

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

04-130217

54. TITULO TAPAS DE CERRADURA VENTILADAS PARA
RECIPIENTES

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL B65D 51/16

71. SOLICITANTE ADVANCED POROUS TECHNOLOGIES, LLC.

DOMICILIO 10601 Terasanta Boulevard, Suite 500, San Diego,
California, 92124 E.U.A.

74. APODERADO CARLOS E OLARTE

22. BOGOTA, D.C., 30 DICIEMBRE 2004

OLARTE RAISBECK

154. 1



SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
 Radicación: 04130217 00000000
 Fecha (MM): 2004-12-30 17:16:16
 Trámite: 011 PCT-PATENT 273 FASE NACI 411-PRESENTAC
 Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

PETITORIO - FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

1

☒

Patente de Invención.

☐

Patente de Modelo de Utilidad.

☐

Capítulo I.

☒

Capítulo II.

2

**SOLICITANTE
 (71)**

Nombre: ADVANCED POROUS TECHNOLOGIES, LLC
Dirección: 10601 Tierrasanta Boulevard, Suite 500, San Diego, California, 92124, E.U.A.
Nacionalidad o Domicilio: ESTADOUNIDENSE
Lugar de Constitución: Estados Unidos de América.
Teléfono: _____ **Fax:** _____
E-mail: _____

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número _____

**REPRESENTANTE
 APODERADO**

Nombre: CARLOS R. OLARTE
Dirección: Wold Trade Center Torre A, Calle 100 No. 8A-37 Piso 10
Teléfono: 601-7700 **Fax:** 601-7799
E-mail: office@olarteraisbeck.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 79782747Bta
TP 74.295

**INVENTOR (ES)
 (72)**

Nombre: DANIEL D. SMOLKO, GREGORY KEVORKIAN
Dirección: 20555 Bee Valley Road, Jamul, California 91935, E.U.A. 33490
Camino Piedra Roja, Temecula, California 92592, E.U.A.
Nacionalidad o Domicilio: ESTADOUNIDENSE

3

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US03/17427 Fecha Junio 3, 2003

Publicación Internacional No. WO 03/101858 Fecha Diciembre 11, 2003

4

Título (54) TAPAS DE CERRADURA VENTILADAS PARA RECIPIENTES.

Clasificación Internacional (51) B65D 51/16

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

US

(32) Fecha

Junio 3, 2002

(31) Número de Solicitud

60/388,609

5

Comprobante de pago No. _____ **Fecha** Diciembre 30, 2004

0

ANEX S

☒ x

Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.

☐

Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.

☐

Poderes, si fuere el caso.

☐

Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.

☐

Declaraciones.

☒ x

Copia de la solicitud Internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).

☒ x

Traducción de la solicitud Internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).

☒ x

Copia del examen preliminar Internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).

☐

Traducción del examen preliminar Internacional efectuado por la IPEA.

☐

De ser el caso, copia del contrato de acceso.

☐

De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.

☐

De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.

☐

Arte final 12 x 12.

☐

De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

☐

De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud Internacional.

☒ x

Otros. Búsqueda Internacional

1

FIGURA CARACTERÍSTICA:

2

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: CARLOS R. OLARTE

FIRMA: [Signature]
C.C. 79.782.747 Btá T.P. 74.295

83

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación : 04130217 00000000 Folios: 134
Fecha (CMD): 2004-12-30 17:16:16
Trámite : 011 PCT-PATENT 279 FASE NACE 411 PRESENTAC
Dependencia: 2029 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 04 - 89,427
FECHA : NOVIEMBRE 17 DE 2004

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
FREDERICK TORRES	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	30766109	17/11/2004	3,295,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	118,000.00
		TOTAL :	\$ 118,000.

SON: CIENTO DIEZ Y OCHO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____ 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTE CERTIFICADO DE EXCEDENTE DE IVA NO PODRA SER UTILIZADO
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

4

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion : 04170217 00000000
Fecha (GND): 2004-12-30 17:16:16
Tramite : 011 PCT-PATENT 379 FASE NDCI 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 04 - 100,224
FECHA : DICIEMBRE 30 DE 2004

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
JOSE SANTOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	32334107	29/12/2004	2,234,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. CONTABILISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 30003-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	304,000.00
	TOTAL :	304,000.00

SOM: TRESCIENTOS CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
11 December 2003 (11.12.2003)

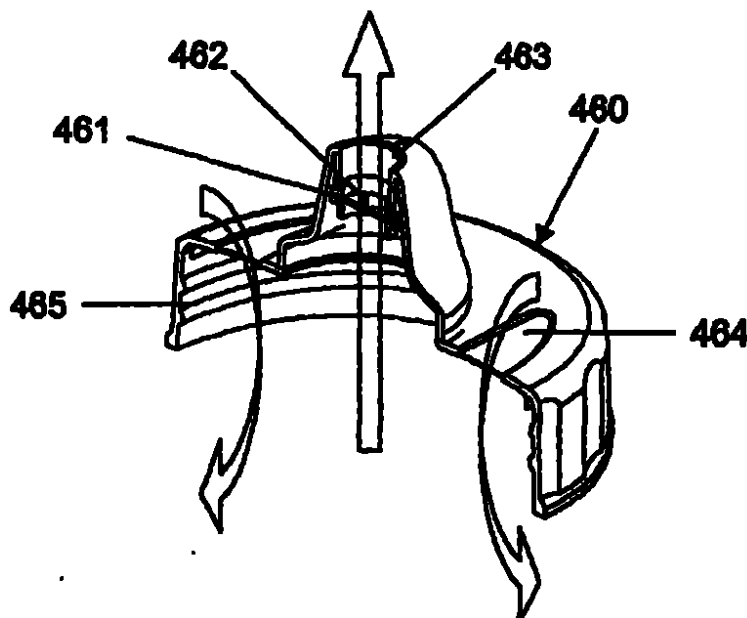
PCT

(10) International Publication Number
WO 03/101858 A2

- (51) International Patent Classification: B65D 51/16, 47/24, 1/32, C12L 9/00
- (21) International Application Number: PCT/US03/17427
- (22) International Filing Date: 3 June 2003 (03.06.2003)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 60/388,609 3 June 2002 (03.06.2002) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): ADVANCED POROUS TECHNOLOGIES, LLC [US/US]; 10601 Terrasanta Boulevard, Suite 500, San Diego, CA 92124 (US).
- (72) Inventors; and
- (73) Inventors/Applicants (for US only): SMOLKO, Daniel, D. [US/US]; 20155 Bee Valley Road, Jamul, CA 91935 (US). KEVORKIAN, Gregory [US/US]; 33490 Camino Piedra Roja, Temecula, CA 92592 (US).
- (74) Agent: DELANEY, Karoline, A.; Knobbe, Martens, Olson & Bear, LLP, 2040 Main Street, 14th Floor, Irvine, CA 92614 (US).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (utility model), CZ, DH (utility model), DE, DK (utility model), DK, DM, DZ, EC, EE (utility model), FR, ES, FI (utility model), FI, GB, GD, GE, GR, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KR, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SI, SG, SK (utility model), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: VENTED CLOSURES FOR CONTAINERS



(57) Abstract: Disclosed are beverage containers and closures for beverage containers that are vented for the purpose of reducing negative pressure or vacuum that builds up inside the container when a beverage is being consumed therefrom. Also disclosed are closures which provide for chemical treatment of a liquid by a porous treatment matrix when the liquid is dispensed through the closure.

WO 03/101858 A2

**Declaration under Rule 4.17:**

— *of inventorship (Rule 4.17(iv)) for US only*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Published:

— *without international search report and to be republished upon receipt of that report*

VENTED CLOSURES FOR CONTAINERS**Related Application Data****Background of the Invention****5 Field of the Invention**

In one aspect, this invention relates to closures for beverage containers and more particularly to closures that are vented for the purpose of reducing negative pressure or vacuum that builds up inside the container when a beverage is being consumed therefrom. In a related aspect, this invention also relates to a device and method of construction of a beverage container used to cool a liquid by means of pervaporation.

10

Description of the Related Art

A large variety of beverage containers are constructed with a small opening or drinking spout through which the fluid contents can be extracted. The opening is adapted so that a person can place their mouth over the opening thus forming a seal around the opening. Examples of these types of beverage containers include: a soda-pop bottle having a small annular opening; a drinking cup or spill-proof cup having a cover formed with a drinking spout; and, a nipple-equipped baby bottle. As the fluid contents are being consumed from one of these beverage containers, a negative pressure or vacuum builds up within the container making it necessary to interrupt drinking long enough to allow air to enter into the container equalizing the pressure between the outside and inside atmospheres. This interruption causes inconvenience for adult drinkers and makes it difficult for babies to continue feeding. Numerous solutions have been proposed whereby the beverage container is vented to relieve the buildup of negative pressure. As one would expect, most of the solutions are directed to spill-proof cups or baby bottles for feeding infants.

15

20

Summary of the Invention

In accordance with a preferred embodiment, there is provided a closure for dispensing fluids from a container. The closure comprises a pair of telescopically coupled first and second members cooperatively defining a fluid path, in which the first member is attached to a base or unitary with the base, the base is adapted to be secured, connected or attached to a container and the base and/or the first member include one or more sections of a porous vent material which allows passage of gases and inhibits bulk passage of liquid. In a preferred embodiment, the fluid path is opened to allow fluid flow out of a container by moving the second member relative to the first member, including by twisting or pulling away the second member relative to the first. In some embodiments, the porous vent material is covered by the second member when the closure is in a closed position and exposed to air when the closure is in an open position.

25

30

In accordance with a preferred embodiment, there is provided a closure for treating and dispensing a liquid, comprising a base comprising means to secure the closure to a container, a liquid path through the base through which liquid passes when the closure is in use a porous treatment matrix contained within or connected to the liquid path, through which liquid passes
5 when the closure is in use, and, optionally, a porous venting matrix secured to the base, wherein said porous venting matrix allows for passage of gases through the porous venting matrix and inhibits passage of liquid through the porous venting matrix thereby allowing for equalization of air pressure between a first location in contact with a first portion of said porous venting matrix and a second location in contact with a second portion of said porous venting matrix. Treatments
10 conferred to a liquid as it passes said through the closure by the treatment matrix include, but are not limited to, selective or non-selective elimination or addition of chemicals, whether by chemical composition, size, or other property; cation and/or anion exchange; and chemical reactions. In a preferred embodiment, the treatment is a chemical treatment comprising selectively removing a preservative or other chemical from the liquid.

15 In another embodiment, there is provided a closure for dispensing a liquid, comprising a base comprising means to secure the closure to a container, a liquid path through the base through which liquid passes when the closure is in use, and a porous flow matrix having a high liquid flux rate and a low water intrusion pressure contained within, attached or connected to the liquid path, through which liquid passes when the closure is in use, wherein the porous flow matrix
20 substantially prevents flow of liquid through the closure when the air pressure on opposing ends of the matrix are substantially equal. In a preferred embodiment, the closure further comprises a porous venting matrix secured to the base.

In another embodiment, there is provided a beverage dispensing assembly, comprising a cap having an opening therein to allow flow of liquid and gas, a base housing adapted to be secured
25 to a container, and a generally hydrophobic porous vent material having a high water intrusion pressure carried by (e.g. contained within, attached to, unitary with, or otherwise connected to) said base housing, wherein the base housing and cap are movably coupled and cooperatively define a liquid path and vented air passing into the container during use follows a central axis around which the liquid flows as it passes out of the container and through the dispenser, thereby reducing air
30 entrainment in the dispensed liquid.

Preferred embodiments of the closures and assemblies disclosed herein may include one or more of the following: a vent material comprising plastic, metal, ceramic and/or glass; hydrophobic vent material; and plastic vent material having a high water intrusion pressure. Additionally in preferred embodiments of closures and assemblies: the porous vent material provides sufficient
35 venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the closure without creating a

substantial pressure differential across the closure, preferably at least about 500 ml/min/cm², including at least about 50 ml/min/cm²; the closure provides a pressure drop during dispensing of less than about 2 psi., including less than about 1 psi.

In preferred embodiments, a closure or assembly includes a porous flow matrix within at least a portion of the fluid path, wherein the flow matrix is adapted to substantially inhibit flow of liquid through the flow matrix unless an air pressure differential (preferably about 0.05 to 2.0 psi) exists between inside and outside a container to which the closure is attached. Also, in preferred embodiments, the closure is in combination with a container, wherein the container has a neck with external threads adapted to cooperate with female threads on the base to attach the closure to the container. Alternatively, an assembly or closure has a base adapted to couple with the top of an aluminum beverage can.

Brief Description of the Drawings

Figure 1 is an exploded perspective view of a baby bottle showing the plastic bottle body, the vent, the nipple, and threaded ring in positional relationship to each other.

Figure 2A shows a cross section of the closed end of the bottle body showing the vent secured to the bottle body by injection molding (see line A, Figure 1 for plane of section for views 2A-2D and line B, Figure 1 for cut-off line defining the lower part of bottle in views 2a-2d).

Figure 2b shows a cross section of the closed end of the bottle body showing the vent secured to the bottle body by welding, sealant or sonic sealing.

Figure 2c is a cross-sectional side view of the closed end of the bottle body showing the vent formed as a plug and inserted into a hole formed in the bottle body.

Figure 2d is a cross-sectional side view of the closed end of the bottle body showing the vent formed as a plug with a shoulder and inserted into a cavity formed in the bottom of the bottle body.

Figure 3 is an exploded perspective view of a sports bottle with a vent shown in positional relationship to the bottom of the bottle.

Figure 4 is a cross-sectional side view of a screw-on lid for a drinking cup showing a vent secured to the inner surface of the cap by welding, sealant or sonic sealing.

Figure 5 is a cross-sectional side view of a vented recloseable bottle closure with provisions for venting located in the shoulder and along the fluid path stem. Porous anti-spill matrix is shown in two locations along with an optional straw. An optional protective capsule is shown over the spout as part of the packaging.

Figure 6 is an illustration of the air flow path through the shoulder vents located within a vented bottle closure of the type in Figure 5.

Figures 7A through 7C depict various geometric arrangements of porous materials within one or more planes.

Figures 8A and 8B show a stacked packaging configuration in exploded and side views of one embodiment of a vented bottle closure and method to convert from storage to use mode. This configuration is designed for use with packaging of carbonated beverages.

Figures 9A through 9C are exploded and cross-sectional views of a capsule packaging configuration for a vented bottle closure with vents located in shoulder and method to convert from storage to use mode. This configuration may be used with packaging of carbonated beverages.

Figures 10A and 10B illustrate cross-sectional views of a vented box-type single cavity beverage container with optional porous anti-spill matrix in fluid path in addition to optional straw and recloseable spout. Figures 10C and 10D are cross sections of vented partitioned beverage containers with optional porous anti-spill matrix in fluid path with options of straw and recloseable spout.

Figure 11 illustrates a cross-sectional view of a vented closure system with a recloseable spout with optional straw in the fluid path for use with beverage cans. The venting path can be closed off when the spout is in the closed position to prevent evaporation of the contents.

Figure 12A shows a vented closure with porous anti-spill matrix in the fluid path for use with beverage containers adapted to hold hot liquids. Figures 12B and 12C show vented closures for single and multi-use food storage containers.

Figures 13A through 13D are cross-sectional views of a vented wine bottle closure with optional integral purification matrix within the fluid path and a preferred packaging configuration with conversion from storage to use mode.

Figures 14A and 14B show cross-sections of a vented beverage can closure in open and closed configurations with optional porous anti-spill matrix and recloseable spout that can be used with carbonated beverages.

Figures 15A through 15D show cross-sections of a vented beverage closure with recloseable spout and porous anti-spill matrix. The venting path can be closed off when the spout is in the closed position to prevent evaporation of the contents.

Figures 16A through 16C show cross-sectional views of a recloseable vented wine bottle closure with optional integral porous purification matrix within fluid path and its corresponding packaging configuration.

Figures 17A through 17B depict various purification schemes for the removal, exchange, or conversion of unwanted contaminants from liquids using porous materials.

Figures 18A through 18C show a flow selective vented valve derived from a combination of porous and non-porous materials.

Figure 19 shows a multifunctional carbonated beverage closure system for pressure relief, venting, and fluid delivery.

Figures 20A and 20B show exploded views of multifunctional beverage closure system cap assembly, fluid, vent, and pressure relief paths.

5 Figures 21A through 21C show multifunctional beverage closure system cap position and engagement for pressure release, venting, and liquid release.

10 Figures 22A through 22D show a vented twist closure design suitable for high volume automated assembly. The closure is designed with integral vent and liquid path shut-offs and is suitable for both carbonated and non-carbonated liquids. The entire closure is assembled using highly automatable press-fit or snap-fit mechanisms. The liquid fluidio path is reversed compared to conventional closures in order to optimize venting attributes and enhance the drinking experience.

15 Figures 23A through 23D show another vented twist closure design suitable for high volume automated assembly. This closure is also designed with integral vent and liquid path shut-offs and is suitable for both carbonated and non-carbonated liquids. This closure contains one component that has the porous venting material either insert molded or welded using conventional equipment and techniques. The closure is assembled using highly automated press-fit or snap-fit mechanisms.

20 Figures 24A through 24C show a large diameter vented closure with recloseable cap suitable for use with sports-type bottles and other reusable containers. The venting air path has been optimized to enhance the drinking experience.

25 Figures 25A through 25C depict another large diameter vented closure suitable for use with sports-type bottles and other container types. The closure contains a self-sealing elastomeric valve for anti-spill control in addition to an optimized venting air path to enhance the drinking experience.

30 The figures illustrate preferred embodiments and are intended to be merely exemplary and representative of certain embodiments. To that end, several figures contain optional features that need not be included in any particular embodiment of the invention, and the shape, type, or particular configuration of container or closure illustrated should not be taken as limiting on the invention.

Detailed Description of the Preferred Embodiments

35 Disclosed herein below are beverage containers and container closures including those that are vented for the purpose of reducing negative pressure or vacuum that builds up inside the container when a beverage is being consumed therefrom. In preferred embodiments, the containers and/or closures comprise porous vent materials.

Porous vent materials may be made of any of a wide variety of materials, including, but not limited to, plastics, metals, glass, and ceramics. Combinations of plastics with metals, glass, or ceramics may also be used. The combinations may be intimate such as from blending of two or more components to become co-sintered, or may be layered such as from multilaminate structures derived from two or more materials. Combinations of different plastics, elastomers, metals, glasses, or ceramics can also be co-sintered or fabricated into multilaminate structures for use as porous materials. Preferred plastics for porous vent materials include, but are not limited to thermoplastic polymers, thermoset elastomers, and thermoplastic elastomers. Preferred thermoplastic polymers include, but are not limited to, low density polyethylene (LDPE), linear low density polyethylene (LLDPE), medium density polyethylene (MDPE), high-density polyethylene (HDPE), ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE), polypropylene (PP) and its copolymers, polymethylpentene (PMP), polybutylene terephthalate (PBT); polyethyleneterephthalate (PET), polyethyleneterephthalate glycol modified (PETG), polyetheretherketone (PEEK), ethylenevinylacetate (EVA), polyethylenevinylalcohol (EVOH), polyacetal, polyacrylonitrile (PAN), poly(acrylonitrile-butadiene-styrene) (ABS), poly(acrylonitrile-styrene-acrylate) (AES), poly(acrylonitrile-ethylene-propylene-styrene) (ASA), polyacrylates, polymethacrylates, polymethylmethacrylate (PMMA), polyvinylchloride (PVC), chlorinatedpolyvinylchloride (CPVC), polyvinylidenechloride (PVDC) fluorinated ethylenepropylene (FEP), polyvinylfluoride (PVF), polyvinylidene fluoride (PVDF), polytetrafluoroethylene (PTFE), polyester, celluloses, polyethylenetetrafluoroethylene (ETFE), polyperfluoroalkoxyethylene (PFA), nylon 6 (N6), polyamide, polyimide, polycarbonate, polyetheretherketone (PEEK), polystyrene (PS), polysulfone, and polyethersulfone (PES). Preferred thermoset elastomers include styrene-butadiene, polybutadiene (BR), ethylene-propylene, acrylonitrile-butadiene (NBR), polyisoprene, polychloroprene, silicone, fluorosilicone, urethanes, hydrogenated nitrile rubber (HNBR), polynorbornene (PNR), butyl rubber (IIR) to include chlorobutyl (CIIR) and bromobutyl (BIIR), fluoroelastomers such as Viton® and Kalrez®, Fluorel™, and chlorosulfonated polyethylene. Preferred thermoplastic elastomer (TPE) categories include thermoplastic olefins (TPO) including those commercially available as Dextflex® and Indure®; elastomeric PVC blends and alloys; styrenic block copolymers (SBC) including styrene-butadiene-styrene (SBS), styrene-isoprene-styrene (SIS), styrene-ethylene/butylene-styrene (SEBS), and styrene-ethylene-propylene-styrene (SEPS), some commercially available SBCs include Kraton®, Dynaflex®, and Chronoprene™; thermoplastic vulcanizate (TPV, also known as dynamically vulcanized alloys) including those commercially available as Versalloy®, Santoprene®, and Sarlink®; thermoplastic polyurethanes (TPU) including those commercially available as ChronoThane®, Versollan™, and Textrin®; copolyester thermoplastic elastomers (COPE) including those commercially available as

Ecodel®; and polyether block copolyamides (COPA) including those commercially available as PEBAX®. Preferred metals for porous materials include stainless steel, aluminum, zinc, copper and its alloys. Preferred glass and ceramics for porous materials include quartz, borosilicate, aluminosilicate, sodiumaluminosilicate, preferably in the form of sintered particles or fibers derived from said materials. The foregoing list of preferred materials is referenced throughout this specification.

A preferred method of making macroporous plastic is by a process called sintering, wherein powdered or granular thermoplastic polymers are subjected to the action of heat and pressure to cause partial agglomeration of the granules and formation of a cohesive macroporous sheet or part. The macroporous material comprises a network of interconnected macropores that form a random tortuous path through the sheet. Typically, the void volume or percent porosity of a macroporous sheet is from 30 to 65% depending on the conditions of sintering although it may be greater or lesser than the stated range depending on the specific method of manufacturer. Due to surface tension, macroporous material can be tailored to repel or absorb liquids, but air and other gases can readily pass through. U.S. Patent No. 3,051,993 to Goldman, herein incorporated by reference in its entirety, discloses the details of making a macroporous plastic from polyethylene.

Porous plastic, including macroporous plastic, suitable for making a vent in accordance with preferred embodiments, can be manufactured in sheets or molded to specification and is available for purchase from a number of sources. Porex Corporation (Fairburn, Georgia, U.S.A.) is one such source, and provides porous plastic under the trademark, POREX®. Porous plastic sold under the name POREX® can be purchased in sheets or molded to specification from any one of the thermoplastic polymers previously described. The average porosity of such POREX® materials can vary from about 1 to 350 microns depending on the size of polymer granules used and the conditions employed during sintering. GenPore (Reading, Pennsylvania, U.S.A.) is another manufacturer of porous plastic products, with pore sizes ranging from 5 to 1000 microns. MA Industries Inc. (Peachtree City, Georgia, U.S.A.) also manufactures porous plastic products. Porvair Technology Ltd (Wrexham North Wales, U.K.) is another manufacturer of porous products supplying both porous plastic (range of 5 to 200um pore size under brand name Vyon™) and porous metal media (under brand name Sinterflo®).

The basic size, thickness and porosity of the plastic chosen to make a vent may be determined by calculating the amount of material that must pass through the vent in a given period of time (flow rate). The flow rate for a given area of vent is known as the flux rate. The flow and flux rates of a given macroporous plastic varies depending on factors including the pore size, percent porosity, and cross sectional thickness of the vent and is generally expressed in terms of fluid volume per unit time per unit area for flux rate and volume per unit time for flow rates. To

achieve a sufficient degree of venting, the flow rate of the vent is such that the volume of air per minute that passes through the vent equals or exceeds the volume of beverage per minute that is removed from the container by drinking or dispensing. In the case of an infant, a flow rate of about 50 to 200ml/min of fluid delivery is sufficient to provide a pleasurable drinking experience, whereas for most adults under normal drinking conditions, a flow rate of about 250 to 5000 ml/min of fluid delivery is preferred. In a preferred embodiment, the combination of macroporous vent pore size, percent porosity, and thickness results in venting rates capable of providing on average about 50 to 5000ml/min fluid or beverage delivery rates out of the container, including about 75, 100, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 750, 800, 900, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000 and 4500 ml/min including about 50 to 200ml/min for infants, about 100 to 500ml/min for toddlers, about 250 to 2500ml/min for children, and about 500 to 5000ml/min for young and mature adults. In a preferred embodiment, the flux of beverage delivered through a vented closure is about 50 to 5000 ml/min*cm², including about 75, 100, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 750, 800, 900, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000 and 4500 ml/min*cm².

In common usage, "Macroporosity" generally refers to the overall void volume of a material or its macrostructure. The term "Macroporous" is generally used to classify a material's individual pores that are considered large in size. The term "Microporosity" generally refers to the individual pore sizes or distribution of pore sizes that constitute the microstructure of a porous material. The term "Microporous" is generally used to classify a material's individual pores that are considered small in size. For purposes of the disclosure herein, pore size (diameter) is classified according to the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) Subcommittee of Macromolecular Terminology, definitions of terms drafted on February 26, 2002. This standard divides pore size classification into three categories: Microporous (< 0.002μm), Mesoporous (0.002 to 0.050μm) and Macroporous (>0.050μm). Also for the purposes of this disclosure herein, void volume will be discussed in terms of the "Percent Porosity" of the material.

Preferred porous materials include those in which the pores on opposite surfaces (what will become the interior and exterior surfaces) are interconnected such that the two sides are in communication with each other. Such interconnections are preferably not, however, straight through as to create a tubes or ports through which material passes; instead a network of pores creates a tortuous path for the liquid or gas to pass.

For a single layer vent, the porous materials are preferably macroporous with pore sizes greater than or equal to 0.05μm, preferably about 0.1 to 500μm, and about 0.5 to 10μm, including 0.25, 0.5, 1, 5, 15, 20, 40, 60, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, and 450 μm. In one embodiment, the vent materials used in conjunction have pore sizes between 0.1 and 100μm, preferably between 0.5 and 75μm. The percent porosity (percent open area) of the materials are

preferably about 10 to 90%, including 30 to 75% or 50 to 70%, including 20%, 40%, 60%, and 80%. Preferred thicknesses of the porous materials include from 0.025 to 7mm, including between 1 and 3mm. Preferred thickness for vent materials include about 0.05 to 5mm and about 0.1 to 3.0mm, including 0.2, 0.3, 0.5, 0.7, 1.0, 1.25, 1.5, 1.75, 2.0, and 2.5mm. Other embodiments may have values for the above parameters that are above or below those set forth above. For the values set forth in this paragraph, as well as elsewhere in the specification, the stated ranges include as the values contained in between the values specifically mentioned. In other embodiments, materials can have one or more properties having values lying outside the disclosed ranges.

The vent material can be derived from plastic, elastomers, glass, metal, or combinations thereof. Some preferred matrix materials, including thermoplastic polymers, thermoset elastomers, thermoplastic elastomer, metals, glass and ceramics are as detailed above. Vent materials may be purchased from commercial sources, or they may be made according to a variety of techniques. U.S. Patent No. 4,076,656 to White et al. details one technique in which porogens are added to molten or dissolved materials, which can be leached out with a solvent, or extracted with supercritical fluids after the material sets and is in its final form. U.S. Patent No. 5,262,444 to Ruincovitch et al. details another technique to create porous material by introducing porogens that evolve into gases after processing a material, to leave behind a porous structure. These patents are hereby incorporated by reference in their entireties.

Single layer porous vent material is advantageously used to provide venting for hot liquid and food container closures such as those used for carry-out applications. These may include containers for hot liquids such as coffee, tea, chocolate, soups, gravies, and sauces. Low cost porous vent materials with low to medium air flux rates and high water intrusion pressures are well suited for this type of application. The porous vent material preferably does not substantially detract from the structural integrity of the closure. In another embodiment, porous venting materials with similar characteristics to the above mentioned materials are advantageously selected to provide venting for plasticware type food storage containers that may be disposable or reusable depending on the desired usage. The vented food containers are also suited for microwave heating environments, in which they will allow the food container to safely vent steam during the heating process. In microwavable embodiments, preferred porous materials are made from plastics including elastomers, as metal would be disadvantageous for microwave heating or reheating. Preferred plastics include high-density polyethylene (HDPE), ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE), polypropylene (PP), polymethylpentene (PMP), polyetheretherketone (PEEK), poly(acrylonitrile-butadiene-styrene) (ABS) polyesters, polyvinylidenechloride (PVDC), polyvinylfluoride (PVF), polyvinylidene fluoride (PVDF), polytetrafluoroethylene (PTFE), polyamides, polyethylenetetrafluoroethylene (ETFE), polyperfluoroalkoxyethylene (PFA),

polyimide, polycarbonate. Preferred elastomers are of the thermoset type and include styrene-butadiene, polybutadiene (BR), ethylene-propylene, acrylonitrile-butadiene (NBR), polyisoprene, polychloroprene, silicone, fluorosilicone, urethanes, hydrogenated nitrile rubber (HNBR), polynorbornene (PNR), butyl rubber (IIR) to include chlorobutyl (CIIR) and bromobutyl (BIIR), as well as other plastics referenced above.

The basic size, thickness and porosity of the plastic chosen to make a vent may be determined by calculating the amount of air that must pass through the vent in a given period of time (flow rate). The flow rate of a given macroporous plastic varies depending on factors including the pore size, percent porosity, and cross sectional thickness of the vent and is generally expressed in terms of fluid volume per unit time. To achieve a sufficient degree of venting, the flow rate of the vent should be such that the volume of air per minute that passes through the vent in or out of the container is sufficient to maintain the atmospheric pressure inside of the container in balance with the outside container pressure. In addition, to achieve a sufficient degree of venting during consumption from a hot beverage container, the flow rate of the vent should be such that the volume of ambient air per minute that passes through the vent into the container is sufficient to replace the volume of liquid consumed during the immediate time frame. Preferred flow rates are disclosed above and include about 10 to 3500ml/min or about 500 to 2500ml/min for venting of steam, between about 10 to 100ml/min for hot liquids to vent steam outside of the container, and about 50 to 1000ml/min including about 100 to 500ml/min for venting of air into hot beverage containers to aid consumption of the beverage. It should be noted that because of the interrelatedness of the concepts of flow rates and flux rates (a flux rate being a flow rate per unit area), these terms may be used somewhat interchangeably when referring to desired properties of a matrix material.

For laminated hydrophobic vent materials, the resultant properties of the final vent material will depend at least in part on the unique characteristics of each laminate that comprises the laminate. For example, a thin material with poor structural integrity, high water intrusion pressure, and high flux rate can be laminated to a thicker material with good structural integrity, low water intrusion pressure, and high flux rate to produce a vent material with high water intrusion pressure, high flux rate, and good structural integrity. In such an embodiment, preferred thin laminants have high water intrusion pressure and high flux rates, and are preferably derived from plastic, elastomers, metals, or ceramic materials including the specific materials mentioned hereinabove. Thin layers preferably range between about 20 μ m and 1000 μ m with average pore size preferably between about 0.5 and 350 μ m, including between about 5 and 150 μ m, and the percent porosity is preferably about 10 to 90%, including about 30 to 75%, and about 50 to 70%. The foregoing

ranges are those used in connection with certain preferred embodiments. Use of materials having values outside the stated ranges if desirable for a particular application is contemplated.

The thin layers can be laminated to thicker layers using techniques familiar to those in the art. Thick laminants are preferably derived from plastic, elastomers, metals, or ceramic materials, including but not limited to the listing of preferred materials listed *supra*. Thickness preferably ranges from about 100 to 5000 μ m with average pore sizes preferably ranging from about 0.5 to 500 μ m. The percent porosity of the thick layer materials can range from about 10 to 90%, including between 30 to 75%, and between 50 to 70%.

Vent material may also be derived from porous materials made from blends. In a preferred embodiment, the porous materials comprise a fluorinated resin, including, but not limited to, polyvinylfluoride (PVF), polyvinylidene fluoride (PVDF), polytetrafluoroethylene (PTFE), polyethylenetetrafluoroethylene (ETFE), fluorinated ethylene propylene (FEP), polyperfluoroalkoxyethylene (PFA), and/or fluorinated additives such as Zonyl®, blended with one or more selected polyolefin or other resins, including those selected from the series of polyethylenes (LLDPE, LDPE, MDPE, HDPE, UHMWPE) polypropylene, polyesters, polycarbonates, ABS, acrylics, styrene polymethylpentene (PMP), polybutylene terephthalate (PBT); polyethyleneterephthalate (PET), polyetheretherketone (PEEK), ethylenevinylacetate (EVA), polyacetal, poly(acrylonitrile-butadiene-styrene) (ABS), poly(acrylonitrile-styrene-acrylate) (AES), poly(acrylonitrile-ethylene-propylene-styrene) (ASA), polyesters, polyacrylates, polymethacrylates polymethylmethacrylate (PMMA), polyvinylchloride (PVC), polyvinylidichloride (PVDC) nylon 6 (N6), polyamide, polyimide, polycarbonate, polystyrene, and polyethersulfone (PES). The resulting blends, including sintered blends, have porous structures with varying amounts of porosity, flexibility and mechanical strength determined predominately from the non-PTFE or other non-fluorinated resin, and high water intrusion pressures determined predominately from the fluorinated resin due to its preferential migration to the pore surface during the sintering process. The percent porosity, pore size, and thickness are preferably as noted above. Blended matrix materials may be purchased from commercial sources, or they may be made according to a variety of techniques. U.S. Patent No. 5,693,273 to Wolbrom details a process of cosintering to produce multi-porosity porous plastic sheets that can be derived from two or more polymeric resin materials and U.S. Patent No. 5,804,074 to Takiguchi et al. et al. details a process to produce a plastic filter by cosintering two or more polymeric resins in a molding process to produce filter parts. Both of these patents are hereby incorporated by reference into this disclosure in their entirety.

Some porous materials are permeable to liquids. The rate of permeability is related to its liquid flux rate. The liquid flux rate is determined by factors including the pore size, percent

10

porosity, surface tension, and cross sectional thickness. A favorable combination of these factors produces liquid flux rates capable of delivering beverage liquids from a container at suitable flow rates, including those described hereinabove which have been found provide a pleasurable drinking experience.

- 5 Porous materials can be constructed or engineered to be hydrophilic. Commodity plastic materials such as nylon, polysulfone, and the cellulose, are available in hydrophilic grades. These hydrophilic materials can be milled into particles and sintered using techniques known to those familiar in the art to produce hydrophilic porous materials with high liquid flux rates. Porous hydrophilic plastic, including macroporous plastic, suitable for liquid beverage delivery in accordance with preferred embodiments, can be manufactured in sheets or molded to specification and is available for purchase from a number of sources. Porex Corporation (Fairburn, Georgia, U.S.A.) is one such source, and provides hydrophilic porous plastic under the trademark, POREX®. Porous plastic sold under the name POREX® can be purchased in sheets or molded to specification from any one of the thermoplastic polymers previously described. The average porosity of such materials can vary from about 1 to 350 microns depending on the size of polymer granules used and the conditions employed during sintering. GenPore (Reading, Pennsylvania, U.S.A.) is another manufacturer of hydrophilic porous plastic products, with pore sizes ranging from 5 to 1000 microns. MA Industries Inc. (Peachtree City, Georgia, U.S.A.) also manufactures hydrophilic porous plastic products. Forvair Technology Ltd (Wrexham North Wales, U.K.) is another manufacturer of hydrophilic porous products supplying both porous plastic (range of 5 to 200µm pore size under brand name Vyon™) and porous metal media (under brand name Sinterflo®). Porous hydrophilic fiber materials preferably range in pore size from 20 to 120µm with percent porosity ranging from 25 to 80 for the pore volume. Moreover, hydrophobic porous materials, including many of those referenced hereinabove, can be rendered hydrophilic by one or more treatment processes familiar to those skilled in the art including, but not limited to, plasma etching, chemical etching, impregnation with wetting agents, or application of hydrophilic coatings. In addition, a masking process can be used in conjunction with one or more treatment processes to selectively pattern a hydrophobic porous material with regions of hydrophilicity with high liquid flux rates. The patterned materials can advantageously be incorporated into beverage container closures to provide additional control over regulating the flow of fluid from inside to outside the container during consumption. In one embodiment, the patterned porous material is used to provide a rotatable flow selector integral to the beverage closure. Techniques used to render hydrophilic materials more hydrophobic may also be used to render hydrophobic materials more hydrophilic.

18
19

A porous vent can be fabricated for assembly into a beverage closure or container, for example, by die cutting or stamping out a disc or ring-shaped geometry from a sheet of macroporous material. The porous vent may also be sinter molded with a suitable process and mold design to yield the final vent geometry in one process. The sinter molding process produces
5 less waste than stamping from sheets, and can be economical depending on the number of parts and tooling costs. Other porous part geometries can be similarly and readily produced with these two techniques, as well as other suitable techniques as may be known or apparent to those skilled in the art to yield components suitable for container closures and containers.

In preferred embodiments, the containers and container closures described herein deliver
10 generally aqueous liquids having surface tensions of approximately 40-75 mN/m, or the range of surface tensions found in most beverages. Although preferred embodiments described herein relate to delivery of beverages, the concepts and closures described herein may be used in the delivery of any fluid.

In the context of this specification, "vent matrix", "vent material" and similar terms refer to
15 porous materials which allow for easy passage of air while generally avoiding passage of bulk liquid and thus provide venting capabilities. In a vent matrix used with an aqueous liquid, the air flux rate of the vent matrix is high, the water or liquid flux rate is low, and it has a high water intrusion pressure. The term "flow matrix" is similarly used to refer to porous materials which allow for passage of fluid, preferably in the presence of a pressure drop, so as to dispense a liquid.
20 For a flow matrix dispensing an aqueous liquid, the liquid flux rate is preferably high and the water intrusion pressure is preferably low. The higher the liquid flux rate and the lower the water intrusion pressure, the faster the rate at which the liquid will be dispensed. A high flux rate material allows for passage, at a reasonable rate (e.g. a rate which allows for acceptable intended functioning of the closure or container), of gas or liquid (for vent matrix and flow matrix,
25 respectively) through the material. Similarly, a low flux rate material resists or substantially inhibits passage of the liquid (low liquid flux rate) or gas (low gas flux rate). When the liquid is water or aqueous, materials having a low liquid flux rate are also described as having a high water intrusion pressure and materials having a high liquid flux rate are described as having a low water intrusion pressure.

30 Another important concept is that of pressure drop. Pressure drop is used herein in reference to the absolute value of the difference in pressure between opposite sides of a matrix during venting or dispensing. In one embodiment, discussed in further detail below, pressure drop is used to refer to the pressure difference across the matrix required to initiate flow of liquid through a flow matrix, the flow matrix serving as a non-mechanical check valve.

Vented Containers

As shown in Figure 1, one preferred embodiment of vented container is depicted in the form of a baby bottle. The baby bottle comprises an elongated cylindrical bottle 10 having an open end 12 and a partially closed end 14. In one embodiment, the bottle body is preferably formed from a thermoplastic polymer, including, but not limited to, polypropylene, polyethylene or polycarbonate by processes known in the art such as blowmolding or injection molding. The bottle body is formed with a threaded lip 16 at its open end 12 so that an elastomeric nipple 18 can be clamped against the top of the bottle by a threaded ring 20 that is screwed onto the threaded lip 16 of the bottle. The partially closed end 14 of the bottle body is formed with a hole 22 for receiving a vent 23. The vent 23 is made from macroporous plastic and is preferably secured in the hole by one of the methods discussed below.

Once the macroporous vent is obtained, the vent can be secured to the plastic bottle body by any one of a number of methods. In one embodiment, the vent is molded into a cavity that is formed in a wall of the bottle as the bottle is being injection molded (i.e. insert molded). With reference to Figure 2a, an example is shown wherein the hole-forming detail molded into the bottle wall comprises an inner and outer lip 25 and 27 defining a circular cavity 29 having an inside dimension that corresponds to the outside dimension of the vent 23. Prior to injection molding, the vent 23 would be positioned in the injection mold such that when molten plastic is injected into the mold, the lip detail will form in the bottle wall around the edges of the vent such that a leak-proof seal is created between the bottle wall and the vent with the vent being permanently secured in place.

In a second embodiment, the bottle body is blow molded or injection molded with a hole. In one embodiment, the hole-forming detail in the bottle wall comprises a circular depression 21 as shown in Figure 2b. A vent disc 23, dimensioned to fit snugly against the sides 32 and bottom 34 of the depression 21, is secured in place using means such as ultrasonic sealing or welding as are known in the art. In the case of welding, the edges of the vent and bottle wall that are to be welded together are subjected to a heat source until melted, and then the edges are butted together and clamped in place until cool. Low temperature heating suitable for welding is preferably accomplished using one of the following: plastics hot-air gun, hot-air blower, infrared heat lamp, radiant tube, wire, or ribbon; or spin-welding techniques.

During any welding, heating or molding process, one should preferably limit the application of heat to the edges of the vent so that the porous characteristics of the vent are not substantially altered anywhere except at the edges of the vent.

The vent can also be secured in place using a sealant or adhesive. The type of sealant used depends on the ability of the sealant to bond with or penetrate the pores of the plastic. One

2/21

example uses PVC and/or ABS cement to mechanically bond PP to PVC, styrene or ABS. In certain applications, two-part epoxy systems or silicone may be used to secure the vent in place. One consideration is that the adhesive be chemically compatible with the vent material and the other material(s) being bonded.

5 With reference to Figure 2c and Figure 2d, the vent can also be formed as a plug 23 that can be inserted into a hole 22 formed in the wall of the bottle during blow molding or injection molding of the bottle body. In one embodiment, the plug is formed from PTFE and the plug 23 has an outside diameter slightly larger than diameter of the hole 22. In order to insert the plug into the hole, the plug is subjected to low temperature, such as by exposing the plug to liquid nitrogen. The
10 cold temperature causes the plug to shrink enough that the plug can be inserted in the hole. Upon warming, the plug expands to its original size, thus plugging the hole and forming a water-tight seal between the bottle wall and the plug. The plug could also be press fit into the bottle.

 One may also use one of the methods described above to secure the vent to a threaded, plastic screw cap similar to the threaded ring 20 used to clamp the nipple onto the open end of the
15 bottle. In this case, the bottle would comprise an elongated tube threaded at each end. The nipple could be clamped to one end of the bottle using the threaded ring and a threaded screw cap provided with a macroporous vent could be threaded on the other end of the bottle body. In a related embodiment, a snap-fit cap may be used in place of the screw cap to secure the vent.

 The same methods used to secure the vent to a baby bottle body may also be used to secure
20 the vent to the plastic bodies of other kinds of beverage bottles or containers. As before, the bottle or container is preferably formed from plastic by processes such as blowmolding or injection molding. Examples of these types of bottles or containers include soda-pop bottles, water bottles, sports bottles and canteens. With reference to Figure 3, a water bottle 36 is shown with a vent 23 secured in the base.

25 It is also possible to use one of the methods described above to secure the vent to a plastic cover for a drinking cup. With reference to Figure 4, a drinking cup 38 is threaded at its open end 40. A plastic cover 42 is formed with a rigid drinking spout 44 to one side, a hole forming detail 46 to the other side, and threads 48 for clamping the cover to the cup. The vent 23 is secured in the
30 hole 46 using one of the above-described securing methods. Both the cup and the cover are preferably formed from plastic by processes known in the art such as blowmolding or injection molding.

 The previously discussed methods used to secure a vent to a plastic bottle body can also be used to secure a vent to a glass or metal container. For example, the bottle can be molded with a hole-forming detail as previously described and the plastic vent secured therein using sealant or the

2
27

cold-shrink method. An embodiment in which the vent is secured using a screw cap or snap-cap may also be used with glass or metal containers.

In an alternative embodiment, the vent may be formed from metal or glass by sintering powdered glass or metal under selected conditions of heat and pressure causing partial agglomeration of the granules and formation of a cohesive macroporous substrate. Depending on the conditions chosen, an average porosity of 7 to 350 microns and a void volume of 30 to 65% can be achieved. The glass or metal is preferably rendered hydrophobic either prior to the molding process or subsequent to the molding process using surface modification agents such as organosilanes so as to reduce unwanted leakage of generally aqueous contents. The size, thickness and porosity of a vent may be determined as previously described by calculating the flux rate or flow rate. The sintering conditions and mold dimensions can then be conformed to yield a vent having the desired properties. The glass or metal vent can be secured to a glass, metal, or plastic container using the methods discussed above.

Several embodiments described herein and those illustrated herein utilize a disk-shaped vent. While a disk shape may be preferred for ease of manufacturing and functional efficiency, it is possible to use vents of different shapes and geometries, e.g., oval or rectangular and any such alternate shape is presently contemplated. Preferably the shape of the vent does not prevent the vent from being secured in a leak-proof manner such as by using one of the securing methods disclosed above or equivalent methods.

Although the examples described with reference to Figure 2 locate the vent in the closed end of the bottle, the vent or multiple vents can just as easily be located along the sidewall of the bottle, and such embodiments are contemplated. The venting material is preferably constructed from hydrophobic macroporous materials, that negate the requirement of moving parts to control venting. The vented closure may be secured to any type of beverage container including plastic, glass bottle, and cans. In the disclosure herein, any of a variety of means and methods may be used to secure or attach a closure to a container. Such means and methods include fittings which are threaded, press fit, snap fit, interference fit, and/or compression fit; adhesives applied to one or more surfaces of the container or closure; welding, including ultrasonic welding; and/or other closure means and methods known in the art. The term "secured" as used herein in reference to the connecting or attachment of a closure to a container, is a broad term, used in its ordinary sense, and includes removable, non-removable (i.e. cannot be removed without disrupting the structure of the closure and/or container), and unitary (e.g. a single, monolithic piece, or the functional equivalent thereof) modes. The term "containers" as used herein is a broad term, used in its ordinary sense, and includes bottles, cans, canteens, jars, and other vessels suitable for holding and/or dispensing liquids. Containers may be made of any suitable material. Also the terms "connected to" and

22
23

"attached to" are broad terms, used in their ordinary senses, to describe the relationship between two or more parts, include where the parts are removably attached, non-removably attached, adhered such as by adhesives, unitary construction of the two parts, attachment by threaded or press-fit connections, insert molded together, and the like.

5 In several additional embodiments, hydrophilic and/or hydrophobic porous materials are selected to provide a matrix capable of simultaneous venting and fluid control during beverage consumption. Hydrophobic porous materials can be selectively treated, such as by plasma, chemical etching, coatings, and the likes to yield discrete hydrophilic regions where fluid flow will be permitted to occur. Similarly, this effect can also be realized by joining or placing hydrophilic
10 and hydrophobic materials in close proximity in a manner as to permit selective fluid flow in some regions while providing only venting action in the other regions. Furthermore, regions of fluid flow can be further tailored so as to provide a minimum liquid intrusion pressure to commence liquid flow during consumption (i.e. a non-mechanical check valve). In this way, anti-spill or anti-leak characteristics can be incorporated into the overall functioning of the closure. The tailoring is
15 accomplished by the use of porous materials having desired properties, or by selective treatment as noted above.

Figures 7A-7C depict various preferred arrangements of porosity in one or more planes. Porous matrix combinations are used to obtain properties that are generally not possible with single materials. Figure 7A shows a single layer of porous material that has been patterned to yield
20 regions of discrete porous properties. The patterning is produced as such by using a suitable masking technique followed by chemical, plasma, or coating treatments. Regions 94-100 are made to differ in hydrophilicity, which alters the materials' flux rates and corresponding water intrusion pressures. The construction of vented closures using this feature is advantageous in providing improved fluidic control during consumption as exemplified in Figures 18A-18C.

25 Figures 18A through 18C illustrate three preferred embodiments of fluidic control inserts of the type that can be advantageously positioned within a fluid path to provide container closure functionality. Figure 18A shows porous regions (311) and (314) with openings (312) and (315) contained within the regions of low water intrusion pressure. Porous regions (313) and (318) have high water intrusion pressures and can stop fluid flow. A rotation by turning ring (316) supported
30 by collar (317) is used to selectively align the openings to allow fluid flow to commence or cease with venting. Figure 18B differs slightly in that a hydrophobic porous vent matrix is provided within the construction at the center for continuous venting. Porous regions with low water intrusion pressures are located at positions (319) and (325), and has one opening shown in (324). Regions (321) and (326) contain porous regions of higher water intrusion than regions (319) and
35 (325) to provide either slower fluid flow or anti-spill characteristics. Rotation with ring (322)

28
24

about collar (323) is used to select desired fluid control properties. Figure 18C differs from the previous two in that region (328) is made to be non-porous. It contains a centrally located continuous venting region (327), with one region of low water intrusion pressure (329) and one opening (332). A rotatable ring (331) is provided that moves about the collar (330).

5 Figures 7B and 7C depict examples of 2-ply laminate constructions of porous matrix materials according to preferred embodiments. In figure 7B, a thin layer of relatively hydrophobic porous material (104) has been laminated to a thicker layer of porous material (102) to provide a single matrix with properties derived from both (102) and (104). The direction of flow is shown by the arrow, and the flow is from the thin layer through the thick layer. The construction shown in
10 figure 7B is advantageous for constructing porous hydrophobic vents for container enclosures, where high water intrusion pressures and high air flux rates are needed. In figure 7C, a thin porous layer of material (106) is shown laminated to a thick porous layer of material (108) with resulting flow properties indicated by arrow, which shows flow from the thicker material through the thinner. The construction shown in figure 7C is advantageous for constructing porous flow control
15 matrixes where high liquid flux rates and low water intrusion pressures are needed.

 In the embodiment illustrated in figure 5, the closure is generally circular, and is preferably threaded for common types of container openings. A generally leak-proof seal is made between the rim of the container opening and the inside of the closure when secured. The seal integrity can be enhanced by the use of elastomeric seals, o-rings, and the like to prevent leakage of carbonated
20 beverages. The container opening can vary in size. For beverages, suitable container opening sizes include round openings having a diameter of about 15 to 80mm, including about 20, 30, 40, 50, 60, and 70 mm. The container may be made from any suitable material, including plastic, elastomer, metal or glass, but is preferably plastic. Figure 5 depicts a preferred vented closure system for attachment to a container.

25 In figure 5, a reclosable drinking spout (54) is shown having a telescopic spout, that is a spout that can be manually opened or closed by rotational or linear motion of the spout, resulting in its raising or lowering along the axis of the fluid delivery path. The fluid exits through the spout's opening when the container is inverted or otherwise angled to allow for consumption of the contents. The spout can terminate into one or more openings for the fluid delivery path. Push-pull
30 or rotational movement closing the spout engages the tip of the fluid path (56) to occlude liquid entry out of the spout opening. The spout is sealed such as by compressive forces or by an interference fit between the apex of the fluid path and the spout opening. The seal integrity can be enhanced by the use of elastomeric seals, o-rings, and the like to prevent leakage of carbonated beverages. Porous vent material can be located radially (62) (66) and/or along the circumference
35 (58) of the fluid path (60). The vent materials preferably have relatively high water intrusion

34
b

pressures and relatively high air flux rates to accommodate a wide range of drinking styles and beverage types. The influx of vacuum eliminating air is diagrammed in figure 6, shown passing through the porous hydrophobic vents. The venting materials inhibit or substantially prevent the passage of liquid to outside of the container during normal beverage consumption, storage, or accidental tipping of the container. It is understood that some quantity of the molecules in a liquid may pass through the many preferred venting materials. However, as used herein in the context of materials being used as vents, substantially preventing or inhibiting passage of liquid is to be viewed in a functional context in that there is no bulk passage of liquid through the venting material so as to form drops or droplets of liquid that have passed through the venting material.

The fluid path can be in any location, but is frequently centered within the base of the closure. The closure (64) is mechanically secured to a bottle (72) by means of complimentary closure threads to the bottle opening (70), although in alternative embodiments, other suitable means of attachment may be used. Optionally, a porous flow control matrix (68) is positioned proximally to the fluid path (60) to provide anti-spill features to the closure. The porous flow control matrix is composed of hydrophobic porous materials with generally low water intrusion pressures and high liquid flux rates, and are strategically positioned within the fluid path, which optionally can include a straw (76), thereby allowing the passage of fluid once a specified pressure drop has been achieved during consumption. The low water intrusion pressure-type hydrophobic porous materials act as "check valves" requiring a minimal pressure drop before fluid flow commences thereby allowing beverage fluid to pass during consumption. The porous "check valves" may be advantageously combined with hydrophobic porous venting materials within the same closure. The flow control matrix functions in similar fashion to a mechanical check valve. In conjunction with the porous vents (62) (66), fluid flow out of the spout is initiated in response to a minimal pressure drop developed during consumption that is usually preceded by an action to invert or angle the container to place it in a comfortable position for consumption and also to allow the fluid to press up against the flow control matrix. The flow of fluid remains substantially uninterrupted due to vacuum elimination caused by the action of the porous vents. When consumption is halted, the container is leveled, the pressure drop is removed, and fluid ceases to flow. Figure 5 depicts one way in which the preferred closure is optionally packaged for cleanliness. In the illustrated embodiment, a protective capsule (50) is used to guard the closure. The illustrated embodiment may be further functionalized with an optional straw (76) as provided, and joined to the closure at the proximal end of the fluid path. The straw may contain the optional porous fluid control device at the distal (78) position of the straw. The fluid control matrix may also be located at the proximal end of the fluid path (68) in combination with the straw. The optional straw beverage closure systems represented in figure 5 are preferably used in a substantially upright position.

26

Anti-Spill Vented Beverage Container/Closure & Dispensing System for Straw Boxes

Figures 10A through 10B depict configurations of two preferred embodiments of straw boxes. In figure 10A, a straw (158) is provided forming the fluid path of the container with provisions for porous venting material (152) (154) in the body or top of the container box. In one embodiment, a recloseable drinking spout (150) is provided. The single box cavity optionally contains a porous flow control matrix (156) with low to moderate water intrusion pressure joined to the proximal (156) and/or distal (162) portion of the straw. The porous matrix (156, 162) provides anti-spill properties to the beverage box system (160). Figure 10B depicts an embodiment with a dispensing straw (164) having optional porous flow matrix (156, 162), used in lieu of a recloseable drinking spout.

Vented and Partitioned Multi-Component Beverage Closure/Container Systems

Porous materials can be advantageously incorporated into beverage containers to provide a novel mixing system for multi-component beverages. Typically these beverage containers are constructed from partitioned or multi-cavity bodies containing two or more separate fluid compartments. This novel mixing system is particularly well suited for multicomponent beverage components capable of spontaneous carbonation when mixed. In one embodiment, a hydrophobic porous material with low water intrusion pressure and high liquid flux rate is layered to a thicker region of hydrophilic porous material with high liquid flux rate. The beverage container cavities and partitions are sealed at the top by the porous laminant material. Additional hydrophobic vent material may also be provided preferably in the beverage closure body to provide vacuum elimination during consumption that also affords uniformly mixed liquid components exiting from the random and tortuous porous path of interconnected pores into the spout. Hydrophobic porous vent material can be provided in the container body if desired. In a related embodiment, a straw can be readily integrated into the above delivery system that provides multi-component mixing.

Figures 10C and 10D depict two embodiments of beverage container and closure system for multi-component beverages. The system provides a means to mix components in-situ upon initiation of fluid flow during consumption. In figure 10C, a two cavity container (176) is shown with partition (174) separating cavity (172) from (180). Hydrophobic porous venting matrixes are provided at one or more locations (168) (170). A straw (166) is provided so that the contents can be consumed with the container in a more upright position, if desired. The straw is joined at its base to porous mixing matrix material (182), which is selected to possess low to moderate water intrusion pressures. Upon consumption, components from cavity (172) and (180) enter matrix (182) and begin mixing while en route up the straw. The porosity of matrix (182) can be tailored to provide differing mixing ratios as required for the application. Optionally, a porous spill control

46
28

matrix (177) is provided near the top of the straw, but can also be located at the straw base and/or entry ports of mixing matrix (182), or surrounding/encapsulating the mixing matrix.

Figure 10D illustrates another embodiment for a multi-component beverage container/closure system. A recloseable drinking spout (184) is provided to the closure (190) along with hydrophobic porous venting matrix (186, 188) and a threaded closure body complimentary to the container body opening. A substantial layer of hydrophilic porous mixing matrix material (192) is provided at the proximal end of the fluid path. A small cross section of low water intrusion pressure porous material (194) is provided just distal to the mixing matrix material to provide anti-spill properties in addition to unwanted mixing of components. A partition (196) is provided that separates cavities (198) and (204). Additional container venting material (200, 206) can also be provided in the base of the container body as shown or along the walls of the container body.

Vented Beverage Closures for Aluminum Cans

Figure 11 shows a vented closure for use with an aluminum beverage can. The closure is provided with an optional recloseable drinking spout (208), which is located off center near the opening of the can. A hydrophobic porous vent (210) is provided and may be located, for example, centrally or opposite of the spout location. The closure body is secured to the aluminum can body (218) by a locking mechanism (214) that engages the bead formed at the upper rim (212) located at the can's top. A snap fitting or other suitable attachment means may also be used. An optional straw (216) is provided that enables consumption of the contents in the can's upright position. With the straw, optional porous flow control matrix (220) is shown provided at the distal end of the straw to effect spill control.

Figures 14A and 14B illustrates another embodiment for an aluminum can vented closure. A centrally located recloseable drinking spout is provide in addition to hydrophobic porous venting material (270) as shown in figure 14A. An optional porous flow control matrix (276) is located at the base of the fluid path and provides for anti-spill control. In figure 14B, the closure body is secured to the aluminum can body (280) by a locking mechanism (274) that engages the bead formed at the upper rim (278) located at the can's top. In figure 14A, the closure is shown in the open position with the seal (268) disengaged form the circumference of the closure body, allowing the porous vent material (270) to be exposed. The seal (266) at the spout tip is shown to be open in figure 14A. The combination recloseable vent and spout closure are advantageous in preserving beverage product freshness after can opening, especially with carbonated beverages and the like. The embodiments of figure 14A and 14B may optionally incorporate a straw device (not shown) as the fluid path to provide for consumption when the container is in a generally upright position.

27
10**Hot Beverage and Food Container Closures: Re-usable Food Storage Container Closures**

Figure 12A depicts a hot beverage container closure system for use with disposable cups and the like. A container lid is provided with a porous hydrophobic vent material suitable for hot beverages. The vent (222) and (228) is located opposite of the porous drinking spout (224) and (226) and has high water intrusion pressures and high air flux rates. The drinking spout is made preferably from materials compatible with hot beverages, and has low water intrusion pressures and high liquid flux rates. The drinking spout can provide anti-spill properties by using a porous material with low to moderate water intrusion pressures. The vented closure is secured by a press fit along the rim (230) of the top of the container body (232). Similar closures may be used with non-disposable containers for hot liquids, such as travel mugs and the like. Another embodiment is shown in figure 12B. This type of container is suitable for take-out food/soup containers and contains a porous venting matrix (234) and (236) in the center of the closure. The closure is press-fit to the upper rim of the container body (238). The embodiment in figure 12B provides for venting of the container contents without risk of liquid leakage. The vent material is selected for temperature compatibility with hot food and liquids encountered during take-out. Although the venting material is shown in the center, it may be placed virtually anywhere on the closure.

Figure 12C depicts one embodiment of food storage container, which can be reusable and/or disposable. The geometries may vary, being rectangular as shown or circular (not shown) or any other suitable shape. In figure 12C, a porous venting matrix (240) is provided in the center of the closure, which is secured to the container via a press-fit formed between the edges of the enclosure rim (242) and the edges of the upper rim of the closure body (244). Again, although the venting material is shown in the center, it may be placed virtually anywhere on the closure, and other methods of securing the closure to the container may be used.

Packaging Configuration for Carbonated Beverage Vented Closure

For carbonated beverages, the vented closures can be readily packaged by the bottler along with the container without loss of carbonation. In one embodiment of such closure, as shown in Figures 8A and 8B, a break-away design is incorporated into the mid-section of a container closure assembly that provides separation of the vented closure from the disposable primary storage closure. Once liberated the vented closure is secured to the container body before use. Figure 8A is an exploded view of the final packaging configuration for a preferred vented closure containing a recloseable, preferably telescopic, spout (118), porous vent matrix (120), threaded vented closure body (122) with complimentary threads to opening (124) of primary closure body (126). In Figure 8A a double closure stack is shown shrink-wrapped (114) with protective capsule (115) placed over spout (118) and secured to the top of the vented closure (122) with a break-away, twist, or pull-off mechanism (116). The vented closure body (122) is joined to the primary closure (126) with a

26
29

break-away, twist, or pull-off mechanism (123). The primary closure (126) is secured to the container body (130) by a threading mechanism, and has provisions for a break-away, twist, or pull-off mechanism (127) to ensure integrity of the contents. The primary closure is engineered to support the maintenance of carbonation within the beverage after packaging and during long-term storage. In use, the primary closure assembly is initially separated from the container body first, followed by separation of the vented closure from the primary. Then, the primary closure is removed and discarded followed by securing the vented closure to the container opening. In an alternate embodiment, the primary closure is eliminated and a secondary seal, such as a peel away foil seal, covers the opening of the bottle or the inside of the vented closure body. Figure 8B shows the final packaging configuration with a protective shrink-wrap over the double closure stack that can also be used to ensure product integrity in addition to the mechanism shown in (127).

In another embodiment described in figure 9A, a vented closure is stowed within the neck of a closed container, and protected from its contents by the means of a sealed and disposable capsule. In figure 9B, the protective capsule (138) is secured to the threaded container opening (140) forming a gas tight seal using conventional techniques to those familiar with the art such as elastomeric liners, compression seals, interference fits and the like. The vented closure (136) is advantageously stored in the hollow of the protective capsule (138). The capsule-closure assembly can be further packaged by placement of a protective and removable heat seal (134) to which and over-wrap or shrink-wrap (132) can be optionally applied for tamper evidence. Additionally, a break-away seal (not shown) could be placed at the union of the capsule and vented closure bodies. A further option (not shown) could employ a rigid protective cover to protect the top side of the assembly that could be press fit or threaded onto the outside of the protective capsule. In practice, after removal of the protective over-wrap from the capsule-closure assembly is removed from the container body, then the capsule is separated and disposed of. The remaining closure is then secured to the threaded opening of the container body and readied for consumption, as shown in 9C. The beverage is dispensed through the spout (144) while venting is provided by the vent matrix (146) and flow matrix (148) is optionally provided. The protective capsule (142) may be used as a covering to preserve cleanliness of the spout.

Multifunctional Carbonated Beverage Closure System

Figures 19, 20A and 20B, 21A, 21B, and 21C show a multifunctional carbonated beverage closure system suitable for the primary closure of carbonated beverages upon bottling, through shipping and long term storage by the consumer. By rotation of the cap out of its storage position, the carbonated closure functions to safely release excessive pressure through the porous matrix, thereby containing liquid and any foam within the beverage container. Both foam and liquid are advantageously prevented from passage through the hydrophobic porous matrix to the outside. By

2/3
30

rotating the cap once more, the vents remain open while a liquid pathway is aligned through the closure to advantageously allow consumption or delivery of beverage. In Fig. 19, the closure top (335) is shown with two vent holes (337) and a fluid delivery spout (338) protruding outwards in relationship to the closure base (336). Not shown are alternative configurations that allow for closing and resealing of the spout. Figures 20A & 20B show the exploded view of the carbonated beverage closure with one of the two vent holes (342) shown in the closure base (343), and the same two vent holes (350) in the closure top (352). The liquid ring seal (341) provides a leak free path for the beverage fluid to flow from the container through the spout (339), and is located in the recess (347) of the closure base (345). The hydrophobic porous vent discs (349) allow for the equilibration (pressure or vacuum) of the container with the outside atmosphere, and are located within the recesses (348) of the closure base (345). In an alternative configuration (not shown) the hydrophobic discs are integral to the closure top (340). Venting grooves (344) allow for the passage of gases between the closure base (345) and the closure top (340). A rotational snap groove (346) is located at the top edge of the closure base (343). The groove provides a compressive seal that is maintained between the closure top (352) and closure base (345) during rotation of the closure top to various positions shown in figures 21A through 21C. Figure 21A shows the top view of the closure in the closed position with the closure top (353) shown with a transparent view revealing the venting grooves (354), the liquid ring seal (358) in between the vent holes (355), and the spout (357) near the hydrophobic porous disc (356). Figure 21B shows the closure having been rotated to a second position allowing the hydrophobic porous venting materials (disks) to align with the venting grooves, thereby allowing safe release of pressure from the container without liquid loss from the container. Figure 21C shows the closure having been rotated to a third position which allows venting to continue while enabling the passage of beverage liquid through the aligned spout.

25 Vented Delivery and Flow-Through Beverage Purification and Filtration System

In a further embodiment, porous materials are used to provide a device capable of purifying or filtering a beverage while simultaneously venting the container. Preferred porous plastic materials are fabricated into container closures to provide venting during consumption. In addition, selected porous plastic materials, sometimes referred to herein as a treatment matrix or porous treatment matrix are fabricated into one or more compartments integral to the container closure, to provide a means for chemical treatment including adding a chemical or chemical treatment agent and/or removal of contaminants. In one embodiment, treatment matrices in the form of porous plastic materials are fabricated to remove substances from a flowing liquid stream using selective, non-selective, or reactive separation mechanisms, or combinations thereof. In another embodiment, porous materials are selected to provide on-demand mixing of two or more beverage

30
31

components with simultaneous container venting. Preferred hydrophobic porous materials are selected or fabricated so as to provide a minimum liquid intrusion pressure to commence liquid flow of multiple beverage components during consumption (i.e. a non-mechanical check valve). In addition, a preferred porous material with random interconnected pores forming a tortuous path internal structure is preferentially positioned to provide static mixing of the beverage components. Moreover, a preferentially porous material is provided in the closure or the container body to provide venting during beverage consumption. The delivery system can also be used to provide in-situ carbonation in addition to general mixing of two or more components.

Hydrophilic porous materials are used as a support matrix to provide a means to separate or filter components from a beverage solution, advantageously when combined with hydrophobic venting material from the closure. Active hydrophilic porous materials are preferably positioned within the closure to provide dynamic separation during liquid flux across the matrix via the random network of interconnected pores in communication with the inside and outside of the container. The dynamic separation process can be selective or non-selective for removal of desired beverage components. Examples of selective removal include anionic and cationic exchange, size, affinity, and reactive separations. Hydrophilic porous materials with ion exchange properties can be generated from a co-sintering process familiar to those in the art. Moreover, those skilled in the art of surface modification can readily treat porous materials to contain chemical or catalytic species anchored to the surface of the pores for the purpose of providing dynamic separation or filtration capabilities.

Active hydrophilic porous materials are easily incorporated into beverage container closures, and advantageously combined with closure venting to provide consistent fluid delivery during consumption without vacuum buildup inside the container. Active hydrophilic porous materials are suitable for the removal of contaminants, disinfectants, or other targeted beverage components such as chlorine, iodine, peroxide, caffeine, sodium, alcohol, etc., from a flowing beverage liquid stream. In a preferred embodiment, the porous structures used have one or more or all of the following properties: random interconnected pores in communication with the beverage and outside of the container; average pore sizes ranging from about 0.5 to 500 μ m, including between about 5 and 250 μ m; percent porosity of about 10 to 90%, including between about 50 and 90%; high surface areas, preferably between about 0.1 and 1000m²/g, including between about 100 and 1000m²/g; and generally high surface energies, with surface tension values ranging between about 40 and 80 dynes/cm², including between about 50 and 70 dynes/cm². The combination of one or more or all of these factors in embodiments that are used directly for drinking produces liquid flux rates capable of delivering flow rates of about 50 to 4000ml/min of beverage, including about 500 to 2000ml/min and about 1000 to 2000ml/min.

31
32

There are a variety of techniques designed to filter liquids that can be applied to the purification of beverages. Figures 17A through 17E depict preferred embodiments based on the most common liquid separation methodologies. Figure 17A provides a porous matrix that is non-selective for impurities based on chemical make-up. The non-selective matrix can be used to
5 separate out all organic compounds for example by providing a porous matrix derived from activated carbon. In another example, the size of the pores can be used to "sieve" out particles of various sizes regardless of the chemical composition. Figure 17B provides a porous matrix that can selectively remove one or more type of specific contaminants. This can be accomplished through affinity type mechanisms based on intermolecular binding, polarity, magnetic, and other properties.
10 Figure 17C provides a porous matrix that separates contaminants based on the presence of a net negative charge followed by replacement with a specific new chemical entity with a net negative charge. This process is known to those familiar with the art as anion exchange. Similarly, a net positive charge exchange process (figure 17E) known as cation exchange may also be carried out with porous materials to separate liquid contaminants. The final type of separation process is based on a
15 chemical reaction that transforms the contaminant into a new chemical species, which is preferably benign. The term reactive separation is used to describe the process to those familiar with the art and is illustrated with a porous matrix shown in figure 17D.

The purification processes performed by the embodiments shown in figures 17A through 17E are advantageously incorporated into porous matrix materials for simultaneous purification
20 and venting involving dispensing of liquid beverages. One preferred embodiment is shown in figures 13A through 13D for the purification of wine by removal of preservatives such as sulfites, bisulfites, and sulfur dioxide. The preservatives are essential for long term storage of the wine, but have many drawbacks to the wine consumer including allergic reactions, chemical sensitization, pungent flavor and odor, and masking of the natural but subtle flavors present in the wine. To
25 provide more enjoyment of the wine, it would be advantageous to have a dispensing device or wine bottle closure that would be packaged with the wine bottle when purchased, that would add little or no cost to the wine product, that could purify the wine during dispensing from its original container, and provide a method to seal the contents if desired.

In figure 13A, the final packaged wine closure is depicted with an over-wrap (245) of
30 metal foil or a plastic sleeve. Figure 13B shows how the packaged closure cork assembly is separated from the wine bottle (258). The assembly comprises a vented purification closure (248) joined to the cork (252). The vented closure has the purification porous matrix (250) centrally located (246) within the vented purification closure. The purification matrix is highly porous material with high liquid flux rates and low water intrusion pressures with pore surfaces amenable
35 to separating the wine preservatives. After removal of the closure cork assembly, it is inverted and

23
33

re-secured to the wine bottle opening as shown in figure 13C. The cork is separated from the vented purification closure, which is left behind in the neck of the bottle opening by a compression or interference fit. The delivery stem (262) is shown and contains the purification matrix. The shoulder of the vented purification closure (264) contains the porous venting matrix, which also runs along the length of the closure body so as to provide communication between the outside and inside of the container. Figure 13D shows the venting action of the closures upon dispensing of the wine by inverting the bottle.

Figures 16A through 16C depict another embodiment of vented purification closure such as for dispensing wine. The packaged closure is shown in figure 16B with foil wrap (308) over the cork assembly and bottle's neck. The cork (309) is also shown and is still used as the primary closure. The vented closure is depicted in figure 16A, and contains a recloseable spout (301), a purification chamber (302) a porous venting jacket (304) and shoulder (307). Figure 16A is a cutaway view of the vented closure showing the spout (301) the purification matrix (302) fluid exit path (303) porous venting and shoulder (304, 307) and open liquid delivery path (305). Again, the porous purification matrix has a high liquid flux rate, low water intrusion pressure, and is chemically suited for purification of wine preservatives such as sulfites and its related species in solution. The vented porous jacket and shoulder is constructed from porous hydrophobic materials with high water intrusion pressures and high air flux rates. Figure 16C shows the spout in the open position with concurrent venting. Knowing this, a combination of venting, purification, and disinfectant delivery can be advantageously combined using an integrated system of porous materials to introduce disinfectants into a beverage, and selectively remove the disinfectant during consumption of the beverage from its container while providing simultaneous venting for a pleasurable drinking experience. Also knowing this, it should also become apparent to combine other types of solute delivery schemes into the porous materials for introduction into the beverage container to include medications, flavorings, colorants, vitamins, or herbal remedies, in addition to having the porous materials to provide purification and venting capabilities.

Vented Beverage Closures For High Volume Manufacturing/Bottling

Figures 15A through 15D depict a preferred vented beverage closure having recloseable vent and fluid paths. The final packaged configuration is shown in figure 15A with a protective shrink-wrap (282) over the closure (284) shown in figure 15B. The closure body contains threads complimentary to the threads in the bottle opening for securing. In alternative embodiments, suitable closures other than threaded closures may be used. An optional secondary protective seal (288) may also be used to provide additional protection for product integrity. The closure body contains a drinking spout (286) centrally located and recloseable at its tip. Figure 15C shows the cross section of the closure with recloseable mechanisms provided at the closure circumference

(292) and drinking spout tip (290). The combination reclosable vent and spout closure is advantageous in preserving beverage product freshness. Figure 15D depicts the closure in the opened position (294), exposing porous vent matrix material (296). Porous fluid control matrix (298) is positioned within the fluid path or may be omitted.

Figures 22A through 22D illustrate a vented beverage dispensing closure. The closure embodiment, including the vent material, is advantageously assembled entirely using snap-fit or press-together techniques, and so is highly amenable for high volume manufacturing. The rectangular shape of the vent material is advantageous for manufacturing as it virtually eliminates the generation of scrap venting material compared to round geometries. Reduced scrappage greatly helps to lower production costs in high volume manufacturing. Moreover, as may now become realized with those familiar with the art, centrally locating the porous vent material allows for the most efficient usage of material, a further advantage and cost savings in high volume manufacturing. The vented closure embodiment of figures 22A through 22D has liquid and air vent shut-off control features actuated by twisting the cap relative to the base housing. This advantageous configuration allows the air venting passage to be located on the center axis and the liquid fluid path radially, so as to reduce air entrainment within the distal segment of liquid flow. Air and liquid separation axially is important to reduce entrainment followed by subsequent consumption of aerated beverage. Reversing the convention of central fluid flow to the periphery further enhances the drinking experience when consuming beverages from containers with vented closures. Although discussed in connection with a particular set of embodiments herein, other closures described herein may be adapted to use reverse flow in view of the discussion which follows. This "reverse-flow" arrangement greatly reduces the formation of turbulent flow conditions near the fluid path inlet of a vented closure. Factors attributed towards the development of turbulent flow include the dispensing angle of the inverted beverage container, liquid consumption rate, air return rate, orifice size and number of air return ducts, degree of axial and latitudinal separation between air return and liquid entry into fluid path. Inherent to a vented closure design is therefore the existence of a "critical orifice"; a dimension that when exceeded can lead to the development of turbulent flow and entrainment of air into the fluid path. For example, two vented "reverse flow" closures of the type in Figure 22A were fabricated with a 28mm bottle thread finish. One of the closures had an orifice sized at 1/16" and the other at 1/8". Two bottles were charged with 500ml of water, upon which each closure was secured to its bottle. The bottles were then inverted so that they were completely upside down and vertical (90 degree with respect to the horizon). The time to empty each bottle's contents was noted in addition to presence of air entrainment in the water as shown in Table 1 below:

Table 1

34/35

Orifice Size	Time to Empty (sec)	Air Entrainment?
1/16"	60	No
1/8"	15	Yes

According to Table 1, doubling the orifice diameter resulted in air entrainment into the liquid beverage. Therefore, a "critical orifice" exists for the design somewhere between 1/16" and 1/8" diameter. Knowledge of the "critical orifice" is advantageous in designing vented beverage closures for the most pleasurable drinking experiences. The use of the term "critical orifice" is not intended to imply that a specific orifice is necessary or critical to the functioning of the embodiments herein. It is simply a term used to describe a size or range of sizes of orifice that provides less turbulent flow; closures according to many embodiments may have generally turbulent flow or they may be designed with the concept of "critical orifice" in mind.

The Reverse-Flow closure design features of Figures 22A through 22D include centrally located rectangularly shaped (other shapes are possible) hydrophobic porous vent material (377), captured between vent housing inlet (371) and vent housing outlet (378) to create a sealed subassembly with two vent inlet ports (375), and a vent inlet duct (381). Ports (375) and duct (381) are in direct connection with vent material (377) in series. The vent material (377) is held off the flat surface of the components (371) and (378) by the protruding ribs, items (382) and (370). This separation aids proper function of (377). The porous vent (377) is sealed by the function of seal (380). Subassembly, (371), (377), and (378) are first pressed into the distal cap (369) and then cover seal (383) is pressed into distal cap (369) covering subassembly of vent housing inlet (371), vent (377), and vent housing outlet (378). The base housing (387) is then added to the assembly to make it complete.

After assembly, exterior vent passage port (370) is the inlet for air which is in direct connection to port opening (375) which passes through the flexural vent duct (374) and is in direct contact with the inside of the vent housing and protruding ribs (370). Air will pass through the porous hydrophobic filter to reach distal air duct (381). When the closure device is in the closed mode (figure 22A) port (381) is sealed by the contact of sealing surface of item (392), vent/valve seat. When the closure device is in an open mode (figure 22B) air will leave duct (381) and travel through opening (390) and into the inside of the bottle to replace the displaced fluid until a pressure equilibrium is reached.

Item (371) is preferably flexible in section (374). This flexibility allows the outer sealing/anchoring ring (372) to be fixed to item (369) and the center portion of item (371) can move in a axial direction relative to the sealing/anchor ring. Passages (374), will twist and contort to give axial motion. When the closure device is in the open mode, liquid flowing and air venting)

3/30

there is no axial displacement/flex of the part (371). As the closure distal cap assembly is closed, duct (381) will come in contact with surface (392) and seal via a self centering cone and sealing seat under load. As the closing mode continues the center section of item (371) is axially displaced because of contact to duct (381), and will continue axial movement until cylindrical sealing surface (373), is seated into opening (364). The twist action closure will have mechanical stops to limit the amount of travel open and close of the device and insure proper axial movement to sealing air and liquid.

Item (369) is the distal component collecting and directing the fluid out opening (364). Item (369), (371), (377), (378) and (383) will make a complete subassembly that will be attached to item (387). The shape (362) is in a manner that is ergonomic to the lip when drinking. Item (364) is an opening for fluid to pass through when closure device is in an open mode and is also an annular interference fluid seal with item (373) when the device is in a closed mode. Item (383) is a cover to enclose fluid compartment of the upper assembly and a dynamic seal (385) to seal to cylindrical sealing surface (394). Item (384) is a compressive hoop seal and lock for components. Liquid flow during use begins through opening (390), past or around item (371) and out distal port (364). Open and Close actuation is by means of matching thread (386) inside item (383) of the upper assembly and threads (388) of the base housing. A 90 degree twist action is used in this configuration to open and close valves or passages.

Figures 23A through 23D illustrate a reduced complexity vented beverage dispensing closure. The closure embodiment's final assembly is performed using snap-fit or press-together techniques, and so is highly amenable for high volume manufacturing. Depending on the manufacturer's capabilities, the embodiment can be produced in either of two ways. The first method requires the use of insert molding techniques, whereby the hydrophobic porous vent material (419) is placed into an injection mold prior to the introduction of resin to produce the vent insert support (430). Again, depending on the manufacturer, robotics can be employed to pick and place the flat donut shaped vent material versus manual insertion. The use of robotics is highly advantageous for large scale manufacturing involving injection molds with high degrees of cavitation. It may also become apparent to those who practice the art to employ a type of continuous or intermittent molding process in which a continuous strip of porous vent material is passed between a pair of complimentary molding cavities via a tractor feed mechanism provided by the presence of notched grooves along the sides of the strip or holes strategically punched in the middle of the strip. In this scenario, the center part (430) can be molded directly to the continuous strip of porous material when the molding cavities come together, and subsequent to exiting the molding cavities upon their opening, a cutter can be employed adjacent to the mold exit path thereby liberating the finished part from the continuous strip. The tractor feed process is also

37

amenable to molds with high cavitation, and so can also be employed in large volume manufacturing operations. The remaining components, cover (401) and base (402) are manufactured using injection molding techniques familiar to those who practice the art. The final three pieces are subsequently assembled using the snap-together techniques previously discussed.

5 The second method involves producing all three pieces (401), (402), and (430) using standard injection molding techniques familiar to those who practice the art. Prior to assembly, the hydrophobic porous vent material (419) is attached to the centerpiece (430) preferably using techniques amenable to high volume manufacturing such as ultrasonic or laser welding. Other attachment techniques can be employed as previously discussed. Then, the resulting three pieces
10 (401), (402), (419, 430) are snap assembled as previously discussed. The vented closure embodiment of figures 23A through 23D contains integral liquid and air vent shut-off control features actuated by twisting the cap relative to the base housing. This advantageous configuration allows the air venting passage to be peripherally located about the center axis, and the liquid fluid path centrally located with its fluid port (408) but, significantly elevated with respect to the air
15 return ports (407) so as to reduce the probability of air entrainment within the distal segment of liquid flow into the duct (427). Air and liquid separation by elevation is also used to control air entrainment into flowing liquid.

 The embodiment of the reduced complexity vented closure depicted in figure 23A includes the closure (400) opening of fluid spout (403) centrally located atop of the ergonomically shaped
20 (404) closure cover (401) in communication with threaded base (402). In figure 23B, the bottom view reveals the air return ports (407), air deflector housing (409), fluid port (408) and integral threads (410) for securing to bottles. The closure can be actuated to the opened position by turning or twisting the cover (401) with respect to the base (turning ¼ turn in the illustrated embodiment) (402), which causes the cover containing centerpiece (430) in figure 23D to rise in elevation along
25 the threaded guide (429) by action of the groove (421) within the vent insert support post. In figure 23D, the duct seal (414) is held in position by the duct seal supports (415) that act when the cover is in the closed state, thereby providing a liquid tight seal within the fluid path. The radially located air channels (416) contained within annular cover seal (417) are shown placed slightly inwards of the annular vent outer seal wiper (418), which pushes against the annular base seal
30 (431) upon actuating the cover to the closed position, thereby causing an air-tight seal to be made between the knife edge of the base seal (431) wedged between the annular seal wiper of the cover (418) and the annular cover seal (417). Wedging of the base seal is accomplished from the downward travel of the cover during rotation to the closed position. In the open position, the cover travels upward, and air can flow when the channels (425) align with the channels (416) in the cover
35 (413). The flowing air is then forced through the hydrophobic porous venting material (419)

27
38

because of inner annular seal (420), resulting in air flow through the vent opening (424) within the vent insert support (430), containing several support struts (422). From here, flowing air is guided into the air return ports (407) of the base (402) where a seal (432) is acting upon the rim of the container opening affording a liquid and air tight seal while secured to the bottle. The influx of air
5 then acts to neutralize the buildup of vacuum within the beverage container to afford a pleasurable drinking experience.

Figures 24A through 24C depict a larger sized vented beverage closure most preferably suitable for reusable sports type beverage containers. The closure (435) in figure 24A contains a reclosable spout (436) and grooves on the circumference to assist with securing to an appropriate
10 sports bottle. The spout can be actuated by twisting or by using push-pull movements as shown in figure 24B. Both closure and sports bottle are made of plastic materials, and preferably plastic materials that can be washed by hand with soap and water, and most preferably from plastic materials that can withstand the rigors of household dishwasher cleaning cycles and detergents to allow for reuse of the closure and bottle. Examples of preferred plastic materials, and properties of
15 such materials, are listed hereinabove.

In figure 24B, the vented closure (438) is shown with provisions for hydrophobic macroporous vent material (439), which allows air to enter and pass through the cap body. Strategically located air flow deflectors (440) and (441) function to deflect air away from the fluid path and thereby reduce the likelihood of air entrainment into the dispensed liquid beverage.
20 Figure 24C details the bottom view of vented closure (445) showing the position of hydrophobic porous vent material (447) situated just above air deflectors (446), with distal fluid (449) and proximal fluid paths shown (448).

Figures 25A through 25C are ergonomically designed vented closures preferably designed for use with reusable sports-type beverage containers. In figure 25A, the closure (450) spout is
25 centrally located and has a comfortable ergonomic shape (451) that enhances the drinking experience. The self-sealing spout is designed to remain in a fixed position so that opening or closing is unnecessary in preventing beverage flow. Venting of the closure is provided by vent material (452) located near the edges of the closure body. Fluid is designed to exit at the spout location (453) upon dispensing. Dispensing is accomplished by consuming the contents, for which
30 the self sealing valve is designed to open its elements thereby allow liquid beverage flow to commence. Upon cessation of drinking, the valve's elements close and the liquid flow stops. In conjunction with venting, the drinking process remains uninterrupted for as long as the consumer desires. There is no vacuum buildup or strenuous squeezing of the beverage container required to maintain dispensing. Figure 25B details the vented closure's valve assembly containing
35 elastomeric element (456) with perforated slits (457) located within the element. The elastomeric

element is retained within the fluid path by (458), which is mechanically joined and centrally placed within the fluid path by one or methods familiar to those who practice the art such as ultrasonically welding, rotational welding, adhesive bonding, press-fit, or other similar processes. Figure 25C is a cross sectional view of the vented closure showing air flow through the vent (464) and fluid exiting the spout (463) after passing through the retainer (461) and elastomeric element (462). The closure may preferably contain air deflectors (not shown) to reduce air entrapment and enhance the drinking experience.

A series of experiments were conducted comparing the performance of various matrix materials. The containers were filled with 700 ml of water and the opening for dispensing (hence the area of the flow) was 0.71 square cm. The pressure drop from air venting only and during liquid dispensing was measured and is presented in Table 2. In preferred embodiments, pressure drop is preferably less than 2 psi, including less than about 1.2, 1.1, 1.0, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5 0.4, 0.3, 0.2, 0.1 and 0.05 psi. As can be seen in Table 2, the materials tested were well within the desired ranges.

Table 2

Pressure Drop Data From Inside Beverage Container During Dispensing of Water				
Hydrophobic Macroporous Material Type	Ave Pore Diam (um)	Thickness (in)	Pressure Drop from Air Venting Only (psig)	Pressure Drop During Liquid Emptying (psig)
HDPE	120	0.0625	0.10	0.07
HDPE	110	0.0625	0.07	0.07
UHMWPE	30	0.0625	0.27	0.07
HDPE	35	0.035	0.28	0.07
PP	150	0.125	0.07	0.10
PTFE	30	0.125	0.77	0.10
PTFE	4	0.0625	0.60	0.13
HDPE	110	0.125	0.28	0.13
UHMWPE	7	0.025	0.73	0.20
UHMWPE	7	0.0625	0.70	0.23
PTFE	4	0.025	0.60	0.37
PVDF	0.5	0.004	0.63	0.67

The time to empty the container was measured and the flow rate and flux rate calculated and presented in Table 3.

Table 3

Liquid /Air Flux Rates					
Hydrophobic Macroporous Material Type	Ave Pore Diam (um)	Thickness (in)	Vented Container Empty Time for 700ml water (s)	Flow Rate water (ml/s)	Flux cc/ (min*cm^2)
UHMWPE	7	0.0625	26.23	26.69	632.89
PVDF	0.5	0.004	24.61	28.44	674.55

40.

PP	150	0.125	20.88	33.52	795.06
HDPE	110	0.0625	20.60	33.98	805.86
PTFE	30	0.125	20.06	34.90	827.56
UHMWPE	7	0.025	19.75	35.44	840.55
HDPE	110	0.125	19.04	36.76	871.89
HDPE	35	0.035	18.41	38.02	901.73
PTFE	4	0.025	17.73	39.48	936.31
UHMWPE	30	0.0625	17.41	40.21	953.52
HDPE	120	0.0625	16.07	43.56	1033.03
PTFE	4	0.0625	15.36	45.57	1080.78

In Table 4, results of a leak test to determine whether there was visible leakage through the matrix material using carbonated soft drink (CSD) with and without 5% ethanol added.

Table 4

Leak Test			
Material	Liquid	Pore Size	Leakage
PTFE	CSD	35	Yes
PTFE	CSD	2	No
PVDF	CSD	5	No
PTFE	CSD + 5% ethanol	2	No
PVDF	CSD + 5% ethanol	5	No
UHMWPE	CSD + 5% ethanol	7	No

5

The various methods and techniques described above provide a number of ways to carry out the invention. Of course, it is to be understood that not necessarily all objectives or advantages described may be achieved in accordance with any particular embodiment described herein. Thus, for example, those skilled in the art will recognize that the methods may be performed in a manner that achieves or optimizes one advantage or group of advantages as taught herein without necessarily achieving other objectives or advantages as may be taught or suggested herein.

Furthermore, the skilled artisan will recognize the interchangeability of various features from different embodiments. Similarly, the various features and steps discussed above, as well as other known equivalents for each such feature or step, can be mixed and matched by one of ordinary skill in this art to perform methods in accordance with principles described herein.

Although the invention has been disclosed in the context of certain embodiments and examples, it will be understood by those skilled in the art that the invention extends beyond the specifically disclosed embodiments to other alternative embodiments and/or uses and obvious modifications and equivalents thereof.

46
41**WHAT IS CLAIMED IS:**

1. A closure for dispensing fluids from a container, comprising:
a pair of telescopically coupled first and second members cooperatively defining a fluid path;
5 said first member attached to a base adapted to be secured to a container;
wherein the base and/or the first member include one or more sections of a porous vent material which allows passage of gases and inhibits bulk passage of liquid.
2. A closure according to Claim 1, wherein the vent material comprises plastic, metal, ceramic and/or glass.
- 10 3. A closure according to Claim 1, wherein the vent material comprises a hydrophobic material.
4. A closure according to Claim 1, wherein the vent material comprises a plastic material having a high water intrusion pressure.
5. A closure according to Claim 1, wherein the porous vent material provides
15 sufficient venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the closure without creating a substantial pressure differential across the closure.
6. A closure according to Claim 1, wherein the porous vent material provides sufficient venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the closure of at least about 50 ml/min/cm².
- 20 7. A closure according to Claim 1, wherein the porous vent material provides sufficient venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the closure of at least about 500 ml/min/cm².
8. A closure according to Claim 1, wherein the closure provides a pressure drop during dispensing of less than about 2 psi.
- 25 9. A closure according to Claim 1, wherein the closure provides a pressure drop during dispensing of less than about 1 psi.
10. A closure according to Claim 1, further comprising a porous flow matrix within at least a portion of the fluid path, wherein the flow matrix is adapted to substantially inhibit flow of liquid through the flow matrix unless an air pressure differential exists between inside and outside
30 a container to which the closure is attached.
11. A closure according to Claim 1, wherein the air pressure differential is about 0.05 to 2.0 psi.
12. A closure according to Claim 1, wherein the first and second members are generally tubular.

42

13. A closure according to Claim 1, wherein the fluid path is opened to allow fluid flow out of a container by moving the second member relative to the first member
14. A closure according to Claim 13, wherein the second member is moved in a twisting motion relative to the first member.
- 5 15. A closure according to Claim 1, wherein the base includes female threads.
16. A closure according to Claim 15 in combination with a container, wherein the container has a neck with external threads adapted to cooperate with the threads on the base to attach the closure to the container.
- 10 17. A closure according to Claim 1, wherein the one or more sections of porous vent material are disposed on the first member.
18. A closure according to Claim 17, wherein the porous vent material is covered by the second member when the closure is in a closed position and exposed to air when the closure is in an open position.
19. A closure according to Claim 1, wherein the first member and the base are unitary.
- 15 20. A closure according to Claim 1, wherein the base comprises a containing wall generally perpendicular to and surrounding the first member.
21. A closure according to Claim 20, wherein the one or more sections of porous vent material are disposed on the containing wall portion of the base.
- 20 22. A closure according to Claim 20, wherein the base is adapted to couple with the top of an aluminum beverage can.
23. A closure for treating and dispensing a liquid, comprising:
a base adapted to secure the closure to a container;
a liquid path through the base through which liquid passes when the closure is in use;
a porous treatment matrix contained within or connected to the liquid path, through
25 which liquid passes when the closure is in use; and
a porous venting matrix secured to the base, wherein said porous venting matrix allows for passage of gases through the porous venting matrix and inhibits passage of liquid through the porous venting matrix thereby allowing for equalization of air pressure between a first location in contact with a first portion of said porous venting matrix and a
30 second location in contact with a second portion of said porous venting matrix;
wherein said closure, when secured to a container during use, provides chemical treatment to a liquid as it passes said through said closure.
24. A closure according to Claim 23, wherein the chemical treatment comprises adding a chemical to the liquid.

42
43

25. A closure according to Claim 23, wherein the chemical treatment comprises selectively removing a preservative or other chemical from the liquid.

26. A closure according to Claim 23, wherein the porous treatment matrix is directly connected to the liquid path.

5 27. A closure according to Claim 23, wherein the porous treatment matrix is lies at least partially within the liquid path.

28. A closure according to Claim 23, wherein the porous venting matrix surrounds the liquid path.

10 29. A closure according to Claim 23, wherein the porous venting matrix comprises a hydrophobic material.

30. A closure according to Claim 23, wherein the porous venting matrix comprises a plastic material having a high water intrusion pressure.

15 31. A closure according to Claim 23, wherein the porous venting matrix provides sufficient venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the closure without creating a substantial pressure differential across the closure.

32. A closure according to Claim 23, wherein the porous venting matrix provides sufficient venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the closure of at least about 50 ml/min/cm².

20 33. A closure according to Claim 23, wherein the porous venting matrix provides sufficient venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the closure of at least about 500 ml/min/cm².

34. A closure according to Claim 23, wherein the closure provides a pressure drop during dispensing of less than about 2 psi.

25 35. A closure according to Claim 23, wherein the closure provides a pressure drop during dispensing of less than about 1 psi.

36. A closure for dispensing a liquid, comprising:

a base comprising means to secure the closure to a container;

a liquid path through the base through which liquid passes when the closure is in use;

and

30 a porous flow matrix having a high liquid flux rate and a low water intrusion pressure contained within or connected to the liquid path, through which liquid passes when the closure is in use;

wherein the porous flow matrix substantially prevents flow of liquid through the closure when the air pressure on opposing ends of the matrix are substantially equal.

44

37. A closure according to Claim 36, further comprising a porous venting matrix secured to the base.

38. A closure according to Claim 37, wherein the porous vent material provides sufficient venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the closure of at least
5 about 50 ml/min/cm².

39. A closure according to Claim 37, wherein the porous vent material provides sufficient venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the closure of at least about 500 ml/min/cm².

40. A closure according to Claim 36, further comprising a tubular member that passes
10 through the liquid path and connects the liquid path to the porous flow matrix.

41. A closure according to Claim 36, wherein when in use the pressure drop is about 0.05 to 2.0 psi.

42. A beverage dispensing assembly, comprising:
a cap having an opening therein to allow flow of liquid and gas; and
15 a base housing adapted to be secured to a container; and
a generally hydrophobic porous vent material having a high water intrusion pressure contained within or connected to said base housing;

wherein the base housing and cap are movably coupled and cooperatively define a liquid path; and

20 wherein during use, vented air passing into the container follows a central axis around which the liquid flows as it passes out of the container and through the dispenser, thereby reducing air entrainment in the dispensed liquid.

43. A dispensing assembly according to Claim 42, wherein the assembly provides a pressure drop during dispensing of less than about 2 psi.

25 44. A dispensing assembly according to Claim 42, wherein the assembly provides a pressure drop during dispensing of less than about 1 psi.

45. A dispensing assembly according to Claim 42, wherein the porous vent material provides sufficient venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the assembly without creating a substantial pressure differential across the assembly.

30 46. A dispensing assembly according to Claim 42, wherein the porous vent material provides sufficient venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the assembly of at least about 50 ml/min/cm².

47. A dispensing assembly according to Claim 42, wherein the porous vent material provides sufficient venting to allow a substantially continuous liquid flux rate from the assembly of
35 at least about 500 ml/min/cm².

4/1/05

48. A dispensing assembly according to Claim 42, further comprising a porous flow matrix within at least a portion of the liquid path, wherein the flow matrix is adapted to substantially inhibit flow of liquid through the flow matrix unless an air pressure differential exists between inside and outside a container to which the assembly is attached.

5 49. A dispensing assembly according to Claim 42, wherein the air pressure differential is about 0.05 to 2.0 psi.

50. A dispensing assembly according to Claim 41, wherein the fluid path is opened to allow fluid flow out of a container by moving the cap relative to the base.

10 51. A dispensing assembly according to Claim 42, wherein the cap is moved in a twisting motion relative to the base.

52. A dispensing assembly according to Claim 42, wherein the base includes female threads.

15 53. A assembly according to Claim 52 in combination with a container, wherein the container has a neck with external threads adapted to cooperate with the threads on the base to attach the assembly to the container.

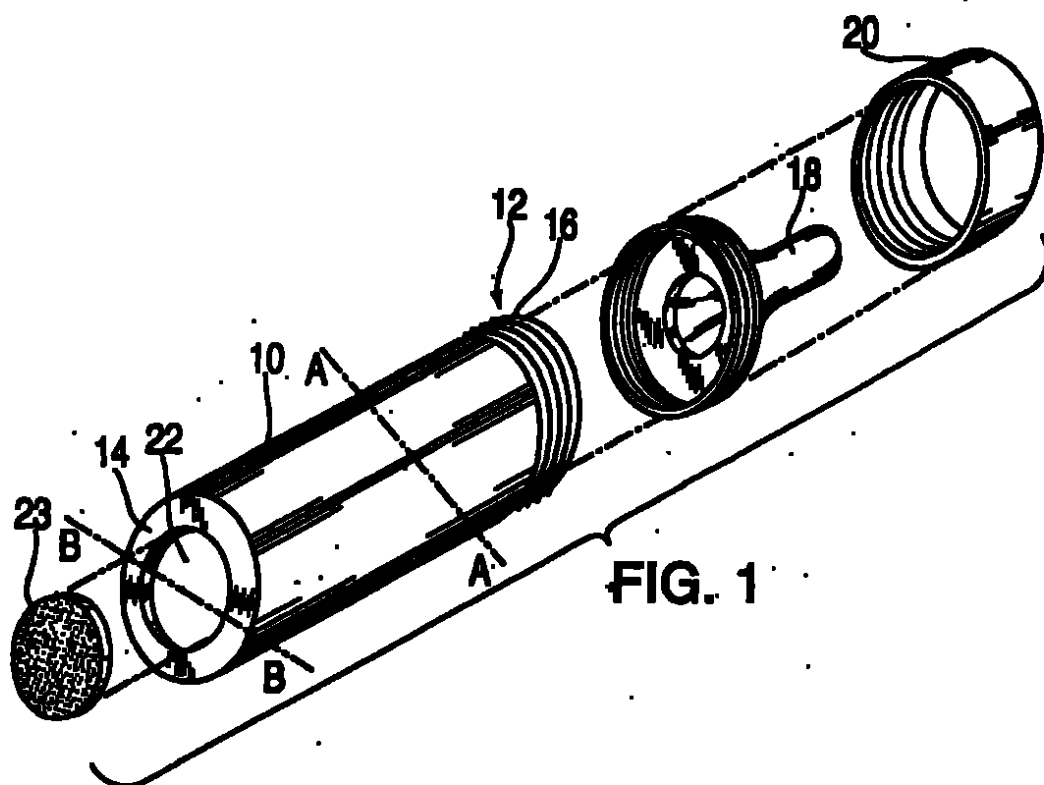


FIG. 1

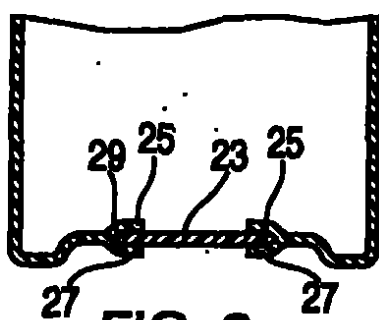


FIG. 2a

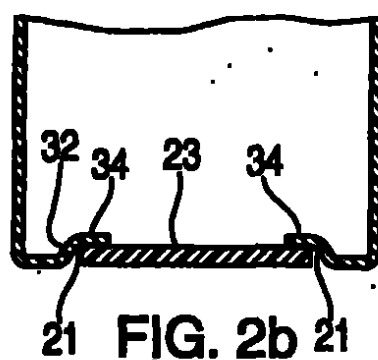


FIG. 2b

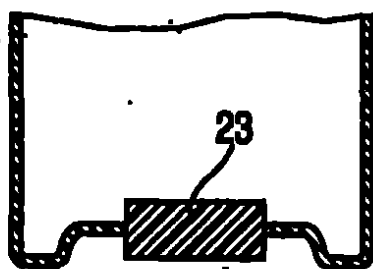


FIG. 2c

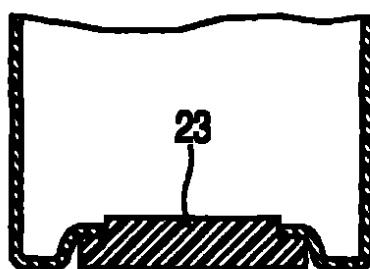


FIG. 2d

48
97

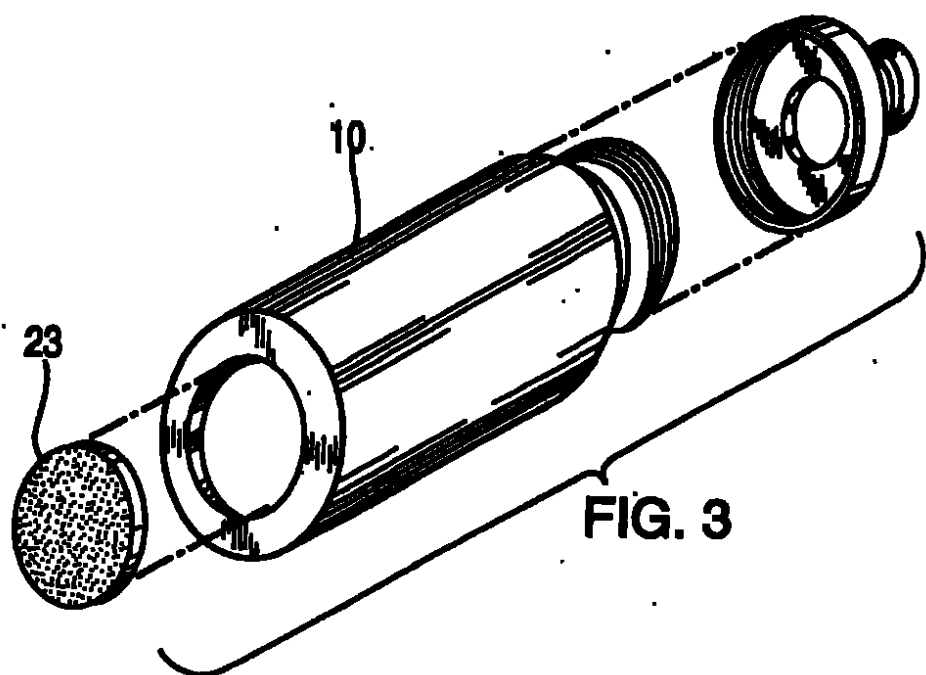


FIG. 3

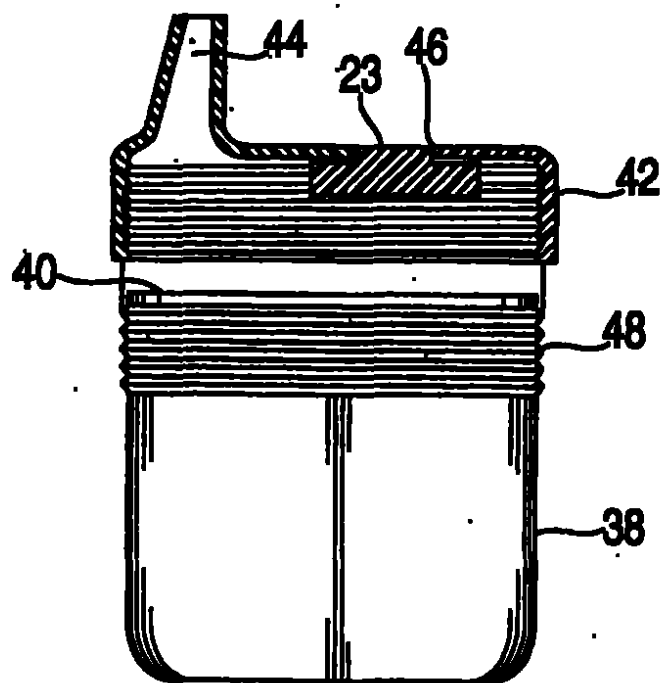


FIG. 4

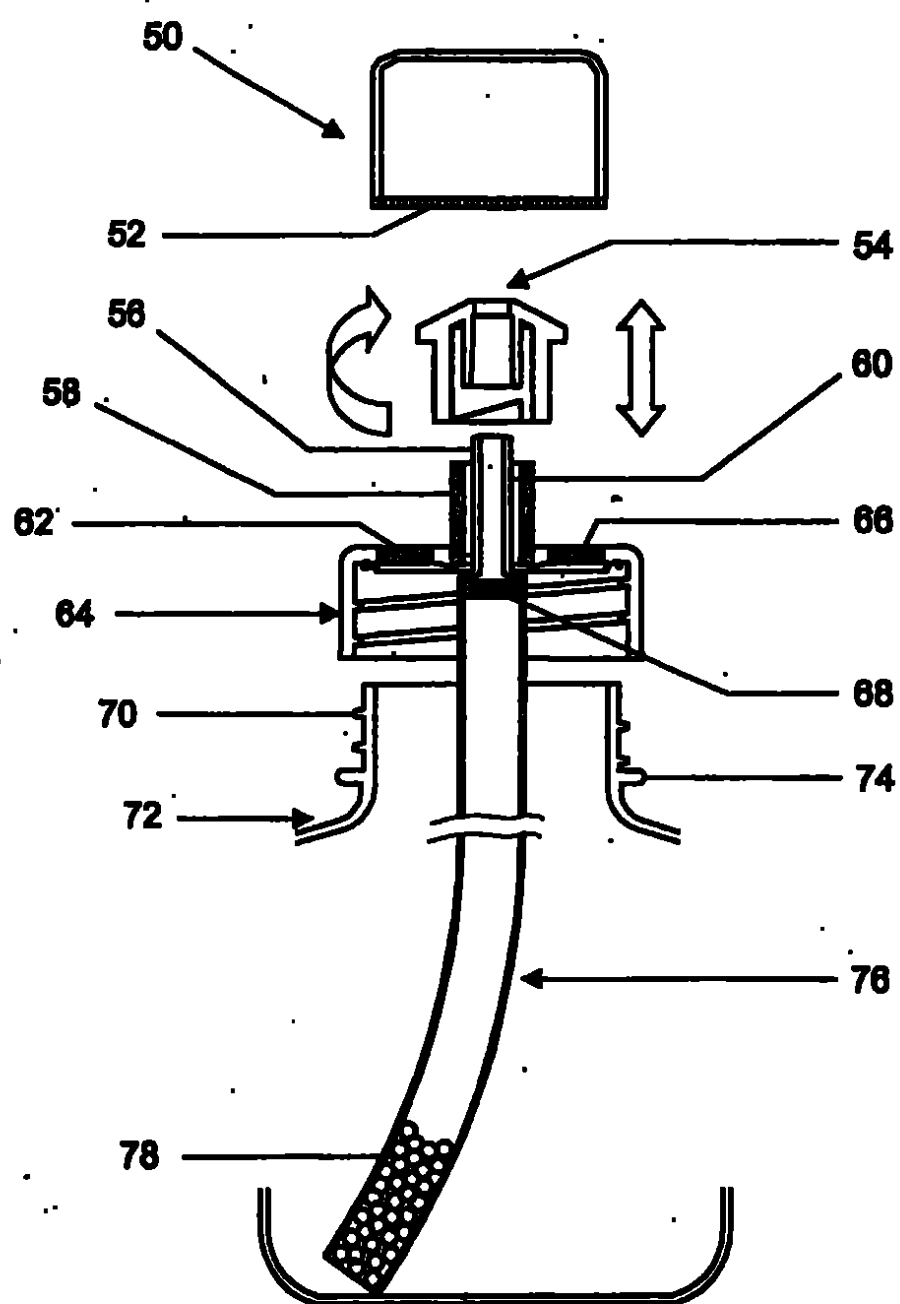


Fig. 5

48
49

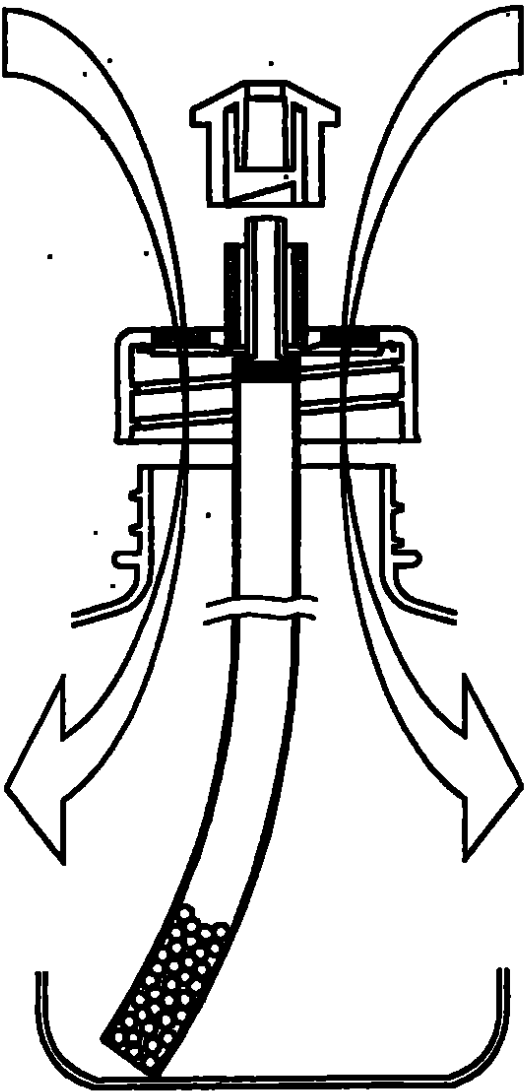


Fig. 6

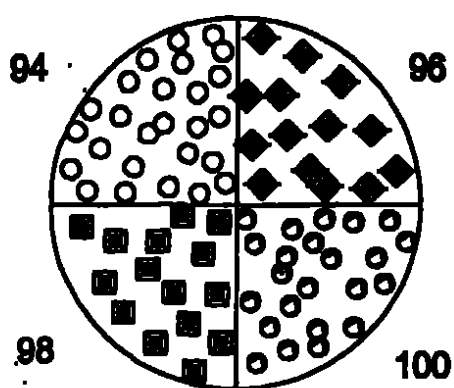


Fig. 7A

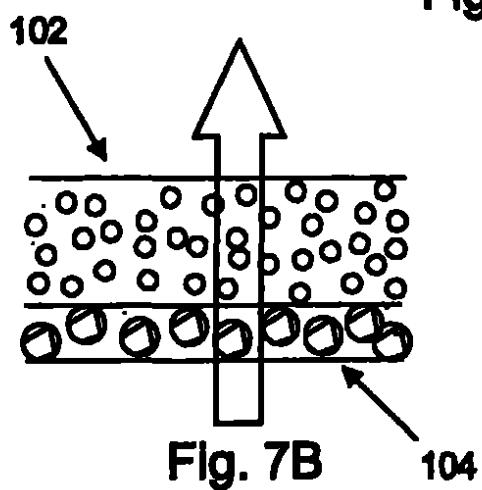


Fig. 7B

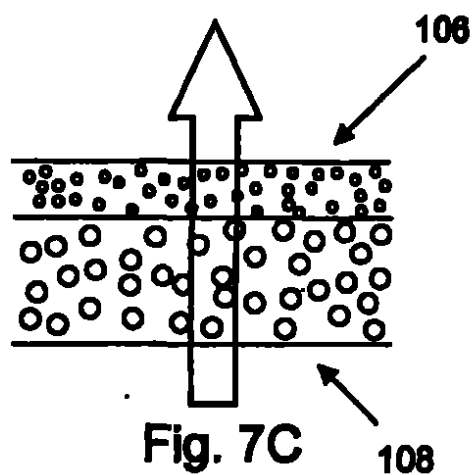
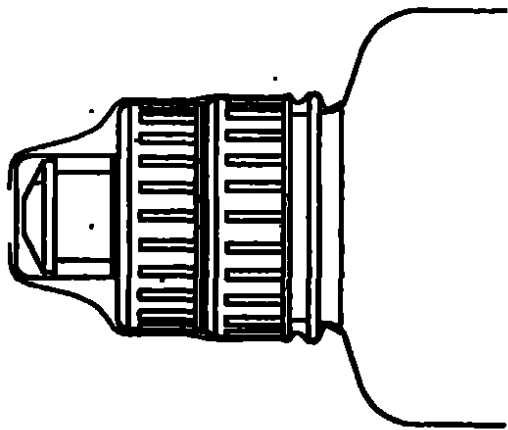
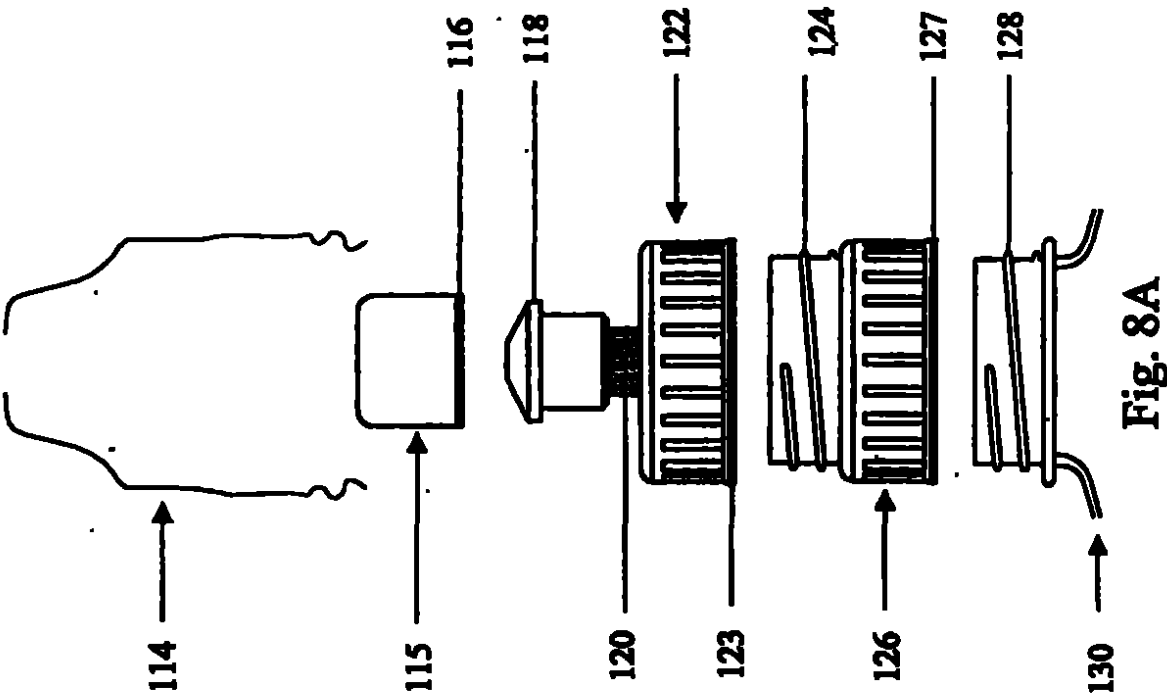


Fig. 7C

51



52

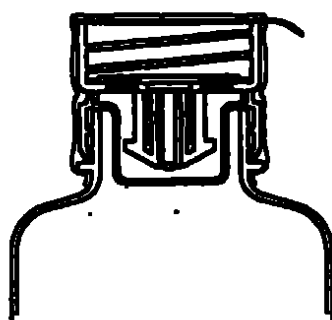


Fig. 9A

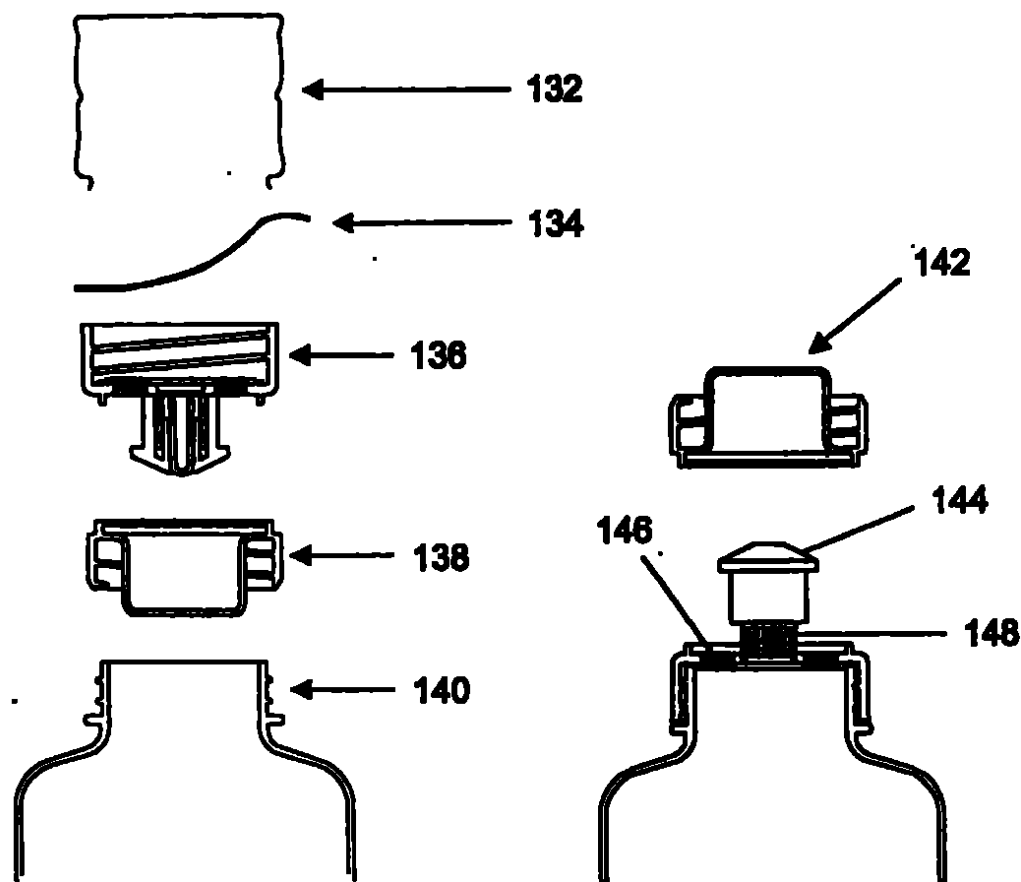


Fig. 9B

Fig. 9C

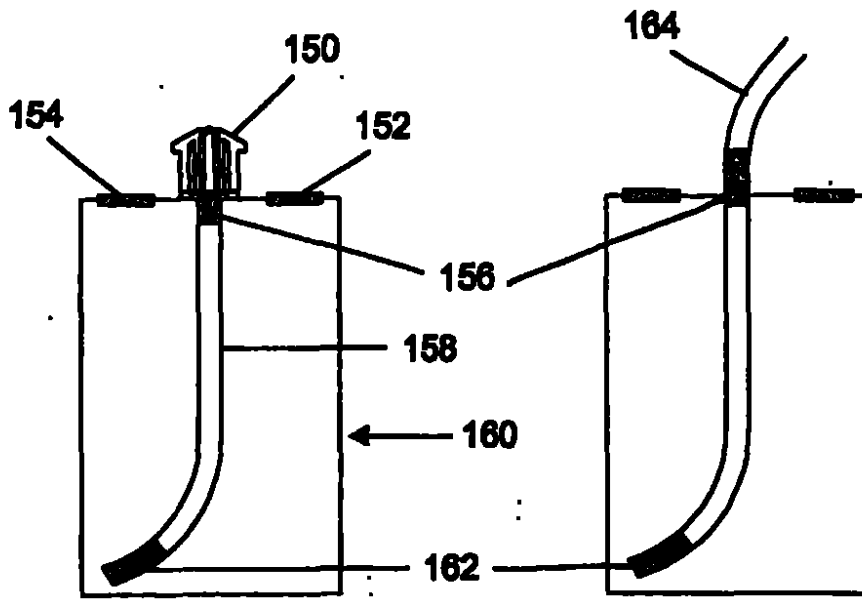


Fig. 10A

Fig. 10B

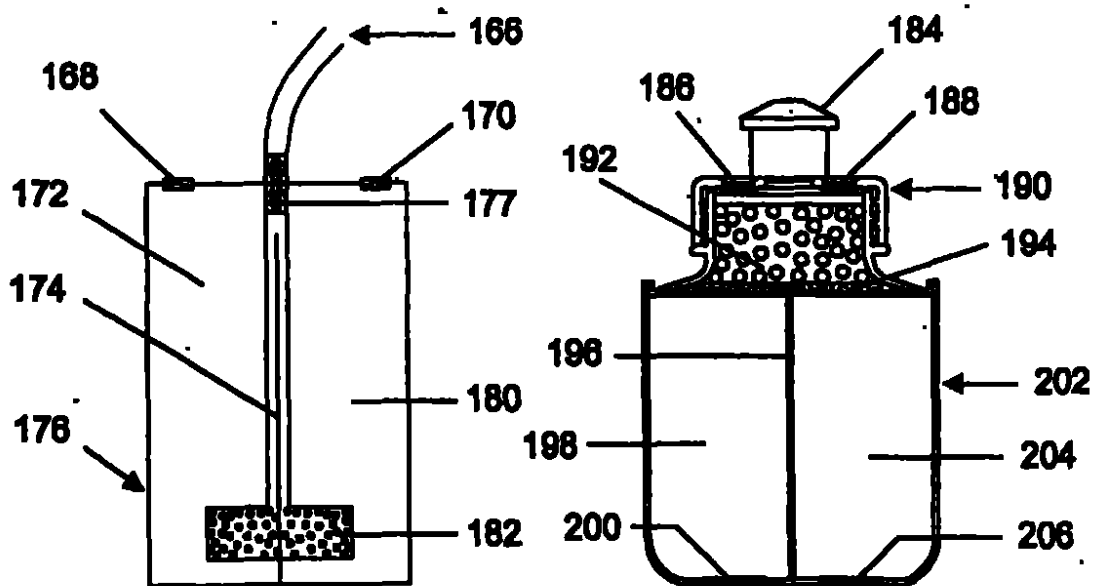


Fig. 10C

Fig. 10D

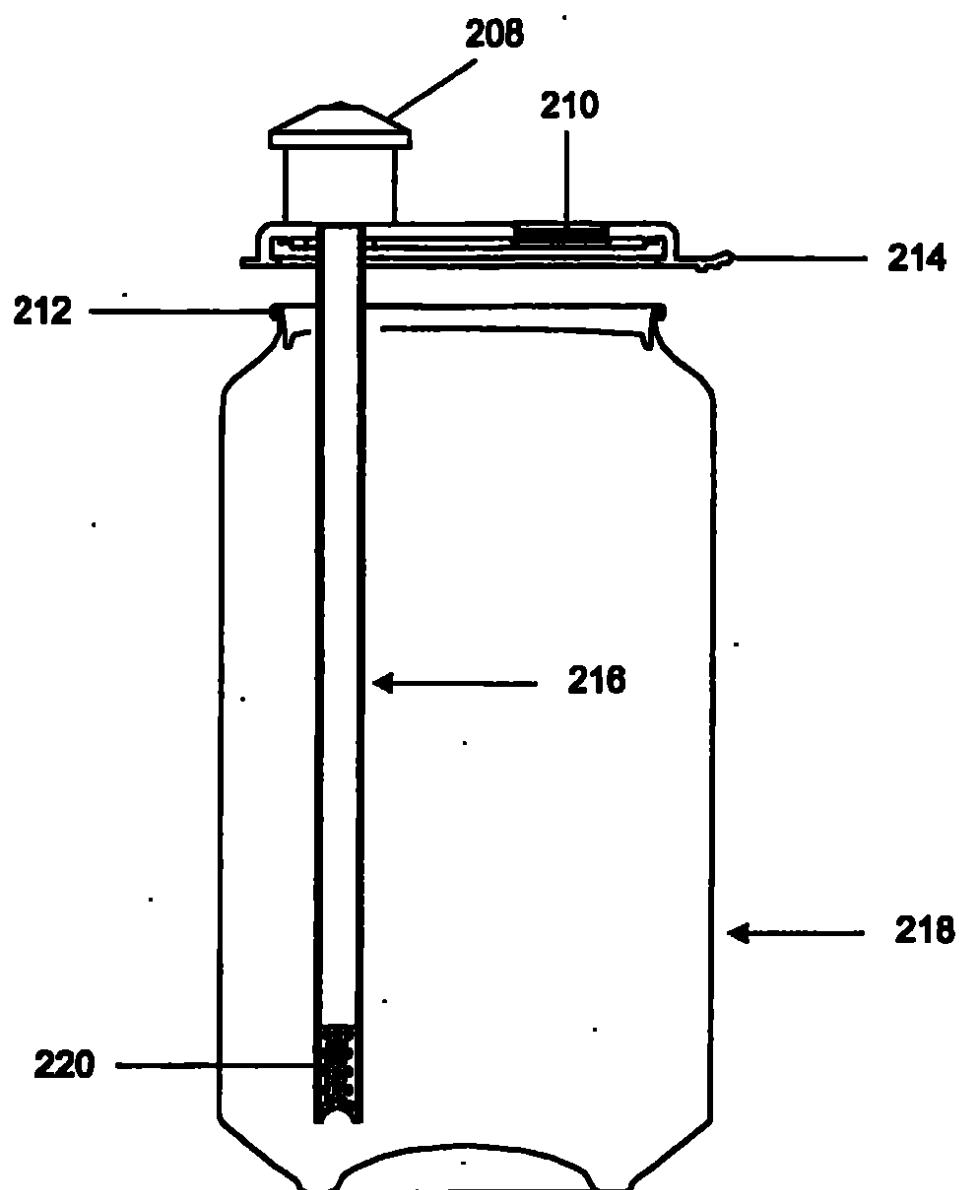


Fig. 11

54
55

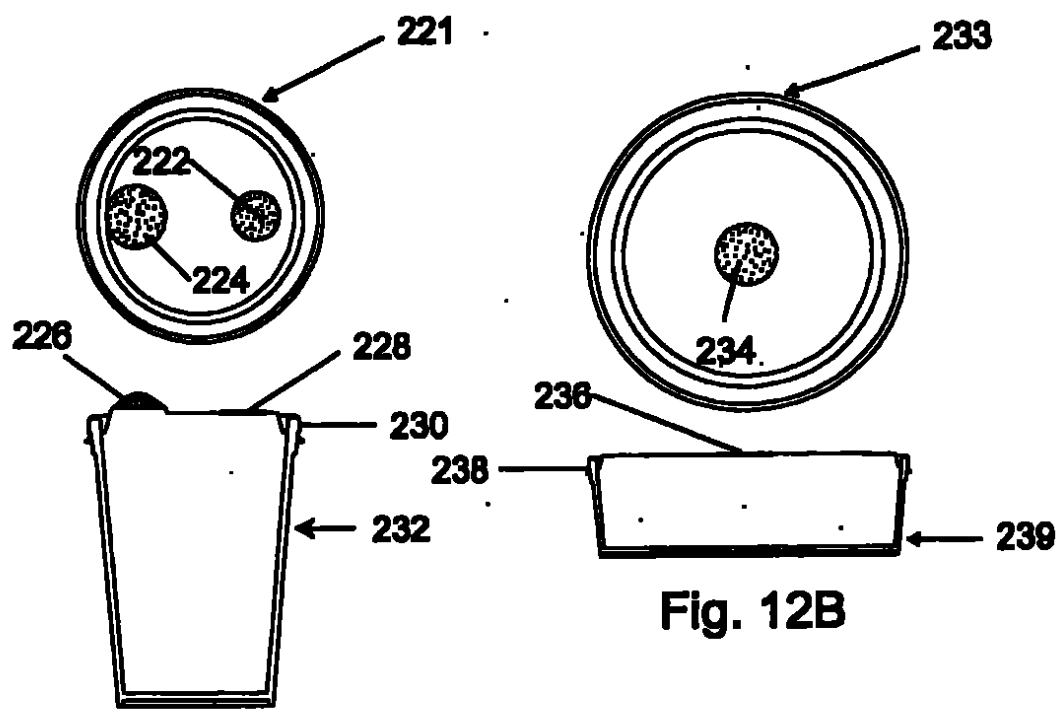


Fig. 12A

Fig. 12B

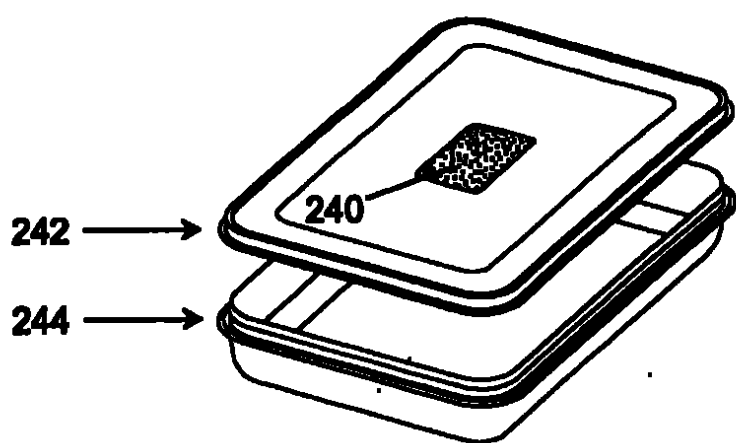


Fig. 12C

56

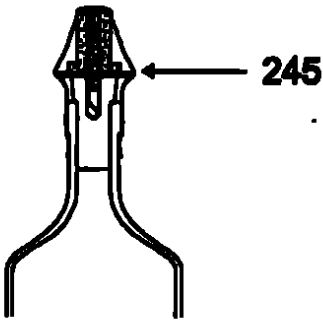


Fig. 13A

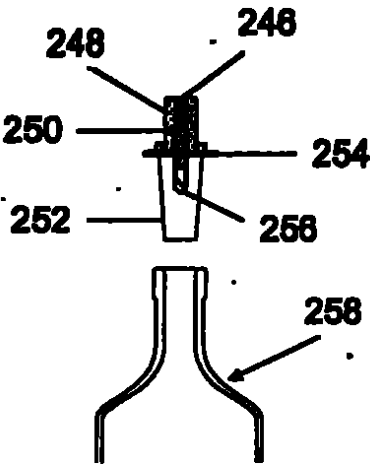


Fig. 13B

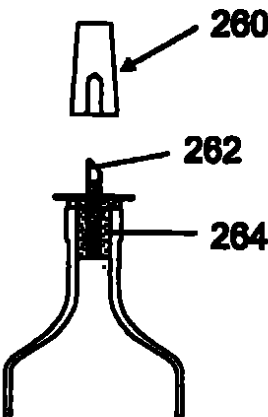


Fig. 13C

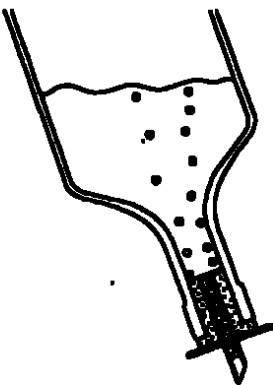


Fig. 13D

Fig. 14A

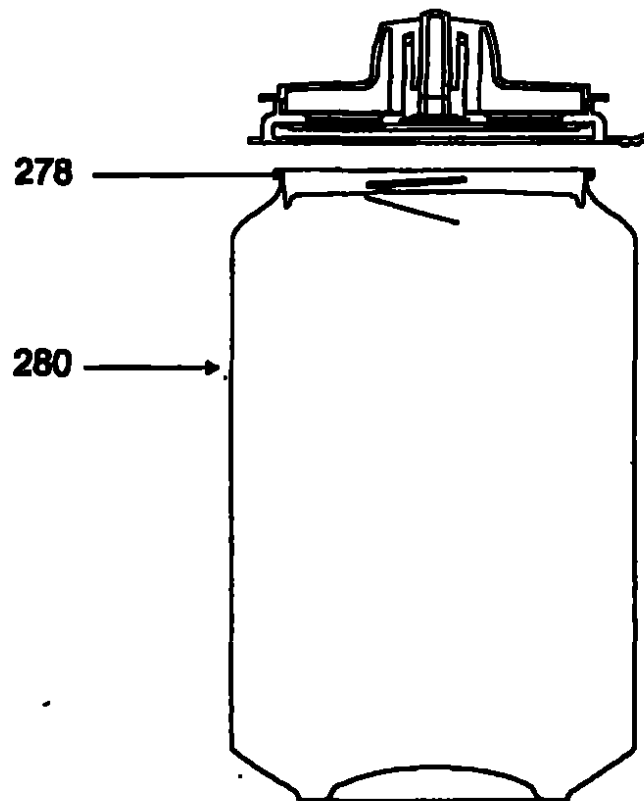
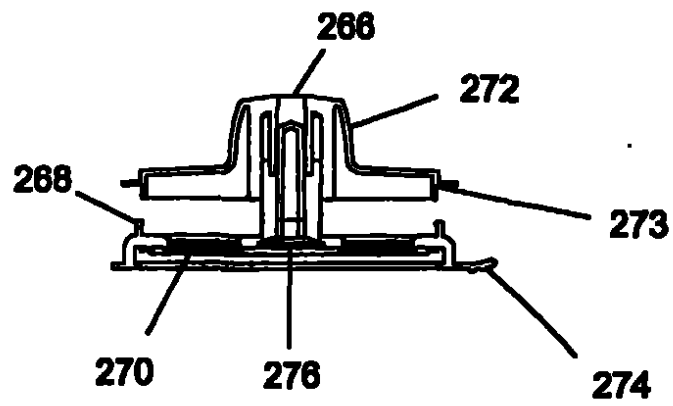


Fig. 14B

54
50

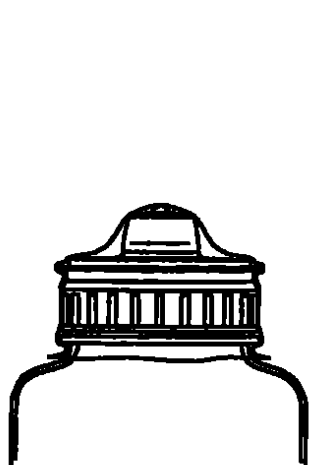


Fig. 15A

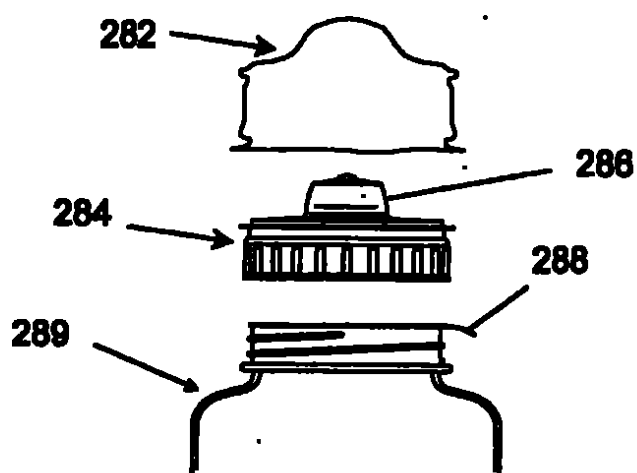


Fig. 15B

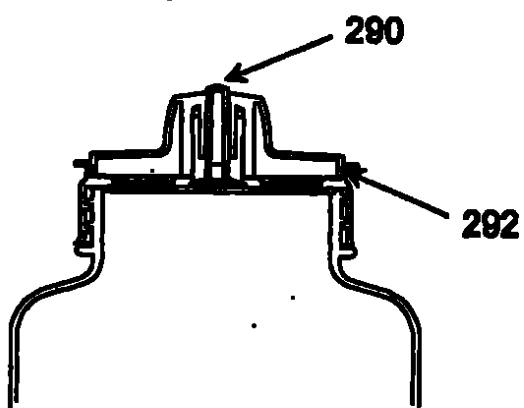


Fig. 15C

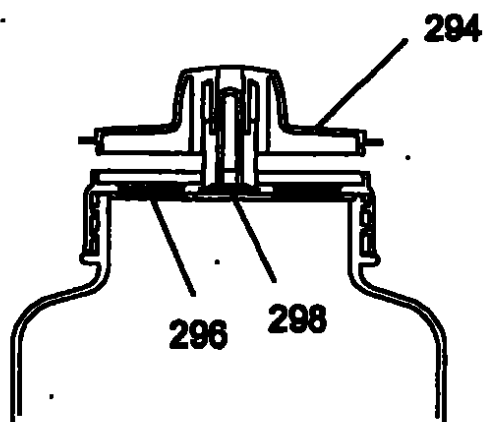


Fig. 15D

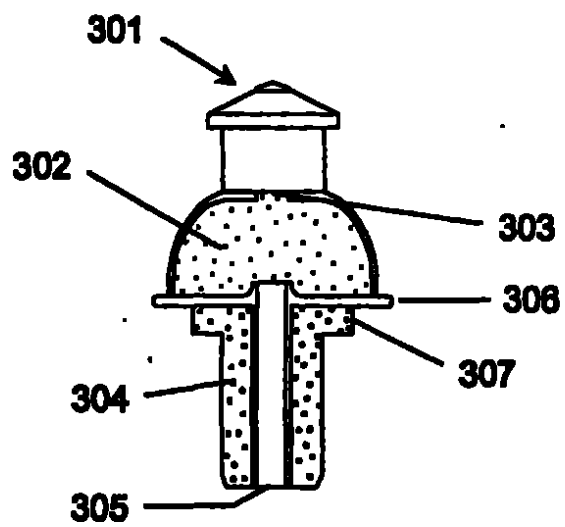


Fig. 16A

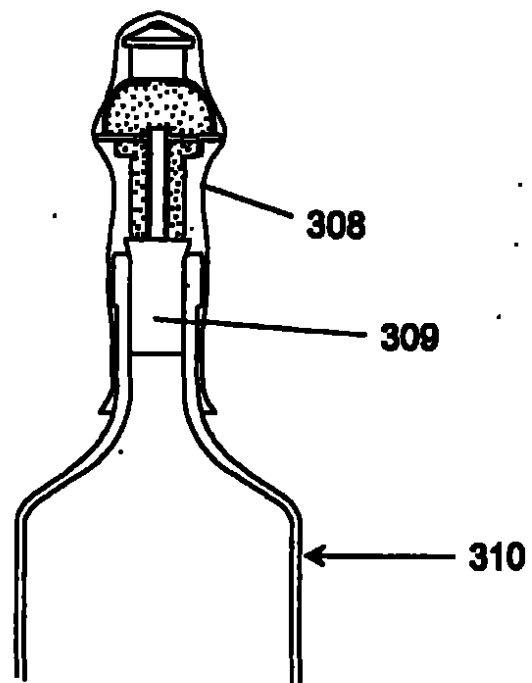


Fig. 16B

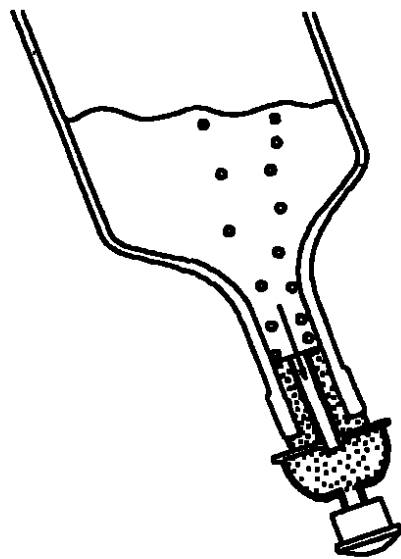


Fig. 16C

57
60

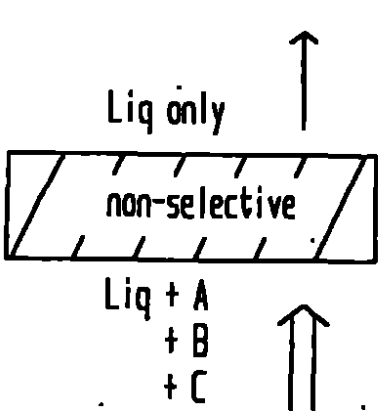


Fig. 17A

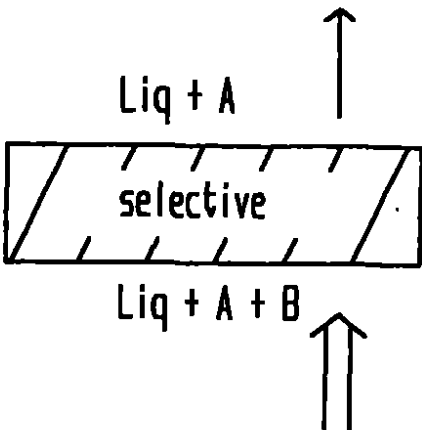


Fig. 17B

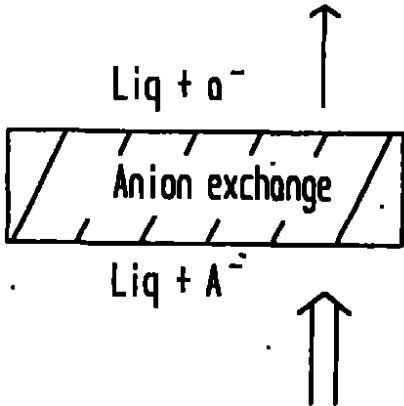


Fig. 17C

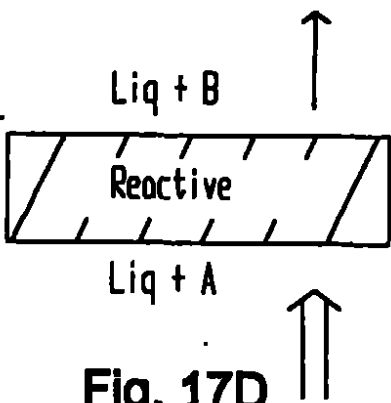


Fig. 17D

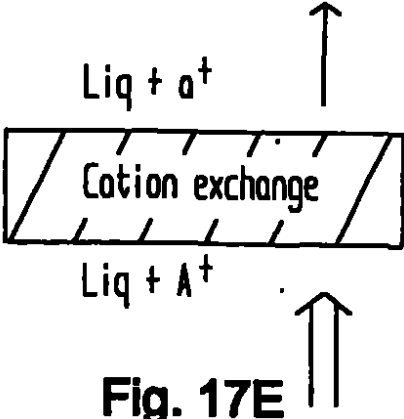


Fig. 17E

61

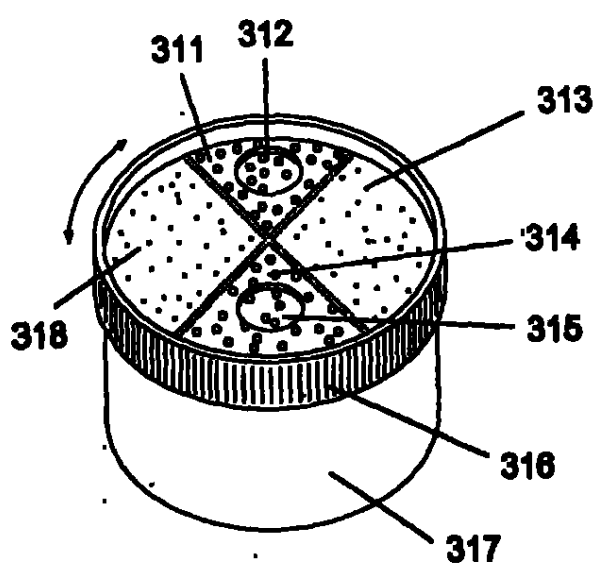


Fig. 18A

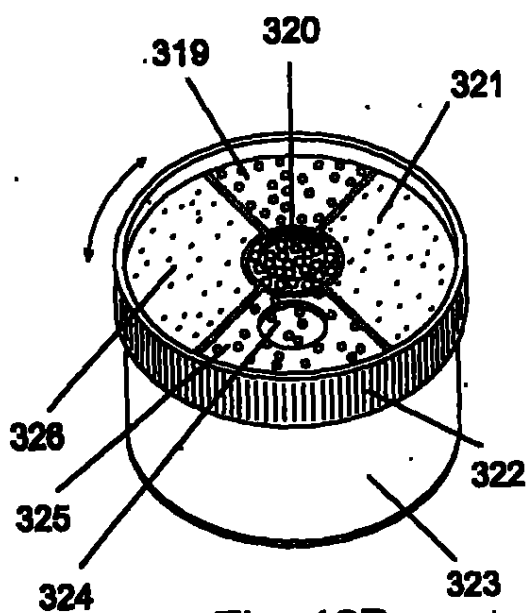


Fig. 18B

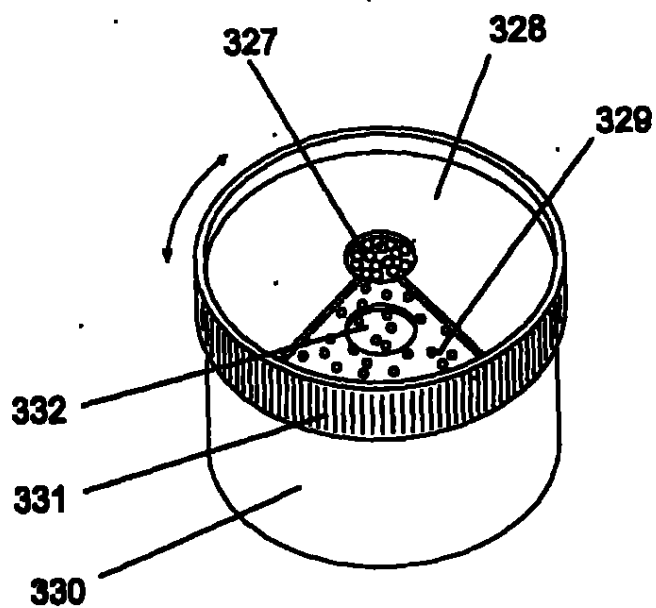
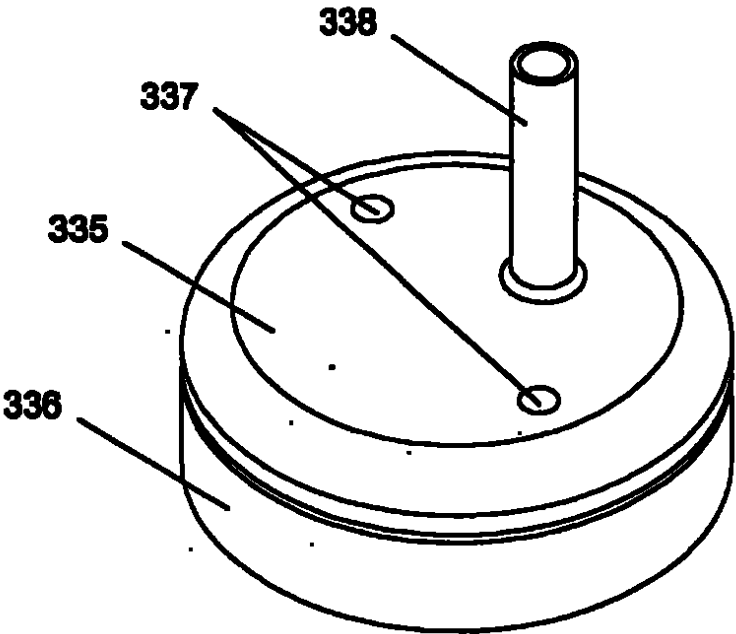


Fig. 18C

62

Fig. 19



63

Fig. 20A

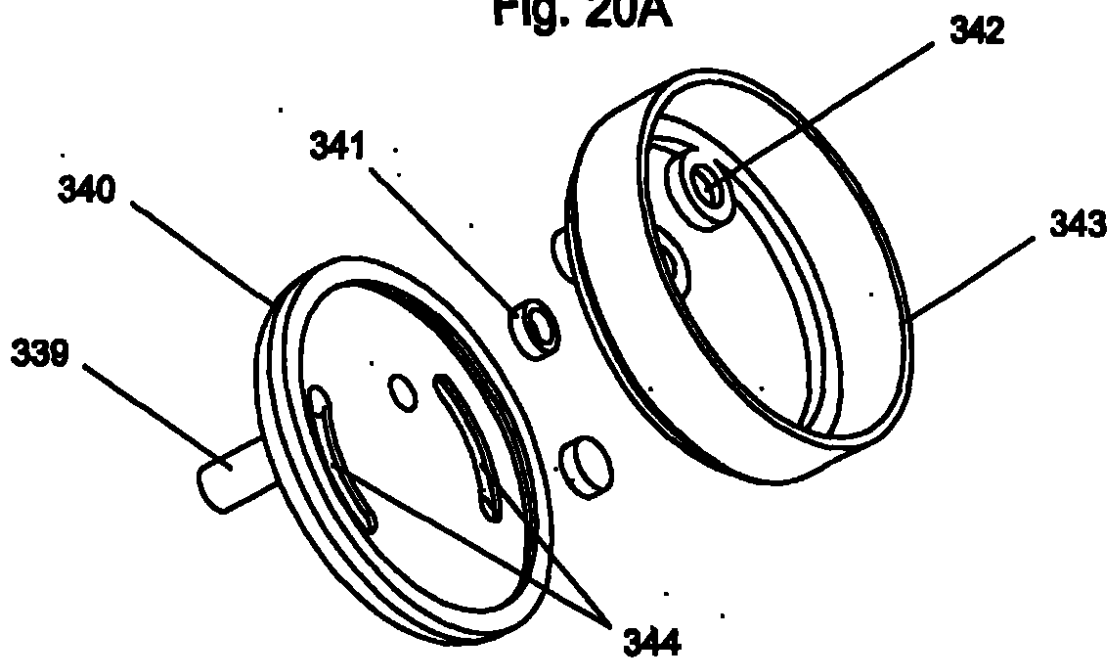
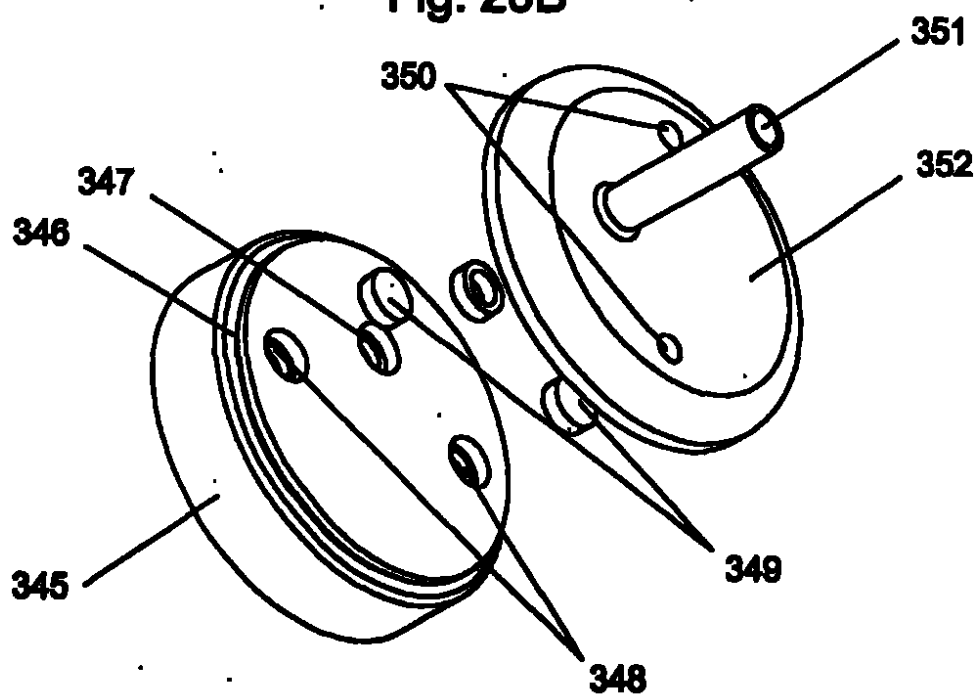


Fig. 20B



64

Fig. 21A

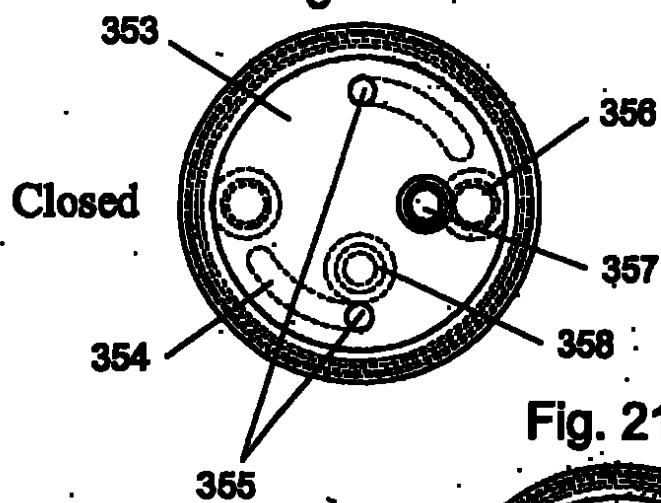


Fig. 21B

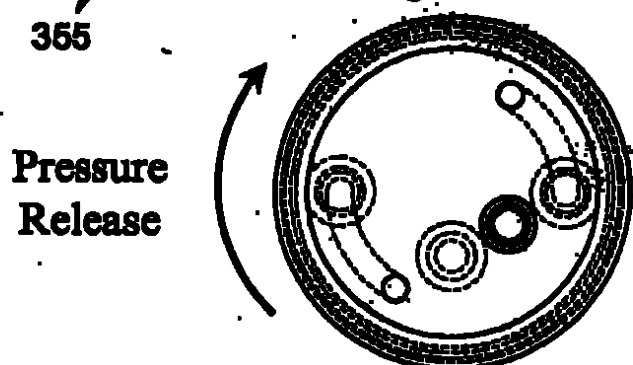
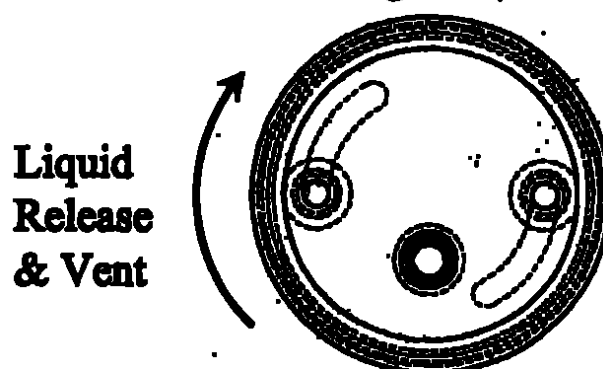


Fig. 21C



65

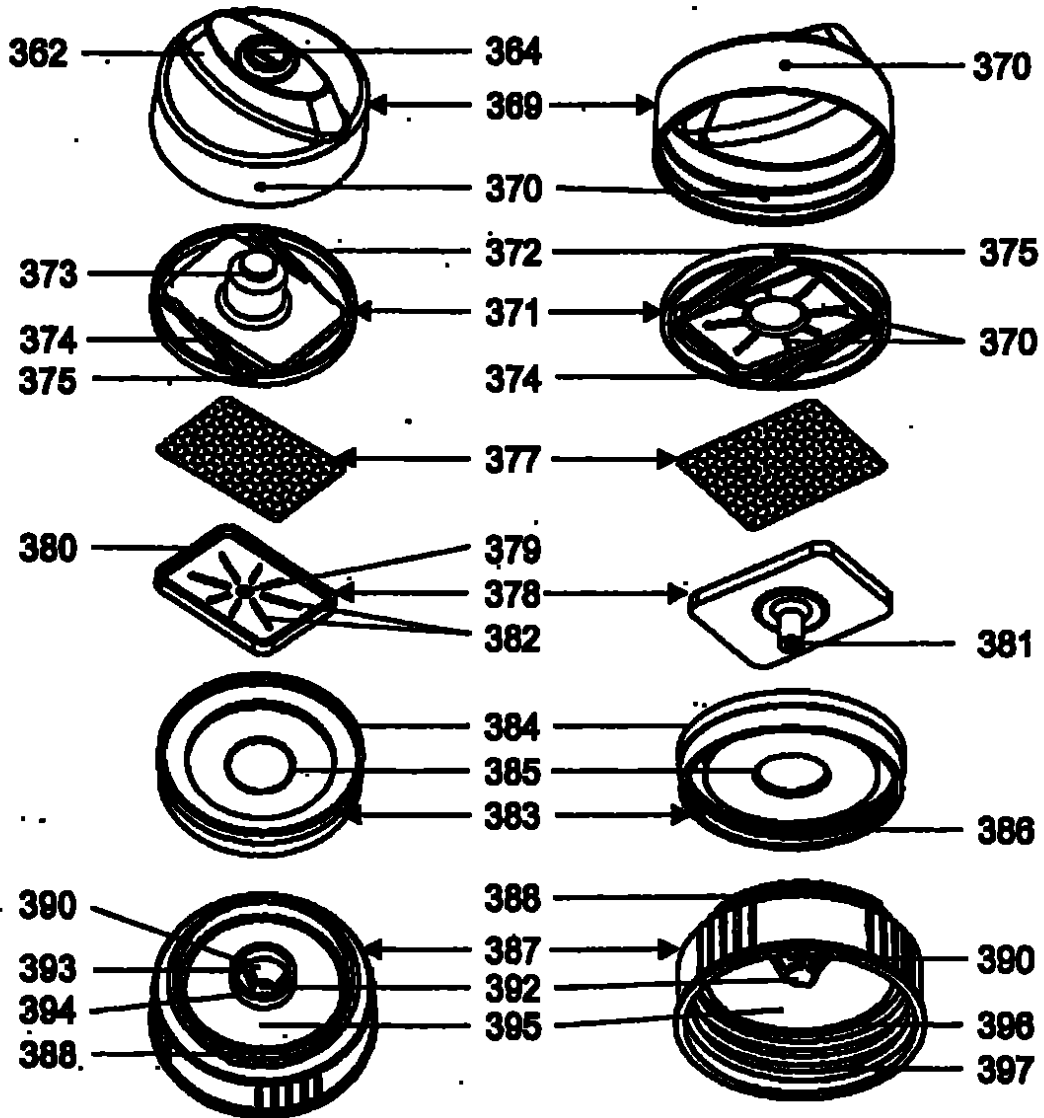
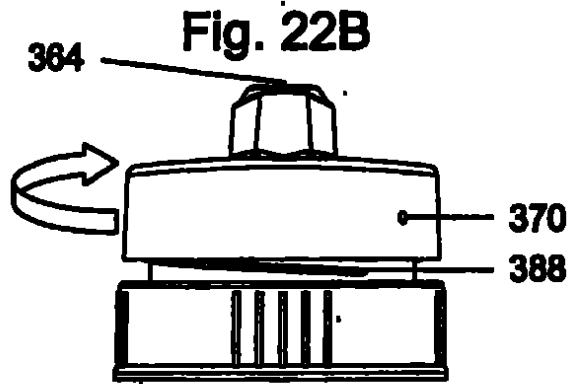
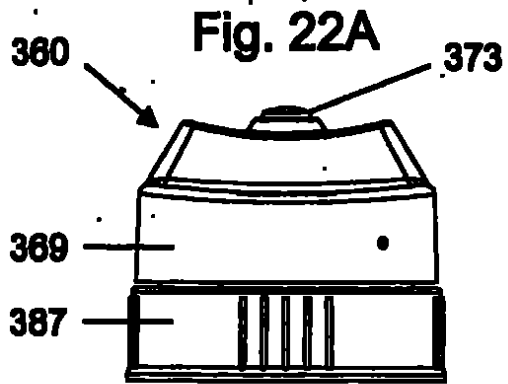


Fig. 22C

Fig. 22D

66

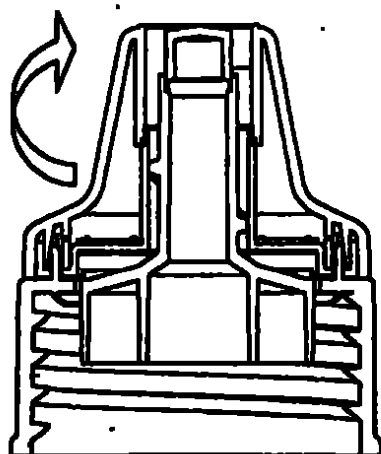
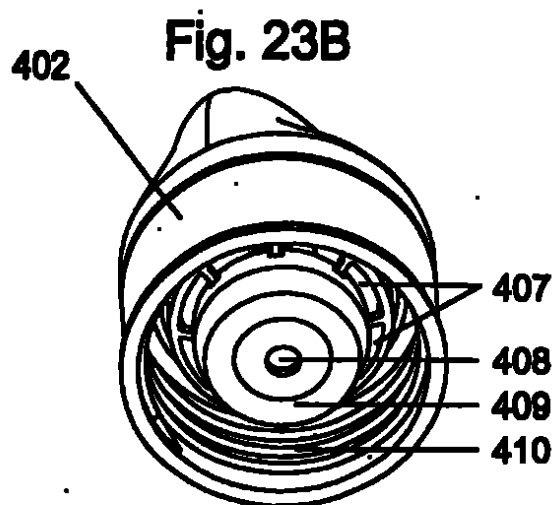
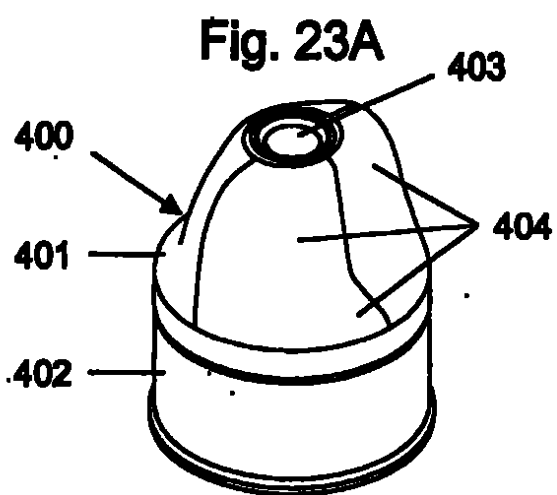


Fig. 23C

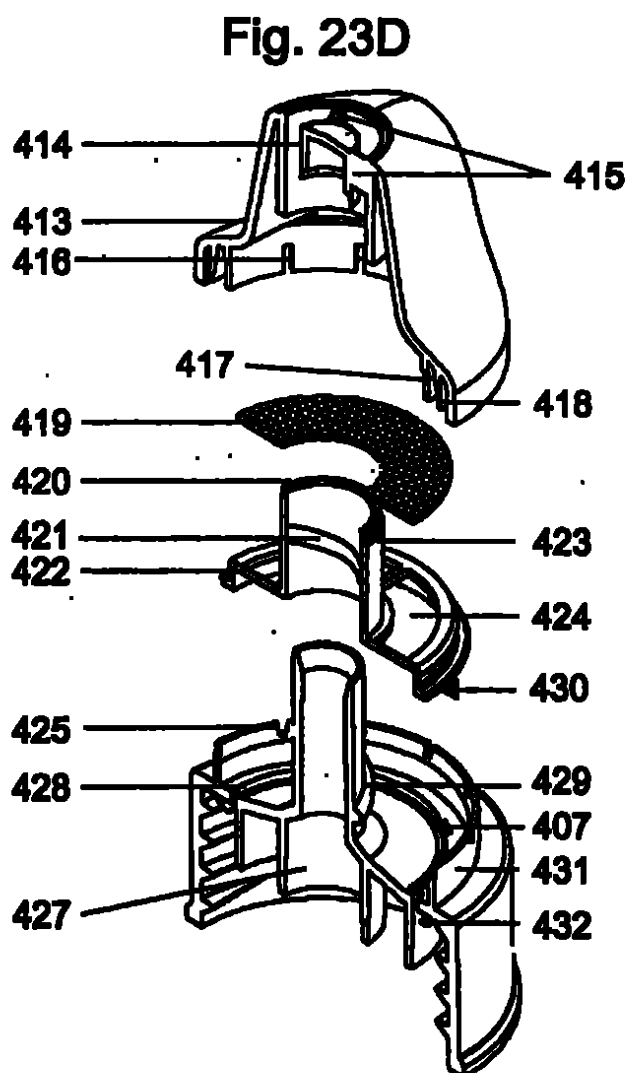


Fig. 24A

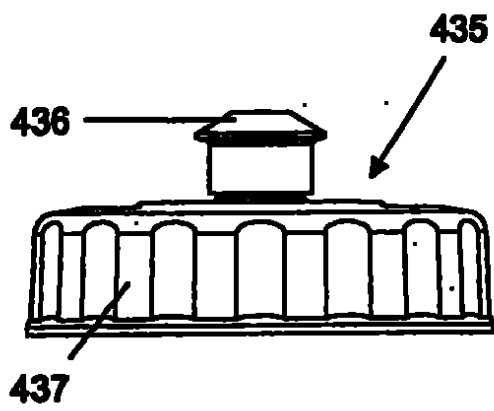


Fig. 24B

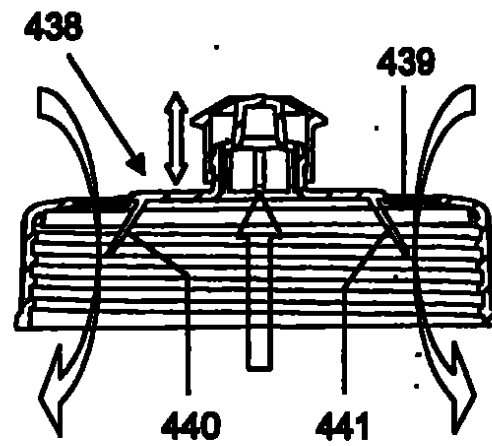


Fig. 24C

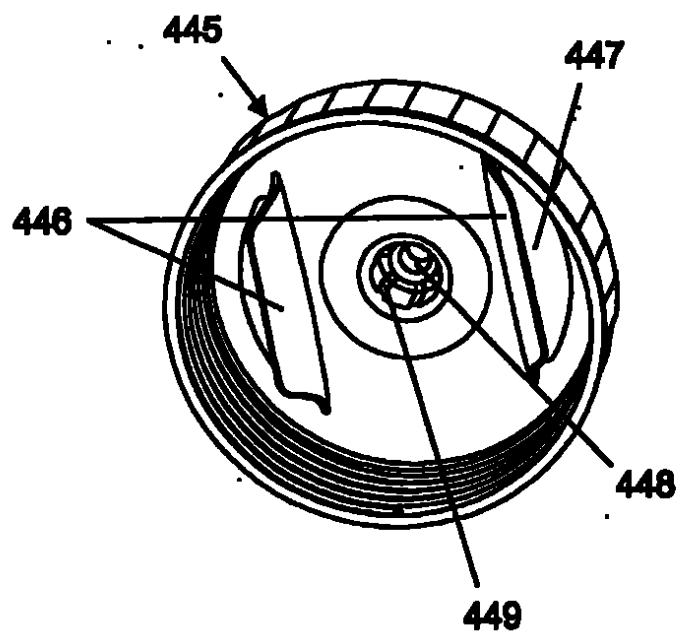


Fig. 25A

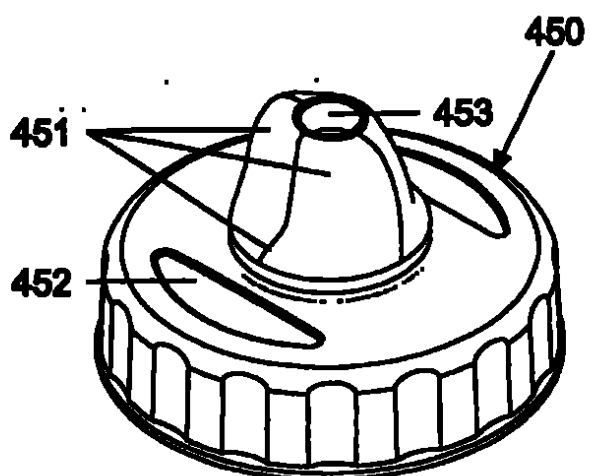


Fig. 25B

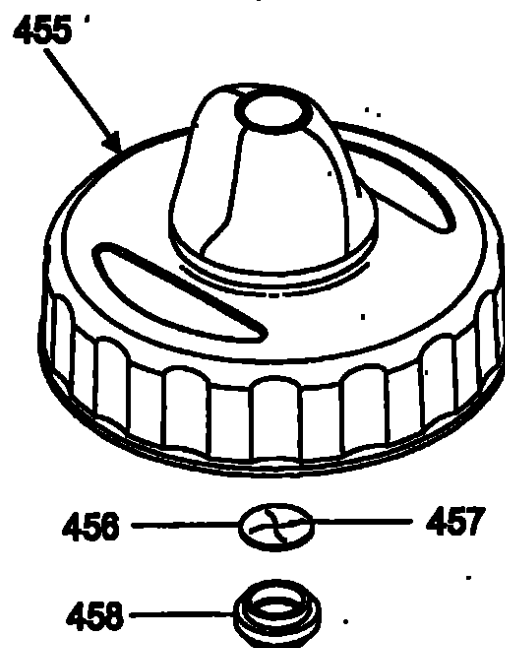
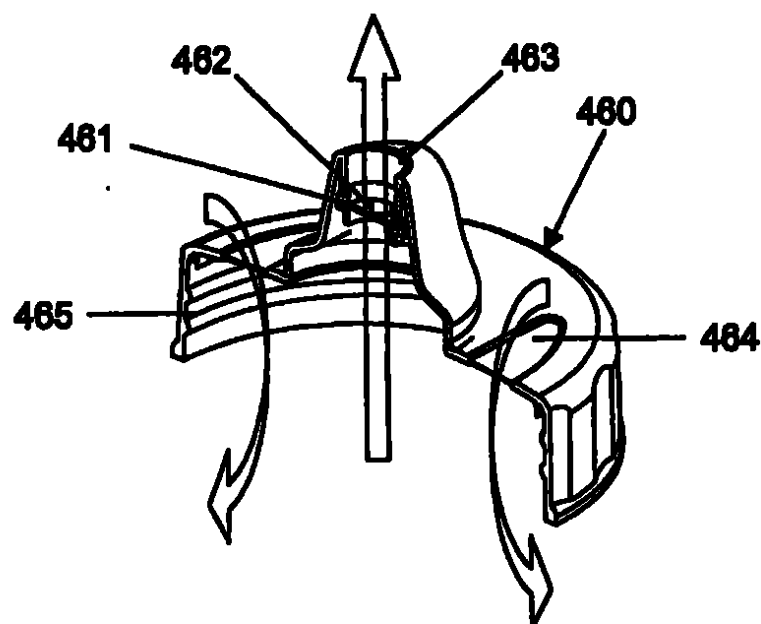


Fig. 25C



TAPAS DE CERRADURA VENTILADAS PARA RECIPIENTES

Datos Relacionados de la Solicitud

Fundamento del Invento

5 Campo del Invento

En un aspecto, este invento se relaciona con tapas de cerradura para recipientes de bebidas y más particularmente con tapas de cerradura ventiladas con el propósito de reducir la presión negativa o vacío que se acumulan dentro del recipiente cuando se consume una bebida. Además, este invento también se relaciona con un dispositivo y método para la construcción de un
10 recipiente de bebidas utilizado para enfriar un líquido por medio de pervaporación.

Descripción del Estado de la Técnica Relacionado

Una gran variedad de recipientes de bebidas son contruidos con una apertura pequeña o pico a través del cual se puede extraer el contenido de fluido. La apertura es adaptada de manera
15 que una persona puede colocar su boca sobre la apertura formando así un sello alrededor de la apertura. Ejemplos de estos tipos de recipientes para bebidas incluyen: una botella de gaseosa con una pequeña apertura anular; una taza de beber o taza a prueba de derrames con una cubierta formada con un pico; y, biberón equipado con chupo. Cuando se está consumiendo el contenido fluido de uno de estos recipientes de bebidas, se acumula una presión negativa o vacío dentro del
20 recipiente haciendo necesario interrumpir la acción de beber durante suficiente tiempo para permitir que entre aire en el recipiente y se iguale la presión entre las atmósferas exterior e interior. Esta interrupción produce inconveniencia para bebedores adultos y dificulta a bebés la alimentación. Se han propuesto numerosas soluciones mediante las cuales el recipiente de bebidas es ventilado para aliviar la acumulación de la presión negativa. Como era de esperarse, la
25 mayoría de soluciones están dirigidas a tazas a prueba de derrames o biberones para alimentar niños.

Resumen del Invento

Según una realización preferida, se suministra una tapa de cerradura para dispensar
30 fluidos desde un recipiente. La tapa de cerradura comprende un primer miembro y segundo miembro telescopicamente acoplados que definen de manera cooperativa una trayectoria de

fluido, en la cual el primer miembro es fijado a una base o es integral a la misma, la base es adaptada para ser asegurada, conectada o fijada a un recipiente y la base y/o el primer miembro incluyen una o más secciones de un material poroso de ventilación el cual permite el paso de gases e inhibe el paso voluminoso de líquido. En una realización preferida, la trayectoria de fluido es abierta para permitir el flujo de fluido fuera de un recipiente al mover el segundo miembro con relación al primer miembro, incluyendo al desenroscar o halar el segundo miembro con relación al primero. En algunas realizaciones, el material poroso de ventilación esta cubierto por el segundo miembro cuando la tapa de cerradura está en una posición cerrada y es expuesto al aire cuando la tapa de cerradura está en una posición abierta.

Según una realización preferida, se proporciona una tapa de cerradura para tratar y dispensar un líquido, comprendiendo una base que comprende medios para asegurar la tapa de cerradura a un recipiente, una trayectoria de líquido a través de la base a través de la cual pasa el líquido cuando la tapa de cerradura está en uso y una matriz de tratamiento poroso contenida dentro de la trayectoria de líquido o conectada a la misma, a través de la cual pasa el líquido cuando la tapa de cerradura está en uso, y, opcionalmente, una matriz porosa de ventilación asegurada a la base, en donde dicha matriz porosa de ventilación permite el paso de gases a través de la matriz porosa de ventilación e inhibe el paso de líquido a través de la matriz porosa de ventilación permitiendo así la compensación de presión de aire entre una primera locación en contacto con una primera porción de dicha matriz porosa de ventilación y una segunda locación en contacto con una segunda porción de dicha matriz porosa de ventilación. Los tratamientos conferidos a un líquido a medida que éste pasa a través de dicha tapa de cerradura mediante la matriz de tratamiento incluyen, pero no están limitados a, eliminación selectiva o no selectiva o adición de químicos, ya sea mediante composición química, tamaño, u otra propiedad, intercambio catiónico o aniónico; y reacciones químicas. En una realización preferida, el tratamiento es un tratamiento químico que comprende la remoción selectiva de un preservativo u otro químico de un líquido.

En otra realización, se proporciona una tapa de cerradura para dispensar un líquido, comprendiendo una base que comprende medios para asegurar la tapa de cerradura a un recipiente, una trayectoria de líquido a través de la base a través de la cual pasa el líquido cuando la tapa de cerradura está en uso, y una matriz porosa de flujo con un alto caudal de líquido y una baja presión de intrusión de agua contenida dentro de la trayectoria de líquido, fijada o conectada

70
71

a la misma, a través de la cual pasa el líquido cuando la tapa de cerradura está en uso, en donde la matriz porosa de flujo substancialmente evita el flujo de líquido a través de la tapa de cerradura cuando la presión de aire sobre los extremos opuestos de la matriz es substancialmente igual. En una realización preferida, la tapa de cerradura además comprende una matriz porosa de ventilación asegurada a la base.

En otra realización, se proporciona un ensamble de dispensación de bebidas, que comprende una tapa con una apertura para permitir el flujo de líquido y gas, un alojamiento base adaptado para ser asegurado a un recipiente, y un material poroso de ventilación generalmente hidrofóbico con una alta presión de intrusión de agua llevado por (ej., contenido dentro, fijado a, unitario con, o de otra manera conectado a) dicho alojamiento base, en donde el alojamiento base y tapa están acoplados de forma movable y cooperativamente definen una trayectoria de líquido y el paso de aire ventilado hacia el recipiente durante uso sigue un eje central alrededor del cual el líquido fluye a medida que pasa fuera del recipiente y a través del dispensador, reduciendo así el arrastre de aire en el líquido dispensado.

Realizaciones preferidas de las tapas de cerradura y ensambles divulgados en la presente pueden incluir uno o más de los siguientes: un material de ventilación que comprende plástico, metal, cerámica y/o vidrio; material de ventilación hidrofóbico; y material de ventilación plástico con una alta presión de intrusión de agua. Adicionalmente en realizaciones preferidas de tapas de cerradura y ensambles: el material poroso de ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir un caudal de líquido substancialmente continuo desde la tapa de cerradura sin crear un diferencial de presión substancial a través de la tapa de cerradura, preferiblemente al menos aproximadamente 500 ml/min/cm^2 , incluyendo al menos 50 ml/min/cm^2 ; la tapa de cerradura proporciona una caída de presión durante la dispensación de menos de aproximadamente 2 psi, incluyendo menos de 1 psi.

En realizaciones preferidas, una tapa de cerradura o ensamble incluye una matriz porosa de flujo dentro de al menos una porción de la trayectoria de flujo, en donde la matriz de flujo es adaptada para inhibir substancialmente el flujo de líquido a través de la matriz de flujo a menos que exista un diferencial de presión de aire (preferiblemente aproximadamente 0.05 a 2.0 psi) entre el interior y exterior de un recipiente al cual la tapa de cerradura esté fijada. También, en realizaciones preferidas, la tapa de cerradura está en combinación con un recipiente, en donde el recipiente tiene un cuello con roscas externas adaptadas para cooperar con roscas hembra sobre la

base para fijar la tapa de cerradura al recipiente. Alternativamente, un ensamble o tapa de cerradura tiene una base adaptada para acoplarse con la parte superior de una lata de bebida de aluminio.

Breve Descripción de las Ilustraciones

La Figura 1 es una vista esquemática de perspectiva de un biberón que muestra el cuerpo del biberón plástico, el respiradero, el chupo, y el anillo roscado en relación de posición con los demás.

La Figura 2a muestra una sección transversal del extremo cerrado del biberón que muestra el respiradero asegurado al cuerpo del biberón mediante moldeo por inyección (ver línea A, Figura 1 para plano de sección para vistas 2a-2D y línea B, Figura 1 para línea de corte que define la parte inferior del biberón en vistas 2a-2d).

La figura 2b muestra una sección transversal del extremo cerrado del biberón que muestra el respiradero asegurado al cuerpo del biberón mediante soldadura, sellador o sellado sónico.

La figura 2C es una vista lateral transversal del extremo cerrado del cuerpo del biberón que muestra el respiradero formado como un tapón e insertado en un orificio formado en el cuerpo del biberón.

La figura 2d es una vista lateral transversal del extremo cerrado del cuerpo del biberón que muestra el respiradero formado como un tapón con un resalto e insertado en una cavidad formada en el fondo del cuerpo del biberón.

La figura 3 es una vista esquemática de perspectiva de una botella deportiva con un respiradero mostrado en relación de posición con el fondo de la botella.

La figura 4 es una vista lateral transversal de una tapa rosca para una taza de beber que muestra un respiradero asegurado a la superficie interior de la tapa mediante soldadura, sellador o sellado gónico.

La figura 5 es una vista lateral transversal de una tapa de cerradura de botella cerrable ventilada con provisiones para ventilación localizadas en el resalto y a lo largo del tallo de trayectoria de fluido. La matriz porosa anti-derrames es mostrada en dos locaciones junto con un pitillo opcional. La cápsula protectora opcional es mostrada sobre el pico como parte del empaque.

La figura 6 es una ilustración de la trayectoria de flujo de aire a través de respiraderos de resalto localizados dentro de una tapa de cerradura ventilada de botella del tipo en la Figura 5.

Las Figuras 7A a 7C ilustran varias disposiciones geométricas de materiales porosos dentro de uno o más planos.

5 Las Figuras 8A y 8B muestran una configuración de empaque apilado en vistas esquemáticas y laterales de una realización de una tapa de cerradura ventilada de botella y método para convertir de almacenamiento a modo de uso. Esta configuración está diseñada para utilizar con empaque de bebidas carbonadas.

10 Las figuras 9A a 9C son vistas esquemáticas y transversales de una configuración de empaque de cápsula para una tapa de cerradura ventilada de botella con respiraderos localizados en el resalto y método para convertir de almacenamiento a modo de uso. Esta configuración se puede utilizar con empaque de bebidas carbonadas.

15 Las figuras 10A y 10B ilustran vistas transversales de un recipiente ventilado para bebidas de única cavidad tipo caja con matriz porosa opcional anti-derrames en la trayectoria de fluido además del pitillo opcional y pico resellable. Las figuras 10C y 10D son secciones transversales de recipientes particionados ventilados para bebidas con matriz porosa opcional anti-derrames en la trayectoria de fluidos con opciones de pitillo y pico resellable.

20 La figura 11 ilustra una vista transversal de un sistema de cerramiento ventilado con un pico resellable con pitillo opcional en la trayectoria de fluido para utilizar con latas de bebidas. La trayectoria de ventilación se puede cerrar cuando el pico esta en la posición cerrada para evitar la evaporación del contenido.

25 La Figura 12A muestra una tapa de cerradura ventilada con matriz porosa anti-derrames en la trayectoria de fluido para utilizar con recipientes para bebidas adaptados para contener líquidos calientes. Las figuras 12B y 12C muestran tapas de cerradura ventiladas para recipientes para almacenamiento de alimentos de uso único o múltiple.

Las figuras 13a a 13D son vistas transversales de una tapa de cerradura ventilada de botella de vino con matriz de purificación integral opcional dentro de la trayectoria de fluido y una configuración de empaque preferida con conversión de almacenamiento a modo de uso.

30 Las figuras 14A y 14B muestran secciones transversales de una tapa de cerradura ventilada de lata de bebida en configuraciones abierta y cerrada con matriz porosa opcional anti-derrames y pico resellable que se puede utilizar con bebidas carbonadas.

Las figuras 15A a 15D muestran secciones transversales de una tapa de cerradura ventilada de bebida con pico resellable y matriz porosa anti-derrames. La trayectoria de ventilación se puede cerrar cuando el pico está en la posición cerrada para evitar evaporación del contenido.

5 Las figuras 16A a 16C muestran vistas transversales de una tapa de cerradura ventilada resellable de botella de vino con matriz de purificación porosa integral opcional dentro de la trayectoria de fluido y su correspondiente configuración de empaque.

Las figuras 17A a 17E ilustran varios esquemas de purificación para remoción, intercambio, o conversión de contaminantes indeseados de líquidos utilizando materiales porosos.

10 Las figuras 18A a 18C muestran un cierre ventilado selectivo derivado de una combinación de materiales porosos y no porosos.

La figura 19 muestra un sistema de tapa de cerradura de bebidas carbonadas multifuncional para alivio de presión, ventilación, y liberación de fluidos.

15 Las figuras 20A y 20B muestran vistas esquemáticas de ensamble de tapa de sistema de tapa de cerradura de bebidas multifuncional, fluido, respiradero, y trayectorias de alivio de presión.

Las Figuras 21A a 21C muestran posición de tapa de sistema de tapa de cerradura de bebidas multifuncional y acoplamiento para liberación de presión, ventilación, y liberación de líquidos.

20 Las figuras 22A a 22D muestran un diseño de tapa de cerradura de rosca ventilada apropiado para ensamble automático de alto volumen. La tapa de cerradura está diseñada con respiradero integral y cierres de trayectorias de fluidos y es apropiada para líquidos carbonados y no carbonados. La tapa de cerradura completa está ensamblada utilizando mecanismos altamente automatizados de encaje a presión. La trayectoria fluida líquida es invertida en comparación con
25 tapas de cerradura convencionales con el objeto de optimizar atributos de ventilación y mejorar la experiencia de beber.

Las figuras 23A a 23D muestran otro diseño de cierre de rosca ventilado apropiado para ensamble automático de alto volumen. Esta tapa de cerradura también está diseñada con cierres de trayectorias de líquidos y ventilación integrales y es apropiada tanto para líquidos carbonados
30 como no carbonados.

Descripción Detallada de las Realizaciones Preferidas

A continuación se divulgan recipientes para bebidas y tapas de cerradura de recipientes incluyendo aquellas que son ventiladas con el propósito de reducir la presión negativa o vacío que se acumulan al interior del recipiente cuando la bebida es consumida. En realizaciones preferidas, los recipientes y/o tapas de cerradura comprenden materiales porosos de ventilación.

Los materiales porosos de ventilación puede ser fabricados de cualquiera de una amplia variedad de materiales, incluyendo, pero sin limitar a, plásticos, metales, vidrio, y cerámicas. También se pueden utilizar combinaciones de plásticos con metales, vidrio, o cerámicas. Las combinaciones pueden ser intimas tal como a partir de la mezcla de dos o más componentes para volverse co-sinterizados o pueden ser laminadas tal como a partir estructuras multilaminadas derivadas de dos o más materiales. Las combinaciones de diferentes plásticos, elastómeros, metales, vidrios, o cerámicas también pueden ser co-sinterizadas o fabricadas en estructuras multilaminadas para utilizar como materiales porosos. Plásticos preferidos para materiales porosos de ventilación incluyen, pero no están limitados a polímeros termoplásticos, elastómeros termofraguados, y elastómeros termoplásticos. Polímeros termoplásticos preferidos incluyen, pero no están limitados a, polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de baja densidad lineal (LLDPE), polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE), polipropileno (PP) y sus copolímeros, polimetilpenteno (PMP), tereftalato de polibutileno (PBT); tereftalato de polietileno (PET), glicol de polietilentereftalato modificado (PETG), polieteretercetona (PEEK), etilenvinilacetato (EVA), alcohol polietilenvinílico (EVOH), poliacetal, poliacrilonitrilo (PAN), poli(acrilonitrilo-butadieno-estireno) (ABS), poli(acrilonitrilo-estireno-acrilato) (AES), poli(acrilonitrilo-etileno-propileno-estireno) (ASA), poliacrilatos, polimetacrilatos, polimetilmetacrilato (PMMA), polivinilcloruro (PVC), polivinil clorado (CPVC), polivinildicloruro (PVDC), etilenpropileno fluorado (FEP), polivinilfluor (PVF), polivinilidino fluor (PVDF), politetrafluoroetileno (PTFE), poliéster, celulósicos, polietilentetrafluoroetileno (ETFE), poliperfluoroalcoxietileno (PFA), nailon 6 (N6), poliamida, poliimida, policarbonato, polieteretercetona (PEEK), poliestireno (PS), polisulfona, y polietersulfona (PES). Elastómeros termofraguados preferidos incluyen estireno-butadieno, polibutadieno (BR), etileno-propileno, acrilonitrilo-butadieno (NBR), poliisopreno, policloropreno, silicona, fluorosilicona, uretanos, caucho de nitrilo hidrogenado (HNBR), polinorboreno (PNR), caucho de butilo (IIR) para incluir clorobutilo (CIIR) y bromobutilo

(BIIR), fluoroelastómeros tal como Viton y Kalrez , Fluorel , polietileno clorosulfonado.

Categorías de elastómeros termoplásticos preferidos (TPE) incluyen olefinas termoplásticas (TPO) incluyendo aquellas comercialmente disponibles como Dexflex® e Indure®; aleaciones y

mezclas elastoméricas de PVC; copolímeros de bloque estirénico (SBC) incluyendo estireno-

5 butadieno-estireno (SBS), estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-etileno/butileno-estireno

(SEBS), y estireno-etileno-propileno-estireno (SEPS), algunos SBCs comercialmente disponibles

incluyen Kraton®, Dynaflex®, y Chronoprene®; vulcanizados termoplásticos (TPV, también

conocidos como aleaciones dinámicamente vulcanizadas) incluyendo aquellos comercialmente

10 disponibles como Versalloy®, Santopreno®, y Sarlink®; poliuretano termoplástico (TPU)

incluyendo aquellos comercialmente disponibles como ChronoThane®, Versollan®, y Texrin ;

elastómeros termoplásticos de copoliéster (COPE) incluyendo aquellos comercialmente

disponibles como Ecdel®; y copoliamidas de bloque de poliéter (COPA) incluyendo aquellas

comercialmente disponibles como PEBAX®. Metales preferidos para materiales porosos

incluyen acero inoxidable, aluminio, zinc, cobre y sus aleaciones. Cerámica y vidrio preferidos

15 para materiales porosos incluyen cuarzo, borosilicato, aluminosilicato, aluminosilicato de sodio,

preferiblemente en la forma de fibras o partículas sinterizadas derivadas de dichos materiales. La

anterior lista de materiales preferidos es citada en toda la especificación.

Un método preferido para la fabricación de plástico macroporoso es mediante el proceso

llamado sinterizado, en donde polímeros termoplásticos granulares o en polvo son sometidos a la

20 acción del calor y la presión para producir aglomeración parcial de los gránulos y formación de

una parte o lámina macroporosa cohesiva. El material macroporoso comprende una red de

macroporos interconectados que forma una trayectoria tortuosa aleatoria a través de la lámina.

Típicamente, el volumen vacío o porcentaje de porosidad de una lamina macroporosa está entre

30 y 65% dependiendo de las condiciones de sinterizado aunque puede ser mayor o menor que el

25 rango declarado dependiendo del método específico del fabricante. Debido a la tensión de

superficie, el material macroporoso puede ser ajustado para repeler o absorber líquidos, pero el

aire y otros gases pueden pasar fácilmente a través del mismo. La patente U.S. No. 3.051.993

otorgada a Goldman, incorporada en la presente como referencia en su totalidad, divulga los

detalles de la fabricación de un plástico macroporoso a partir de polietileno.

30 Plástico poroso, incluyendo plástico macroporoso, apropiado para la fabricación de un

respiradero según las realizaciones preferidas, puede ser fabricado en láminas o moldeado a

especificación y esta disponible para adquirir en un número de fuentes. La Corporación Porex (Fairburn, Georgia, U.S.A.) es una de tales fuentes, y suministra plástico poroso bajo la marca, POREX®. El plástico poroso comercializado bajo la marca POREX® se puede adquirir en láminas o moldear a especificación a partir de cualquiera de los polímeros previamente descritos.

5 La porosidad promedio de tales materiales POREX® puede variar entre 1 y 350 micras dependiendo del tamaño de los gránulos poliméricos utilizados y las condiciones empleadas durante el sinterizado. GenPore (Reading, Pennsylvania, U.S.A.) es otro fabricante de productos plásticos porosos, con tamaños de poros en el rango entre 5 y 1000 micras. MA Industries Inc. (Peachtree City, Georgia, U.S.A.) también fabrica productos plásticos porosos. Porvair
10 technology Ltd (wrexham North Wales, U.K.) es otro fabricante de productos porosos que suministra tanto medios plásticos porosos (rango de tamaño de poro de 5 a 200µm bajo la marca Vyon) como medios metálicos porosos (bajo la marca Sinterflo).

El tamaño básico, espesor y porosidad del plástico elegido para fabricar un respiradero puede ser determinado calculando la cantidad de material que debe pasar a través del respiradero
15 en un período de tiempo dado (caudal). El caudal para un área dada del respiradero es conocido como la tasa de flujo. El caudal y la tasa de flujo de un plástico macroporoso dado varían dependiendo de factores incluyendo el tamaño de poros, porcentaje de porosidad, y espesor transversal del respiradero y generalmente se expresan en términos de volumen de fluido por unidad de tiempo por unidad de área para tasa de flujo y volumen por unidad de tiempo para
20 caudales. Para lograr un grado suficiente de ventilación, el caudal del respiradero es tal que el volumen de aire por minuto que pasa a través del respiradero es igual o excede el volumen de bebida por minuto que es retirada del recipiente al beber o al dispensar. En el caso de un niño, un caudal de aproximadamente 50 a 200 ml/min de liberación de fluido es suficiente para proporcionar una experiencia de bebida placentera, mientras para la mayoría de adultos bajo
25 agradable experiencia de beber, se prefiere un caudal de aproximadamente 250 a 5000 ml/min de liberación de fluido. En una realización preferida, la combinación de tamaño de poros, porcentaje de porosidad, y espesor del respiradero macroporoso resulta en tasas de ventilación capaces de proporcionar en promedio tasas de liberación de fluidos o bebidas fuera del recipiente entre 50 y 5000 ml/min aproximadamente, incluyendo aproximadamente 75, 100, 200, 250, 300, 400, 500,
30 600, 700, 750, 800, 900, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, y 4500 ml/min incluyendo aproximadamente entre 50 y 200 ml/min para bebés, aproximadamente entre 100 y 500 ml/min

para niños pequeños, aproximadamente entre 250 y 2500 para niños, y aproximadamente entre 500 y 5000 ml/min para jóvenes y adultos mayores. En una realización preferida, la corriente de bebida liberada a través de una tapa de cerradura ventilada está aproximadamente entre 50 y 5000 ml/min*cm², incluyendo aproximadamente 75, 100, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 750, 800, 900, 1000, 1250, 1500, 1750, 2500, 3000, 3500, 4000, y 4500 ml/min*cm².

En uso común, "macroporosidad" generalmente se refiere al volumen total vacío de un material o su macroestructura. El termino "macroporoso" generalmente se utiliza para clasificar poros individuales de un material que se consideran de tamaño grande. El termino "microporosidad" generalmente se refiere a los tamaños de poros individuales o a la distribución de tamaños de poros que constituyen la microestructura de un material poroso. El termino "microporoso" generalmente se utiliza para clasificar poros individuales de un material que se consideran de tamaño pequeño. Para propósitos de la presente divulgación, el tamaño de poro (diámetro) se clasifica según la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) Subcomité de Terminología Macromolecular, definiciones de términos establecidas en febrero 26, 2002. Este estándar divide la clasificación de tamaños de poros en tres categorías: Microporoso (< 0.002 µm), Mesoporoso (entre 0.002 y 0.05 µm) y macroporoso (>0.050µm). También para propósitos de esta divulgación, volumen vacío se discutirá en términos de "porcentaje de porosidad" del material.

Materiales porosos preferidos incluyen aquellos en los cuales los poros sobre superficies opuestas (que se convertirán en las superficies interior y exterior) están interconectados tal que los dos lados están en comunicación. Sin embargo, tales interconexiones preferiblemente no pasan derecho para así crear tubos y puertos por donde pasarían materiales; en su lugar, una red de poros crea una trayectoria tortuosa para el paso de líquido o gas.

Para un respiradero de capa simple, los materiales porosos preferiblemente son macroporosos con tamaños de poros mayores o iguales a 0.05µm, entre 0.1 y 500µm aproximadamente, entre 0.5 y 10µm aproximadamente, incluyendo 0.25, 0.5, 1, 5, 15, 20, 40, 60, 80, 100, 150, 300, 350, 400, y 450 µm. En una realización, los materiales de ventilación utilizados en conjunción tienen tamaños de poros entre 0.1 y 100 µm, preferiblemente entre 0.5 y 75µm. El porcentaje de porosidad (porcentaje de área abierta) de los materiales está preferiblemente entre 10 y 90% aproximadamente, incluyendo 30 a 75% o 50 a 70%, incluyendo 20%, 40%, 60%, y 80%. Los espesores preferidos para materiales de ventilación incluyen entre

0.05 y 5mm aproximadamente y entre 0.1 y 3.0mm aproximadamente, incluyendo 0.2, 0.3, 0.5, 0.7, 1.0, 1.25, 1.75, 2.0, y 2.5 mm. Otras realizaciones pueden tener valores para los anteriores parámetros que están por encima o por debajo de aquellos valores establecidos anteriormente. Para los valores establecidos en este párrafo, así como también en cualquier parte en esta especificación, los rangos declarados incluyen como los valores contenidos, los valores específicamente mencionados. En otras realizaciones, los materiales pueden tener una o más propiedades con valores fuera de los rangos divulgados.

El material de ventilación se puede derivar de plástico, elastómeros, vidrio, metal, o combinaciones de los mismos. Algunos materiales de matriz preferidos, incluyendo polímeros termoplásticos, elastómeros termofraguados, elastómeros termoplásticos, metales, vidrio y cerámicas se presentan en detalle más adelante. Los materiales de ventilación se pueden adquirir en fuentes comerciales, o se pueden fabricar según una variedad de técnicas. La Patente U.S. No. 4.076.656 otorgada a White, ilustra en detalle una técnica en la cual se agregan porógenos a materiales fundidos o disueltos, los cuales pueden ser lixiviados con un solvente, o extraídos con fluidos supercríticos después que el material fragua y está en su forma final. La Patente U.S. No. 5.262.444 otorgada a Rusincovitch ilustra en detalle otra técnica para crear un material poroso al introducir porógenos que evolucionan a gases después de procesar un material, para dejar atrás una estructura porosa. Estas patentes son incorporadas en la presente como referencia.

El material poroso de ventilación de capa simple es utilizado de manera ventajosa para proporcionar ventilación para tapas de cerradura de recipientes de alimentos y líquidos calientes tales como aquellos utilizados para aplicaciones en desechables. Estos pueden incluir recipientes para líquidos calientes tales como café, té, chocolate, sopas, y salsas. Materiales de ventilación porosos de bajo costo con bajas a medias tasas de flujo de aire y altas presiones de intrusión de agua son apropiados para este tipo de aplicación. Preferiblemente el material poroso de ventilación sustancialmente no disminuye la integridad estructural de la tapa de cerradura. En otra realización, materiales porosos de ventilación con características similares a los mencionados anteriormente son ventajosamente seleccionados para proporcionar ventilación para recipientes de almacenamiento de alimentos tipo plástico los cuales pueden ser desechables o reutilizables dependiendo del uso deseado. Los recipientes ventilados de alimentos también son apropiados para ambientes de calentamiento por microondas, en los cuales éstos permiten al recipiente de alimentos un baño de vapor seguro durante el proceso de calentamiento. En realizaciones de

microondas, los materiales porosos preferidos son hechos de plásticos incluyendo elastómeros, puesto que el metal sería desventajoso para calentamiento o recalentamiento por microondas.

Plásticos preferidos incluyen polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE), polipropileno (PP), polimetilpenteno (PMP), polieteretercetona (PEEK),

5 poliésteres de poli(acrilonitrilo-butadieno-estireno) (ABS), polivinildicloruro (PVDC), polivinilfluor (PVF), polivinilidinafluor (PVDF), politetrafluoroetileno (PTFE), poliamidas, polietilentetrafluoroetileno (ETFE), poliperfluoroalcoxietileno (PFA), poliimida, policarbonato.

Elastómeros preferidos son del tipo termofraguar e incluyen estireno-butadieno, polibutadieno (BR), estireno-propileno, acrilonitrilo-butadieno (NBR), poliisopreno, policloropreno, silicona,

10 fluorosilicona, uretanos, caucho de nitrilo hidrogenado (HNBR), polinorboreno (PNR), caucho de butilo (IIR) para incluir clorobutilo (CIIR) y bromobutilo (BIIR), así como también otros plásticos citados anteriormente.

El tamaño básico, espesor y porosidad del plástico elegido para fabricar un respiradero puede ser determinado calculando la cantidad de material que debe pasar a través del respiradero en un período de tiempo dado (caudal). El caudal de un plástico macroporoso dado varía

15 dependiendo de factores incluyendo el tamaño de poros, porcentaje de porosidad, y espesor transversal del respiradero y generalmente se expresa en términos de volumen de fluido por unidad de tiempo. Para lograr un grado suficiente de ventilación, el caudal del respiradero es tal

que el volumen de aire por minuto que pasa a través del respiradero es suficiente para mantener la presión atmosférica interna del recipiente en balance con la presión externa del recipiente.

Además, para lograr un grado suficiente de ventilación durante el consumo desde un recipiente de bebidas calientes, el caudal del respiradero debe ser tal que el volumen de aire ambiente por minuto que pasa a través del respiradero hacia el recipiente es suficiente para reemplazar el volumen de líquido consumido durante el periodo de tiempo inmediato. Caudales preferidos son

25 divulgadas anteriormente e incluyen entre 10 y 3500 ml/min aproximadamente o entre 500 y 2500 ml/min aproximadamente para ventilación de vapor, entre 10 y 100 ml/min para líquidos

calientes para ventilar vapor fuera del recipiente, y entre 50 y 1000 ml/min aproximadamente incluyendo entre 100 y 500 ml/min aproximadamente para ventilación de aire en recipientes de

30 bebidas calientes para asistir al consumo de la bebida. Se debe notar que debido a la reciprocidad de los conceptos de caudales y tasa de flujo (una tasa de flujo es un caudal por unidad de área),

estos términos se pueden utilizar de manera algo intercambiable cuando se hace referencia a las propiedades deseadas de un material de matriz.

Para materiales de ventilación hidrofóbicos laminados, las propiedades resultantes del material final de ventilación dependerán al menos en parte de las características únicas de cada laminado que comprende el laminado. Por ejemplo, un material delgado con integridad estructural pobre, alta presión de intrusión de agua, y alta tasa de flujo puede ser laminado a un material más grueso con buena integridad estructural, baja presión de intrusión de agua, y alta tasa de flujo para producir un material de ventilación con alta presión de intrusión de agua, alta tasa de flujo, y buena integridad estructural. En tal realización, los laminados delgados preferidos tienen alta presión de intrusión de agua y altas tasas de flujo, y preferiblemente son derivados de plásticos, elastómeros, metales, o materiales de cerámica incluyendo los materiales específicos mencionados anteriormente. Las capas delgadas preferiblemente están en el rango entre 20 y 1000µm aproximadamente con tamaño promedio de poros preferiblemente entre 0.5 y 350 µm, incluyendo entre 5 y 150 µm, y el porcentaje de porosidad preferiblemente está entre 10 y 90%, incluyendo entre 30 y 75% aproximadamente, y entre 50 y 70% aproximadamente. Los anteriores rangos son aquellos utilizados en conexión con ciertas realizaciones preferidas. Se contempla el uso de materiales con valores fuera de los rangos divulgados, si se desea para una aplicación particular.

Las capas delgadas se pueden laminar a capas más gruesas utilizando técnicas familiares para aquellos con experiencia en el estado de la técnica. Los laminados gruesos preferiblemente se derivan de plástico, elastómeros, metales, o materiales de cerámica, incluyendo pero sin limitar a los materiales preferidos listados anteriormente. Los rangos de espesor preferiblemente están entre 100 y 5000µm aproximadamente con tamaños de poros promedio preferiblemente entre 0.5 y 500µm. El porcentaje de porosidad de los materiales de capa gruesa puede estar en el rango entre 10 y 90% aproximadamente, incluyendo entre 30 y 75%, y entre 50 y 70%.

El material de ventilación también se puede derivar a partir de materiales porosos fabricados a partir de mezclas. En una realización preferida, los materiales porosos comprenden una resina fluorada, incluyendo, pero sin limitar a, polivinilfluoruro (PVF), polivinilidenofluoruro (PVDF), politetrafluoroetileno (PTFE), polietilentetrafluoroetileno (ETFE), etilenpropileno fluorado (FEP), poliperfluoroalcoxietileno (PFA), y/o aditivos fluorados tales como Zonyl, mezclados con una o más poliolefinas seleccionadas u otras resinas,

incluyendo aquellas seleccionadas de la serie de polietilenos (LLDPE, LDPE, MDPE, HDPE, UHMWPE), polipropileno, poliésteres, policarbonatos, ABS, acrílicos, polimetilpenteno de estireno (PMP), tereftalato de polibutileno (PBT); polietilentereftalato (PET), polieteretercetona (PEEK), etilenvinilacetato (EVA), poliacetal, poli(acrilonitrilo-butadieno-estireno) (ABS),
5 poli(acrilonitrilo-estireno-acrilato) (AES), poli(acrilonitrilo-etileno-propileno-estireno) (ASA), poliésteres, poliacrilatos, polimetacrilatos, polimetilmetacrilato (PMMA), polivinilcloruro (PVC), polivinildicloruro (PVDC), nylon 6 (N6), poliamida, poliiimida, policarbonatos, poliestireno, y polietersulfona (PES). Las mezclas resultantes, incluyendo mezclas sinterizadas, tienen estructuras porosas con cantidades variables de porosidad, flexibilidad y resistencia mecánica
10 determinadas predominantemente a partir de no-PTFE u otra resina no fluorada, y altas presiones de intrusión de agua determinadas predominantemente a partir de la resina fluorada debido a su migración preferencial hacia la superficie de poros durante el proceso de sinterizado. El porcentaje de porosidad, tamaño de poros, y espesor son preferiblemente como se anotó anteriormente. Los materiales de matriz mezclados pueden ser adquiridos en fuentes comerciales, o se pueden fabricar según una variedad de técnicas. La Patente U.S. No. 5.693.273 otorgada a Wolbrom ilustra en detalle un proceso de cosinterizado para producir laminas plásticas porosas de multiporosidad que se pueden derivar de dos o más materiales de resinas poliméricas y la Patente U.S. No. 5.804.074 otorgada a Takiguchi ilustra en detalle un proceso para producir un
15 filtro plástico mediante cosinterizado de dos o más resinas poliméricas en un proceso de moldeado para producir partes de filtro. Ambas patentes son incorporadas en la presente como referencia.

Algunos materiales porosos son permeables a líquidos. La tasa de permeabilidad está relacionada con su tasa de flujo líquido. La tasa de flujo líquido es determinada mediante factores incluyendo tamaño de poros, porcentaje de porosidad, tensión de superficie, y espesor
25 transversal. Una combinación favorable de estos factores produce tasas de flujo de líquido capaces de liberar bebidas desde un recipiente a caudales apropiados, incluyendo aquellas descritas anteriormente las cuales han sido encontradas por proporcionar una experiencia de bebida placentera.

Los materiales porosos pueden ser contruidos o diseñados como hidrofílicos. Los
30 materiales de plástico esenciales tales como nylon, polisulfona, y los celulósicos, están disponibles en grados celulósicos. Estos materiales hidrofílicos pueden ser triturados en

partículas y sinterizados utilizando técnicas conocidas por aquellos familiarizados con el estado de la técnica para producir materiales porosos hidrofílicos con altas tasas de flujo de líquido. El plástico hidrofílico poroso, incluyendo plástico macroporoso, apropiado para liberación de bebidas líquidas según las realizaciones preferidas, puede ser fabricado en láminas o moldeado a especificación y está disponible para compra a partir de un número de fuentes. La Corporación Porex (Fairburn, Georgia, U.S.A.) es una de tales fuentes, y proporciona plástico poroso hidrofílico bajo la marca, POREX®. El plástico poroso comercializado bajo la marca POREX puede ser adquirido en láminas o moldeado a especificación a partir de cualquiera de los polímeros termoplásticos previamente descritos. La porosidad promedio de tales materiales puede variar entre 1 y 350 micras dependiendo del tamaño de los gránulos poliméricos utilizados y las condiciones empleadas durante el sinterizado. GenPore (Reading, Pennsylvania, U.S.A.) es otro fabricante de productos plásticos porosos, con tamaños de poros en el rango entre 5 y 1000 micras. MA Industries Inc. (Peachtree City, Georgia, U.S.A.) también fabrica productos plásticos porosos. Porvair technology Ltd (wrexham North Wales, U.K.) es otro fabricante de productos porosos que suministra tanto medios plásticos porosos (rango de tamaño de poro de 5 a 200µm bajo la marca Vyon) como medios metálicos porosos (bajo la marca Sinterflo®). Materiales de fibras hidrofílicas porosas preferiblemente están en el rango en tamaño de poros entre 20 y 120 µm con porcentaje de porosidad en el rango entre 25 y 80% para el volumen de poros. Además, los materiales porosos hidrofóbicos, incluyendo muchos citados anteriormente, pueden ser hechos hidrofílicos mediante uno o más procesos de tratamiento familiares a aquellos con experiencia en el estado de la técnica incluyendo, pero sin limitar a, grabado por plasma, grabado químico, impregnación con agentes humectantes, o aplicación de cubiertas hidrofílicas. Además, se puede utilizar un proceso de enmascarado en conjunción con uno o más procesos de tratamiento para labrar selectivamente un material poroso hidrofóbico con regiones de hidrofílicidad con altas tasas de flujo líquido. Los materiales labrados pueden ventajosamente ser incorporados en tapas de cerradura de recipientes de bebidas para proporcionar control adicional sobre regulación de flujo de fluido desde el interior hacia el exterior del recipiente durante el consumo. En una realización, el material poroso labrado es utilizado para proporcionar un selector de flujo rotatable integral a la tapa de cerradura de bebidas. Las técnicas utilizadas para hacer hidrofílicos materiales más hidrofóbicos se pueden utilizar para volver hidrofóbicos materiales más hidrofílicos.

Un respiradero poroso puede ser fabricado para ensamble en un recipiente o tapa de cerradura de bebidas, por ejemplo, al troquelar o estampar un disco o geometría en forma de anillo a partir de una lamina de material macroporoso. El respiradero poroso también puede ser moldeado por sinterizado con un proceso apropiado y diseño de molde para proporcionar la geometría de respiradero final en un proceso. El proceso de moldeo por sinterizado produce menos desechos que el estampado de laminas, y puede ser económico dependiendo del número de partes y costos de herramientas. Otras geometrías de partes porosas pueden ser producidas de manera similar y con facilidad con estas dos técnicas, así como también otras técnicas apropiadas como las conocidas o manifiestas a aquellos con habilidad en el estado de la técnica para proporcionar componentes apropiados para recipientes y tapas de cerradura de recipientes.

En realizaciones preferidas, los recipientes y tapas de cerradura de recipientes descritos en la presente generalmente liberan líquidos generalmente acuosos con tensiones de superficie de aproximadamente 40-75 mN/m, o el rango de tensiones de superficie encontradas en la mayoría de bebidas. Aunque las realizaciones preferidas descritas en la presente se relacionan con liberación de bebidas, los conceptos y tapas de cerradura descritos en la presente se pueden utilizar en la liberación de cualquier fluido.

En el contexto de esta especificación, "matriz de ventilación", "material de ventilación" y términos similares se refieren a materiales porosos los cuales permiten el paso fácil de aire mientras generalmente evitan el paso de líquido en grandes volúmenes proporcionando así capacidades de ventilación. En una matriz de ventilación utilizada con un líquido acuoso, el caudal de aire de la matriz de ventilación es alta, la tasa de flujo líquido o de agua es baja, y tiene una presión alta de intrusión de agua. El termino "matriz de flujo" se utiliza de manera similar para referirse a materiales porosos que permiten el paso de fluido, preferiblemente en presencia de caída de presión, para dispensar un líquido. Para una matriz de flujo que dispensa un líquido acuoso, la tasa de flujo líquido preferiblemente es alta y la presión de intrusión de agua preferiblemente es baja. Entre más alta la tasa de flujo líquido y más un baja la presión de intrusión de agua, mayor es la tasa a la cual el líquido será dispensado. Un material con alta tasa de flujo permite el paso, a una tasa razonable (ej. una tasa que permite funcionamiento aceptable de la tapa de cerradura o contenido), de gas o líquido (para matriz de ventilación y matriz de flujo, respectivamente) a través del material. De manera similar, un material con baja tasa de flujo resiste o sustancialmente inhibe el paso de líquido (baja tasa de flujo líquido) o gas (baja

85/88

tasa de flujo de gas). Cuando el líquido es agua, los materiales con baja tasa de flujo líquido también son descritos teniendo alta presión de intrusión de agua y materiales con alta tasa de flujo líquido son descritos teniendo baja presión de intrusión de agua.

Otro concepto importante es la caída de presión. La caída de presión se utiliza en la presente en referencia al valor absoluto de la diferencia de presión entre los lados opuestos de una matriz durante ventilación o dispensación. En una realización, discutida en detalle más adelante, la caída de presión se utiliza para referirse a la diferencia de presión a través de la matriz, requerida para iniciar el flujo de líquido a través de una matriz de flujo, la matriz de flujo sirve como una válvula de retención no mecánica.

Recipientes Ventilados

Como se muestra en la figura 1, una realización preferida del recipiente ventilado es ilustrada en la forma de un biberón. El biberón comprende una botella cilíndrica elongada 10 que tiene un extremo abierto 12 y un extremo parcialmente cerrado 14. En una realización, el cuerpo de la botella preferiblemente está formado a partir de un polímero termoplástico, incluyendo, pero sin limitarse a, polipropileno, polietileno o policarbonato mediante procesos conocidos en el estado de la técnica tales como moldeo por soplado o moldeo por inyección. El cuerpo de la botella está formado por una tapa rosca 16 en su extremo abierto 12 de manera que un pezón elastomérico 18 puede ser ajustado contra la parte superior de la botella mediante un anillo roscado 20 que es enroscado sobre la tapa rosca 16 de la botella. El extremo parcialmente cerrado 14 del cuerpo de la botella es formado con un orificio 22 para recibir un respiradero 23. El respiradero 23 se fabrica de plástico macroporoso y preferiblemente se asegura en el orificio mediante uno de los métodos discutidos a continuación.

Una vez obtenido el respiradero macroporoso, el respiradero puede asegurarse al cuerpo de la botella plástica mediante uno de los diferentes métodos. En una realización, el respiradero se moldea en una cavidad formada en una pared de la botella cuando la botella se moldea por inyección (es decir, insertado en moldeo). Con referencia a la figura 2a, se muestra un ejemplo en donde el detalle formador de agujeros moldeado en la pared de la botella comprende una tapa interior y exterior 25 y 27 definiendo una cavidad circular 29 que tiene una dimensión interior que corresponde a la dimensión exterior del respiradero 23. Antes de moldeo por inyección, el respiradero 23 se coloca en el molde por inyección de manera que cuando el

2/5
06

plástico fundido es inyectado en el molde, el detalle de tapa se forma en la pared de la botella alrededor de los bordes del respiradero creando un sello a prueba de filtraciones entre la pared de la botella y el respiradero cuando el respiradero está permanentemente asegurado en sitio.

5 En una segunda realización, el cuerpo de la botella es moldeado por soplado o moldeado por inyección con un orificio. En una realización, el detalle formador de agujeros en la pared de la botella comprende una depresión circular 21 como se muestra en la figura 2b. Un disco respirador 23, con dimensiones para ajustarse contra los lados 32 y fondo 34 de la depresión 21, es asegurado en sitio utilizando medios tales como soldadura o sellado ultrasónico como se muestra en el estado de la técnica. En el caso de soldadura, los bordes del respiradero y la pared
10 de la botella que se van a soldar son sometidos a una fuente térmica hasta fundir, y luego se empalman juntos y se sujetan en sitio hasta enfriar. Preferiblemente el calentamiento apropiado para soldar a baja temperatura se realiza utilizando uno de los siguientes aparatos: pistola plástica de aire caliente, soplador de aire caliente, lámpara de calor infrarojo, cinta, alambre, o tubo radiante; o técnicas de soldadura de giro.

5 Durante cualquier soldadura, calentamiento o proceso de moldeo, preferiblemente se debe limitar la aplicación de calor a los bordes del respiradero de manera que las características porosas del respiradero no sean sustancialmente alteradas en cualquier parte excepto en los bordes del respiradero.

20 El respiradero también puede ser asegurado en sitio utilizando un sellador o adhesivo. El tipo de sellador utilizado depende de la capacidad del sellador para penetrar o unirse a los poros del plástico. Un ejemplo utiliza PVC y/o cemento ABS para unir mecánicamente PP a PVC, estireno o ABS. En ciertas aplicaciones, se pueden utilizar sistemas epóxicos de dos partes o silicona para asegurar el respiradero en sitio. Una consideración es que el adhesivo sea químicamente compatible con el material del respiradero y los otros materiales a ser unidos.

25 Con referencia a la figura 2c y figura 2d, el respiradero también se puede formar como un tapón 23 y se puede insertar en un orificio 22 formado en la pared de la botella durante moldeo por soplado o moldeo por inyección del cuerpo de la botella. En una realización, el tapón se forma a partir de PTFE y tapón 23 tiene un diámetro exterior levemente mayor que el diámetro del orificio 22. Con el objeto de insertar el tapón en el orificio, el tapón se somete a baja
30 temperatura, tal como mediante exposición del tapón a nitrógeno líquido. La baja temperatura hace que el tapón se contraiga lo suficiente de manera que el tapón se pueda insertar en el

orificio. Ante calentamiento, el tapón se expande a su tamaño original, taponando así el orificio y formando un sello hemético entre la pared la botella y el tapón. El tapón también se puede ajustar a presión en la botella.

También se puede utilizar uno de los métodos descritos anteriormente para asegurar el respiradero a una tapa rosca plástica similar al anillo roscado 20 utilizado para sujetar el chupo sobre el extremo abierto del biberón. En este caso, el biberón comprende un tubo elongado roscado en cada extremo. El chupo podría ser fijado a un extremo del biberón utilizando el anillo roscado y una tapa rosca proporcionada con un respiradero macroporoso podría ser enroscada sobre el otro extremo del cuerpo del biberón. En una realización relaciona, se puede utilizar una tapa de encaje a presión en lugar de la tapa rosca para asegurar el respiradero.

También se pueden utilizar los mismos métodos empleados para asegurar el respiradero al cuerpo de un biberón para asegurar el respiradero a los cuerpos plásticos de otras clases de recipientes o botellas de bebidas. Como antes, la botella o recipiente preferiblemente se forma a partir de plástico mediante procesos tales como moldeo por soplado o moldeo por inyección. Ejemplos de estos tipos de botellas o recipientes incluyen botellas de gaseosa, botellas de agua, botellas deportivas y cantimploras. Con referencia a la figura 3, se muestra una botella de agua 36 con un respiradero 23 asegurado en la base.

También es posible utilizar uno de los métodos descritos anteriormente para asegurar el respiradero a una cubierta plástica para una taza de beber. Con referencia a la figura 4, una taza de beber 38 es roscada en su extremo abierto 40. Se forma una cubierta plástica 42 con un pico rígido para beber 44 en un lado, un detalle formador de agujeros 46 en el otro lado, y roscas 48 para asegurar la cubierta a la taza. El respiradero 23 se asegura en el orificio 46 utilizando uno de los métodos anteriormente descritos. Tanto la taza como la cubierta preferiblemente se forman a partir de plástico mediante procesos conocidos en el estado de la técnica tales como moldeo por soplado o moldeo por inyección.

Los métodos anteriormente discutidos utilizados para asegurar un respiradero a un cuerpo de botella plástica también se pueden utilizar para asegurar un respiradero a un recipiente metálico o de vidrio. Por ejemplo, la botella se puede moldear con un detalle formador de agujeros tal como se describió previamente y el respiradero plástico se asegura al mismo utilizando un sellador o el método de encogimiento en frío. También se puede utilizar una

realización en la cual el respiradero se asegura utilizando la tapa rosca o tapa a presión con recipientes metálicos o de vidrio.

En una realización alternativa, el respiradero se puede formar a partir de metal o vidrio mediante sinterizado de metal o vidrio en polvo bajo condiciones seleccionadas de calor y

5 presión produciendo aglomeración parcial de los gránulos y formación de un sustrato macroporoso cohesivo. Dependiendo de las condiciones elegidas, se puede lograr una porosidad promedio de 7 a 350 micras y un volumen vacío de 30 a 65%. El vidrio o metal preferiblemente se hace hidrofóbico ya sea antes del proceso de moldeo o después del proceso de moldeo utilizando agentes de modificación de superficie tales como organosilanos con el objeto de
10 reducir la filtración indeseada de contenidos generalmente acuosos. El tamaño, espesor y porosidad de un respiradero se pueden determinar tal como se describió anteriormente al calcular la tasa de flujo o caudal. Luego se pueden adaptar las condiciones de sinterizado y dimensiones del molde para producir un respiradero con las propiedades deseadas. El respiradero de vidrio o metal se puede asegurar a un recipiente plástico, metálico o de vidrio utilizando los métodos
5 discutidos anteriormente.

Varias realizaciones descritas en la presente y aquellas ilustradas en la presente utilizan un respiradero en forma de disco. Mientras la forma de disco puede ser preferida por facilidad de fabricación y eficiencia funcional, es posible utilizar respiraderos de diferentes formas y geometrías, e.j., ovoides o rectangulares y actualmente se contempla cualquiera de tales formas
20 alternativas. Preferiblemente la forma del respiradero no evita que el respiradero sea asegurado en una forma a prueba de filtraciones tal como mediante el uso de uno de los métodos divulgados anteriormente o métodos equivalentes.

Los ejemplos descritos con referencia la figura 2 localizan el respiradero en el extremo cerrado de la botella, el respiradero o múltiples respiraderos se pueden localizar fácilmente a lo
25 largo de la pared lateral de la botella, y se contemplan tales realizaciones. El material de ventilación preferiblemente se construye a partir de materiales macroporosos hidrofóbicos, que anulan el requerimiento de partes móviles para controlar la ventilación. La tapa de cerradura ventilada se puede asegurar a cualquier tipo de recipiente de bebidas incluyendo botellas plásticas, de vidrio, y latas. En la presente divulgación, cualquiera entre una variedad de medios y
30 métodos se puede utilizar para asegurar o fijar una tapa de cerradura a un recipiente. Tales medios y métodos incluyen encajes los cuales roscado, encajado a presión, encajado a presión

(snap-fit), encajado por interferencia, y/o encajado por compresión; adhesivos aplicados a una o más superficies del recipiente o tapa de cerradura; soldadura, incluyendo soldadura ultrasónica; y/o otros medios y métodos conocidos en el estado de la técnica. El término "asegurado" como se utiliza en la presente en referencia a la conexión o fijación de una tapa de cerradura a un

5 recipiente, es un término amplio, utilizado en su sentido común, modos removibles, no removibles (es decir no se pueden remover sin alterar la estructura de la tapa de cerradura y/o recipiente), y unitarios (ej. una pieza única, monolítica, o el equivalente funcional de la misma). El término "recipientes" como se utiliza en la presente es un término amplio, utilizado en su sentido común, e incluye botellas, latas, cantimploras, tarros, y otras vasijas apropiadas para
10 contener y/o dispensar líquidos. Los recipientes se pueden fabricar de cualquier material apropiado. También los términos "conectado a" y "fijado a" son términos amplios, utilizados en su sentido común, para describir la relación entre dos o más partes, e incluyen donde las partes son removiblemente fijadas, no removiblemente fijadas, adheridas mediante por ejemplo adhesivos, construcción unitaria de las dos partes, fijación mediante conexiones de rosca o encaje
5 por presión, insertados entre sí en el moldeado, y similares.

En varias realizaciones adicionales, los materiales porosos hidrofílicos y/o hidrofóbicos son seleccionados para proporcionar una matriz capaz de ventilación simultánea y control de fluidos durante el consumo de bebidas. Los materiales porosos hidrofóbicos se pueden selectivamente tratar, mediante por ejemplo plasma, grabado químico, recubrimientos, y
20 similares para producir regiones hidrofílicas discretas donde se permitirá la ocurrencia de flujo de fluido. De manera similar, este efecto también se puede realizar al unir o colocar materiales hidrofílicos e hidrofóbicos en proximidades cercanas en una forma para permitir flujo selectivo de fluidos en algunas regiones mientras se proporciona solamente acción de ventilación en otras regiones. Además, se pueden adaptar adicionalmente regiones de flujo de fluidos para
25 proporcionar una presión mínima de intrusión de líquidos para comenzar el flujo de líquido durante el consumo (es decir una válvula retenedora no mecánica). En esta forma, se pueden incorporar características anti-derrames o anti-filtraciones en el funcionamiento general de la tapa de cerradura. La adaptación se realiza mediante el uso de materiales porosos con las propiedades deseadas, o mediante tratamiento selectivo como se anotó anteriormente.

30 Las figuras 7A-7C ilustran varias configuraciones preferidas de porosidad en uno o más planos. Las combinaciones de matrices porosas se utilizan para obtener propiedades que

generalmente no son posibles con materiales simples. La figura 7A muestra una capa simple de material poroso que ha sido labrada para producir regiones de propiedades porosas discretas. El labrado es producido mediante el uso de una técnica apropiada de mascarar seguido por tratamientos químicos, de plasma, o de recubrimientos. Las regiones 94-100 son hechas para 5 diferir en hidrofiliicidad, la cual altera las tasas de flujo de los materiales y las correspondientes presiones de intrusión de agua. La construcción de tapas de cerradura ventiladas que utilizan esta característica es ventajosa al proporcionar control fluídico mejorado durante el consumo como se ejemplificó en las figuras 18A-18C.

Las figuras 18A a 18C ilustran tres realizaciones preferidas de inserciones de control fluídico del tipo que puede ser posicionado ventajosamente dentro de una trayectoria de fluido 10 para proporcionar funcionalidad a la tapa de cerradura del recipiente. La figura 18A muestra las regiones porosas (311) y (314) con aperturas (312) y (315) contenidas dentro de las regiones de baja presión de intrusión de agua. Las regiones porosas (313) y (318) tienen altas presiones de intrusión de agua y pueden detener el flujo de fluido. Una rotación al girar el anillo (316) 5 soportado por el collar (317) se utiliza para alinear selectivamente las aperturas para permitir que el flujo de fluido comience o termine con ventilación. La figura 18B difiere levemente en que se proporciona una matriz porosa de ventilación hidrofóbica dentro de la construcción en el centro para ventilación continua. Las regiones porosas con bajas presiones de intrusión de agua están localizadas en las posiciones (319) y (325), y tienen una apertura mostrada en (324). Las regiones 20 (321) y (326) contienen regiones porosas con mayor intrusión de agua que las regiones (319) y (325) para proporcionar ya sea flujo más lento de fluido o características anti-derrames. La rotación con anillo (322) alrededor del collar (323) se utiliza para seleccionar propiedades deseadas de control de fluidos. La figura 18C difiere de las dos anteriores en que la región 328 es hecha no porosa. Esta contiene una región de ventilación continua localizada de manera central 25 (327), con una región de baja presión de intrusión de agua (329) y una apertura (332). Se proporciona un anillo rotatable (331) el cual se mueve alrededor del collar (330).

Las figuras 7B y 7C ilustran ejemplos de construcciones de laminados de dos pliegues de materiales de matrices porosas según las realizaciones preferidas. En la Fig. 7B, una capa delgada de material poroso relativamente hidrofóbico 104 ha sido laminada a una capa con mayor espesor 30 de material poroso 102 para proporcionar una matriz simple con propiedades derivadas de ambos materiales 102 y 104. La dirección del flujo es indicada por una flecha, y la flecha va desde la

capa delgada a través de la capa gruesa. La construcción mostrada en la figura 7B es ventajosa para construir respiraderos hidrofóbicos porosos para tapas de cerradura de recipientes, donde se necesitan altas presiones de intrusión de agua y altas tasas de flujo de aire. En la figura 7C, se muestra la capa porosa delgada de material 106 laminada a una capa porosa gruesa de material 108 con propiedades de flujo resultantes indicadas por la flecha, la cual muestra el flujo desde el material más grueso a través del material más delgado. La construcción mostrada en la figura 7C es ventajosa para construir matrices porosas de control de flujo donde se necesitan altas tasas de flujo de líquido y bajas presiones de intrusión de agua.

En la realización ilustrada en la figura 5, la tapa de cerradura generalmente es circular, y preferiblemente es de rosca para tipos comunes de aperturas de recipientes. Un sello generalmente a prueba de filtraciones es hecho entre el borde de la apertura del recipiente y el interior de la tapa de cerradura cuando está asegurada. La integridad del sello puede ser aumentada mediante el uso de sellos elastoméricos, anillos-o, y similares para prevenir filtración de bebidas carbonadas. La apertura del recipiente puede variar en tamaño. Para bebidas, los tamaños de aperturas de recipiente apropiados incluyen aperturas redondas con un diámetro entre 15 y 80mm aproximadamente, incluyendo 20,30, 40,50, 60 y 70 mm. El recipiente se puede fabricar a partir de cualquier material apropiado, incluyendo plástico, elastómero, metal o vidrio, pero preferiblemente plástico. La figura 5 ilustra un sistema de tapa de cerradura ventilada preferida para fijación a un recipiente.

En la figura 5, se muestra un pico para beber resellable 54 con un pico telescópico, que es un pico que puede ser manualmente abierto o cerrado mediante movimiento rotacional o lineal del pico, resultando en su elevación o descenso a lo largo del eje de la trayectoria de liberación de fluido. El fluido sale a través de la apertura del pico cuando el recipiente es invertido o de otra forma inclinado para permitir el consumo de su contenido. El pico puede terminar en una o más aperturas para la trayectoria de liberación de fluido. El movimiento rotacional o de vaivén que cierra el pico acopla la punta de la trayectoria de fluido (56) para ocluir la entrada de líquido fuera de la apertura del pico. El pico es sellado mediante por ejemplo fuerzas comprensivas o mediante un encaje por interferencia entre el ápice de la trayectoria de fluido y la apertura del pico. La integridad del sello se puede aumentar mediante el uso de sellos elastoméricos, anillos-o, y similares para evitar filtración de bebidas carbonadas. El material poroso de ventilación se puede localizar radialmente (62) (66) y/o a lo largo de la circunferencia (58) de la trayectoria de

fluido (60). Los materiales de ventilación preferiblemente tienen presiones de intrusión de agua relativamente altas y tasas de flujo de aire relativamente altas para acomodar un amplio rango de estilos de beber y tipos de bebidas. El influjo de aire eliminador de vacío es diagramado en la figura 6, se muestra pasando a través de los respiraderos hidrofóbicos porosos. Los materiales de ventilación inhiben o substancialmente evitan el paso de líquido fuera del recipiente durante el consumo normal de bebidas, almacenamiento, o inclinación accidental del recipiente. Se entiende que alguna cantidad de las moléculas en un líquido pueden pasar a través de muchos materiales preferidos de ventilación. Sin embargo, como se utiliza en la presente en el contexto de materiales utilizados como respiraderos, evitar o inhibir substancialmente el paso de líquido se debe considerar en un contexto funcional en que no haya paso voluminoso de líquido a través del material de ventilación a fin de formar gotas o gotitas del líquido que haya pasado través de material de ventilación. La trayectoria de fluido puede estar en cualquier locación, pero frecuentemente es centrada dentro de la base de la tapa de cerradura. La tapa de cerradura 64 es mecánicamente asegurada a una botella 72 por medio de roscas de tapa de cerradura complementarias a la apertura de botella 70, aunque en realizaciones alternativas, se pueden utilizar otros medios apropiados de fijación. Opcionalmente, una matriz porosa de control de flujo 68 es posicionada de manera próxima a la trayectoria de fluido 60 para proporcionar características anti-derrames a la tapa de cerradura. La matriz porosa de control de flujo está compuesta de materiales porosos hidrofóbicos, presiones de intrusión de agua generalmente bajas y altas tasas de flujo de líquido, y están estratégicamente posicionadas dentro de la trayectoria de fluido, la cual opcionalmente puede incluir un pitillo 76, permitiendo así el paso de fluido una vez lograda una caída específica de presión durante el consumo. Los materiales porosos hidrofóbicos del tipo baja presión de intrusión de agua actúan como "válvulas retenedoras" requiriendo una caída de presión mínima antes de comenzar el flujo de fluido, permitiendo así que el fluido pase durante el consumo. Las "válvulas retenedoras" porosas pueden ser ventajosamente combinadas con materiales de ventilación porosos hidrofóbicos dentro de la misma tapa de cerradura. La matriz de control de flujo funciona en una forma similar a una válvula retenedora mecánica. En conjunción con los respiraderos porosos 62, 66, el flujo de fluido fuera del pico es iniciado en respuesta a una caída de presión mínima desarrollada durante el consumo la cual usualmente es precedida por una acción para invertir o inclinar el recipiente para colocar éste en una posición confortable para consumo y también para permitir que el fluido

presione arriba contra la matriz de control de flujo. El flujo de fluido permanece sustancialmente sin interrumpir debido a la eliminación de vacío causada por la acción de los respiraderos porosos. Cuando el consumo se interrumpe, el recipiente se nivela, la caída de presión es retirada, y el fluido deja de fluir. La figura 5 ilustra una forma en la cual la tapa de cerradura preferida es opcionalmente empacada por limpieza. En la realización ilustrada, se utiliza una cápsula protectora 50 para proteger la tapa de cerradura. La realización ilustrada puede además funcionar con un pitillo opcional 76 unido a la tapa de cerradura en el extremo próximo de la trayectoria de flujo. El pitillo puede contener el dispositivo de control de flujo poroso opcional en la posición distal 78 del pitillo. La matriz de control de fluido también puede estar localizada en el extremo próximo de la trayectoria de fluido 68 en combinación con el pitillo. Los sistemas de tapa de cerradura de bebidas de pitillo opcional representados en la figura 5 preferiblemente se utilizan en una posición sustancialmente vertical.

Recipiente/Tapa de cerradura Ventilada para Bebidas Anti-Derrames & Sistema de Dispensacion para Cajas de Pitillos

Las Figuras 10A a 10B ilustran las configuraciones de dos realizaciones preferidas de cajas de pitillos. En la figura 10A, se proporciona un pitillo 158 que forma la trayectoria de fluido del recipiente con provisiones para material poroso de ventilación 152, 154 en el cuerpo o la parte superior de la caja del recipiente. En una realización, se proporciona un pico de beber resellable 150. La cavidad de caja simple opcionalmente contiene una matriz porosa de control de flujo 156 con presión de intrusión de agua de baja a moderada unida a la porción próxima 156 y/o distal (162) del pitillo. La matriz porosa (156,162) proporciona propiedades anti-derrames al sistema de caja de bebidas 160. La figura 10B ilustra una realización con un pitillo de dispensación 164 que tiene matriz porosa de flujo opcional (156, 162), utilizada en cambio de un pico para beber resellable.

Sistemas de Tapas de cerradura/Recipientes Ventilados y Particionados de Bebidas Multi-Componentes

Los materiales porosos se pueden incorporar de manera ventajosa en recipientes de bebidas para proporcionar un sistema de mezclado novedoso para bebidas multi-componentes. Típicamente estos recipientes de bebidas son contruidos a partir de cuerpos particionados o

multi-cavidad que contienen dos o más compartimientos de fluidos separados. Este sistema novedoso de mezclado es particularmente apropiado para componentes de bebidas multicomponentes capaces de carbonación espontánea cuando se mezclan. En una realización, un material poroso hidrofóbico con baja presión de intrusión de agua y alta tasa de flujo líquido es estratificado hacia una región más gruesa de material poroso hidrofílico con alta tasa de flujo líquido. Las cavidades y particiones del recipiente de bebidas son selladas en la parte superior mediante el material laminador poroso. También se puede suministrar material hidrofóbico adicional preferiblemente en el cuerpo de la tapa de cerradura de bebidas para proporcionar eliminación de vacío durante el consumo que también brinda componentes líquidos uniformemente mezclados saliendo desde la trayectoria porosa aleatoria y tortuosa de poros interconectados en el pico. Si se desea, el material poroso hidrofóbico de ventilación se puede proporcionar en el cuerpo del recipiente. En una realización relacionada, un pitillo se puede integrar fácilmente en el sistema de liberación anterior que proporciona mezclado multicomponente.

Las figuras 10C y 10D ilustran dos realizaciones de sistema de recipiente y tapa de cerradura de bebidas para bebidas multicomponentes. El sistema proporciona un medio para mezclar componentes *in situ* al iniciar el flujo de fluido durante el consumo. En la figura 10C, se muestra un recipiente de dos cavidades 176 con partición 174 separando la cavidad 172 de 180. Las matrices de ventilación porosas hidrofóbicas son proporcionadas en una o más locaciones (168) (170). Se proporciona un pitillo 166 de manera que el contenido puede ser consumido con el recipiente en una posición vertical, si se desea. El pitillo está unido en su base a un material de matriz de mezclado poroso 182, el cual es seleccionado por tener presiones de intrusión de agua de bajas a moderadas. Al consumir, los componentes de la cavidad 172 y 180 entran en la matriz 182 y comienza el mezclado mientras están en trayectoria hacia el pitillo. La porosidad de la matriz 182 se puede ajustar para proporcionar diferentes tasas de mezclado según se requiera para la aplicación. Opcionalmente, se proporciona una matriz porosa de control de derrames 177 cerca de la parte superior del pitillo, pero también puede estar localizada en la base del pitillo y/o los puertos de entrada de la matriz de mezclado 182, o rodeando/encapsulando la matriz de mezclado.

La figura 10D ilustra otra realización para un sistema de recipiente/ tapa de cerradura de bebidas multicomponente. Se proporciona un pico para beber resellable 184 a la tapa de cerradura

190 junto con una matriz porosa de ventilación hidrofóbica (186, 188) y un cuerpo de tapa de
 cerradura roscado complementario a la apertura del cuerpo del recipiente. Se proporciona una
 capa sustancial de material de matriz de mezclado poroso hidrofílico 192 en el extremo próximo
 de la trayectoria de fluido. Se proporciona una pequeña sección transversal de material poroso de
 5 baja presión de intrusión de agua 194 justo distal al material de matriz de mezclado para
 proporcionar propiedades de anti-derrames además del mezclado indeseado de componentes. Se
 proporciona una partición 196 que separa las cavidades 198 y 204. También se puede
 proporcionar material de ventilación de recipiente adicional (200, 206) en la base del cuerpo del
 recipiente como se muestra o a lo largo de las paredes del cuerpo del recipiente.

Tapas de cerradura ventiladas de Bebidas para Latas de Aluminio

La figura 11 muestra una tapa de cerradura ventilada para utilizar con una lata de bebida
 de aluminio. La tapa de cerradura es proporcionada con un pico para beber resellable opcional
 208, el cual está localizado lejos del centro cerca de la apertura de la lata. Se proporciona un
 5 respiradero poroso hidrofóbico 210 que puede estar localizado, por ejemplo, de manera central u
 opuesto a la locación del pico. El cuerpo de la tapa de cerradura está asegurado al cuerpo de la
 lata de aluminio 218 mediante un mecanismo de cierre 214 que acopla la perla formada en el
 borde superior 212 localizado en la parte superior de la lata. También se puede utilizar un encaje
 a presión u otro medio de fijación apropiado. Se proporciona un pitillo opcional 216 el cual
 20 permite el consumo de los contenidos en la posición vertical de la lata. Con el pitillo, la matriz
 porosa de control de flujo opcional 220 se muestra proporcionada en el extremo distal del pitillo
 para realizar control de derrames.

Las figuras 14A y 14B ilustran otra realización para una tapa de cerradura ventilada de
 lata de aluminio. Se proporciona un pico para beber resellable localizado de manera central
 25 además del material poroso de ventilación hidrofóbico 270 tal como se muestra en la figura 14A.
 Una matriz porosa opcional de control de flujo 276 es localizada en una base de la trayectoria de
 fluido y proporciona control anti-derrames. En la figura 14B, el cuerpo de la tapa de cerradura es
 asegurado al cuerpo de la lata de aluminio 280 mediante un mecanismo de cierre 274 que acopla
 el reborde formado en el borde superior 278 localizado en la parte superior de la lata. En la figura
 30 14A, la tapa de cerradura es mostrada en la posición abierta con el sello 268 desacoplado de la
 circunferencia del cuerpo de la tapa de cerradura, permitiendo que el material poroso de

ventilación 270 sea expuesto. El sello 266 en la punta del pico se muestra abierto en la figura 14A. La combinación respiradero resellable y tapa de cerradura de pico es ventajosa para preservar la frescura del producto después de ser abierto, especialmente con bebidas carbonadas y similares. Las realizaciones de la figura 14A y 14B pueden opcionalmente incorporar un dispositivo de pitillo (no mostrado) como la trayectoria de fluido para proporcionar para consumo cuando el recipiente está en posición generalmente vertical.

Tapas de cerradura de Recipientes para Alimentos y Bebidas Calientes: Tapas de cerradura de Recipientes de Almacenamiento de Alimentos Reutilizables

La figura 12A ilustra un sistema de tapa de cerradura de recipiente para bebidas calientes para utilizar con tazas desechables y similares. Se proporciona una tapa del recipiente con un material de ventilación hidrofóbico poroso apropiado para bebidas calientes. El respiradero 222 y 228 está localizado opuesto al pico para beber poroso 224 y tiene altas presiones de intrusión de agua y altas tasas de flujo de aire. El pico para beber puede proporcionar propiedades anti-derrames mediante el uso de un material poroso con presiones de intrusión de agua de bajas a moderadas. La tapa de cerradura ventilada es asegurada mediante un encaje por presión a lo largo del borde 230 de la parte superior del cuerpo del recipiente 232. Se pueden utilizar tapas de cerradura similares con recipientes no desechables para líquidos calientes, tales como tazas para viajes y similares. En la figura 12B se muestra otra realización. Este tipo de recipiente es apropiado para recipientes desechables para alimentos/sopas de domicilios y contiene una matriz porosa de ventilación 234 y 236 en el centro de la tapa de cerradura. La tapa de cerradura es ajustada por presión al borde superior del cuerpo del recipiente 238. La realización en la figura 12B proporciona ventilación del contenido del recipiente sin riesgo de filtración de líquido. El material de ventilación es seleccionado para compatibilidad de temperatura con líquidos y alimentos calientes encontrados en situaciones de domicilios. Aunque el material de ventilación es mostrado en el centro, éste se puede colocar virtualmente en cualquier parte sobre la tapa de cerradura.

La figura 12C ilustra una realización de recipiente de almacenamiento de alimentos, el cual puede ser reutilizable y/o desechable. Las geometrias pueden variar, siendo rectangular como se muestra o circular (no mostrado) o cualquier otra forma apropiada. En la figura 12C, se proporciona una matriz porosa de ventilación 240 en el centro de la tapa de cerradura, la cual es

807

asegurada al recipiente a través de un encaje por presión formado entre los bordes del contorno del cerramiento 242 y los bordes del contorno superior del cuerpo de cerramiento 244.

Nuevamente, aunque el material de ventilación se muestra en el centro, éste puede ser colocado virtualmente en cualquier parte sobre la tapa de cerradura, y se pueden utilizar otros métodos para asegurar la tapa de cerradura al recipiente.

Configuración de Empaque para Tapa de cerradura ventilada de Bebidas Carbonadas

Para bebidas carbonadas, las tapas de cerradura ventiladas pueden ser fácilmente empacadas por el embotellador junto con el recipiente sin pérdida de carbonación. En una realización de tal tapa de cerradura, como se muestra en las Figuras 8A y 8B, se incorpora un diseño de ruptura en la sección media de un ensamble de tapa de cerradura de recipiente que proporciona separación entre la tapa de cerradura ventilada y la tapa de cerradura de almacenamiento primario desechable. Una vez liberada la tapa de cerradura ventilada, ésta se asegura al cuerpo del recipiente antes de utilizar. La figura 8A es una vista esquemática de la configuración de empaque final para una tapa de cerradura ventilada preferida que contiene un pico resellable preferiblemente telescópico 118, matriz porosa de ventilación 120, cuerpo de tapa de cerradura ventilada de rosca 122 con roscas complementarias a la apertura 124 del cuerpo de tapa de cerradura primario 126. En la figura 8A se muestra una pila de tapa de cerradura doble envuelta por encogimiento 114 con cápsula protectora 115 colocada sobre el pico 118 y asegurada a la parte superior de la tapa de cerradura ventilada 122 con un mecanismo de liberación por ruptura, desenroscamiento, o de halar 116. El cuerpo de la tapa de cerradura ventilada 122 está unido a la tapa de cerradura primaria 126 con un mecanismo de liberación por ruptura, desenroscamiento, o de halar 123. La tapa de cerradura primaria 126 está asegurada al cuerpo del recipiente 130 mediante un mecanismo de roscar, y tiene provisiones para un mecanismo de liberación por ruptura, desenroscamiento, o de halar 127 para asegurar la integridad del contenido. La tapa de cerradura primaria está diseñada para soportar el mantenimiento de carbonación dentro de la bebida después del empaque y durante almacenamiento a largo plazo. En uso, primero el ensamble de tapa de cerradura primaria inicialmente se separa del cuerpo del recipiente, seguido por la separación entre la tapa de cerradura ventilada y la tapa de cerradura primaria. Luego, la tapa de cerradura primario es retirada y descartada seguido por el aseguramiento de la tapa de cerradura ventilada a la apertura

del recipiente. En una realización alternativa, la tapa de cerradura primaria se elimina y un sello secundario, tal como un sello desprendible de aluminio, cubre la apertura de la botella o el interior del cuerpo de la tapa de cerradura ventilada. La figura 8B muestra la configuración de empaque final con una cubierta de encogimiento protectora sobre la pila de tapa de cerradura doble que también puede ser utilizada para asegurar la integridad del producto además del mecanismo mostrado en 127.

En otra realización descrita en la figura 9A, se muestra una tapa de cerradura ventilada dentro del cuello de un recipiente cerrado, y protegido de su contenido mediante una cápsula sellada y desechable. En la figura 9B, la cápsula protectora 138 está asegurada a la apertura roscada del recipiente 140 formando un sello ajustado de gas que utiliza técnicas convencionales a aquellas familiares en el estado de la técnica tales como revestimientos elásticos, sellos de compresión, encajes por interferencia y similares. La tapa de cerradura ventilada 136 está ventajosamente almacenada en la cavidad de una cápsula protectora 138. El ensamble cápsula-tapa de cerradura puede adicionalmente ser empacado mediante colocación de un sello térmico protector y removible 134 al cual se puede opcionalmente aplicar sobre-cubierta o cubierta de encogimiento 132 para evidencia de adulteración. Adicionalmente, se puede colocar un sello de ruptura (no mostrado) en la unión de los cuerpos de la cápsula y tapa de cerradura ventilada. Una opción adicional (no mostrada) podría emplear una cubierta protectora rígida para proteger el lado superior del ensamble que podría ser encajado por presión o enroscado sobre el exterior de la cápsula protectora. En la practica, después de retirar el sobre-envuelto protector del ensamble del cerramiento-cápsula y luego del retiro de éste del cuerpo del recipiente, entonces la cápsula se separa y elimina. El cerramiento restante luego se asegura a la apertura de rosca del cuerpo del recipiente y se alista para consumo, como se muestra en 9C. La bebida se dispensa a través del pico (144) mientras se proporciona ventilación mediante la matriz de ventilación 146 y la matriz de flujo 148 opcionalmente se proporciona. La cápsula protectora 142 se puede utilizar como una cubierta para preservar la limpieza del pico.

Sistema de Tapa de cerradura de Bebidas Carbonadas Multifuncional

Las figuras 19, 20A y 20B, 21A, 21B, y 21C muestran un sistema de tapa de cerradura de bebidas carbonadas multifuncional apropiado para la tapa de cerradura primaria de bebidas carbonadas durante embotellado, transporte y almacenamiento a largo plazo por parte del

consumidor. Rotando la tapa fuera de su posición de almacenamiento, la tapa de cerradura carbonada funciona para liberar con seguridad la presión excesiva a través de la matriz porosa, conteniendo así líquido y cualquier espuma dentro del recipiente de bebidas. Se evita ventajosamente que tanto la espuma como el líquido pasen a través de la matriz porosa

5 hidrofóbica hacia el exterior. Rotando la tapa una vez más, los respiraderos permanecen abiertos mientras una trayectoria líquida es alineada a través de la tapa de cerradura para permitir ventajosamente el consumo o liberación de la bebida. En la Fig. 19,g se muestra la parte superior de la tapa de cerradura 335 con dos orificios de ventilación 337 y un pico de liberación de fluido 338 sobresaliendo en relación con la base de la tapa de cerradura 336. No se muestran

10 configuraciones alternativas que permiten cerrado y resellado del pico. Las figuras 20A & 20B muestran la vista esquemática de la tapa de cerradura de bebidas carbonadas con uno de los dos orificios de ventilación 342 mostrados en la base de la tapa de cerradura 343, y los mismos dos orificios de ventilación en la parte superior de la tapa de cerradura 353. El sello de anillo líquido 341 proporciona una trayectoria libre de filtraciones para que la bebida fluya desde el recipiente a través del pico 339, y está localizado en la depresión 347 de la base de la tapa de cerradura 345.

Los discos de ventilación porosos hidrofóbicos 349 permiten el equilibrio (presión o vacío) del recipiente con la atmósfera exterior, y están localizados dentro de las depresiones 348 de la base de la tapa de cerradura 345. En una configuración alternativa (no mostrada) los discos

hidrofóbicos son integrales a la parte superior de la tapa de cerradura 340. Las ranuras de

20 ventilación permiten el paso de gases entre la base de la tapa de cerradura 345 y la parte superior de la tapa de cerradura 340. Una ranura de presión rotacional 346 es localizada sobre el borde superior de la base de tapa de cerradura 343. La ranura proporciona un sello compresivo que es mantenido entre la parte superior de la tapa de cerradura 352 y la base de la tapa de cerradura 345 durante la rotación de la parte superior de la tapa de cerradura hacia varias posiciones mostradas

25 en las figuras 21A a 21C. La figura 21A muestra la vista superior de la tapa de cerradura en la posición cerrada con la parte superior de la tapa de cerradura 353 mostrada con una vista transparente que revela las ranuras de ventilación 354, el sello de anillo líquido 358 entre los orificios de ventilación 355 y el pico cerca del disco poroso hidrofóbico 356. La figura 21B

30 muestra la tapa de cerradura girado hacia una segunda posición permitiendo que los materiales de ventilación porosos hidrofóbicos (discos) se allnien con las ranuras de ventilación, permitiendo así la liberación segura de presión desde el recipiente sin pérdida de líquido desde el recipiente.

La figura 21C muestra la tapa de cerradura girada hacia una tercera posición lo cual permite que la ventilación continúe mientras se permite el paso de líquido a través del pico alineado.

Sistema de Purificación y Filtración de Bebidas a Través de Liberación y Flujo Ventilado

5 En una realización adicional, se utilizan materiales porosos para proporcionar un dispositivo capaz de purificar o filtrar una bebida mientras simultaneamente se ventila el recipiente. Los materiales plásticos porosos preferidos son fabricados en tapas de cerradura de recipientes para proporcionar ventilación durante consumo. Además, los materiales plásticos porosos seleccionados, algunas veces citados en la presente como una matriz de tratamiento o

10 matriz porosa de tratamiento son fabricados en uno o más compartimentos integrales a la tapa de cerradura del recipiente, para proporcionar un medio para tratamiento químico incluyendo adición de un químico o agente de tratamiento químico y/o remoción de contaminantes. En una realización, las matrices de tratamiento en la forma de materiales plásticos porosos son fabricadas para retirar sustancias de una corriente de líquido utilizando mecanismos de separación

15 selectivos, no selectivos, o reactivos, o combinaciones de los mismos. En otra realización, los materiales porosos son seleccionados para proporcionar mezclado a solicitud de dos o más componentes con ventilación simultanea del recipiente. Los materiales porosos hidrofóbicos preferidos son seleccionados o fabricados a fin de proporcionar una presión de intrusión de líquido mínima para comenzar el flujo de líquido o múltiples componentes de bebida durante el

20 consumo (es decir una válvula retenedora no mecánica). Además, un material poroso preferido con poros interconectados aleatorios formando una estructura interna de trayectoria tortuosa es preferiblemente posicionado para proporcionar mezclado estático de los componentes de bebida. Además, se proporciona un material preferiblemente poroso en la tapa de cerradura o cuerpo del recipiente para proporcionar ventilación durante el consumo de la bebida. El sistema de

25 liberación también se puede utilizar pra proporcionar carbonación *in situ* además del mezclado general de dos o más componentes.

Se utilizan materiales porosos hidrofílicos como una matriz de soporte para proporcionar un medio para separar o filtrar componentes desde una solución de bebida, ventajosamente cuando se combinan con material de ventilación hidrofóbica desde la tapa de cerradura. Los

30 materiales porosos hidrofílicos activos preferiblemente son posicionados dentro de la tapa de cerradura para proporcionar separación dinámica durante el flujo de líquido a través de la red

aleatoria de poros interconectados en comunicación con el interior y exterior del recipiente. El proceso de separación dinámica puede ser selectivo o no selectivo para remover los componentes deseados de la bebida. Ejemplos de remoción selectiva incluyen intercambio aniónico y catiónico, separaciones de tamaño, afinidad, y reactivas. Los materiales porosos hidrofílicos con propiedades de intercambio iónico pueden ser generados a partir de un proceso de co-sinterizado familiar a aquellos con experiencia en el estado de la técnica. Además, aquellos con experiencia en el estado de la técnica de modificación de superficies pueden fácilmente tratar los materiales porosos para contener especies químicas o catalíticas fijadas a la superficie de los poros con el propósito de proporcionar propiedades de filtración o separación dinámica.

Los materiales porosos hidrofílicos activos son fácilmente incorporados en las tapas de cerradura de recipientes de bebidas, y ventajosamente se combinan con ventilación de tapa de cerradura para proporcionar liberación consistente de fluido durante el consumo sin acumulación de vacío al interior del recipiente. Los materiales porosos hidrofílicos activos son apropiados para retirar contaminantes, desinfectantes, u otros componentes de bebidas objetivo tales como cloro, yodo, peróxido, cafeína, sodio, alcohol, etc., de una corriente de líquido de bebida fluyendo. En una realización preferida, las estructuras porosas utilizadas tienen una o más o todas las siguientes propiedades: poros interconectados aleatorios en comunicación con la bebida y el exterior del recipiente; tamaños de poros promedio en el rango entre 0.5 y 500µm aproximadamente, incluyendo entre 5 y 250 µm; porcentaje de porosidad entre 10 y 90% aproximadamente, incluyendo entre 50 y 90%; áreas altas de superficie, preferiblemente entre 0.1 y 1000 m²/g aproximadamente, incluyendo entre 100 y 1000m²/g; y energías de superficie generalmente altas, con valores de tensión de superficie en el rango entre 40 y 80 dinas/cm² aproximadamente, incluyendo entre 50 y 70 dinas/cm² aproximadamente. La combinación de uno o más o todos estos factores en realizaciones que son utilizadas directamente para beber produce tasas de flujo de líquido capaces de liberar caudales entre 50 y 4000 ml/min de bebida, incluyendo entre 500 y 2000 ml/min aproximadamente y entre 1000 y 2000 ml/min aproximadamente.

Hay una variedad de técnicas diseñadas para filtrar líquidos que se pueden aplicar a la purificación de bebidas. Las figuras 17A a 17E ilustran realizaciones preferidas basadas en las metodologías más comunes para separación de líquidos. La figura 17A proporciona una matriz porosa que no es selectiva para impurezas basada en composición química. La matriz no selectiva

se puede utilizar para separar todos los compuestos orgánicos por ejemplo al proporcionar una matriz porosa derivada de carbón activado. En otro ejemplo, el tamaño de los poros se puede utilizar para "tamizar" partículas de varios tamaños sin importar la composición química. La figura 17B proporciona una matriz porosa que puede selectivamente remover uno o más tipos de contaminantes específicos. Esto se puede realizar a través de mecanismos de tipo afinidad con base en propiedades de unión intermolecular, polaridad, magnéticas, y otras propiedades. La figura 17C proporciona una matriz porosa que separa contaminantes con base en la presencia de una carga negativa neta seguido por el reemplazo con una nueva entidad química específica con una carga negativa neta. Este proceso se conoce por aquellos con experiencia en el estado de la técnica como intercambio aniónico. De manera similar, un proceso de intercambio de carga positiva neta (figura 17E) conocido como intercambio catiónico también se puede realizar con materiales porosos para separar contaminantes líquidos. El tipo final de proceso de separación está basado en una reacción química que transforma el contaminante en una nueva especie química, la cual preferiblemente es benigna. El termino separación reactiva se utiliza para describir el proceso a aquellos familiarizados con el estado de la técnica y se ilustra con una matriz porosa mostrada en la figura 17D.

Los procesos de purificación realizados por las realizaciones mostradas en las figuras 17A a 17E son ventajosamente incorporados en materiales de matriz porosa para ventilación y purificación simultáneas involucrando dispensación de bebidas líquidas. Una realización preferida es mostrada en las figuras 13A a 13D para la purificación de vino mediante la remoción de preservativos tales como sulfitos, bisulfitos, y dióxido de azufre. Los preservativos son esenciales para almacenamiento a largo plazo del vino, pero pueden tener muchas desventajas para el consumidor del vino incluyendo reacciones alérgicas, sensitización química, sabor y olor agrios, y enmascaramiento de los sabores naturales pero sutiles presentes en el vino. Para proporcionar más disfrute del vino, sería ventajoso tener un dispositivo de dispensación o tapa de cerradura de botella de vino que viniera empacado con la botella de vino al comprar, que agregara muy poco o nada de costo al producto de vino, que pudiera purificar el vino durante la dispensación desde su recipiente original, y proporcionara un método para sellar el contenido si se desea.

En la figura 13A, la tapa de cerradura de vino empacada final es ilustrada con un sobre-envuelto 245 de lamina metálica o una manga plástica. La figura 13B muestra como el ensamble

de corcho de tapa de cerradura empacada es separado de la botella de vino 258. El ensamble comprende una tapa de cerradura de purificación ventilada 248 unida al corcho 252. La tapa de cerradura ventilada tiene la matriz porosa de purificación 250 localizada de manera central 246 dentro de la tapa de cerradura de purificación ventilada. La matriz de purificación es el material altamente poroso con altas tasas de flujo de líquido y bajas presiones de intrusión de agua con superficies porosas apropiadas para separar los preservativos del vino. Después de retirar el ensamble de corcho de la tapa de cerradura, éste es invertido y re-asegurado a la apertura de la botella de vino como se muestra en la figura 13C. El corcho es separado de la tapa de cerradura de purificación ventilada, el cual es dejado atrás en el cuello de la apertura de la botella mediante un encaje por compresión o interferencia. El tallo de liberación 262 es mostrado y contiene la matriz de purificación. El resalto de la tapa de cerradura de purificación ventilado 264 contiene la matriz porosa de ventilación, la cual también corre a lo largo de longitud del cuerpo del cerramiento para proporcionar comunicación entre el exterior y el interior del recipiente. La fig. 13D muestra la acción de ventilación de las tapas de cerradura al dispensar vino mediante la inversión de la botella.

Las figuras 16A a 16C ilustran otra realización de la tapa de cerradura de purificación ventilada para dispensación de vino. La tapa de cerradura empacada es mostrado en la figura 16B con papel aluminio 138 sobre el ensamble de corcho y cuello de la botella. El corcho 309 también es mostrado y aún se utiliza como la tapa de cerradura primaria. La tapa de cerradura ventilada es ilustrada en la figura 16A, y contiene un pico resellable 301, una cámara de purificación 302, un forro poroso respirador 304 y un resalto 307. La figura 16A es una vista recortada de la tapa de cerradura ventilada que muestra el pico 301, la matriz de purificación 132, la trayectoria de salida del fluido 303, la ventilación porosa y el resalto (304, 307) y la trayectoria de liberación de líquido abierta 305. Nuevamente, la matriz de purificación porosa tiene una alta tasa de flujo líquido, baja presión de intrusión de agua, y es químicamente apropiada para purificación de preservativos de vino tales como sulfitos y sus especies relacionadas en solución. El forro poroso respirador ventilado y el resalto son contruidos a partir de materiales hidrofóbicos porosos con altas presiones de intrusión de agua y altas tasas de flujo de aire. La figura 16C muestra el pico en la posición abierta con ventilación concurrente. Conociendo esto, una combinación de ventilación, purificación, y liberación de desinfectante puede ser ventajosamente combinada utilizando un sistema integrado de materiales porosos para introducir desinfectantes es una

bebida, y selectivamente retirar el desinfectante durante el consumo de la bebida desde su recipiente mientras se proporciona ventilación simultánea para una experiencia placentera de beber. También conociendo esto, se debe también volver aparente combinar otros tipos de esquemas de liberación de solutos en los materiales porosos para introducción en el recipiente de bebidas para incluir medicamentos, saborizantes, colorantes, vitaminas, o remedios herbales, además de hacer que los materiales porosos proporcionen capacidades de purificación y ventilación.

Tapas de cerradura ventiladas de Bebidas para Fabricación/Embotellado de Alto Volumen

Las figuras 15A a 15D ilustran una tapa de cerradura de bebidas ventilada preferida con respiradero resellable y trayectorias de fluidos. La configuración de empaque final es mostrada en la figura 15A con un envuelto por encogimiento protector 282 sobre la tapa de cerradura 284 mostrada en la figura 15B. El cuerpo de la tapa de cerradura contiene roscas complementarias a las roscas en la apertura de la botella para asegurar. En realizaciones alternativas, se pueden utilizar tapas de cerradura apropiadas diferentes a tapas de cerradura de rosca. Un sello protector secundario opcional 288 también se puede utilizar para proporcionar protección adicional a la integridad del producto. El cuerpo de la tapa de cerradura contiene un pico para beber 286 localizado de manera central y resellable en su punta. La figura 15C muestra la sección transversal de la tapa de cerradura con mecanismos resellables proporcionados en la circunferencia de tapa de cerradura 292 y la punta del pico para beber 290. La combinación de respiradero resellable y tapa de cerradura de pico es ventajosa para preservar la frescura del producto de bebida. La figura 15D ilustra la tapa de cerradura en la posición abierta 294, exponiendo el material de matriz de ventilación porosa 296. La matriz porosa de control de fluido 298 está posicionada dentro de la trayectoria de fluido o puede ser omitida.

Las figuras 22A a 22D ilustran una tapa de cerradura de dispensación de bebidas ventilado. La realización de la tapa de cerradura, incluyendo el material de ventilación, es ventajosamente ensamblado totalmente utilizando técnicas de encaje a presión, y es altamente conveniente para alto volumen de fabricación. La forma rectangular del material de ventilación es ventajosa para la fabricación puesto que ésta virtualmente elimina la generación de material de ventilación de desecho en comparación con geometrías redondas. La reducción de desechos ayuda altamente a reducir costos de producción en alto volumen de fabricación. Además, como

se puede ahora entender por aquellos familiarizados con el estado de la técnica, la localización central del material poroso de ventilación permite el uso más eficiente de material, una ventaja adicional y reducción de costos en alto volumen de fabricación. La realización de tapa de cerradura ventilada de las figuras 22A a 22D tiene características de control de cierre de ventilación de aire y líquido activadas al enroscar la tapa con relación a la caja base. Esta configuración ventajosa permite que el paso de ventilación de aire sea localizado sobre el eje central y la trayectoria de fluido líquido radialmente, para reducir la entrada de aire dentro del segmento distal de flujo de líquido. La separación de aire y líquido axialmente es importante para reducir el arrastre seguido por el consumo de la bebida ventilada. La reversión de la convención de flujo de fluido central a la periferia aumenta adicionalmente la experiencia de beber cuando se consumen bebidas de recipientes con tapas de cerradura ventiladas. Aunque discutidos en conexión con un grupo particular de realizaciones en la presente, otras tapas de cerradura descritas en la presente se pueden adaptar para utilizar flujo inverso en vista de la discusión que sigue. Esta configuración de "flujo inverso" reduce altamente la formación de condiciones de flujo turbulento cerca de la entrada de la trayectoria de fluido de una tapa de cerradura ventilada. Factores atribuidos al desarrollo de flujo turbulento incluyen el ángulo de dispensación del recipiente de bebidas invertido, la tasa de consumo de líquido, la tasa de retorno de aire, tamaño de orificios y número de ductos de retorno de aire, grado de separación axial y latitudinal entre retorno de aire y entrada de líquido en la trayectoria de fluido. Inherente a un diseño de tapa de cerradura ventilada está por lo tanto la existencia de un "orificio crítico"; una dimensión que cuando es excedida puede llevar al desarrollo de flujo turbulento y arrastre de aire hacia la trayectoria de fluido. Por ejemplo, dos tapas de cerradura ventiladas de "flujo invertido" del tipo en la figura 22A fueron fabricados con una terminación de rosca de botella de 28 mm. Una de las tapas de cerradura con un orificio de 1/16" y el otro de 1/8". Dos botellas fueron cargadas con 500ml de agua, ante lo cual cada tapa de cerradura fue asegurada a su botella. Luego las botellas fueron invertidas de manera que quedaron en posición completamente vertical invertida (90 grados con respecto al horizonte). El tiempo de vaciado del contenido de cada botella fue anotado además de la presencia de arrastre de aire en el agua como se muestra en la tabla 1 a continuación:

Tabla 1

104
100

Tamaño de Agujeros	Tiempo para Vaciado (seg)	Arrastre de aire
1/16"	60	No
1/8"	15	Si

Según la tabla 1, doblar del diámetro del orificio resultó en arrastre de aire en la bebida.

5 Por lo tanto, existe un "orificio crítico" para el diseño entre un diámetro de 1/16" y 1/8". El conocimiento del "orificio crítico" es ventajoso para diseñar tapas de cerradura ventiladas de bebidas para experiencias de beber más placenteras. El uso del término "orificio crítico" no pretende implicar que un orificio específico es necesario o crítico para el funcionamiento de las realizaciones en la presente. Simplemente es un término utilizado para describir un tamaño o
10 rango de tamaños de orificio que proporciona menos flujo turbulento; tapas de cerradura según muchas realizaciones pueden tener flujo generalmente turbulento o pueden ser diseñadas teniendo en cuenta el concepto de "orificio crítico".

Las características de diseño de tapas de cerradura de Flujo-Inverso de las figuras 22A a 22D incluyen material poroso de ventilación hidrofóbico de forma rectangular (son posibles otras
15 formas) localizado de manera central 377, capturado entre la entrada de caja de ventilación 371 y la salida de caja de ventilación 378 para crear un subensamble sellado con dos puertos de entrada de ventilación 375, y un ducto de entrada de ventilación 381. Los puertos 375 y el ducto 381 están en conexión directa con el material de ventilación 377 en serie. El material de ventilación 377 es mantenido fuera de la superficie plana de los componentes 371 y 378 mediante los
20 rebordes salientes, ítems 382 y 370. Esta separación asiste en el funcionamiento adecuado de 377. El respiradero poroso es sellado mediante la función del sello 380. El subensamble, 371, 377, y 378 son primero presionados en la tapa distal 369 y luego el sello de cubierta 383 es presionado en la tapa distal 369 cubriendo el subensamble de entrada de caja de ventilación 371, respiradero 377, y salida de caja de ventilación 378. La caja base 387 luego se agrega al ensamble para
25 completarlo.

Después del ensamble, el puerto de paso de ventilación exterior 370 es la entrada para aire que está en conexión directa con la apertura de puerto 375 la cual pasa a través del ducto de ventilación flexible 374 y está en contacto directo con el interior de la caja de ventilación y

rebordes salientes 370. El aire pasa a través del filtro hidrofóbico poroso para alcanzar el ducto de aire distal 381. Cuando el dispositivo de tapa de cerradura está en el modo cerrado (figura 22A) el puerto 381 es sellado por el contacto de la superficie de contacto entre válvula y respiradero. Cuando el dispositivo de tapa de cerradura está en modo abierto (figura 22B) el aire deja el ducto 381 y viaja a través de la apertura 390 y hacia el interior de la botella para reemplazar el fluido desplazado hasta alcanzar equilibrio de presión.

El ítem 371 es preferiblemente flexible en la sección 374. Esta flexibilidad permite que el anillo exterior de sellado/ancraje 372 sea fijado al ítem 369 y la porción central del ítem 371 puede moverse en una dirección axial con relación al anillo de sellado/ancraje. Los pasajes 374, se desenroscarán para proporcionar movimiento axial. Cuando el dispositivo abierto está en el modo abierto, (líquido fluyendo y aire ventilando) no hay desplazamiento/flexión axial de la parte 371. Cuando el ensamble de tapa distal de tapa de cerradura está cerrado, el ducto 381 entrará en contacto con la superficie 392 y el sello a través de un cono de autocentrado y superficie de contacto bajo carga. A medida que continua el modo de cierre, la sección central del ítem 371 es axialmente desplazada debido al contacto con el ducto 381, y el movimiento axial continuará hasta que la superficie de sellado cilíndrico 373 es ajustada en la apertura 364. La tapa de cerradura de acción de desenroscar tendrá topes mecánicos para limitar la cantidad de recorrido para abrir y cerrar el dispositivo y asegurar movimiento axial apropiado para sellar aire y líquido.

El ítem 369 es el componente distal que recolecta y dirige el fluido fuera de la apertura 364. Los ítems 369, 371, 377, 378 y 383 compondrán un subensamble completo que será fijado al ítem 387. La forma 362 es en una manera que es ergonómica a los labios cuando se bebe. El ítem 364 es una apertura para el paso de fluido cuando el dispositivo de tapa de cerradura está en un modo abierto y también es un sello de fluido de interferencia anular con el ítem 373 cuando el dispositivo está en un modo cerrado. El ítem 383 es una cubierta para encerrar el compartimiento de fluido del ensamble superior y un sello dinámico 385 para sellar a la superficie de sellado cilíndrico 394. El ítem 384 es un seguro y sello de argolla compresivo para los componentes. El flujo de líquido durante el uso comienza a través de la apertura 390, más allá o alrededor del ítem 386 al interior del ítem 383 del ensamble superior y roscas 388 de la caja base. Se utiliza una acción de desenroscar de 90 grados en esta configuración para abrir y cerrar válvulas o pasajes.

Las figuras 23A a 23D ilustran una tapa de cerradura ventilada de dispensación de bebidas de complejidad reducida. El ensamble final de la realización de la tapa de cerradura es realizada utilizando técnicas de encaje por presión o unión por presión, y es altamente adecuado para alto volumen de fabricación. Dependiendo de las capacidades del fabricante, la realización puede ser

5 producida en cualquiera de dos formas. El primer método requiere en uso de técnicas de insertar en el moldeado, en donde el material poroso de ventilación hidrofóbico 419 es colocado en un molde por inyección antes de la introducción de la resina para producir el soporte de inserción de ventilación 430. Nuevamente, dependiendo del fabricante, se puede emplear robótica para recoger y colocar material de ventilación en forma de rosquilla plana versus inserción manual. El

10 uso de robótica es altamente ventajoso para fabricación a gran escala involucrando moldes de inyección y altos grados de cavitación. También se puede hacer manifiesto para aquellos que practican el estado de la técnica, emplear un tipo de proceso de moldeo continuo o intermitente en el cual una franja continua de material poroso de ventilación es pasada entre un par de cavidades de moldeo complementarias a través de un mecanismo alimentador de tractor proporcionado por la presencia de ranuras con muescas a lo largo de los lados de la franja u

15 orificios estratégicamente perforados en la mitad de la franja. En este escenario, la parte central 430 puede ser directamente moldeada a la franja continua de material poroso cuando las cavidades de moldeo se unen, y subsecuente a la salida de las cavidades de moldeo ante su apertura, se puede emplear una cortadora adyacente a la trayectoria de salida de molde liberando así la parte terminada de la franja continua. El proceso de alimentación de tractor también es

20 apropiado para moldes con alta cavitación, y así puede ser empleado en operaciones de fabricación de alto volumen. Los componentes restantes, cubierta 401 y base 402 son fabricados utilizando técnicas de moldeo por inyección familiares a aquellos quienes practican el estado de la técnica. Las tres piezas finales son subsecuentemente ensambladas utilizando las técnicas de

25 unión por presión anteriormente discutidas.

El segundo método involucra la producción de todas las tres piezas (401, 402, y 430) utilizando técnicas convencionales de moldeo por inyección familiares a aquellos quienes practican el estado de la técnica. Antes del ensamble, el material poroso de ventilación hidrofóbico 419 es fijado a la pieza central 430 preferiblemente utilizando técnicas apropiadas

30 para alto volumen de fabricación tal como soldadura ultrasónica o láser. Otras técnicas de fijación pueden ser empleadas tal como se discutió anteriormente. La realización de tapa de cerradura

ventilada de las figuras 23A a 23D contiene características integrales de control de cierre de ventilación de líquido y aire accionadas al enroscar la tapa con relación a la caja base. Esta configuración ventajosa permite que el pasaje de ventilación de aire sea periféricamente localizado cerca del eje central, y la trayectoria de fluido de líquido localizada de manera central con su puerto de fluido 408 pero, significativamente elevada con respecto a los puertos de retorno de aire 407 a fin de reducir la probabilidad de arrastre de aire dentro del segmento distal de flujo de líquido en el ducto 427. La separación de aire y líquido mediante elevación también se utiliza para controlar arrastre de aire hacia el líquido que fluye.

La realización de la tapa de cerradura ventilada de complejidad reducida ilustrada en la figura 23A incluye la apertura de tapa de cerradura 400 del pico de fluido 403 localizada de manera central en la parte superior de la cubierta de la tapa de cerradura 401 en comunicación con la base de rosca 402. En la figura 23B, la vista inferior revela los puertos de retorno de aire 407, caja de deflector de aire 409, puerto de fluidos 408 y roscas integrales para asegurar a las botellas. La tapa de cerradura puede ser accionada a la posición abierta al girar o enroscar la cubierta 401 con respecto a la base (girar 1/4 de giro en la realización ilustrada) 402, lo cual hace que la cubierta que contiene la pieza central 430 en la figura 23D se eleve a lo largo de la guía de rosca 429 por acción de la ranura 421 dentro de la columna de soporte de inserción de ventilación. En la figura 23D, el sello de ducto 414 es mantenido en posición mediante los soportes de sello de ducto 415 que actúan cuando la cubierta está en el estado cerrado, proporcionando así un sello hermético dentro de la trayectoria de líquido. Los canales de aire radialmente localizados 416 contenidos dentro del sello de cubierta anular 417 son mostrados colocados levemente hacia adentro del limpiador de sello exterior de ventilación anular 418, el cual empuja contra el sello de base anular 431 al accionar la cubierta a la posición cerrada, causando así la formación de un sello ajustado de aire entre la arista del sello base 431 encajado entre el limpiador de sello anular de la cubierta 418 y el sello de cubierta anular 417. El encaje del sello base es realizado desde el recorrido hacia abajo de la cubierta durante rotación a la posición cerrada. En la posición abierta, la cubierta viaja hacia arriba, y el aire puede fluir cuando los canales 425 se alinean con los canales 416 en la cubierta 413. El aire que fluye luego es forzado a través del material poroso de ventilación hidrofóbico 419 debido al sello anular interior 420, resultando en flujo de aire a través de la apertura de ventilación 424 dentro del soporte de inserción de ventilación 430, conteniendo varios postes de soporte 422. Desde aquí, el aire que

fluye es guiado hacia los puertos de retorno de aire 407 de la base donde un sello 432 actúa sobre el borde de la apertura del recipiente proporcionando un sello hermético a líquido y aire mientras está asegurado a la botella. El influjo de aire luego actúa para neutralizar la acumulación de vacío dentro del recipiente de bebidas para proporcionar una experiencia de beber placentera.

5 Las figuras 24A a 24C ilustran una tapa de cerradura ventilada de bebidas de mayor tamaño más preferiblemente apropiada para recipientes de bebidas reutilizables tipo deportivo. La tapa de cerradura 435 en la figura 24A contiene un pico resellable 436 y ranuras sobre la circunferencia para asistir en el aseguramiento a una botella deportiva. El pico puede ser accionado al desenroscar o mediante movimientos de vaivén tal como se muestra en la figura 10 24B. Tanto la tapa de cerradura como la botella deportiva son hechas de materiales plásticos, y preferiblemente materiales plásticos que pueden ser lavados a mano con jabón y agua, y más preferiblemente se pueden fabricar de materiales plásticos que pueden soportar los rigores de los ciclos de lavado de una maquina lavadora de platos casera y detergentes para permitir la reutilización de la tapa de cerradura y la botella. Ejemplos de materiales plásticos preferidos, y propiedades de tales materiales son listados en la presente.

En la figura 24B, la tapa de cerradura ventilada 438 se muestra con provisiones para material de ventilación macroporoso hidrofóbico 439, el cual permite que el aire entre y pase a través del cuerpo de la tapa. Deflectores de flujo de aire estratégicamente localizados 440 y 441 funcionan para desviar aire de la trayectoria de fluido y así reducir la probabilidad de arrastre de 20 aire hacia la bebida líquida dispensada. La figura 24C ilustra en detalle la vista inferior de la tapa de cerradura ventilada 445 mostrando la posición de material poroso de ventilación hidrofóbico 447 situado justo por encima de los deflectores de aire 446, con fluido distal 449 y trayectorias de fluido próximas mostradas 448.

Las figuras 25A a 25C son las tapas de cerradura ventiladas ergonómicamente diseñadas 25 preferiblemente diseñadas para utilizar con recipientes de bebidas reutilizables tipo deportivo. En la figura 25A, el pico de la tapa de cerradura 450 está localizado de manera central y tiene una forma ergonómica confortable 451 que mejora la experiencia de beber. El pico de auto-sellado está diseñado para permanecer en una posición fija de manera que abrir o cerrar es innecesario para evitar el flujo de la bebida. La ventilación de la tapa de cerradura es proporcionada por el 30 material de ventilación 452 localizado cerca de los bordes del cuerpo de la tapa de cerradura. El fluido está diseñado para salir en la locación del pico 453 ante dispensación. La dispensación es

109
111

realizada al consumir el contenido, para lo cual la válvula de auto-sellado está diseñada para abrir sus elementos permitiendo así el comienzo del flujo de bebida líquida. Al terminar de beber, los elementos de la válvula se cierran y el flujo de líquido se detiene. En conjunción con ventilación, el proceso de beber permanece ininterrumpido tanto como el consumidor lo desee. No hay
5 acumulación de vacío o apretamiento energético del recipiente de bebidas requerido para mantener la dispensación. La figura 25B detalla el ensamble de la válvula de la tapa de cerradura ventilada conteniendo elemento elastomérico 456 con ranuras perforadas 457 localizadas dentro del elemento. El elemento elastomérico es retenido dentro de la trayectoria de fluido por 458, el cual es mecánicamente unido y colocado manera central dentro de la trayectoria de fluido mediante
10 uno de los métodos familiares a aquellos con práctica en el estado de la técnica tal como soldadura ultrasónica, soldadura rotacional, unión por adhesivo, encaje por presión, u otros procesos similares. La figura 25C es una vista transversal de la tapa de cerradura ventilada mostrando flujo de aire a través del respiradero 464 y fluido saliendo por el pico 463 después de pasar a través del retenedor 461 y elemento elastomérico 462. La tapa de cerradura
15 preferiblemente puede contener deflectores de aire para reducir el arrastre de aire y mejorar la experiencia de beber.

Se realizó una serie de experimentos comparando el desempeño de varios materiales de matriz. Los recipientes fueron llenados con 700 ml de agua y la apertura para dispensación (de aquí el área del flujo) tuvo 0.71 cm². Solamente se midió la caída de presión de ventilación de
20 aire durante la dispensación de líquido y los resultados se presentan en la tabla 2. En realizaciones preferidas, la caída de presión preferiblemente es menor a 2 psi, incluyendo menos de 1.2, 1.1, 1.0, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1 y 0.05 psi aproximadamente. Como se puede apreciar en la Tabla 2, los materiales probados estuvieron dentro de los rangos deseados.

25 **Tabla 2**
Datos de caída de presión desde el interior del recipiente para bebidas durante la dispensación de agua

Tipo de Material hidrofóbico Macroporoso	Diámetro de Poros Promedio (um)	Espesor (pulgadas)	Caída de presión por ventilación de aire solamente (Psig)	Caída de presión durante vaciado de líquido (psig)
--	---------------------------------------	-----------------------	--	--

112

HDPE	120	0.0625	0.10	0.07
HDPE	1.10	0.0625	0.07	0.07
UJMWPE	30	0.0625	0.27	0.07
HDPE	35	0,035	0.28	0.07
PP	150	0.125	0.07	0.10
PTEE	30	0.125	0.77	0.10
PTEE	4	0,0625	0.60	0.13
HDPE	110	0.125	0.28	0.13
UHMWPE	7	0.025	0.73	0.20
UHMWPE	7	0.0625	0.70	0.23
PTEE	4	0.025	0.60	0.37
PVDE	0.5	0.004	0.63	0.67

El tiempo para vaciar el recipiente fue medido y el caudal y tasa de flujo calculados y presentados en la tabla 3.

5

Tabla 3
Tasas de flujo de Líquido/Aire

Tipo de Material hidrofóbico Macroporoso	Diámetro de Poros Promedio (um)	Espesor (pulgadas)	Tiempo de Vaciado de Recipiente Ventilado para 700 ml de agua	Tasa de caudal agua (ml/s)	Flujo cc/min*cm ²
UHMWPE	7	0.0625	26.23	26.69	632.89
PVDF	0.5	0.004	24.61	28.44	674.55
PP	150	0.125	20.88	33.52	795.06
HDPE	110	0.0625	20.60	33.98	805.86
PTFE	30	0.125	20.06	34.90	827.56

UHMWPE	7	0.025	19.75	35.44	840.55
HDPE	110	0.125	19.04	36.76	871.89
HDPE	35	0.035	18.41	38.02	901.73
UHMWP	30	0.0625	17.41	40.21	953.52
HDPE	120	0.0625	16.07	43.56	1033.03
PTFE	4	0.0625	15.36	45.57	1080.78

En la tabla 4, se presentan los resultados de una prueba de filtración para determinar la existencia de filtración visible a través del material de matriz utilizando gaseosa carbonada (CSD) con y sin etanol al 5% agregado.

5

Tabla 4
Prueba de Filtración

Material	Líquido	Tamaño de Poros	Filtración
PTFE	CSD	35	Si
PTFE	CSD	2	No
PVDF	CSD	5	No
PTFE	CSD + 5% Etanol	2	No
PVDF	CSD + 5% Etanol	5	No
UHMWPE	CSD + 5% etanol	7	No

Los diferentes métodos y técnicas descritos anteriormente proporcionan un número de formas para realizar el invento. Naturalmente, se debe entender que no necesariamente todos los objetivos o ventajas descritos se pueden lograr según cualquier realización particular descrita en la presente. Así, por ejemplo, aquellos con experiencia en el estado de la técnica reconocerán que los métodos se pueden realizar en una forma que logra y optimiza una ventaja o grupo de ventajas tal como se enseñó en la presente sin lograr necesariamente otros objetivos o ventajas como se puede enseñar o indicar en la presente.

15

Además, el experto reconocerá la intercambiabilidad de varias características de diferentes realizaciones. De manera similar, las diferentes características y pasos discutidos anteriormente, así como también otros equivalentes conocidos para cada característica o paso, se pueden mezclar

y equiparar por alguien de habilidad común en este estado de la técnica para realizar métodos según los principios descritos en la presente.

Aunque el invento ha sido divulgado en el contexto de ciertas realizaciones y ejemplos, aquellos con experiencia en el estado de la técnica deben entender que el invento se extiende más
 5 allá de las realizaciones específicamente divulgadas a otras realizaciones alternativas y/o usos y modificaciones obvios y equivalentes de los mismos.

REIVINDICACIONES:

- 5 1. Una tapa de cerradura para dispensar fluidos desde un recipiente, que comprende:
un par de primeros y segundos miembros telescópicamente acoplados que definen de
manera cooperativa una trayectoria de fluido;
tal primer miembro es fijado a una base adaptada para ser asegurada a un recipiente; en
donde la base y/o el primer miembro incluyen una o más secciones de un material poroso de
ventilación el cual permite el paso de gases e inhibe el paso voluminoso de líquido.
- 10 2. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde el material de ventilación
comprende plástico, metal, cerámica y/o vidrio.
- 5 3. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde el material de ventilación
comprende un material hidrofóbico.
4. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde el material de ventilación
comprende un material plástico que tiene una alta presión de intrusión de agua.
- 20 5. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde el material poroso de
ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir una tasa de flujo líquido
sustancialmente continuo desde la tapa de cerradura, sin crear un diferencial de presión
substantial a través de la tapa de cerradura.
- 25 6. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde el material poroso de
ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir una tasa de flujo líquido
sustancialmente continuo desde la tapa de cerradura, de al menos 50 ml/min/cm²
aproximadamente.
- 30 7. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde el material poroso de
ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir una tasa de flujo líquido

sustancialmente continua desde la tapa de cerradura, de al menos 500 ml/min/cm² aproximadamente.

5 8. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde la tapa de cerradura proporciona una caída de presión durante la dispensación, menor que 2 psi aproximadamente.

9. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde la tapa de cerradura proporciona una caída de presión durante la dispensación, menor que 1 psi aproximadamente.

10 10. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, que comprende además una matriz de flujo poroso dentro de al menos una porción de la trayectoria de fluido, en donde la matriz de fluido es adaptada para inhibir sustancialmente el flujo de líquido a través de la matriz de flujo a menos que exista un diferencial de presión de aire entre el interior y el exterior de un recipiente al cual la tapa de cerradura es fijada.

11. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde el diferencial de presión de aire oscila entre 0.05 y 2.0 psi aproximadamente.

20 12. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde los primeros y segundos miembros son generalmente tubulares.

13. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde la trayectoria de fluido es abierta para permitir que el flujo de fluido salga de un recipiente al mover el segundo miembro con relación al primer miembro.

25 14. Una tapa de cerradura según la reivindicación 13, en donde el segundo miembro es movido en un movimiento de desenroscado en relación con el primer miembro.

30 15. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde la base incluye roscas hembra.

17

16. Una tapa de cerradura según la reivindicación 15 en combinación con un recipiente, en donde el recipiente tiene un cuello con roscas externas adaptadas para cooperar con la roscas sobre la base y así fijar la tapa de cerradura al recipiente.

5 17. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde una o más secciones del material poroso de ventilación están dispuestas sobre el primer miembro.

18. Una tapa de cerradura según la reivindicación 17, en donde el material poroso de ventilación está cubierto por el segundo miembro cuando la tapa de cerradura está en una
10 posición cerrada y expuesto al aire cuando la tapa de cerradura está en una posición abierta.

19. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde el primer miembro y la base son unitarios.

20 20. Una tapa de cerradura según la reivindicación 1, en donde la base comprende una pared de contención generalmente perpendicular al primer miembro y que rodea el mismo.

21. Una tapa de cerradura según la reivindicación 20, en donde una o más secciones de material poroso de ventilación están dispuestas sobre la porción de pared de contención de la
20 base.

22. Una tapa de cerradura según la reivindicación 20, en donde la base es adaptada para acoplarse con la parte superior de una lata de bebida de aluminio.

25 23. Una tapa de cerradura para tratar y dispensar un líquido, que comprende:
una base adaptada para asegurar la tapa de cerradura a un recipiente;
una trayectoria de líquido a través de la base a través de la cual pasa el líquido cuando la tapa de cerradura está en uso;
una matriz porosa de tratamiento contenida dentro de la trayectoria de líquido o
30 conectada a la misma, a través de la cual pasa el líquido cuando la tapa de cerradura está en uso;
y

una matriz porosa de ventilación asegurada a la base, en donde dicha matriz porosa de ventilación permite el paso de gases a través de la matriz porosa de ventilación e inhibe el paso de líquido a través de la matriz porosa de ventilación permitiendo así el igualamiento o compensación de la presión de aire entre una primera locación en contacto con una primera porción de dicha matriz porosa de ventilación y una segunda locación en contacto con una segunda porción de dicha matriz porosa de ventilación;

en donde tal tapa de cerradura, cuando está asegurada a un recipiente durante uso, proporciona tratamiento químico a un líquido a medida que éste pasa a través de dicha tapa de cerradura.

24. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23, en donde el tratamiento químico comprende la adición de un químico al líquido.

25. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23, en donde el tratamiento químico comprende la remoción selectiva de un preservativo u otro químico del líquido.

26. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23, en donde la matriz de tratamiento porosa está directamente conectada a la trayectoria de líquido.

27. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23 en donde la matriz de tratamiento porosa yace al menos parcialmente dentro de la trayectoria de líquido.

28. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23, en donde la matriz porosa de ventilación rodea la trayectoria de líquido.

29. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23, en donde la matriz porosa de ventilación comprende un material hidrofóbico.

30. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23, en donde la matriz porosa de ventilación comprende un material plástico con alta presión de intrusión de agua.

31. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23, en donde la matriz porosa de ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir una tasa de flujo líquido sustancialmente continua desde la tapa de cerradura, sin crear un diferencial de presión substancial a través de la tapa de cerradura.

5.

32. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23, en donde la matriz porosa de ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir una tasa de flujo líquido sustancialmente continua desde la tapa de cerradura, de al menos 50 ml/min/cm² aproximadamente.

10

33. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23, en donde la matriz porosa de ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir una tasa de flujo líquido sustancialmente continua desde la tapa de cerradura, de al menos 500 ml/min/cm² aproximadamente.

15

34. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23, en donde la tapa de cerradura proporciona una caída de presión durante la dispensación de al menos 2 psi aproximadamente.

35. Una tapa de cerradura según la reivindicación 23, en donde la tapa de cerradura proporciona una caída de presión durante la dispensación de al menos 1 psi aproximadamente.

20

36. Una tapa de cerradura para dispensar un líquido, la cual comprende:

una base que comprende medios para asegurar la tapa de cerradura a un recipiente;

una trayectoria de líquido a través de la base, a través de la cual pasa el líquido

25 cuando la tapa de cerradura está en uso; y

una matriz porosa de flujo con una alta tasa de flujo líquido y una baja presión de intrusión de agua contenida dentro o conectada a la trayectoria de líquido, a través de la cual pasa el líquido cuando la tapa de cerradura está en uso;

30 en donde la matriz porosa de flujo sustancialmente evita el flujo de líquido a través de la tapa de cerradura cuando la presión de aire sobre los extremos opuestos de la matriz es sustancialmente igual.

120

37. Una tapa de cerradura según la reivindicación 36, que comprende además una matriz porosa de ventilación asegurada a la base.

5 38. Una tapa de cerradura según la reivindicación 37, en donde el material poroso de ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir una tasa de flujo líquido sustancialmente continua desde la tapa de cerradura, de al menos 50 ml/min/cm².

10 39. Una tapa de cerradura según la reivindicación 37, en donde el material poroso de ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir una tasa de flujo líquido sustancialmente continua desde la tapa de cerradura, de al menos 500 ml/min/cm².

15 40. Una tapa de cerradura según la reivindicación 36, que comprende además un miembro tubular que pasa a través de la trayectoria de líquido y que conecta la trayectoria de líquido a la matriz porosa de flujo.

41. Una tapa de cerradura según la reivindicación 36, en donde cuando está en uso, la caída de presión oscila entre 0.05 y 2.0 psi aproximadamente.

20 42. Un ensamble de dispensación de bebidas, que comprende:
una tapa con una apertura para permitir el flujo de líquido y gas; y
una caja base adaptada para ser asegurada a un recipiente; y
un material poroso de ventilación generalmente hidrofóbico con alta presión de intrusión de agua contenido o conectado a dicha caja base;
25 en donde la caja base y la tapa están movilmente acopladas y cooperativamente definen una trayectoria de líquido; y
en donde durante uso, el paso de aire ventilado hacia el recipiente sigue un eje central alrededor del cual el líquido fluye a medida que pasa fuera del recipiente y a través del dispensador, reduciendo así el arrastre de aire en el líquido dispensado.

30

121

43. Un ensamble de dispensación según la reivindicación 42, en donde el ensamble proporciona una caída de presión durante la dispensación menor que 2 psi aproximadamente.

5 44. Un ensamble de dispensación según la reivindicación 42, en donde el ensamble proporciona una caída de presión durante la dispensación menor que 1 psi aproximadamente.

10 45. Un ensamble de dispensación según la reivindicación 42, en donde el material poroso de ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir una tasa de flujo líquido sustancialmente continua desde el ensamble, sin crear un diferencial de presión substancial a través del ensamble.

15 46. Un ensamble de dispensación según la reivindicación 42, en donde el material poroso de ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir una tasa de flujo líquido sustancialmente continua desde el ensamble, de al menos 50 ml/min/cm² aproximadamente.

47. Un ensamble de dispensación según la reivindicación 42, en donde el material poroso de ventilación proporciona suficiente ventilación para permitir una tasa de flujo líquido sustancialmente continua desde el ensamble, de al menos 50 ml/min/cm² aproximadamente.

20 48. Un ensamble de dispensación según la reivindicación 42, que comprende además una matriz porosa de flujo dentro de al menos una porción de la trayectoria de líquido, en donde la matriz de flujo es adaptada para inhibir sustancialmente el flujo de líquido a través de la matriz de flujo, a menos que exista un diferencial de presión de aire entre el interior y el exterior del recipiente al cual el ensamble es fijado.

25

49. Un ensamble de dispensación según la reivindicación 42, en donde el diferencial de presión de aire oscila entre 0.05 y 2.0 psi aproximadamente.

30 50. Un ensamble de dispensación según la reivindicación 42, en donde la trayectoria de fluido es abierta para permitir el flujo del fluido hacia fuera de un recipiente al mover la tapa con relación a la base.

46
122

51. Un ensamble de dispensación según la reivindicación 42, en donde la tapa es movida en un movimiento de giro para desenroscar con relación a la base.

5 52. Un ensamble de dispensación según la reivindicación 42, en donde la base incluye roscas hembra.

10 53. Un ensamble según la reivindicación 52 en combinación con un recipiente, en donde el recipiente tiene un cuello con roscas externas adaptadas para cooperar con las roscas sobre la base y así fijar el ensamble al recipiente.

RESUMEN

Se divulga recipientes para bebidas y tapas de cerradura para recipientes para bebidas que se encuentran ventiladas con el fin de reducir presiones negativas o cualquier vacío que se acumule dentro del recipiente al consumirse del mismo una bebida. También se divulgan tapas de cerradura que proporcionan tratamiento químico de un líquido mediante una matriz porosa de tratamiento al dispensarse el líquido a través de la tapa de cerradura.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/US03/17427

COM

KEVOR-004VPC

95/

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE

(PCT Rule 82bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

DELANEY, Karoline, A.
Knobbe, Martens, Olson & Bear, LLP
2040 Main Street
14th Floor
Irvine, CA 92614
United States of America

Date of mailing (day/month/year)

02 September 2003 (02.09.03)

Applicant's or agent's file reference

KEVOR.004VPC

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.

PCT/US03/17427

International filing date (day/month/year)

03 June 2003 (03.06.03)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

KEVORKIAN, Gregory
22490 Camino Piedra Rojo
Termeula, CA 92682
United States of America

State of Nationality

US

State of Residence

US

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

KEVORKIAN, Gregory
33490 Camino Piedra Rojo
Termeula, CA 92692
United States of America

State of Nationality

US

State of Residence

US

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned
☒ the International Searching Authority ☐ the elected Offices concerned
☐ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 338-7080

Authorized officer

Norbert RIGHETTO

Telephone No. (41-22) 338 8888

PATENT COOPERATION TREATY

KEVOR.004VPC

EDM may

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

NOTIFICATION OF CHANGE IN
ABSTRACT AS PREVIOUSLY ESTABLISHED
BY INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 38.2 (b)
and Administrative Instructions, Section 515)

To:

KNOSSKE, MARTENS, OLSON & BEAR, LLP
Attn: Delaney, Karolina K.
2040 Main Street
14th Floor
Irvine, CA 92614
UNITED STATES OF AMERICA

Date of mailing
(day/month/year)

25/03/2004

Applicant's or agent's file reference

KEVOR.004VPC

INFORMATION ONLY

International application No.

PCT/US 03/17427

International filing date
(day/month/year)

03/06/2003

Applicant

ADVANCED POROUS TECHNOLOGIES, LLC

The applicant is hereby notified that this International Searching Authority has considered the comments received from the applicant on the abstract established by this Authority (Form PCT/ISA/210) and has decided that:

- ☐ the text of the abstract remains as previously established by this Authority for the reasons indicated below in the Annex.
- ☒ the text of the abstract is changed in view of the applicant's comments and it now reads as it appears below in the Annex.

A copy of this Notification and any Annex has been sent to the International Bureau.

Name and mailing address of the International Searching Authority



European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-8200 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-6040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Malene Strarup

Disclosed are beverage containers (72) and closures (64) for beverage containers that are vented by a porous venting matrix (62,66) in order to reduce negative pressure or vacuum that builds up inside the container when a beverage is being consumed therefrom. Also disclosed are closures with porous flow matrix (68,78) which may provide chemical treatment of a liquid by a porous treatment matrix when the liquid is dispensed through the closure.

PATENT COOPERATION TREATY

128
127
KAD
KEYOR.004VPC
27/10

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

To: KNOBE, MARTENS, OLSON & BEAR, LLP Attn: Delaney, Karoline A. 2040 Main Street 14th Floor Irvine, CA 92614 UNITED STATES OF AMERICA

Date of mailing <i>(day/month/year)</i>	13/02/2004
---	-------------------

Applicant's or agent's file reference KEYOR.004VPC

FOR FURTHER ACTION See paragraphs 1 and 4 below
--

International application No. PCT/US 03/17427
--

International filing date <i>(day/month/year)</i>	03/06/2003
---	-------------------

Applicant ADVANCED POROUS TECHNOLOGIES, LLC
--

1. ☒ The applicant is hereby notified that the International Search Report has been established and is transmitted herewith.
Filing of amendments and statement under Article 19:
 The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the International Application (see Rule 46):

When? The time limit for filing such amendments is normally 2 months from the date of transmittal of the International Search Report; however, for more details, see the notes on the accompanying sheet.

Where? Directly to the International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 23, Switzerland
 Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

 For more detailed instructions, see the notes on the accompanying sheet.
2. ☐ The applicant is hereby notified that no International Search Report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect is transmitted herewith.
3. ☐ With regard to the protest against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:
 - ☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.
 - ☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.
4. Further action(s): The applicant is reminded of the following:

Shortly after 18 months from the priority date, the International application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the International application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for international publication.

Within 18 months from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase until 30 months from the priority date (in some Offices even later).

Within 30 months from the priority date, the applicant must perform the prescribed acts for entry into the national phase before all designated Offices which have not been elected in the demand or in a later election within 18 months from the priority date or could not be elected because they are not bound by Chapter II.

Name and mailing address of the International Searching Authority European Patent Office, P.O. 5518 Patentkanal NL-2000 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-8040, Tx. 31 851 spo nl, Fax: (+31-70) 340-9018	Authorized officer Marie-Laure Dupont-H) per
--	---

126
128

NOTES TO FORM PCT/ISA/220

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under article 18. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the PCT Applicant's Guide, a publication of WIPO.

In these Notes, "Article", "Rule", and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions, respectively.

INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 18

The applicant has, after having received the international search report, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 18 except where, e.g. the applicant wants the latter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only.

What parts of the international application may be amended?

Under Article 18, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

When?

Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 18 months from the priority date, whichever time limit expires later, it should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 48.1).

Where not to file the amendments?

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 48.2).

Where a demand for international preliminary examination has been/is filed, see below.

How?

Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet must be submitted for each sheet of the claims which, on account of an amendment or amendments, differs from the sheet originally filed.

All the claims appearing on a replacement sheet must be numbered in Arabic numerals. Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively (Administrative Instructions, Section 205(b)).

The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.

What documents must/may accompany the amendments?

Letter (Section 205(b)):

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 18(1)" (see below, under "Statement under Article 18(1)").

The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.

129

NOTES TO FORM PCT/ISA/220 (continued)

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:

1. [Where originally there were 46 claims and after amendment of some claims there are 51]:
"Claims 1 to 29, 31, 32, 34, 35, 37 to 46 replaced by amended claims bearing the same numbers;
claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 48 to 51 added."
2. [Where originally there were 18 claims and after amendment of all claims there are 11]:
"Claims 1 to 18 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:
"Claims 1-10 unchanged; claims 11 to 13, 16 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 18 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 16, 18 and 17; new claims 20 and 21 added."

"Statement under article 19(1)" (Rule 46.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

It must be in the language in which the international application is to be published.

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed

5. At the time of filing any amendments and any accompanying statement, under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the time of filing the amendments (and any statement) with the International Bureau, also file with the International Preliminary Examining Authority a copy of such amendments (and of any statement) and, where required, a translation of such amendments for the procedure before that Authority (see Rules 58.2(a) and 62.2, first sentence). For further information, see the Notes to the demand form (PCT/PEA/401).

Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase

The applicant's attention is drawn to the fact that, upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference KEVOR.004VPC	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, Item 5 below.	
International application No. PCT/US 03/17427	International filing date (day/month/year) 03/06/2003	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 03/06/2002
Applicant ADVANCED POROUS TECHNOLOGIES, LLC		

This International Search Report has been prepared by the International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 7 sheets.

☐ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

- a. With regard to the language, the International search was carried out on the basis of the International application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ the International search was carried out on the basis of a translation of the International application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

- b. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the International application, the International search was carried out on the basis of the sequence listing:

☐ contained in the International application in written form.

☐ filed together with the International application in computer readable form.

☐ furnished subsequently to this Authority in written form.

☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

☐ the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the International application as filed has been furnished.

☐ the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box I).

3. ☒ Unity of invention is lacking (see Box II).

4. With regard to the title,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

☐ the text is approved as submitted by the applicant.

☒ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this International search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No.

☐ as suggested by the applicant.

☐ because the applicant failed to suggest a figure.

☒ because this figure better characterizes the invention.

5
☐ None of the figures.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 83/17427

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 8.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International Application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-7,12,13,15-19

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

130
132
International application No.

PCT/US 03/17427

Box II TEXT OF THE ABSTRACT (Continuation of item 5 of the first sheet)

Disclosed are beverage containers (72) and closures (64) for beverage containers that are vented by a porous venting matrix (62,66) in order to reduce negative pressure or vacuum that builds up inside the container when a beverage is being consumed therefrom. Also disclosed are closures with porous flow matrix (68,78) which provide chemical treatment of a liquid by a porous treatment matrix when the liquid is dispensed through the closure.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 218

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-7,12,13,15-19

Vented closure with flow rate being suitable for infants and/or adults

2. claims: 1,8-11 and 36-41

Closure with porous flow matrix

3. claims: 1,14

Poppet valve closure being opened by a member moving in a twisting motion

4. claims: 1,28-22

Vented closure for aluminum beverage cans.

5. claims: 23-35

Closure with treatment matrix within the liquid path

6. claims: 42-53

Dispensing assembly comprising a centrally located vent portion

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 03/17427

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B65D51/16 B65D47/24 B65D1/32 C12L9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELD SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC-7 B65D C12L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 988 448 A (FOTH GARY S) 23 November 1999 (1999-11-23) column 3, line 19 - line 23 column 3, line 44 - line 62 column 4, line 21 - line 23 column 4, line 54 - line 61 column 5, line 12 - line 56 column 7, line 53 - line 65 claims 1,6; figures 1,2,5	1-7,12, 13,15-19
Y	US 6 006 952 A (LUCAS MONTY J) 28 December 1999 (1999-12-28) abstract; figure 3 column 4, line 29 - column 5, line 43	1-7,12, 13,15-19
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (see specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 September 2003

Date of mailing of the international search report

13.02.2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. Box 16 Patentstrasse 2
NL - 8200 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 940-2040, Tx. 91 001 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3010

Authorized officer

Segeer, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 83/17427

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 635 436 A (HONASCO KUNSTSTOFF TECH GMBH) 25 January 1995 (1995-01-25) abstract; claims 1-7; figures 1,2 column 3, line 3 - line 46 column 5, line 28 - line 48 -----	1-7, 12, 13, 15-19
A	FR 2 736 329 A (ASTRA PLASTIQUE) 10 January 1997 (1997-01-10) abstract; figures 1,2 page 4, line 32 - page 5, line 22 -----	1-7, 12, 13, 15-19
A	US 5 988 426 A (STERN BRETT) 23 November 1999 (1999-11-23) column 4, line 5 - line 22 abstract; figures 1-3 -----	1-4
A	US 3 051 993 A (CONRAD GOLDMAN ET AL) 4 September 1962 (1962-09-04) cited in the application claim 1 -----	2
A	US 4 076 656 A (WHITE LEROY A ET AL) 28 February 1978 (1978-02-28) cited in the application abstract column 3, line 18 - column 4, line 25 -----	2
A	US 5 262 444 A (RUSINOVITCH GEORGE ET AL) 16 November 1993 (1993-11-16) cited in the application claims 1-7 -----	2
A	EP 0 414 098 A (TECH TEXTILIEN LOERRACH GMBH) 27 February 1991 (1991-02-27) abstract -----	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 03/17427

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
✓US 5988448	A	23-11-1999	NONE
✓US 6006952	A	28-12-1999	NONE
✓EP 0635436	A	25-01-1995	DE 4322522 A1 19-01-1995 EP 0635436 A2 25-01-1995
✓FR 2736329	A	10-01-1997	FR 2736329 A1 10-01-1997 AU 6316896 A 05-02-1997 WO 9702190 A1 23-01-1997
✓US 5988426	A	23-11-1999	AU 2878499 A 15-09-1999 CN 1298525 T 06-06-2001 EP 1057124 A1 06-12-2000 JP 2002505485 T 19-02-2002 WO 9944158 A1 02-09-1999
✓US 3051993	A	04-09-1962	NONE
✓US 4076656	A	28-02-1978	CA 1005213 A1 15-02-1977 DE 2258527 A1 07-06-1973 FR 2162084 A1 13-07-1973 GB 1412983 A 05-11-1975 JP 48064155 A 05-09-1973
✓US 5262444	A	16-11-1993	CA 2099431 A1 31-05-1994 EP 0600577 A2 08-06-1994
✓EP 0414098	A	27-02-1991	DE 3927727 A1 28-02-1991 EP 0414098 A2 27-02-1991

135
137

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

PATENTE DE INVENCION

MODELO DE UTILIDAD

- Indicación de que se solicita la concesión de una patente.
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.
- Descripción de la invención.
- Dibujos de ser estos pertinentes.
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas.

COMPLETA

INCOMPLETA

DISEÑO INDUSTRIAL

- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.
- Representación gráfica o fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.
- Comprobante de pago de las tasas establecidas.

COMPLETA

INCOMPLETA

ESQUEMA DE TRAZADO

- Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.
- Representación gráfica del esquema de trazado.
- Comprobante de pago de las tasas establecidas.

COMPLETA

INCOMPLETA

Firma Responsable:

Fecha:

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación: 04130217 00000000
Fecha (AMB): 2004-12-30 17:16:16
Tramite: 011 PCT-PATENT 179 FASE INICI 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

Folios: 124

2020
Bogotá, D.C.,

Doctor:
CARLOS R. OLARTE
Apoderado
ADVANCED POROUS TECHNOLOGIES, LLC

Oficio N°
000 - 12110

ASUNTO:	Radicación N°	04-130217
	Solicitud Internacional	PCT/US03/17427
	Fecha inicio fase nacional	30/01/2005
	Trámite	011
	Evento	379
	Actuación	430
	Folios	001

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

- Si fuere el caso, el solicitante debe adjuntar la traducción de los anexos del reporte de examen preliminar internacional (Art. 36.2.b) del tratado PCT).
- La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486).
- La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones.

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha, 11 FEB. 2005

202030