



(11) **EP 2 352 691 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
08.01.2014 Bulletin 2014/02

(51) Int Cl.:
B67B 5/03 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09784342.9**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2009/001325

(22) Date de dépôt: **18.11.2009**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2010/063894 (10.06.2010 Gazette 2010/23)

(54) **PROCEDE DE CAPSULAGE PERMETTANT DE REALISER LA FERMETURE INVOLABLE D'UN RECIPIENT**

DAS MANIPULATIONSSICHERE VERSCHLIESSEN EINES BEHÄLTERS ERMÖGLICHENDES
VERKAPSELUNGSVERFAHREN

CROWNING METHOD MAKING IT POSSIBLE TO ACHIEVE THE TAMPER-RESISTANT CLOSING
OF A CONTAINER

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

- **LUCIANI André**
F-38470 Teche (FR)
- **PAINTENDRE Johann**
F-33450 Izon (FR)

(30) Priorité: **01.12.2008 FR 0806731**

(74) Mandataire: **Gernet, Samuel Andreas et al**
Suisse Technology Partners AG
Badische Bahnhofstrasse 16
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(43) Date de publication de la demande:
10.08.2011 Bulletin 2011/32

(73) Titulaire: **Ancor Flexibles Capsules France**
92400 Courbevoie (FR)

(56) Documents cités:
EP-B1- 1 397 297 CH-A- 260 267
DE-A1- 3 005 503 FR-A- 839 405
FR-A- 2 617 801 GB-A- 474 915
US-A- 2 153 579 US-A- 3 946 540
US-A- 4 238 267 US-A1- 2004 134 913

(72) Inventeurs:
• **GRANGER Jacques**
F-33350 Sainte Terre (FR)

EP 2 352 691 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne le domaine des capsules de surbouchage de récipients ou bouteilles contenant en particulier des vins, alcools, apéritifs et, d'une manière générale, toutes boissons alcoolisées. Elle concerne plus particulièrement les capsules de surbouchage dotées de moyens anti-fraude.

[0002] On connaît déjà de nombreuses capsules de surbouchage destinées à recouvrir le col d'une bouteille déjà obturé par un bouchon. Certaines capsules de surbouchage, destinées à surboucher des bouteilles de vins effervescents tels que des champagnes, sont des coiffes très fines obtenues par roulage d'une jupe métallique ou métalloplastique (d'épaisseur typiquement inférieure ou égale à 50 μm) puis soudage ou thermoscellage d'une tête sur la jupe. Ces coiffes sont mises en place sur le col d'une bouteille obturé par un bouchon. Leur jupe est ensuite pliée, typiquement selon 4 plis, pour être plaquée contre le col. Le brevet FR 2 835 510 de la demanderesse décrit un moyen anti-fraude particulièrement bien adapté à ce type de capsule de surbouchage, résultant de l'introduction d'un "point de colle" entre le sommet du bouchon et la tête de la coiffe: même si la jupe peut encore être assez facilement dépliée, la tête - qui comporte en général un timbre fiscal et/ou le logo de la boisson contenue - est systématiquement détruite lors du détachement de la capsule.

[0003] Un très grand nombre d'autres capsules de surbouchage, destinées à surboucher certaines bouteilles de vins, alcools ou liqueurs sont des pièces métalliques plus épaisses, d'épaisseur typiquement supérieure ou égale à 60 μm . Ces capsules sont des pièces qui comprennent une tête et une jupe légèrement conique et qui sont en général obtenues par emboutissage-étirage d'un flan découpé dans une bande métallique. Au cours de l'opération dite de "capsulage", elles sont mises en place sur le col d'une bouteille déjà obturé par un bouchon et sont serties, typiquement par sertissage sur une contre-bague de verrerie présente sur la surface extérieure du col de la bouteille. Le brevet européen EP 1 397 297, appartenant également à la demanderesse, décrit un système de fermeture avec moyen anti-fraude plus particulièrement adapté à ce type de capsule de surbouchage. Dans ce brevet, le col de la bouteille présente sur sa surface extérieure non seulement une contre-bague de sertissage mais aussi une gorge. Une partie de la jupe, celle en regard de la gorge lorsque la capsule coiffe le col, comprend, sur tout ou partie de sa surface intérieure, un matériau adhésif pour former une couche adhésive apte à adhérer à tout ou partie de ladite gorge. Après déformation au cours du capsulage, la jupe comprend une partie en forme d'anneau rétreint dans la gorge et tout ou partie de l'anneau rétreint adhère à la gorge, grâce à la couche adhésive. De la sorte, toute tentative de séparation frauduleuse de la capsule entraîne la rupture de la capsule et notamment de l'anneau rétreint dans la gorge, rendant ainsi visible ladite tentative de fraude.

[0004] La demanderesse a cependant constaté que le collage au moins partiel de la jupe métallique sur le col en verre au cours de l'opération de capsulage se révélait très difficile, voire impossible à réaliser dans des conditions industrielles satisfaisantes, à savoir en respectant les cadences typiques de capsulage des bouteilles, à savoir 10 000 à 20 000 bouteilles par heure. Il faut en particulier éviter tout adhésif polymérisable à froid tel qu'un cyanoacrylate car il suffit d'un mauvais dosage ponctuel, dû simplement à une dérive de fonctionnement à peine perceptible (bouchage progressif de buses compensé par une augmentation de la pression d'injection de la colle, etc.), pour que des "coulures" apparaissent subitement sur la paroi extérieure de la bouteille capsulée, apparition dont les conséquences peuvent s'avérer catastrophiques sur la chaîne de conditionnement.

[0005] La demanderesse s'est donc fixé pour objectif de définir un procédé industriel de capsulage intégrant la réalisation d'un système de fermeture inviolable permettant d'obtenir une adhésion de la capsule de surbouchage sur le col de la bouteille suffisamment forte pour rendre impossible tout enlèvement de la capsule qui n'entraînerait pas la destruction de celle-ci, et ceci sans augmenter le risque d'endommagement de la ligne de conditionnement ni diminuer de façon sensible les cadences industrielles de fabrication.

[0006] Un objet selon l'invention est un procédé de capsulage d'un récipient selon la revendication 1.

[0007] Dans le cadre de cette invention, on se munit d'une capsule comprenant au moins une jupe qui est sensiblement cylindrique, ou plutôt légèrement conique. Cette capsule ne comprend pas forcément une tête, c'est-à-dire une paroi transversale. Toutefois, même si cela n'est pas obligatoire, l'invention trouve son intérêt lorsque la capsule remplit une fonction de surbouchage: le récipient est déjà bouché par un bouchon à usage permanent, par exemple un bouchon à tête, et on le recouvre avec une capsule de surbouchage, dont la paroi transversale retient ledit bouchon à usage permanent. Cette capsule sert en particulier de témoin de première ouverture: pour accéder audit bouchon, il faut commencer par détruire ladite capsule. Sont concernés dans le cadre de la présente invention les capsules de surbouchage métalliques embouties, typiquement en alliage d'étain ou d'aluminium, qui recouvrent la plupart des bouteilles pour boissons à fort degré d'alcool ainsi que les manchons en matière plastique qui, de préférence - pour remplir la fonction de surbouchage -, ont une paroi transversale recouvrant au moins partiellement ledit bouchon à usage permanent. Avantagusement la matière plastique de ces manchons est thermorétractable. Par contre, le présent procédé se prête moins bien aux coiffes de surbouchage, utilisées habituellement pour recouvrir les bouteilles de vins effervescents, par exemple les bouteilles de champagne, en particulier lorsque leurs jupes sont obtenues par roulage-soudage, car les conditions du contact intime entre col et jupe sur toute la circonférence, indispensable pour éviter les risques de fusion

locale de la jupe, sont, en raison des pliages conventionnels effectués sur ce type de coiffe, plus difficiles à obtenir.

[0008] Selon l'invention, ladite jupe comprend, sur au moins une partie de sa surface intérieure, une zone dite "zone revêtue", recouverte d'un matériau plastique scellable à chaud. En utilisant un tel matériau, on évite les risques d'adhésion forte après contact à température ambiante, qui peuvent entraîner un endommagement total et irréversible de la ligne de conditionnement. On entend par matériau plastique scellable à chaud une matière plastique qui, lorsqu'on la met en contact à température ambiante, présente, avec le matériau du récipient, typiquement du verre ou une matière plastique, et les matériaux de la chaîne de conditionnement, une adhérence nulle ou faible et réversible avec lesdits matériaux mais qui, lorsqu'elle est portée à une certaine température, appelée température de scellage, en général légèrement inférieure à la température de fusion ou à la température de transition vitreuse, présente, après retour à la température ambiante, une adhérence forte et irréversible avec le matériau du récipient. Cette adhérence est forte et irréversible en ce sens que, à la température ambiante, pour détruire l'assemblage ainsi réalisé, il faut imposer une force qui engendre une rupture à l'intérieur d'un des matériaux mais pas à leur interface.

[0009] Dans le cadre de l'invention, la température de scellage du matériau est supérieure à 45°C, de préférence supérieure à 60°C, de préférence encore supérieure à 75°C. Ledit matériau a une forte viscosité à la température ambiante mais, à ladite température de scellage, sa viscosité baisse et sa tension de surface devient telle que ledit matériau épouse intimement le relief de la surface au contact de laquelle il se trouve. Comme l'opération est réversible, cette température de scellage doit être suffisamment élevée pour qu'un décollement par échauffement à une température relativement basse soit difficile à réaliser, c'est-à-dire pour que le décollement ne puisse pas être réalisé avec des moyens rudimentaires, typiquement un séchoir à cheveux ou un décapeur thermique, mais uniquement avec un dispositif contenant des moyens puissants de chauffage permettant de concentrer une forte énergie en une fraction de seconde sur zone localisée précisément, la réalisation et la mise au point d'un tel dispositif présentant ainsi un obstacle technique et économique tel qu'il devrait décourager la plupart des tentatives de fraude.

[0010] La demanderesse avait constaté, en particulier lorsqu'il s'agissait de réaliser une fermeture inviolable sur des bouteilles en verre, que la mise en oeuvre des outils employés pour déformer les capsules de surbouchage, typiquement par moletage, ou les manchons, typiquement par thermorétraction, n'étaient pas suffisante pour assurer une fixation irréversible sur le col qui soit fiable dans les conditions imposées par les cadences industrielles actuelles de conditionnement, et ceci même si on employait les plus performants des matériaux scellables à chaud connus. Après de nombreuses tentatives,

elle a constaté qu'il était nécessaire d'utiliser un outil spécifique, qui permet d'appliquer extérieurement un effort de compression pour plaquer la zone revêtue de la jupe sur le col, ledit effort de compression étant dirigé normalement par rapport à la surface du col au niveau de la zone de compression, et de maintenir ledit effort de compression pendant que ladite zone est chauffée à la température de scellage, c'est-à-dire pendant l'opération de thermoscellage.

[0011] Selon l'invention, après avoir mis en place et fixé ladite jupe sur ledit col, typiquement par sertissage ou thermorétraction, on la plaque localement sur ledit col en exerçant un effort de compression à l'aide d'un outil externe dont la partie active se déplace normalement à la surface dudit col, au niveau de la zone de compression, de telle sorte que l'on obtient un contact intime de ladite jupe avec ledit col dans ladite zone de compression. Comme, au niveau de la zone de compression, la jupe et le col ont des parois cylindriques, l'effort de compression est un effort radial par rapport à l'axe du col.

[0012] On entend par contact intime, un contact dans lequel la différence entre la surface réelle de contact et la surface apparente de contact est essentiellement due aux rugosités respectives des surfaces concernées. On entend également par contact intime, un contact dans lequel on n'observe pas de "décollement" entre la jupe et le col qui s'étendrait sur une distance qui aurait typiquement le même ordre de grandeur que l'épaisseur de la jupe. Pour obtenir un contact intime entre la zone revêtue de la jupe et le col, il est donc recommandé d'éviter la formation d'interstices résultant de la formation de tels décollements. La demanderesse a associé à ces interstices l'apparition de défauts liés à la fusion locale de la jupe, fusion due à l'absence de refroidissement rapide des portions de jupe qui ne sont pas au contact direct du verre. De tels interstices apparaissent en particulier lorsque l'on forme, volontairement ou non, des plis sur la jupe pour la plaquer sur le col.

[0013] En imposant à la partie active de l'outil externe un déplacement normal, c'est-à-dire perpendiculaire à la surface du col, on fait en sorte qu'il exerce un effort de compression normal sur la surface de contact avec un faible risque de glissement dans un plan tangentiel à ladite surface de contact, c'est-à-dire, typiquement, dans le sens circonférentiel et/ou axial, de la jupe par rapport au col et on évite ainsi la formation de plis. Un outil externe tel qu'une molette, comme l'outil utilisée dans EP 1 397 297, qui peut être appliqué normalement à la surface de la jupe mais dont la partie active (la partie tournante de la molette) ne se déplace pas normalement à ladite surface de la jupe, est susceptible de déplacer la jupe par rapport au col et de former soit des plis, soit des décollements. Un tel outil n'est donc pas utilisé dans le cadre de l'invention. Comme la zone de compression a une certaine étendue circonférentielle, il est avantageux de viser un effort qui soit réparti sur la surface de contact et qui soit en tout point dirigé suivant une direction aussi proche que possible de la direction normale. Dans les

modes de réalisation préférés de l'invention, présentés ci-après, on choisit des outils qui exercent un effort de compression normal (en l'occurrence radial puisque jupe et col sont cylindriques au niveau de la zone de compression), réparti de façon sensiblement homogène sur toute la circonférence de la jupe, par exemple une poche torique gonflable dont l'intérieur est mis sous pression hydraulique ou pneumatique ou encore un anneau élastomérique que l'on déforme de telle sorte que son alésage interne diminue de diamètre.

[0014] Comme il faut éviter la formation de plis, le présent procédé s'applique essentiellement aux capsules de surbouchage métallique que l'on plaque et sertit par moletage autour du col ou encore aux manchons plastiques thermorétractables, dont le diamètre, sous l'effet d'un bref courant d'air chaud peut diminuer sensiblement, jusqu'à atteindre, s'il était seul, un diamètre sensiblement inférieur, typiquement de plus de 40%, au diamètre du col. Certaines coiffes de champagne, assez épaisses et obtenues par emboutissage, peuvent également bien se prêter au procédé selon l'invention. Par contre, la plupart des coiffes de surbouchage pour vins effervescents et champagnes, qui sont réalisées par roulage-soudage d'ébauches planes en alliage d'aluminium ou métalloplastique, sont trop fines pour être serties et nécessitent d'être pliées pour être plaquées sur le col du récipient de sorte que, une fois plaquées sur ledit col, ces coiffes présentent des plis et des petits décrochements qui font que leur jupe n'est pas intimement en contact avec le col sur toute sa circonférence. De plus, la soudure longitudinale résultant du roulage-soudage présente des propriétés diélectriques différentes du reste de la jupe, qui rendent ce type de coiffe impropre à la mise en oeuvre du procédé de chauffage préféré employé à l'étape c) du procédé selon l'invention, à savoir l'induction.

[0015] Nous avons vu que la température de scellage était de préférence assez élevée. Mais, de préférence, elle ne doit pas être trop élevée, car plus elle est élevée, plus elle nécessite des moyens de chauffage puissants et plus le risque de dégradation est grand pour la capsule, le récipient et le liquide qu'il contient ainsi que pour le dispositif de compression. De plus, le matériau utilisé a lui-même une température limite d'utilisation, par exemple son point d'éclair. C'est pourquoi, avantageusement, le matériau de thermoscellage est choisi de telle sorte que sa température de scellage est inférieure à 130°C, de préférence inférieure à 110°C, de préférence encore inférieure à 85°C.

[0016] Typiquement, le matériau plastique est un adhésif thermofusible que l'on dépose sur la surface intérieure de la jupe de la capsule par application d'un vernis, par projection d'une dispersion liquide, ou encore par dépôt d'une couche thermoplastique fondue. De préférence, on recouvre ladite surface intérieure sur toute sa circonférence, de sorte que l'on obtient une zone revêtue annulaire, recouverte d'une couche d'épaisseur sensiblement constante.

[0017] De préférence, en particulier pour les capsules de surbouchage métalliques, on choisit une dispersion liquide comprenant un copolymère oléfinique comprenant des groupements acides, par exemple un copolymère EAA (éthylène - acide acrylique). De façon à pouvoir réaliser le scellage à une température voisine de 80°C, il est recommandé de choisir un copolymère EAA qui présente un point d'éclair supérieur à 90°C. Avantageusement, dans le cadre de l'exemple décrit ci-après, on a utilisé une dispersion d'EAA commercialisée sous la référence MICHEM (marque déposée) PRIME 4983R-HSA.

[0018] Avantageusement, on utilise ledit matériau scellable à chaud sous forme de vernis ou de dispersion liquide et on le dépose sur la surface interne de ladite jupe au pistolet, au pinceau ou par une technique de type impression par jet d'encre. L'épaisseur de la couche déposée est typiquement de l'ordre de 10-20 µm. De préférence, la zone revêtue a une forme délimitée par un contour présentant des angles, de façon à ce que, par effet d'arête, des amorces de rupture apparaissent à la moindre sollicitation sur la jupe. Les angles sont par exemple réalisés par projection à travers un masque.

[0019] Pour les manchons plastiques thermorétractables, on peut utiliser un manchon préparé selon le procédé décrit par la demanderesse dans son brevet EP 1 682 331 et déposer sur la surface interne dudit manchon un vernis thermoscellant ou une enduction de résine adhésive thermofusible (hot melt), par exemple à base de caoutchouc SIS (poly(styrène/isoprène/styrène)) ou de matériaux acryliques. Mais on peut également réaliser le manchon proprement dit par co-extrusion d'une couche externe en un matériau thermoplastique se prêtant bien à un procédé de fabrication de jupe thermorétractable tel que celui décrit dans EP 1 682 331 et d'une couche interne, typiquement plus fine, en une résine adhésive thermofusible.

[0020] La qualité du verre de la bouteille est également à prendre en compte pour déterminer les meilleures conditions de scellage à chaud. Ainsi, il est bien connu que le procédé de mise en forme de la bouteille, quel qu'il soit (soufflé-soufflé ou pressé-soufflé), se termine par une phase de finition où l'ébauche est soufflée intérieurement de façon à ce qu'elle vienne se plaquer vers la paroi interne du moule de finition. Après cette phase de soufflage, les bouteilles sont extraites du moule finisseur, et transférées sur un tapis convoyeur qui les amène vers un tunnel de traitement de surface et une arche de cuisson. A la sortie, la température du verre est encore élevée: les parois extérieures de la bouteille se refroidissent brusquement et se contractent, tandis que l'intérieur réagit avec plus de lenteur en raison de la mauvaise conductivité thermique du matériau. Il en résulte l'établissement de contraintes de traction à la périphérie de la bouteille qui fragilisent et risquent de provoquer une casse ultérieure. Afin de relâcher et d'égaleriser ces contraintes, le verre est soumis à un traitement thermique en effectuant un passage dans une arche de cuisson. De plus,

afin de limiter les conséquences des microdéfauts existant à la surface de la bouteille, on pratique des traitements de surface à chaud et sur la bouteille refroidie. Le traitement de surface à chaud intervient entre la sortie du moule finisseur et l'arche de recuisson. Il a pour but d'empêcher non seulement la propagation des microfissures créées pendant le formage mais aussi l'apparition de fissures nouvelles lors du contact à chaud entre les bouteilles et les organes de guidage. Il consiste à projeter sur la bouteille des vapeurs d'halogénures métalliques (typiquement du chlorure d'étain ou de titane) qui réagissent avec la surface du verre pour former une couche invisible d'oxyde métallique de quelques nanomètres d'épaisseur. En complément à ce traitement à chaud, on effectue un traitement de surface sur la bouteille refroidie en vue d'augmenter le coefficient de glissement du verre, ce qui permet de transporter les bouteilles à haute cadence sur les lignes d'embouteillage, en évitant la création de rayures ou marques d'abrasion. Ce traitement s'effectue à la sortie de l'arche de recuisson et consiste à déposer sur la surface des bouteilles un film protecteur et lubrifiant, de type cire de polyéthylène ou monostéarate de polyoxyéthylène.

[0021] Si le procédé est avantageusement appliqué au scellage irréversible de l'ensemble des bouteilles en verre habituellement destinées à conditionner des boissons alcoolisées, la demanderesse a constaté que le procédé selon l'invention donnait des résultats particulièrement bons lorsque la bouteille a été préparée de telle sorte que le col reste brut de traitement à chaud, c'est-à-dire revêtu de la seule couche nanométrique d'oxyde métallique.

[0022] Selon l'invention, on comprime ladite jupe sur le col et, tout en maintenant ladite compression, on chauffe au moins une partie de ladite zone de compression, de manière à ce que ledit matériau plastique scellable à chaud atteigne ladite température de scellage. En raison des cadences de conditionnement particulièrement élevées, il est préférable d'effectuer cet échauffement pendant un temps aussi court que possible. Avantageusement, on effectue le chauffage par induction, en utilisant des fréquences typiquement comprises entre 10 et 400 kHz, de préférence entre 100 et 200 kHz, et des puissances à l'inducteur comprises entre 1 et 10 kW, de préférence voisines de 3 kW, qui sont fonctions de nombreux paramètres tels que l'éloignement de l'inducteur par rapport à la zone à chauffer, la géométrie de la zone à chauffer, la nature du matériau scellable à chaud, l'effort de compression radiale, etc....

[0023] Bien évidemment, lorsque la capsule à chauffer est un manchon plastique thermorétractable, il est recommandé d'utiliser une matière plastique chargée de particules métalliques ou d'oxyde de fer, comprenant par exemple au moins 10 % en poids de telles particules. D'autre part, pour effectuer un échauffement plus efficace et plus précis de la zone visée, tout en perturbant le moins possible le voisinage de cette zone, on concentre les lignes de champs à l'aide de blocs de ferrite judicieu-

sement placés et on limite dans l'espace le champ électrique créé par l'inducteur à l'aide par exemple d'un anneau de cuivre placé de telle sorte qu'il protège le bas de ladite jupe contre les effets de bord.

[0024] Dans les modes de réalisation préférés de l'invention, on effectue un chauffage par induction sur toute la circonférence de la capsule, en visant la partie de la capsule qui porte la zone revêtue. On utilise pour cela un solénoïde comprenant une ou plusieurs spires entourant complètement ledit col. De préférence, dans le cas de capsules de surbouchage métalliques, on utilise comme inducteur un tube en cuivre de 4 mm de diamètre environ, en forme de boucle, typiquement un solénoïde ayant une à cinq spires, de préférence deux ou trois, entourant complètement le col. Ainsi, pour atteindre la température de scellage visée (typiquement 80°C) au niveau de la couche de copolymère EAA, épaisse de 10-20 µm et large de 20 mm environ, qui recouvre une zone annulaire de la surface intérieure de la jupe d'une capsule emboutie en alliage d'étain, ladite jupe ayant une épaisseur de 100 µm et un diamètre voisin de 30 mm, on utilise un générateur de 100-200 kHz associé à un inducteur en forme de solénoïde à trois spires faisant 80 mm de diamètre environ, relié à un générateur capable de délivrer une puissance de chauffe voisine de 3,7 kW. En utilisant le générateur à 70 % de sa puissance de chauffe, la température de scellage souhaitée dans la zone de l'interface capsule-col est atteinte en une durée qui est de l'ordre de la seconde.

[0025] Selon l'invention, on exerce un effort de compression pour plaquer ladite jupe sur le col, à l'aide d'un outil externe dont la partie active se déplace normalement à la surface du col, au niveau de ladite zone de compression. Plusieurs dispositifs sont possibles pour remplir le rôle de cet outil externe:

- un dispositif comprenant des mors à déplacement sensiblement radial entourant aussi complètement que possible le col;
- une poche torique gonflable dont l'intérieur est mis sous pression hydraulique ou pneumatique;
- ou encore un anneau élastomérique que l'on déforme de telle sorte que son alésage interne diminue de diamètre, par exemple un anneau ayant une paroi transversale d'extrémité et sa paroi latérale extérieure confinées à l'intérieur d'une chemise extérieure, et soumis à l'effet d'une compression axiale exercée sur l'autre paroi transversale d'extrémité, typiquement à l'aide d'un piston, l'alésage de la chemise extérieure jouant le rôle d'une butée s'opposant au déplacement radial centrifuge de la paroi latérale dudit anneau élastomérique.

[0026] Quel que soit l'outil employé, il est positionné au plus près du col, entre celui-ci et la boucle d'induction. Comme il doit être au contact de la jupe de la capsule et qu'il occupe nécessairement un certain volume, l'inducteur doit être assez éloigné dudit col. Par exemple, pour

une capsule de 30 mm, il se présente sous la forme d'une ou plusieurs boucles de diamètre 80 mm.

[0027] La compression radiale de la jupe sur le col doit être effective sur toute la circonférence de la jupe, pendant la durée du chauffage et de préférence un peu après, au cours du refroidissement. Il n'est pas facile d'estimer la valeur de la compression radiale à appliquer. Il est plus facile de définir l'effort macroscopique imposé par l'outil, qui se transmet sous forme d'une contrainte de compression radiale répartie circonférentiellement. Ainsi, pour le scellage d'une capsule de 30 mm de diamètre sur le col d'une bouteille en verre, en effectuant une adhésion irréversible sur une zone annulaire haute de près de 20 mm:

- dans le cas d'un dispositif comprenant trois mors à déplacement sensiblement radial, on applique sur chacun de ces mors un effort typique de l'ordre de 2000-2500 N; les mors de serrage sont recouverts par un élastomère pour répartir la pression; le choix de l'élastomère est important sur le rendu après le scellage;
- dans le cas d'une poche torique gonflable, on applique typiquement une pression interne comprise entre 2 et 6 bars, selon la forme de la surface d'application de l'effort et le matériau du moyen d'application de l'effort utilisé.
- dans le cas d'un anneau élastomérique de diamètre extérieur 52 mm et de diamètre intérieur 32 mm, le matériau élastomérique ayant une dureté de l'ordre de 40 Shore A, on applique typiquement un effort axial de l'ordre de 1000 newtons.

[0028] Selon l'invention, après avoir mis sous pression la zone annulaire revêtue et l'avoir portée à la température de scellage, on arrête le chauffage, on annule la compression et on libère le col dudit outil externe. Lorsque la couche en matériau plastique thermoscellable retrouve la température ambiante, on obtient une adhésion irréversible, à température ambiante, entre la jupe de ladite capsule et la paroi du récipient: toute action destinée à enlever la capsule pour accéder au bouchon à usage permanent se traduit par une rupture de ladite capsule laissant sur le col des traces très difficiles, voire impossible à effacer.

[0029] Dans les conditions industrielles d'une chaîne de conditionnement, l'emploi d'un inducteur est, nous l'avons vu, fortement recommandé de façon à minimiser les temps de chauffage. Dans de telles conditions, le refroidissement de la couche est en fait très rapide car le verre, qui présente une grande masse par rapport à la capsule, n'a pas eu le temps de chauffer, de sorte que la capsule, du fait de sa faible inertie thermique, retrouve, par conduction à travers toute sa surface de contact sur le col, la température ambiante en quelques fractions de seconde. Pour que le refroidissement soit efficace, il importe que l'on ait en tout endroit un bon contact entre le col et la jupe de la capsule. De préférence, on maintient

la compression pendant une fraction de seconde après l'arrêt du chauffage.

[0030] L'énergie de chauffage transmise par l'inducteur est tellement forte, qu'il importe de veiller à ce que le contact entre le col et la zone annulaire de la jupe de la capsule soumise à l'échauffement soit aussi intime que possible: en évitant la présence de tout décalage entre la jupe et le col, aussi peu étendu soit-il, on évite une fusion locale de la capsule qui rendrait le récipient ainsi capsulé impropre à la vente.

[0031] La figure 1 représente, en vue de face et en coupe diamétrale, un dispositif de thermoscellage sous compression permettant de mettre en oeuvre le procédé selon l'invention à l'intérieur d'une chaîne de conditionnement de bouteilles de spiritueux bouchées à l'aide d'un bouchon à tête recouvert d'une capsule de surbouchage de diamètre 30 mm. La capsule de surbouchage 30 a été obtenue par emboutissage d'un flan en étain et présente une tête et une jupe légèrement conique.

[0032] On coiffe le col 11 de la bouteille, ici en verre, avec ladite capsule de surbouchage, on plaque celle-ci sur ledit col et on la sertit en utilisant les moyens conventionnels tels que des molettes, la jupe de la capsule épousant après sertissage le relief extérieur du col du récipient, comprenant typiquement une bague de verrière et une gorge de sertissage.

[0033] Pour obtenir une fermeture inviolable de ladite capsule, on prépare, avant sa mise en place sur le col, la capsule de façon à ce que sa jupe 33 comprenne, sur au moins une partie de sa surface intérieure, une zone revêtue 31, recouverte d'une couche d'un matériau plastique scellable à chaud, un copolymère d'éthylène et d'acide acrylique (EAA) commercialisé sous forme de dispersion aqueuse sous la référence MICHEM (marque déposée) PRIME 4983R-HSA. Ce matériau présente une température de scellage optimale au voisinage de 75°C - 85 °C: au-dessous l'adhérence est insuffisante, au-dessus la température est trop proche de son point éclair (93°C). La solution aqueuse a été déposée par projection à travers la buse d'un pistolet introduit à l'intérieur de la capsule. La zone revêtue 31 se présente comme un anneau épais de 10-20 µm environ, ayant une hauteur de 20 mm environ, et dont le bord inférieur se trouve à 3 mm environ de l'extrémité ouverte 32 de la jupe.

[0034] Après avoir mis en place, plaqué et sertit la jupe sur le col, on comprime la jupe sur le col, à l'aide d'un outil externe agissant radialement par rapport à l'axe dudit col, au niveau de la zone annulaire revêtue et on chauffe au moins la zone annulaire sous compression. Cet outil, qui comprend également les moyens de chauffage, est un illustré en figure 1: c'est un dispositif de thermoscellage sous compression 100 placé autour du col 11 de la bouteille 10 remplie et bouchée à l'aide d'un bouchon 20 à tête 21 et capsulée, la capsule de surbouchage 30 étant sertie sur ledit col. Ce dispositif de thermoscellage sous compression comprend un ensemble de compression 110, comprenant une chemise 111 entourant et pre-

nant appui sur le col, un piston **112** et un anneau élastomérique **113**, un inducteur représenté ici par un solénoïde **120** comprenant trois boucles d'induction, un anneau de ferrite **140** et un anneau de cuivre **130**.

[0035] La paroi transversale inférieure **1131** et la paroi latérale **1132** de l'anneau élastomérique **113** sont confinées à l'intérieur de l'alésage de la chemise **111**. Lorsque l'on actionne le piston **112**, ce dernier exerce un effort axial sur la paroi transversale supérieure **1133** de l'anneau élastomérique par le biais de l'anneau de ferrite **140**. La chemise **111** présente un fond **1112** percé d'un trou central dont le bord épouse la forme du col **11** au niveau où il vient en appui sur celui-ci. L'alésage **1111** de la chemise **111** joue un rôle de butée s'opposant au déplacement radial centrifuge de la paroi latérale **1132** de l'anneau élastomérique **113**. L'anneau élastomérique a un diamètre intérieur voisin de 32 mm et un diamètre extérieur de 52 mm. Lorsqu'il est libre de contrainte, l'anneau élastomérique a une hauteur de 30 mm. Son extrémité basse, la paroi transversale inférieure **1131**, est placée de telle sorte que, lorsque l'ensemble de compression **110** est monté sur le col de la bouteille, elle arrive approximativement au niveau de l'extrémité basse **32** de la capsule **30**. L'élastomère de l'anneau **113** présente une dureté Shore A de 40. L'alésage **1134** de l'anneau élastomérique **113** est cylindrique. Sous l'effet d'un effort axial imposé par le piston **112**, l'anneau élastomérique **113**, initialement haut de 30 mm voit sa hauteur diminuer jusqu'à 26 mm environ tandis que la paroi de son alésage **1134** arrive progressivement au contact de la capsule sertie sur le col sous l'effet du déplacement radial centripète imposé par l'effort axial du piston **112**. De la sorte, la zone revêtue, haute de 20 mm environ, se trouve approximativement au milieu de la zone de compression haute de 26 mm environ.

[0036] La chemise **111** a un diamètre interne voisin de 52 mm et un diamètre externe de 76 mm. Elle est en une matière plastique, un polyamide de type ertalon (marque déposée), utilisé particulièrement pour ses propriétés anti-friction. Le piston **112**, de diamètre extérieur voisin de 52 mm est également en un polyamide de type ertalon.

[0037] Le dispositif de chauffage comprend une alimentation, un générateur, un boîtier de commande et un solénoïde **120** à trois boucles constitué par un tube en cuivre de diamètre 4 mm, recouvert d'un isolant et à l'intérieur duquel circule de l'eau de refroidissement. Il est raccordé à un générateur de 3,7 kW que l'on fait fonctionner pour le chauffage à 70% de sa puissance nominale, la fréquence émise étant comprise entre 100 et 200 kHz. Le solénoïde **120** a un diamètre extérieur de 80 mm environ. L'anneau de ferrite **140** permet de concentrer les lignes de champs et d'augmenter l'intensité des courants induits. L'anneau de cuivre **130** permet de confiner spatialement la zone de chauffage, en protégeant en particulier le bas de la jupe contre les effets de bord.

[0038] Le chauffage dure typiquement entre 1 et 2 secondes, la durée devant être suffisamment importante pour que l'on atteigne au niveau de la couche en EAA

un température de scellage, typiquement comprise entre 75°C et 85°C. On arrête le chauffage dès que cette température maximum est atteinte, pour éviter de dégrader le matériau de scellage ainsi que la capsule, la bouteille et son contenu. La compression est maintenue une fraction de seconde après que le chauffage ait été arrêté.

[0039] Le dispositif **100** de thermoscellage sous compression permet un scellage sur toute la circonférence de la capsule et sur une hauteur au moins égale à 20 mm.

[0040] Le temps optimal d'induction et la puissance délivrée sont définis en fonction des résultats obtenus, l'adhérence étant évaluée par un test permettant de mesurer une force de pelage.

[0041] Dans ce test, on découpe autour de la zone collée une bande de 12 mm suivant la circonférence de la capsule et on mesure la force nécessaire à décoller cette languette avec une vitesse de déplacement de 100 mm/min et un angle de pelage de 90°. La force mesurée, divisée par la largeur de la bande, est exprimée en N/cm. Un test de pelage à 90° est décrit dans la norme ISO 8510-1.

[0042] Lorsqu'on atteint une force de pelage voisine de 15 N/cm, on constate que l'adhérence est suffisamment forte pour être considéré comme un scellage irréversible car la rupture à température ambiante s'effectue dans le matériau adhésif, une partie de ce dernier restant ancrée sur le verre de la bouteille.

30 Revendications

1. Procédé de capsulage d'un récipient dans lequel on approvisionne un récipient (10) muni d'un col (11) et une capsule (30) de surbouchage comprenant une jupe, en métal embouti ou en matière plastique on coiffe le col dudit récipient avec ladite capsule et on plaque ladite capsule sur ledit col, puis on enlève ledit récipient muni de sa capsule, dans lequel, pour obtenir une fermeture inviolable dudit récipient,

a) on choisit ladite jupe de telle sorte qu'elle comprend, sur au moins une partie de sa surface intérieure, une zone revêtue (31), recouverte par un matériau adhésif;

b) après avoir mis en place ladite jupe sur ledit col, on fixe ladite jupe sur le col par sertissage ou thermorétraction selon la nature de ladite capsule;

c) ledit matériau adhésif est un matériau plastique scellable à chaud;

d) après avoir fixé ladite jupe sur ledit col, on plaque localement ladite jupe sur ledit col, en exerçant un effort de compression sur ladite jupe, au niveau d'au moins une partie de ladite zone revêtue, appelée "zone de compression", à l'aide d'un outil externe, dont la partie active se déplace, en mouvement relatif, normalement à la surface dudit col au niveau de la zone de

- compression, ledit effort de compression étant appliqué de telle sorte que l'on obtient un contact intime, sans formation de plis, de ladite jupe avec ledit col, dans ladite zone de compression, avec un faible risque de glissement dans un plan tangentiel à ladite surface de contact;
- e) tout en maintenant ledit effort de compression, on chauffe ladite zone de compression, de manière à ce que ledit matériau plastique scellable à chaud atteigne la température de scellement, supérieure à 45°C, de préférence supérieure à 60°C, de préférence encore supérieure à 75°C ;
- f) puis on arrête le chauffage, on annule ledit effort de compression et on libère le col dudit outil externe.
2. Procédé de capsulage d'un récipient selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'on** exerce avec ledit outil externe un effort de compression normal, réparti de façon sensiblement homogène sur toute la circonférence de la dite jupe.
 3. Procédé de capsulage d'un récipient selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'on** dépose ledit matériau scellable à chaud sur toute la circonférence de la surface interne de la jupe de façon à obtenir une zone revêtue annulaire.
 4. Procédé de capsulage d'un récipient selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit matériau plastique scellable à chaud est choisi de telle sorte que sa température de scellement est inférieure à 130°C, de préférence inférieure à 110°C, de préférence encore inférieure à 85°C.
 5. Procédé de capsulage d'un récipient selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 dans lequel on dépose ledit matériau plastique scellable à chaud sur la surface intérieure de la jupe de ladite capsule par application d'un vernis, par projection d'une dispersion liquide, ou encore par dépôt d'une couche thermoplastique.
 6. Procédé de capsulage d'un récipient selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel, pour la fermeture inviolable d'une capsule de surbouchage métallique, on utilise un copolymère oléfinique comprenant des groupements acides, par exemple un copolymère EAA (éthylène - acide acrylique), présentant de préférence un point d'éclair supérieur à 90°C.
 7. Procédé de capsulage d'un récipient selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 dans lequel on utilise ledit matériau scellable à chaud sous forme de vernis ou de dispersion liquide et on le dépose sur la surface interne de ladite jupe au pistolet, au pinceau ou par une technique de type impression par jet d'encre, l'épaisseur de la couche déposée étant typiquement de l'ordre de 10-20 µm.
 8. Procédé de capsulage d'un récipient selon la revendication 7 dans lequel on utilise un masque au cours de la projection dudit matériau scellable à chaud dont la forme est choisie pour obtenir une zone revêtue délimitée par un contour présentant des angles, de sorte que, après thermoscellage, par effet d'arête, des amorces de rupture apparaissent à la moindre sollicitation sur la jupe de ladite capsule.
 9. Procédé de capsulage d'un récipient selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel, pour la fermeture inviolable d'un manchon plastique thermorétractable, on dépose sur la surface interne du manchon un vernis thermoscellant ou une enduction de résine adhésive thermofusible.
 10. Procédé de capsulage d'un récipient selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel, pour la fermeture inviolable d'un manchon plastique thermorétractable, on utilise un manchon comprenant une jupe co-extrudée, comprenant au moins une couche externe en un matériau thermoplastique et une couche interne en une résine adhésive thermofusible.
 11. Procédé de capsulage d'un récipient selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 dans lequel ledit récipient est une bouteille en verre préparée de telle sorte que le col reste brut de traitement à chaud.
 12. Procédé de capsulage d'un récipient selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 dans lequel on effectue ledit chauffage de l'étape c) par induction, en utilisant des fréquences comprises entre 10 et 400 kHz, de préférence entre 100 et 200 kHz, et des puissances à l'inducteur comprises entre 1 et 10 kW, de préférence voisines de 3 kW.
 13. Procédé de capsulage d'un récipient selon la revendication 12, dans lequel, pour réaliser la fermeture inviolable de manchons plastiques thermorétractables, on utilise des manchons contenant au moins 10 % en poids de particules métalliques ou d'oxyde de fer.
 14. Procédé de capsulage d'un récipient selon l'une quelconque des revendications 2 à 13, dans lequel ledit outil externe à l'aide duquel on exerce ladite compression sensiblement homogène sur toute la circonférence de la jupe est une poche torique gonflable dont l'intérieur est mis sous une pression hydraulique ou pneumatique.
 15. Procédé de capsulage d'un récipient selon l'une

quelconque des revendications 2 à 13, dans lequel ledit outil externe à l'aide duquel on exerce ladite compression radiale sensiblement homogène sur toute la circonférence de la jupe est un anneau élastomérique (113) que l'on déforme de telle sorte que son alésage (1134) diminue de diamètre, par exemple un anneau ayant sa paroi transversale inférieure (1131 et sa paroi latérale (1132) confinées à l'intérieur d'une chemise extérieure (111), et soumis à l'effet d'une compression axiale exercée sur la paroi transversale supérieure (1133), typiquement à l'aide d'un piston (112), l'alésage (1111) de la chemise extérieure jouant le rôle d'une butée s'opposant au déplacement radial centrifuge de la paroi latérale (1132) dudit anneau élastomérique.

16. Procédé de capsulage d'un récipient selon la revendication 15, dans lequel, pour la fermeture inviolable d'une capsule métallique de surbouchage d'une bouteille en verre contenant une boisson alcoolisée, on utilise un dispositif de thermoscellage sous compression comprenant

a) un ensemble de compression (110), comprenant une chemise (111) présentant un fond (1112) percé d'un trou central dont le bord épouse la forme dudit col (11) au niveau où il vient en appui sur celui-ci, un piston (112) et ledit anneau élastomérique (113);

b) un inducteur comprenant un solénoïde (120) entourant ladite chemise, et, optionnellement pour chacun d'entre eux:

c1) un anneau de ferrite (140) situé entre ledit anneau élastomérique (113) et ledit piston (112),

c2) un anneau de cuivre (130) situé au niveau de l'extrémité ouverte de ladite capsule de surbouchage.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verschließen eines Behälters, das einen Behälter (10) mit einem Hals (11) und eine mit einem Mantel aus gezogenem Metall oder aus Kunststoff versehene Kapsel (30) umfasst, wobei man die genannte Kapsel auf den Hals des genannten Behälters aufsetzt und die genannte Kapsel auf den genannten Hals presst, man dann den mit seiner Kapsel versehenen Behälter entnimmt, wobei, um einen manipulationssicheren Verschluss des genannten Behälters zu erhalten,

a) man den genannten Mantel so wählt, dass er auf wenigstens einem Teil seiner Innenoberfläche einen mit einem Klebstoff überzogenen Bereich (31) umfasst;

b) man nach dem Anbringen des genannten Mantels auf dem genannten Hals den genannten Mantel auf dem Hals durch Falzung oder Wärmeschrumpfung fixiert, je nach Art der genannten Kapsel;

c) der genannte Klebstoff ein Warmversiegelungs-Kunststoff ist;

d) man nach dem Fixieren des genannten Mantels auf dem genannten Hals den genannten Mantel an dem genannten Hals lokal befestigt, indem man auf den genannten Mantel in Höhe wenigstens eines "Druckbereich" genannten Teils des genannten überzogenen Bereichs eine Druckkraft mit Hilfe eines externen Werkzeugs ausübt, dessen aktiver Teil sich in Höhe des Druckbereichs mittels einer Relativbewegung normal bzw. senkrecht zur Oberfläche des genannten Halses verschiebt, wobei die genannte Druckkraft so angewendet wird, dass man in dem genannten Druckbereich, ohne Faltenbildung, einen engen Kontakt des genannten Mantels mit dem genannten Hals herstellt, mit einem geringen Gleitrisiko in einer zu der genannten Kontaktfläche tangentialen Ebene;

e) man unter Aufrechterhaltung der Druckkraft den genannten Druckbereich so erwärmt, dass der genannte Warmversiegelungs-Kunststoff eine Versiegelungstemperatur von mehr als 45 °C, vorteilhafterweise mehr als 60 °C, noch vorteilhafter mehr als 75 °C erreicht;

f) man dann die Erwärmung beendet, man die genannte Druckkraftanwendung beendet und man den Hals von dem genannten externen Werkzeug frei macht.

2. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** man mit dem genannten externen Werkzeug eine normale bzw. senkrechte Druckkraft ausübt, die im Wesentlichen homogen verteilt ist über den gesamten Umfang des genannten Mantels.

3. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** man den genannten Warmversiegelungsstoff über den gesamten Umfang der Innenoberfläche des Mantels so aufbringt, dass man einen ringförmigen überzogenen Bereich erhält.

4. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der genannte Warmversiegelungs-Kunststoff so ausgewählt wird, dass die Versiegelungstemperatur unter 130 °C, vorteilhafterweise unter 110 °C, noch vorteilhafter unter 85 °C liegt.

5. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem man den ge-

- nannten Warmversiegelungs-Kunststoff auf die Innenoberfläche des Mantels der genannten Kapsel aufbringt, indem man einen Lack aufträgt, eine flüssige Dispersion aufspritzt oder auch eine thermoplastische Schicht aufbringt.
6. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem man für ein manipulationssicheres Verschließen einer metallischen Kapsel ein Säuregruppen umfassendes olefinisches Copolymer verwendet, zum Beispiel ein EAA-Copolymer (EthylenAcrylsäure-Copolymer) mit vorzugsweise einem Flammpunkt von mehr als 90 °C.
7. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem man den genannten Warmversiegelungsstoff in Form von Lack oder flüssiger Dispersion verwendet und ihn mittels Pistole oder Pinsel oder durch eine Technik des Typs Tintenstrahldrucker auf die Innenoberfläche des genannten Mantels aufbringt, wobei die typische Dicke der aufgetragenen Schicht 10 - 20 µm beträgt.
8. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach Anspruch 7, bei dem man während des Aufspritzens des genannten Warmversiegelungsstoffs eine Maske benutzt, deren Form so gewählt wird, dass man einen überzogenen Bereich erhält, der durch eine Kontur begrenzt wird, die Winkel bzw. Ecken aufweist, so dass, nach der Warmversiegelung, bei der geringsten Beanspruchung bzw. Manipulation des Mantels der genannten Kapsel, Anrisse auftreten, durch Kantenwirkung.
9. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem man zum manipulationssicheren Verschließen einer wärmschrumpfenden Kunststoffhülse auf die Innenoberfläche der Hülse einen Warmversiegelungslack oder eine Schmelzklebeharz-Beschichtung aufbringt.
10. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem man zum manipulationssicheren Verschließen einer wärmschrumpfenden Kunststoffhülse eine Hülse mit einem koextrudierten Mantel verwendet, der wenigstens eine Außenschicht aus einem thermoplastischen Material und eine Innenschicht aus einem Schmelzklebeharz umfasst.
11. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem dieser Behälter eine derartig vorbereitete Glasflasche ist, dass der Hals im Warmbehandlungs- bzw. Vergütungs-
zustand verbleibt.
12. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem man die Erwärmung in Schritt c) mittels Induktion realisiert, indem man Frequenzen zwischen 10 und 400 kHz, vorzugsweise zwischen 100 und 200 kHz, und Induktorleistungen zwischen 1 und 10 kW, vorzugsweise um 3 kW, benutzt.
13. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach Anspruch 12, bei dem man zur Realisierung des manipulationssicheren Verschließens von wärmschrumpfenden Kunststoffhülsen Hülsen verwendet, die wenigstens 10 Gew.% Metall- oder Eisenoxidpartikel enthalten.
14. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach einem der Ansprüche 2 bis 13, bei dem das genannte externe Werkzeug, mit dessen Hilfe man den über den gesamten Umfang des Mantels im Wesentlichen homogenen Druck ausübt, ein aufblasbarer ringförmiger Beutel ist, dessen Inneres unter einen hydraulischen oder pneumatischen Druck gesetzt wird.
15. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach einem der Ansprüche 2 bis 13, bei dem das genannte externe Werkzeug, mit dessen Hilfe man den über den gesamten Umfang des Mantels im Wesentlichen homogenen Druck ausübt, ein Elastomer-Ring (113) ist, den man so deformiert, dass der Durchmesser seiner Bohrung (1134) abnimmt, zum Beispiel einen Ring, dessen untere transversale Wand (1131) und laterale Wand (1132) durch die Innenseite eines Außenhemdes (111) begrenzt werden und der Wirkung eines axialen Drucks ausgesetzt werden, der auf die obere transversale Wand (1133) ausgeübt wird, typisch durch einen Kolben (112), wobei die Bohrung (1111) des Außenhemdes die Rolle eines Anschlags spielt, der sich der zentrifugalen Radialverschiebung der lateralen Wand (1132) des genannten Elastomer-Rings widersetzt.
16. Verfahren zum Verschließen eines Behälters nach Anspruch 15, bei dem man zum manipulationssicheren Verschließen einer metallischen Kapsel einer ein alkoholisches Getränk enthaltenden Glasflasche eine Vorrichtung zur Warmversiegelung unter Druck benutzt, umfassend
- a) eine Druckeinheit (110), umfassend: ein Hemd (111) mit einem von einem zentralen Loch durchbohrten Unterteil (1112), dessen Rand der Form des genannten Halses (11) in der Höhe, wo er sich auf diesem abstützt, angepasst ist, einen Kolben (112) und den genannten Elastomer-Ring (113);
- b) einen Induktor mit einer das genannte Hemd umgebenden Spule (120), und, optional für jeden von ihnen:

- c1) einen Ferritring (140), vorgesehen zwischen dem Elastomer-Ring (113) und dem genannten Kolben (112),
 c2) eine Kupferring (130), vorgesehen in Höhe des offenen Endes der genannten Kapsel.

Claims

1. Method for capping a receptacle, in which a receptacle (10) is provided, fitted with a neck (11) and a closure capsule (30) comprising a skirt made from pressed metal or a plastics material, the neck of said receptacle is covered with said capsule and said capsule is pressed on said neck, and then said receptacle provided with its capsule is removed, wherein, in order to obtain a tamper-evident closure of said receptacle,

- a) said skirt is chosen so that it comprises, on at least part of its internal surface, a clad area (31), covered with an adhesive material;
 b) after having fitted said skirt on said neck, said skirt is fixed on the neck by crimping or heat shrinking depending on the nature of said capsule;
 c) said adhesive material is a hot-sealable plastics material;
 d) after having fixed said skirt on said neck, said skirt is pressed locally on said neck, exerting a compression force on said skirt, at at least part of said clad area, referred to as the "compression area", using an external tool, the active part of which moves, in relative movement, normal to the surface of said neck at said compression area, said compression force being applied so that a close contact, without the formation of folds, of said skirt with said neck in said compression area is obtained with a low risk of sliding in a plane tangential to said contact surface;
 e) while maintaining said compression force, said compression area is heated, so that said hot-sealable plastics material reaches the sealing temperature, above 45°C, preferably above 60°C, preferably again above 75°C;
 f) and then the heating is stopped, said compression force is withdrawn and said external tool is released from the neck.

2. Method for capping a receptacle according to claim 1, **characterised in that**, with said external tool, a normal compression force is exerted, distributed substantially evenly over the entire circumference of said skirt.
 3. Method for capping a receptacle according to claim 1 or 2, **characterised in that** said hot-sealable ma-

terial is deposited over the entire circumference of the internal surface of the skirt so as to obtain an annular clad area.

4. Method for capping a receptacle according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** said hot-sealable plastics material is chosen so that the sealing temperature thereof is below 130°C, preferably below 110°C, preferably again below 85°C.
 5. Method for capping a receptacle according to any one of claims 1 to 4, wherein said hot-sealable plastics material is deposited on the internal surface of the skirt of said cap by applying a varnish, by spraying a liquid dispersion, or by depositing a thermoplastic layer.
 6. Method for capping a receptacle according to any one of claims 1 to 5, wherein, for the tamper-evident closure of a metal closure capsule, an olefinic copolymer is used comprising acid groups, for example an EAA (ethylene-acrylic acid) copolymer, preferably having an ignition point above 90°C.
 7. Method for capping a receptacle according to any one of claims 1 to 6, wherein said hot-sealable material is used in the form of a varnish or liquid dispersion and is deposited on the internal surface of said skirt by gun, brush or a technique of the ink-jet printing type, the thickness of the deposited layer being typically around 10-20 µm.
 8. Method for capping a receptacle according to claim 7, wherein a mask is used during the spraying of said hot-sealable material, the form of which is chosen so as to obtain a clad area delimited by a contour having angles so that, after heat sealing, by edge effect, rupture initiations appear at the slightest stressing on the skirt of said cap.
 9. Method for capping a receptacle according to any one of claims 1 to 5, wherein, for the tamper-evident closure of a heat-shrinkable plastic sleeve, a heat-sealing varnish or a coating of hot-melt adhesive resin is deposited on the internal surface of the sleeve.
 10. Method for capping a receptacle according to any one of claims 1 to 5, wherein, for the tamper-evident closure of a heat-shrinkable plastic sleeve, a sleeve comprising a co-extruded skirt is used, comprising at least one external layer made from thermoplastic material and an internal layer made from a hot-melt adhesive resin.
 11. Method for capping a receptacle according to any one of claims 1 to 10, wherein said receptacle is a glass bottle prepared so that the neck remains un-

dressed after its hot processing.

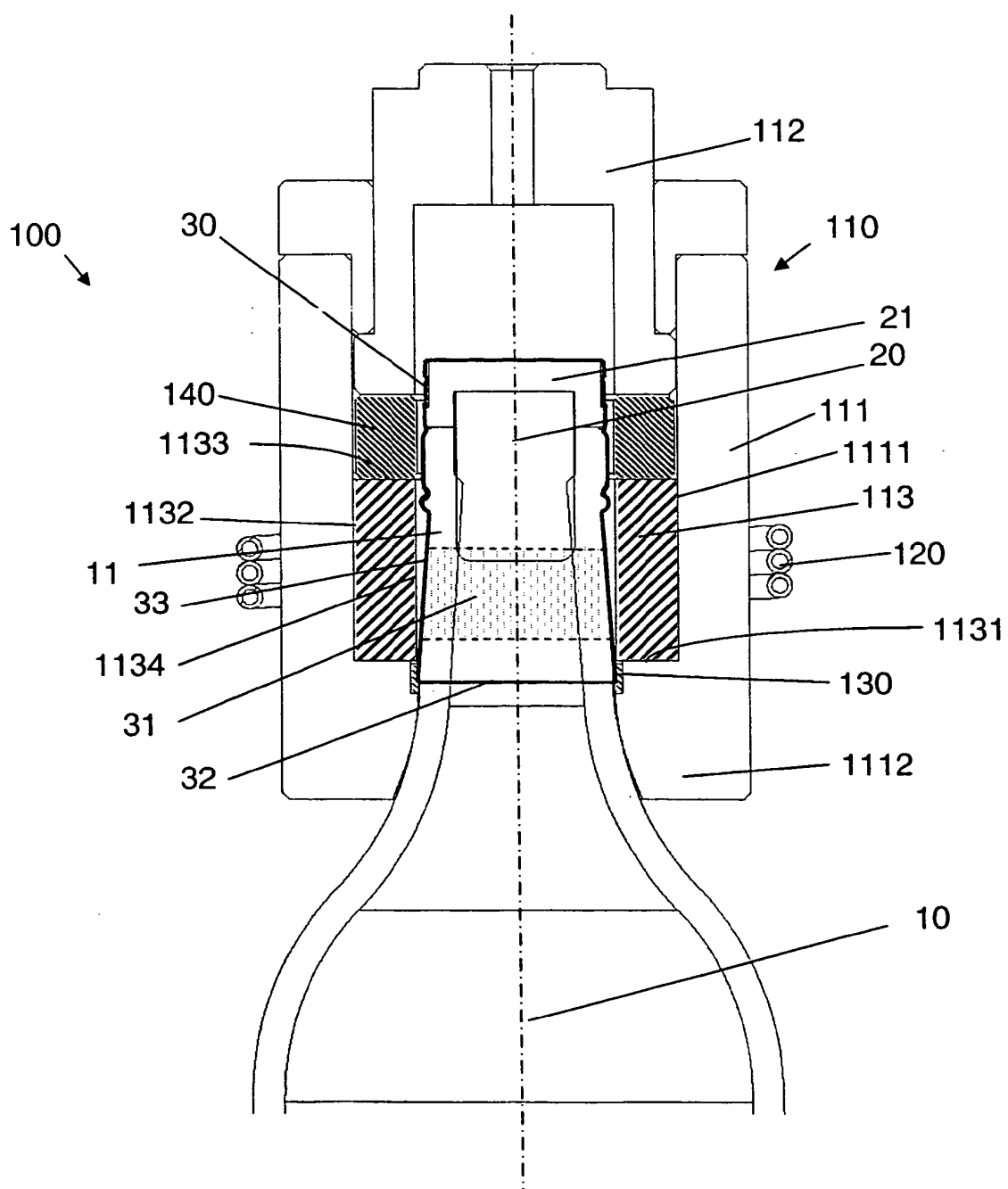
12. Method for capping a receptacle according to any one of claims 1 to 11, wherein said heating at step c) is carried out by induction, using frequencies lying between 10 and 400 kHz, preferably between 100 and 200 kHz, and powers of the inductor lying between 1 and 10 kW, preferably around 3 kW. 5

13. Method for capping a receptacle according to claim 12, wherein, in order to effect the tamper-evident closure of heat-shrinkable plastic sleeves, sleeves are used containing at least 10% by weight of metal or iron oxide particles. 10
15

14. Method for capping a receptacle according to any one of claims 2 to 13, wherein said external tool by means of which said substantially even compression is exerted over the entire circumference of the skirt is an inflatable toric pouch the interior of which is put under hydraulic or pneumatic pressure. 20

15. Method for capping a receptacle according to any one of claims 2 to 13, wherein said external tool by means of which said substantially even radial compression is exerted over the entire circumference of the skirt is an elastomeric ring (113) that is deformed so that the bore (1134) thereof decreases in diameter, for example a ring having its bottom transverse wall (1131) and its lateral wall (1132) confined inside an external jacket (111), and subjected to the effect of an axial compression exerted on the top transverse wall (1133), typically by means of a piston (112), the bore (1111) of the external jacket fulfilling the role of a stop opposing the centrifugal radial movement of the lateral wall (1132) of said elastomeric ring. 25
30
35

16. Method for capping a receptacle according to claim 15, wherein, for the tamper-evident closure of a metal closure capsule of a glass bottle containing an alcoholic drink, a heat-sealing device under compression is used, comprising 40
 - a) a compression assembly (110), comprising a jacket (111) having a bottom (1112) pierced with a central hole, the edge of which matches the shape of said neck (11) at the level where it comes into abutment thereon, a piston (112) and said elastomeric ring (113); 45
50
 - b) an inductor comprising a solenoid (120) surrounding said jacket, and, optionally for each of them:
 - c1) a ferrite ring (140) situated between said elastomeric ring (113) and said piston (112), 55
 - c2) a copper ring (130) situated at the open end of said closure cap.



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2835510 [0002]
- EP 1397297 A [0003] [0013]
- EP 1682331 A [0019]