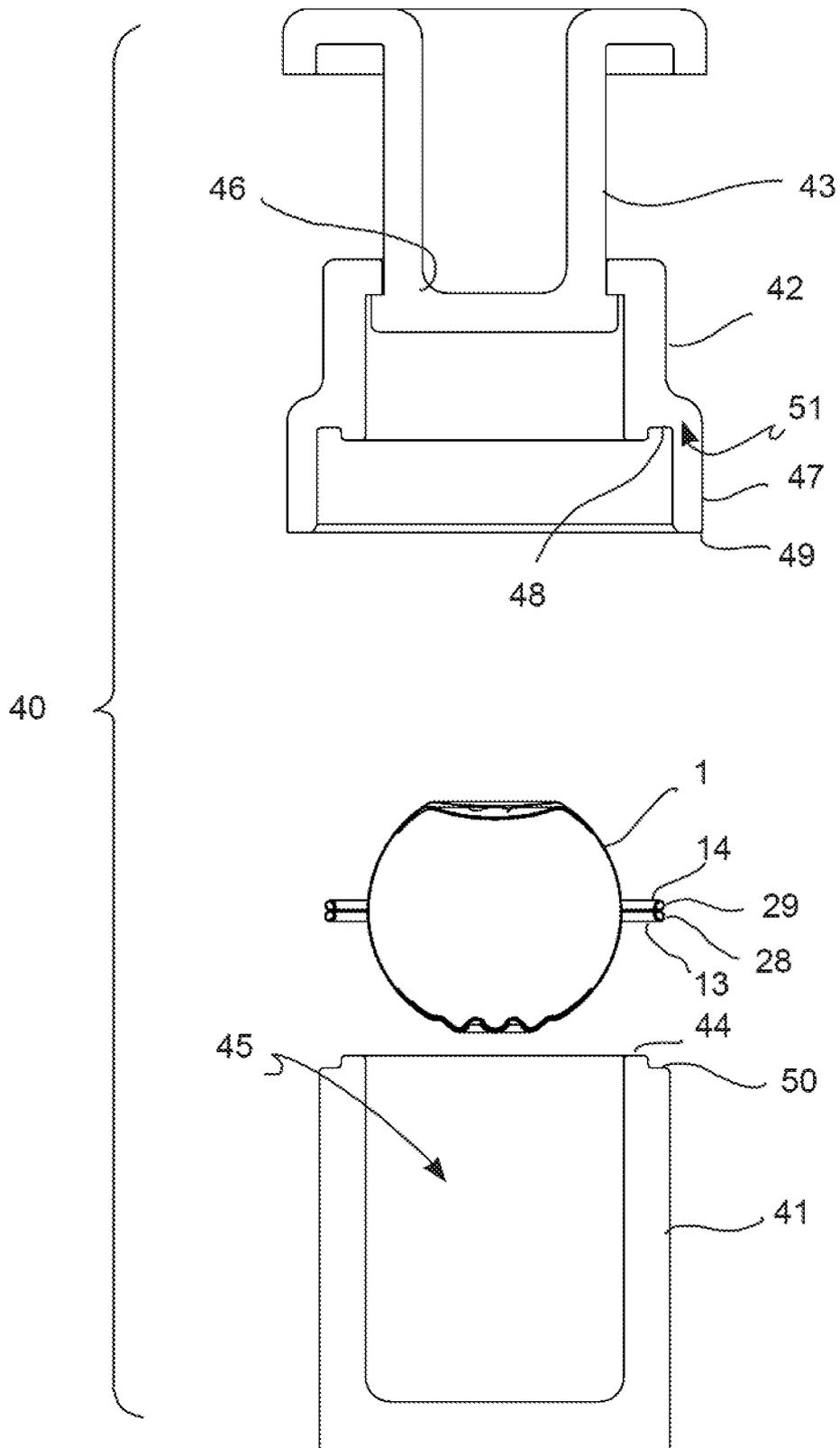


FIG. 75

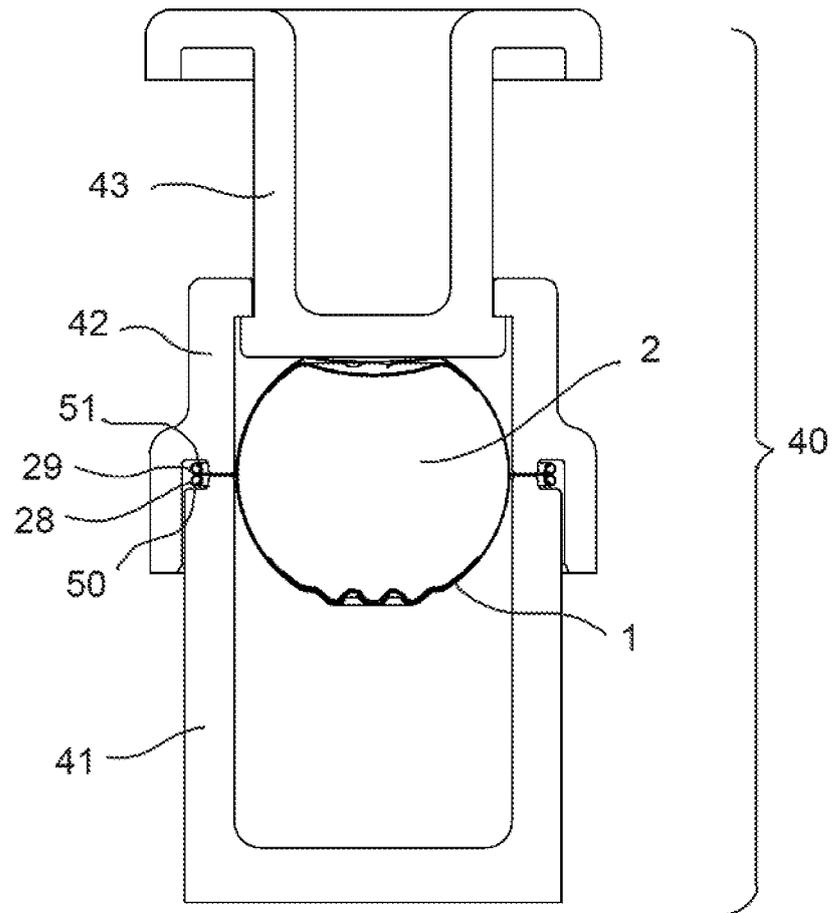


FIG. 76

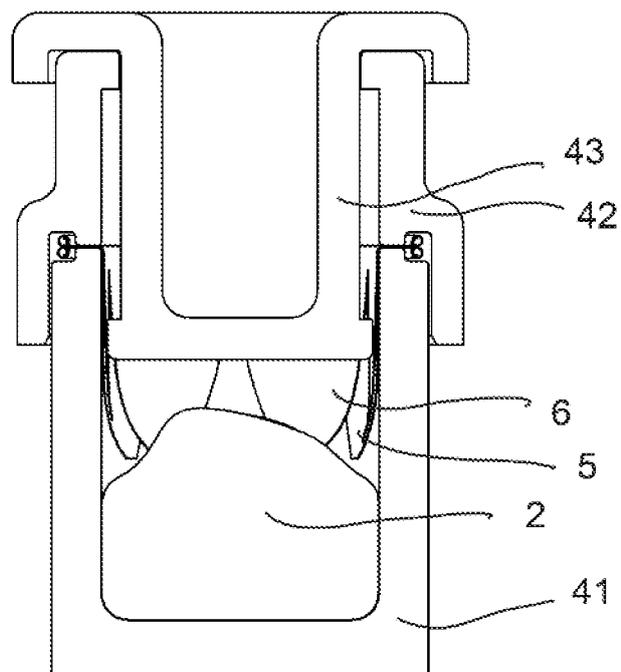


FIG. 77

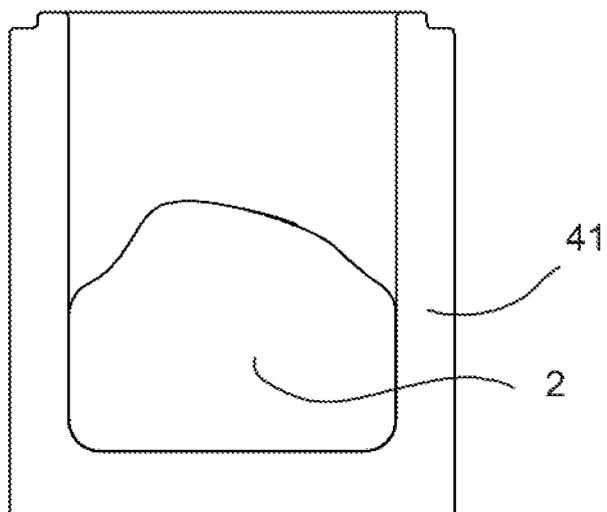
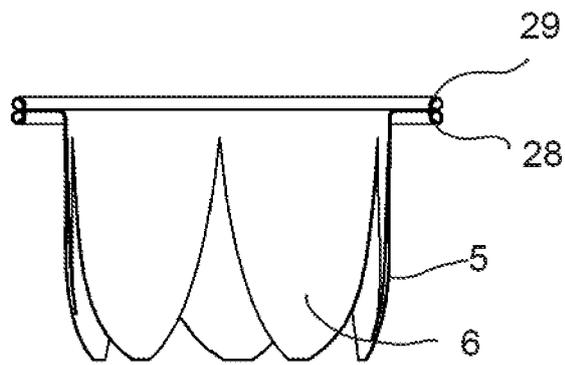
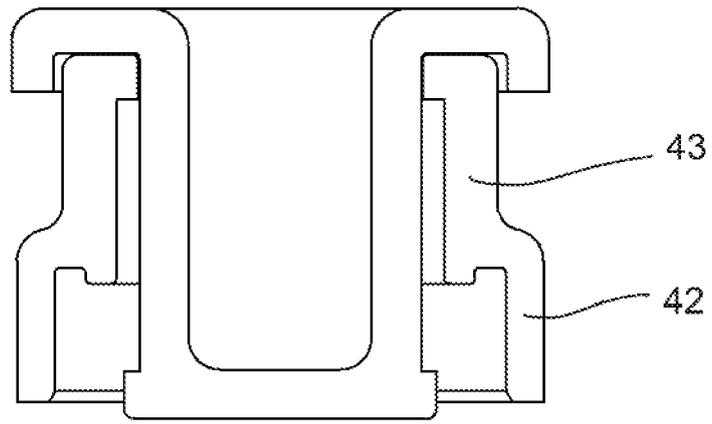


FIG. 78

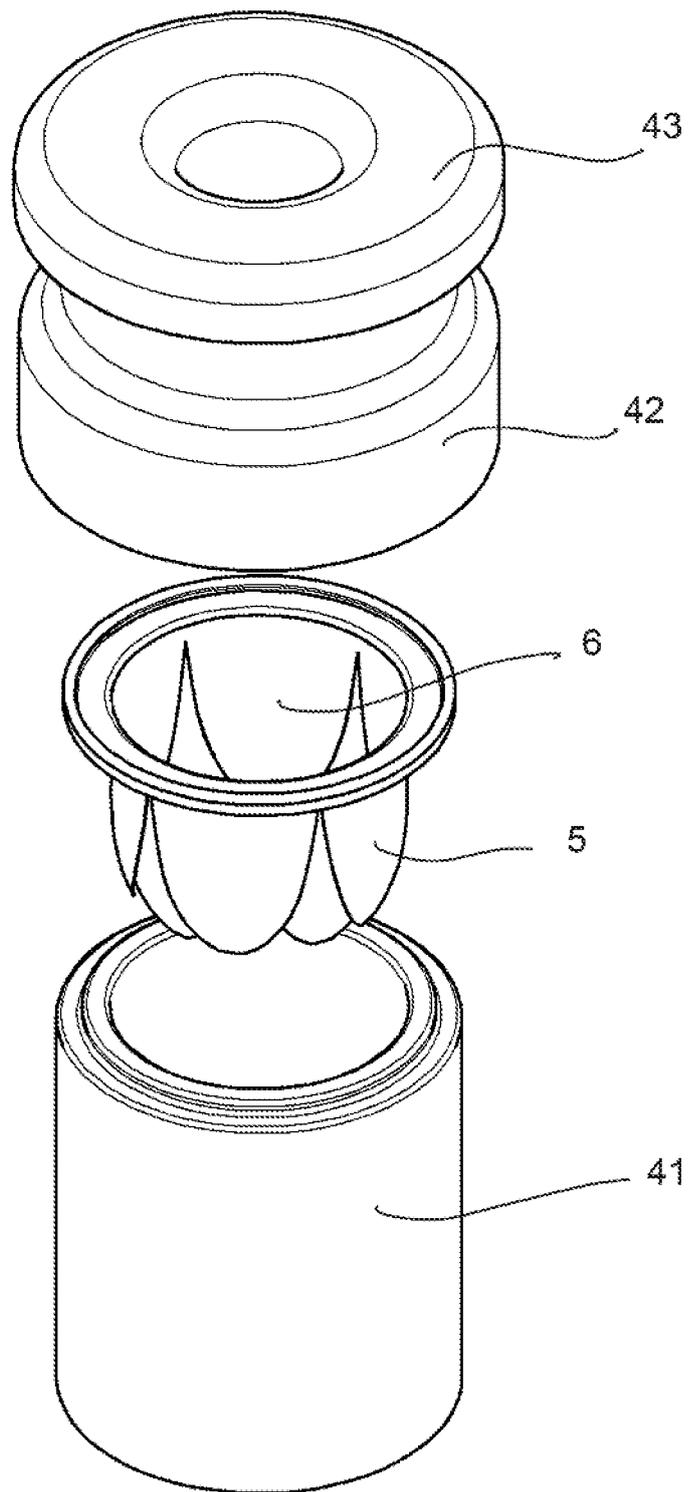


FIG. 79

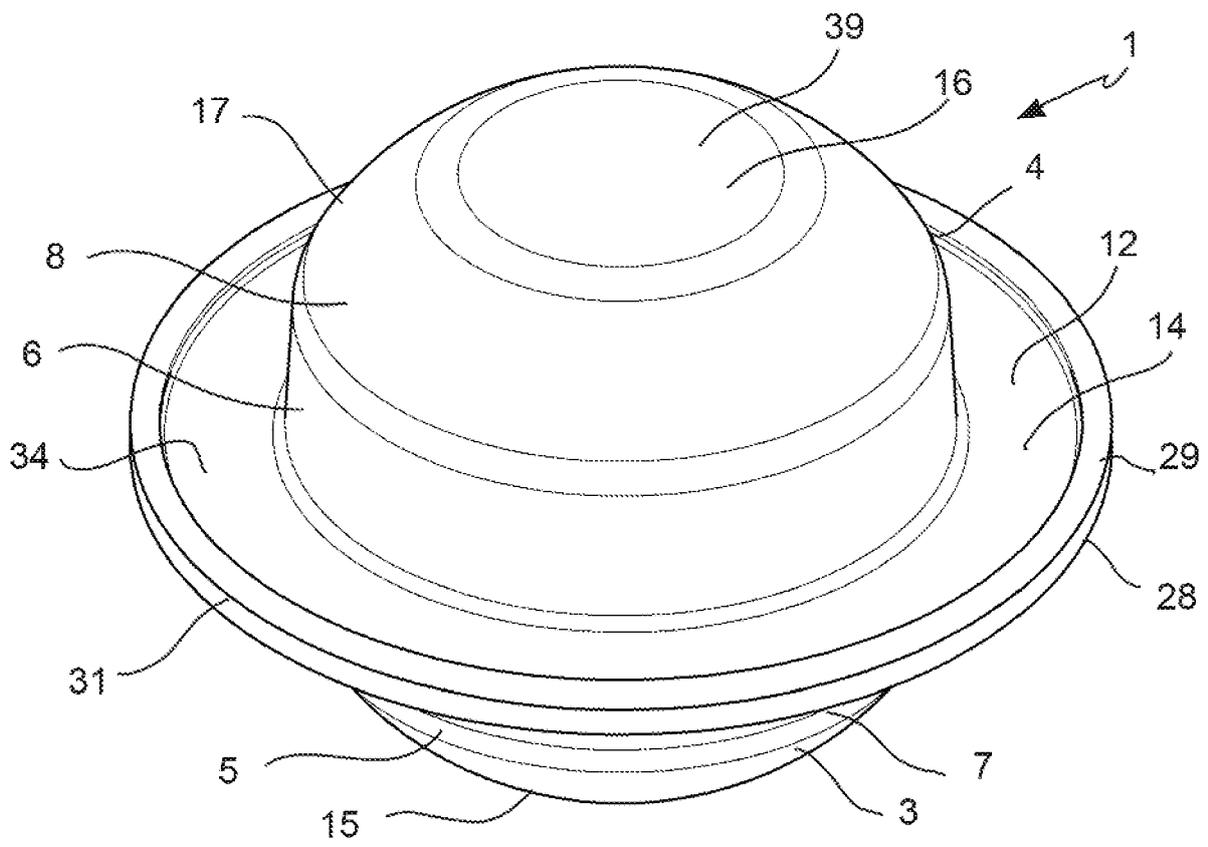


FIG. 80

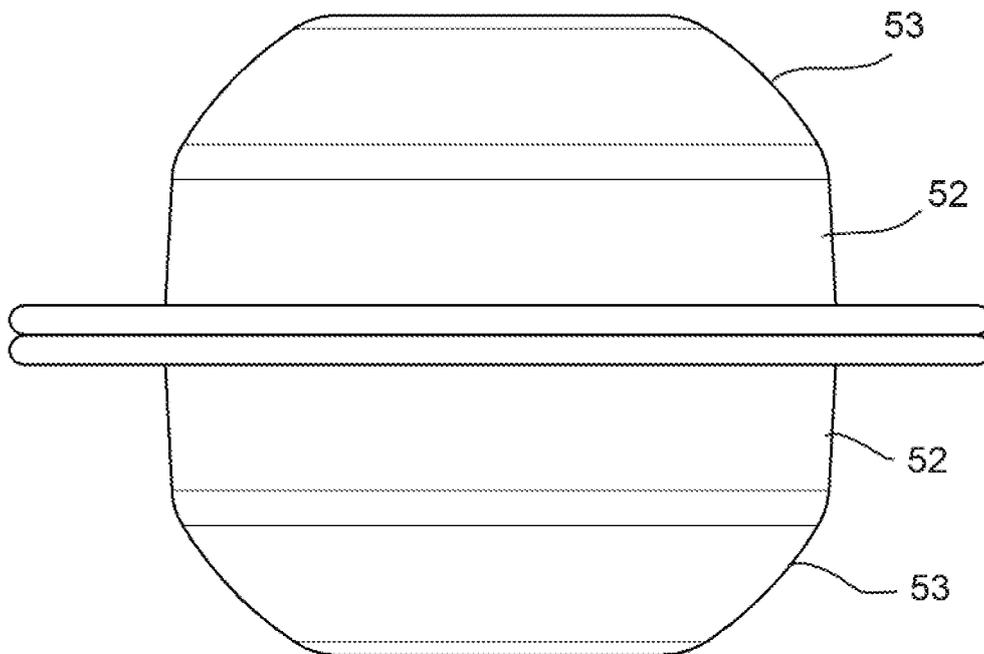


FIG. 81

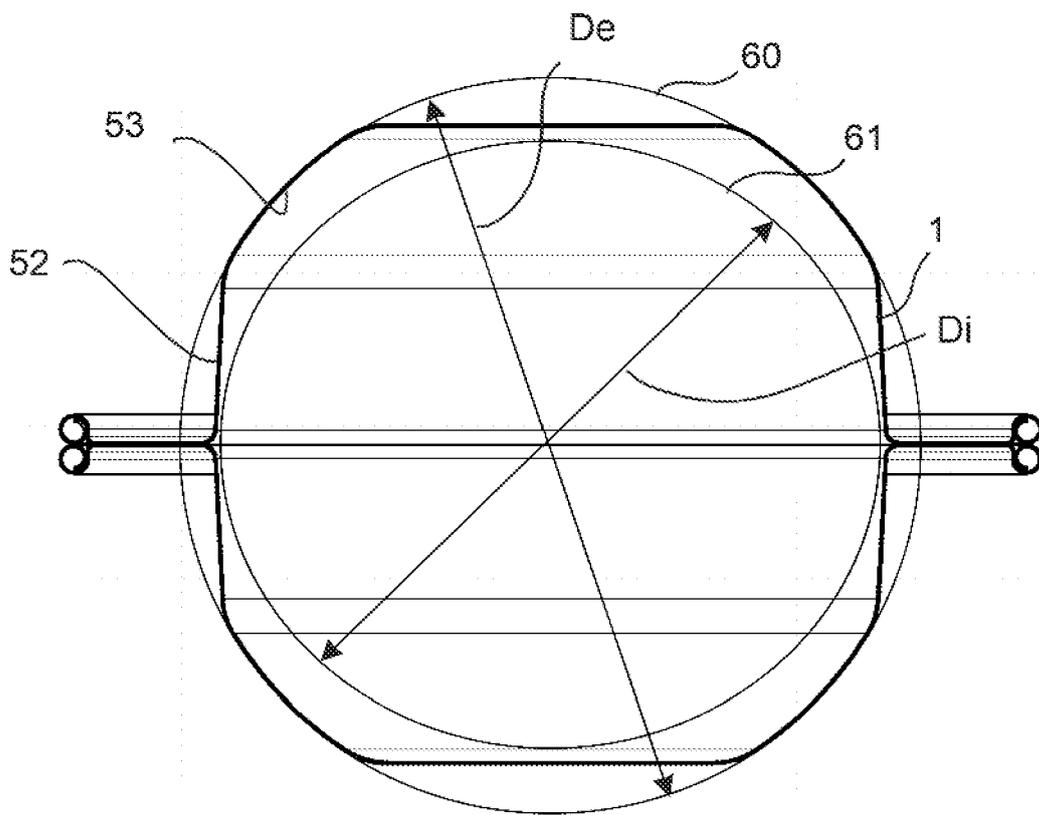


FIG. 82

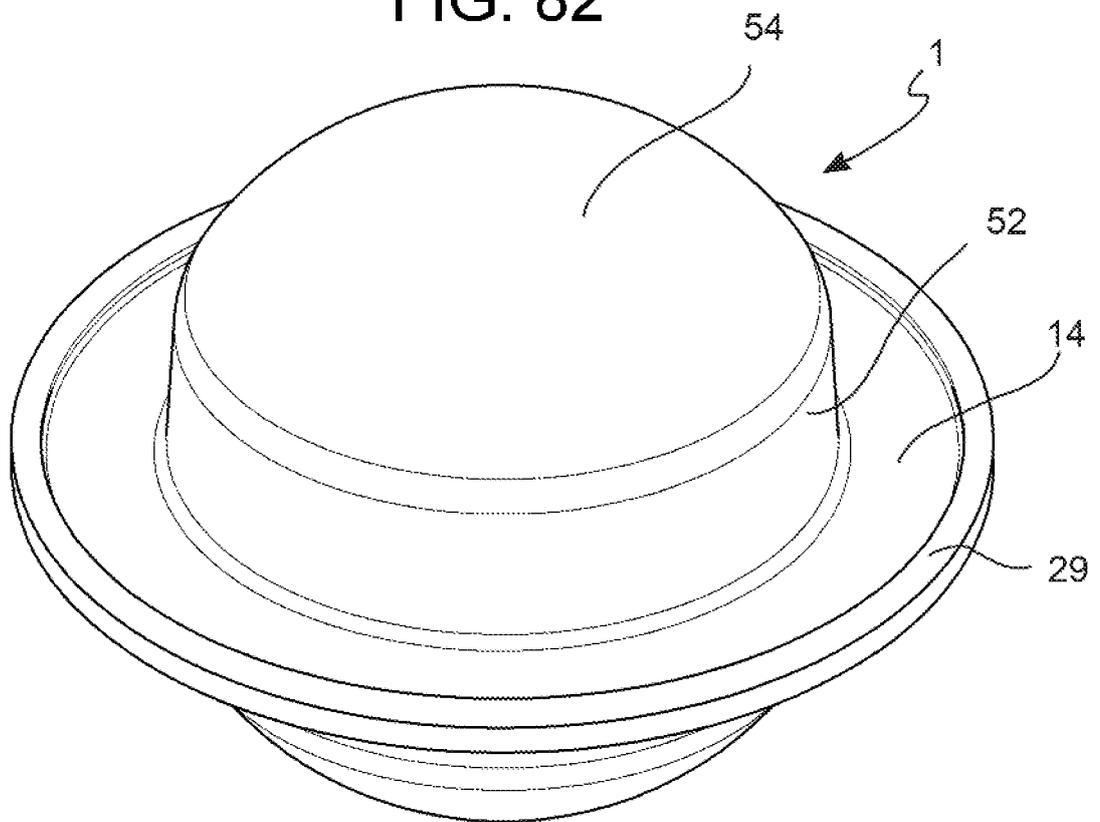


FIG. 83

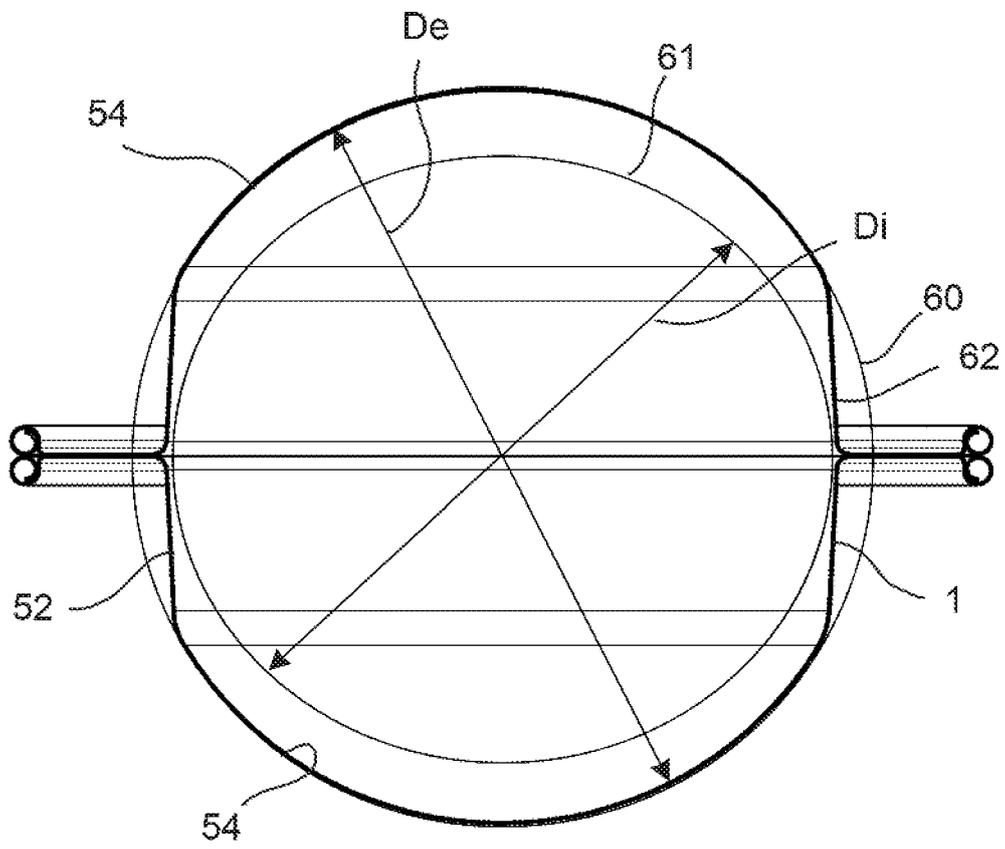


FIG. 84