



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **95400525.2**

51 Int. Cl.⁶ : **B65D 1/02**

22 Date de dépôt : **13.03.95**

30 Priorité : **16.03.94 FR 9403045**

72 Inventeur : **Colloud, Alain**
Le Bulle
F-74200 Reyvroz (FR)
Inventeur : **Petre, Jean-Marie**
Les Charmottes
F-74890 Bons-en-Chablais (FR)

43 Date de publication de la demande :
27.09.95 Bulletin 95/39

84 Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

74 Mandataire : **Ramey, Daniel et al**
Cabinet Ores
6 Avenue de Messine
F-75008 Paris (FR)

71 Demandeur : **SOCIETE ANONYME DES EAUX**
MINERALES D'EVIAN
22, Avenue des Sources
F-74503 Evian-les-Bains (FR)

54 **Bouteille moulée en matière plastique et moule de fabrication.**

57 Bouteille moulée en matière plastique, comprenant un fond à résistance et à stabilité améliorées, ce fond comprenant une partie centrale concave (26) reliée par une surface annulaire plane (28) à une surface périphérique convexe (30) d'appui sur une surface de support (32), des rainures radiales (38) étant formées dans ladite surface annulaire convexe (30) et raccordées tangentiellement à la surface annulaire plane (28).

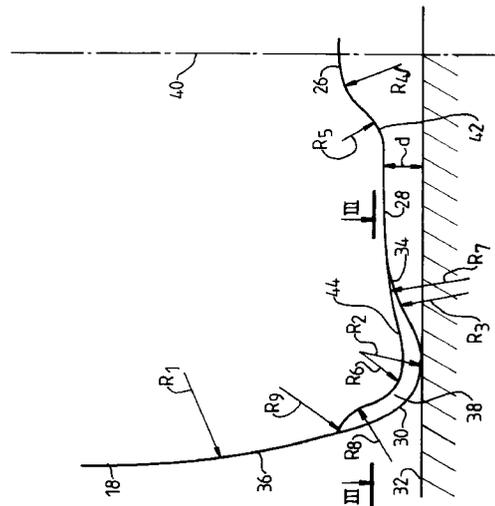


FIG. 2

L'invention concerne une bouteille moulée en matière plastique, destinée en particulier à contenir de l'eau plate ou non gazeuse, ou un autre liquide non gazéifié. Elle concerne également un moule de fabrication de cette bouteille.

Les bouteilles de ce type sont réalisées en une matière plastique telle par exemple que du PET (polytéréphtalate d'éthylène), du PVC (polychlorure de vinyle) ou autre, par des techniques bien connues d'injection-soufflage ou d'extrusion-soufflage. Elles comportent en général un goulot destiné à recevoir un bouchon de fermeture étanche, une paroi cylindrique à cannelures transversales et un fond dont la forme est conçue pour lui conférer une certaine résistance mécanique.

Il est notamment connu de former dans le fond d'une bouteille de ce type, une partie centrale rentrante bombée qui est raccordée à la paroi latérale cylindrique de la bouteille par une surface annulaire convexe d'appui au sol comportant des nervures ou des rainures radiales de rigidification (comme décrit par exemple dans les Brevets Français 2 219 077 et 2 300 707).

Cependant, ces fonds constituent toujours le point faible des bouteilles. En particulier, des essais de chute verticale de bouteilles pleines révèlent des taux de casse ou de rupture du fond de l'ordre de 70% pour des bouteilles en PVC tombant sur leur fond d'une hauteur d'un mètre.

Un autre inconvénient de ces fonds connus est leur faible résistance à une surpression interne, qui peut résulter d'une augmentation de la température de stockage des bouteilles pleines et/ou d'un retrait de la matière plastique des bouteilles au cours des deux ou trois semaines suivant leur fabrication et leur remplissage. La surpression interne dans une bouteille bouchée hermétiquement se traduit par une déformation du fond et un défaut de stabilité de la bouteille.

En outre, les bouteilles de ce type sont actuellement conditionnées et transportées en charges gerbées et palettisées, de sorte que les fonds des bouteilles des couches supérieures d'une charge reposent sur les bouchons des bouteilles des couches inférieures et sont soumis par ces derniers à des contraintes d'enfoncement et de poinçonnement, qui peuvent se traduire par des ruptures ou des déformations permanentes des fonds, par des inclinaisons des bouteilles dans la charge et par des défauts de stabilité des charges palettisées.

L'invention a notamment pour but d'éviter ou au moins de réduire ces inconvénients.

Elle a pour objet une bouteille moulée en matière plastique dont le fond présente une stabilité et une résistance à l'enfoncement améliorées.

Elle propose à cet effet une bouteille moulée en matière plastique comprenant un goulot destiné à recevoir un bouchon, une paroi latérale sensiblement

cylindrique et un fond formé avec une partie centrale rentrante concave et une surface périphérique convexe qui comprend des rainures radiales et qui est raccordée à la partie centrale concave du fond par une surface annulaire sensiblement plane, caractérisé en ce que les fonds des rainures radiales sont raccordés sensiblement tangentiellement à ladite surface annulaire plane.

Dans la présente description, la courbure d'une surface est toujours définie de l'intérieur vers l'extérieur de la bouteille, une surface concave ayant donc sa concavité tournée vers l'extérieur de la bouteille, une surface convexe ayant sa convexité tournée vers l'intérieur de la bouteille.

De façon surprenante, on a constaté qu'un fond de bouteille présentant la configuration définie ci-dessus a une résistance aux surpressions internes et aux contraintes de poinçonnement, ainsi qu'une stabilité, notablement supérieures à ce que l'on pouvait obtenir dans la technique antérieure.

C'est notamment grâce au raccordement tangentiel des rainures à la surface plane du fond que l'on peut empêcher ou réduire considérablement les déformations du fond sous l'effet des variations de pression dans la bouteille, et donc garantir sa stabilité.

Avantageusement, la largeur radiale de ladite surface annulaire plane est supérieure au rayon de la partie centrale concave du fond de la bouteille, et le diamètre de cette partie centrale concave du fond est inférieur au diamètre du bouchon prévu sur le goulot de la bouteille.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la surface périphérique convexe du fond est raccordée à la surface annulaire plane par une surface annulaire concave, et à la paroi latérale de la bouteille par une surface cylindrique convexe dont la génératrice est un arc de cercle à grand rayon de courbure.

A une extrémité, les fonds des rainures radiales formées dans la surface périphérique convexe sont raccordés tangentiellement à la surface de raccordement entre cette surface annulaire plane et ladite surface périphérique convexe.

A leur autre extrémité, les fonds des rainures radiales sont raccordés à la paroi de la bouteille par des surfaces concaves.

De façon générale, cette forme de fond de bouteille moulée en matière plastique permet d'améliorer d'un facteur 1,5 à 2 la résistance mécanique à l'enfoncement et à la surpression interne, et l'invention est applicable aux bouteilles à fond circulaire ou d'une autre forme, par exemple sensiblement rectangulaire ou carrée, polygonale ou autre.

L'invention propose également un moule de fabrication d'une bouteille du type précité, ce moule comprenant une paroi de fond formée avec une surface centrale saillante ou convexe, une surface périphérique concave comportant des nervures radiales, et une surface annulaire sensiblement plane raccor-

dant la surface centrale à la surface périphérique concave, caractérisé en ce que les sommets des nervures radiales sont raccordés sensiblement tangentiellment à ladite surface annulaire plane.

De préférence, la largeur radiale de la surface annulaire plane du fond du moule est supérieure au rayon de la surface centrale saillante du fond du moule.

De façon générale, les caractéristiques du fond de la bouteille se retrouvent, avec une inversion de forme pour les courbures, sur le fond du moule.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une vue schématique en élévation d'une bouteille en matière plastique à laquelle l'invention est applicable;

la figure 2 est une demi-vue schématique en coupe axiale du fond de cette bouteille, représenté à plus grande échelle;

la figure 3 est une vue partielle en coupe selon la ligne III-III de la figure 2;

les figures 4 et 5 sont des vues schématiques en élévation et de dessous du fond d'une bouteille à section sensiblement rectangulaire;

la figure 6 est une vue schématique partielle en coupe axiale d'un moule de fabrication d'une bouteille selon l'invention.

La bouteille 10 de la figure 1, destinée à contenir de l'eau minérale plate ou non gazeuse, est de forme classique et est réalisée en une matière classique telle que du PET (poly-téréphtalate d'éthylène) par injection-soufflage ou extrusion-soufflage.

Cette bouteille comprend essentiellement un goulot fileté 12 destiné à recevoir un bouchon vissé 14 de fermeture étanche, une partie supérieure 16 tronconique reliant le goulot 12 à une paroi latérale cylindrique 18 à section circulaire, et un fond 20, la paroi latérale cylindrique 18 de la bouteille étant formée avec des cannelures transversales 22 de rigidification et avec un rétreint de préhension 24 prévu sensiblement à mi-hauteur.

Le fond 20 de la bouteille (figure 2) est à contour circulaire et comprend une partie centrale rentrante 26 de forme concave (à concavité tournée vers l'extérieur de la bouteille comme indiqué plus haut) qui est raccordée à la paroi latérale 18 de la bouteille par, successivement, une surface annulaire plane 28 et par une surface périphérique convexe 30 qui forme une surface d'appui de la bouteille sur un support quelconque 32, le fond de la bouteille comprenant en outre une surface annulaire concave 34 de raccordement entre la surface annulaire plane 28 et la surface périphérique convexe 30, et une surface cylindrique 36 convexe de raccordement entre ladite surface périphérique convexe 30 et la paroi cylindrique 18 de la

bouteille.

Des rainures radiales 38 sont formées dans ladite surface périphérique convexe 30, ces rainures (qui sont des rainures à l'extérieur de la bouteille et qui forment des nervures en saillie à l'intérieur de la bouteille) étant régulièrement réparties sur la périphérie de la surface convexe 30, leur nombre étant compris entre 6 et 20 et étant de préférence de 9, 10 ou 11.

De façon plus précise, le profil du fond de la bouteille en coupe axiale peut être défini comme suit, en référence à la figure 2 :

la surface cylindrique convexe 36 qui relie la paroi cylindrique droite 18 de la bouteille à la surface convexe 30 d'appui sur un support, a une génératrice en arc de cercle dont le rayon de courbure R1 est relativement important, par exemple de l'ordre de 90 mm quand le rayon de la section droite de la paroi cylindrique 18 est de l'ordre de 45 mm.

Le profil de la surface convexe 30 est un arc de cercle de rayon R2, par exemple de l'ordre de 7 mm dans l'hypothèse évoquée plus haut, qui est raccordé tangentiellment à l'arc de cercle de rayon R1 définissant la surface 36.

L'arc de cercle de rayon R2 définissant le profil de la surface convexe 30 est raccordé tangentiellment à un arc de cercle de rayon R3 définissant le profil de la surface annulaire concave 34, ce rayon R3 étant de l'ordre de 20 mm dans l'hypothèse évoquée plus haut.

L'arc de cercle de rayon R3 définissant le profil de la surface 34 est raccordé tangentiellment à la surface annulaire plane 28 qui s'étend perpendiculairement à l'axe longitudinal 40 de la bouteille, la distance d entre cette surface annulaire plane 28 et le plan transversal tangent à la surface convexe 30 étant de l'ordre de 3 à 4 mm dans l'hypothèse évoquée plus haut.

La partie centrale concave 26 du fond est définie, en coupe axiale, par un arc de cercle de rayon R4 qui est de l'ordre de 9 mm dans l'hypothèse évoquée plus haut, cet arc de cercle concave de rayon R4 étant raccordé à la surface annulaire plane 28 par une surface annulaire convexe 42 dont le profil en section axiale est défini par un arc de cercle de rayon R5 ayant une valeur de l'ordre de 5 mm dans la même hypothèse que précédemment.

Chaque rainure radiale 38 est à section transversale en V (figure 3) à fond arrondi 44, les parois latérales 46 de chaque rainure faisant entre elles un angle de l'ordre de 70° dans l'hypothèse évoquée plus haut et étant raccordées à la surface convexe 30 par des arrondis 48 à faible rayon de courbure (d'environ 1 mm dans l'hypothèse évoquée plus haut).

Le nombre des rainures radiales 38 étant compris entre 6 et 20, l'angle au centre α entre les axes de deux rainures consécutives est compris entre 60° et 18°.

Le profil du fond 44 de chaque nervure radiale

peut être défini (figure 2) par un arc de cercle convexe de rayon R6 raccordé tangentiellement à la surface annulaire plane 28 par un arc de cercle concave de rayon R7 et raccordé à la surface cylindrique 36 par un arc de cercle concave de rayon R8 et un arc de cercle convexe de rayon R9, l'arc de cercle de rayon R9 étant raccordé tangentiellement à l'arc de cercle de rayon R1 de la surface 36 et à l'arc de cercle de rayon R8, ce dernier étant lui-même raccordé tangentiellement à l'arc de cercle de rayon R6.

Le fond 44 de chaque nervure radiale est raccordé tangentiellement à la surface annulaire plane 28 du fond de la bouteille et à la surface annulaire concave 34 de raccordement entre cette surface annulaire plane 28 et la surface convexe 30 d'appui sur un support 32.

C'est grâce à ce raccordement tangentiel des fonds des rainures 38 à la surface annulaire plane 28 que l'on peut empêcher des déformations du fond vers le haut ou vers le bas sous l'effet des variations de pression dans une bouteille pleine et bouchée, et que l'on peut maintenir la partie plane 28 du fond à une distance d sensiblement constante de la surface d'appui 32 de la bouteille (les variations de pression dues au retrait de la matière ou aux variations de température étant inférieures à 0,5 bar pour une bouteille contenant de l'eau plate), cette distance restant sensiblement la même que la bouteille soit vide ou pleine.

Dans l'hypothèse chiffrée évoquée plus haut, le rayon R6 peut être de l'ordre de 5 mm, le rayon R7 de l'ordre de 45 mm, le rayon R8 de l'ordre de 5,5 mm et le rayon R9 de l'ordre de 1,5 mm.

La partie centrale concave 26 du fond de la bouteille a un diamètre assez nettement inférieur à celui du bouchon 14 de la bouteille (par exemple de l'ordre de 18-20 mm quand le bouchon a un diamètre de l'ordre de 30 mm) et est raccordée à la surface annulaire plane 28 dont l'étendue ou largeur radiale est avantageusement supérieure au rayon de la partie centrale concave 26 du fond.

La résistance du fond de la bouteille aux contraintes de poinçonnement dans le cas d'une charge gerbée et palettisée en est largement accrue. Il en résulte que la stabilité de la charge gerbée et palettisée en est améliorée.

La tenue de la bouteille au stockage est également améliorée, aucune déformation en gîte (inclinaison par rapport à la verticale) n'étant constatée après sept jours de stockage à 40°C.

En outre, aucune rupture du fond n'a été constatée lors des essais de chutes verticales sur une hauteur d'un mètre (bouteilles en PET remplies d'eau plate et fermées hermétiquement).

Dans la forme de réalisation des figures 4 et 5, la bouteille est à section sensiblement rectangulaire à côtés incurvés convexes et son fond 20 est à contour sensiblement rectangulaire curviligne, défini par deux grands côtés 50 convexes et deux petits côtés

52 convexes, raccordés par des arrondis ou arcs de cercle convexes 54.

Comme précédemment, le fond 20 comprend une partie centrale concave rentrante 26, raccordée par une surface annulaire plane 28 à une surface périphérique convexe 30 d'appui sur une surface de support, et des nervures radiales 38 formées dans cette surface convexe 30 et régulièrement réparties.

Comme on le voit bien en figure 5, des rainures radiales 38 sont formées le long des diagonales 56 du fond 20. Le nombre de rainures est avantageusement compris entre 12 et 16 (il est de 14 dans l'exemple représenté), et peut varier entre 8 ou 10 et 20 en fonction de la forme et des dimensions du fond.

Pour le reste, les caractéristiques du fond de la bouteille des figures 4 et 5 sont les mêmes que celles déjà décrites de la bouteille des figures 1 à 3.

On a représenté schématiquement en figure 6 une vue partielle en coupe axiale d'un moule de fabrication d'une bouteille selon l'invention, telle que celle des figures 1 à 3.

Le moule 60 comprend une paroi de fond 62 dont la face interne comprend une surface centrale saillante 64 de forme convexe, une surface périphérique concave 66 comportant des nervures radiales 68 régulièrement réparties, et une surface annulaire sensiblement plane 70 qui relie la surface centrale convexe 64 à la surface périphérique concave 66, celle-ci étant raccordée à la surface périphérique interne 72 du moule.

De façon générale, les formes de la face interne du fond de moule correspondent à celles du fond de la bouteille des figures 1 à 3, avec une inversion pour les courbures, les surfaces concaves du fond du moule correspondant à des surfaces convexes du fond de la bouteille, et inversement, et les nervures radiales 68 du fond du moule correspondant aux rainures radiales 38 du fond de la bouteille.

Revendications

1. Bouteille moulée en matière plastique, comprenant un goulot (12) destiné à recevoir un bouchon (14), une paroi latérale (18) sensiblement cylindrique et un fond (20) formé avec une partie centrale (26) rentrante ou concave et une surface périphérique convexe (30) qui comprend des rainures radiales (38) et qui est raccordée à la partie centrale concave (26) du fond par une surface annulaire sensiblement plane (28), caractérisée en ce que les fonds (44) des rainures radiales (38) sont raccordés sensiblement tangentiellement à ladite surface annulaire plane (28).
2. Bouteille selon la revendication 1, caractérisée en ce que la largeur radiale de ladite surface annulaire plane (28) est supérieure au rayon de la

- partie centrale concave (26) du fond.
3. Bouteille selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le diamètre de la partie centrale concave (26) du fond est inférieur au diamètre du bouchon (14) vissable sur le goulot de la bouteille. 5
 4. Bouteille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la surface périphérique convexe (30) du fond est raccordée à la surface annulaire plane (28) par une surface annulaire concave (34). 10
 5. Bouteille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la surface périphérique convexe (30) du fond est raccordée à la paroi latérale (18) par une surface cylindrique convexe (36) dont la génératrice est un arc de cercle à grand rayon de courbure. 15
 6. Bouteille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les fonds (44) des rainures radiales (38) formées dans la surface périphérique convexe (30) sont raccordés tangentiellement à la surface (34) de raccordement entre la surface annulaire plane (28) du fond et la surface périphérique convexe (30). 20
 7. Bouteille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les fonds (44) des rainures radiales (38) sont raccordés à la paroi latérale (18, 36) de la bouteille par des surfaces convexes puis concaves. 25
 8. Bouteille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les rainures radiales (38) ont une section transversale en V. 30
 9. Bouteille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le profil du fond (44) de chaque rainure radiale (38) comprend un arc de cercle convexe relié par un arc de cercle concave à la surface annulaire plane (28) du fond de la bouteille et par des arcs de cercle convexe puis concave à la paroi latérale de la bouteille. 35
 10. Bouteille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que son fond (20) est à contour circulaire et le nombre de rainures radiales (38) est compris entre 6 et 20, et est en particulier de 9, 10 ou 11. 40
 11. Bouteille selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que son fond (20) est à contour sensiblement polygonal, par exemple carré ou rectangulaire et comprend des rainures radiales (38) régulièrement réparties. 45
 12. Bouteille selon la revendication 11, caractérisé en ce que des rainures radiales (38) s'étendent le long des diagonales (56) du fond. 50
 13. Bouteille selon la revendication 11 ou 12, caractérisée en ce que le nombre de rainures radiales (38) est compris entre 8 ou 10 et 20, en particulier entre 12 et 16. 55
 14. Bouteille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que, quand elle est pleine, ladite surface annulaire plane (28) reste sensiblement à la même distance axiale (d) du fond de la surface périphérique convexe (30) que quand la bouteille est vide.
 15. Moule de fabrication d'une bouteille selon l'une des revendications précédentes, comprenant une paroi de fond (62) formée avec une surface centrale (64) saillante ou convexe, une surface périphérique concave (66) comportant des nervures radiales (68) et une surface annulaire plane (70) reliant la surface centrale (64) à la surface périphérique concave (66), caractérisé en ce que les sommets des nervures radiales (68) sont raccordés sensiblement tangentiellement à ladite surface annulaire plane (70).

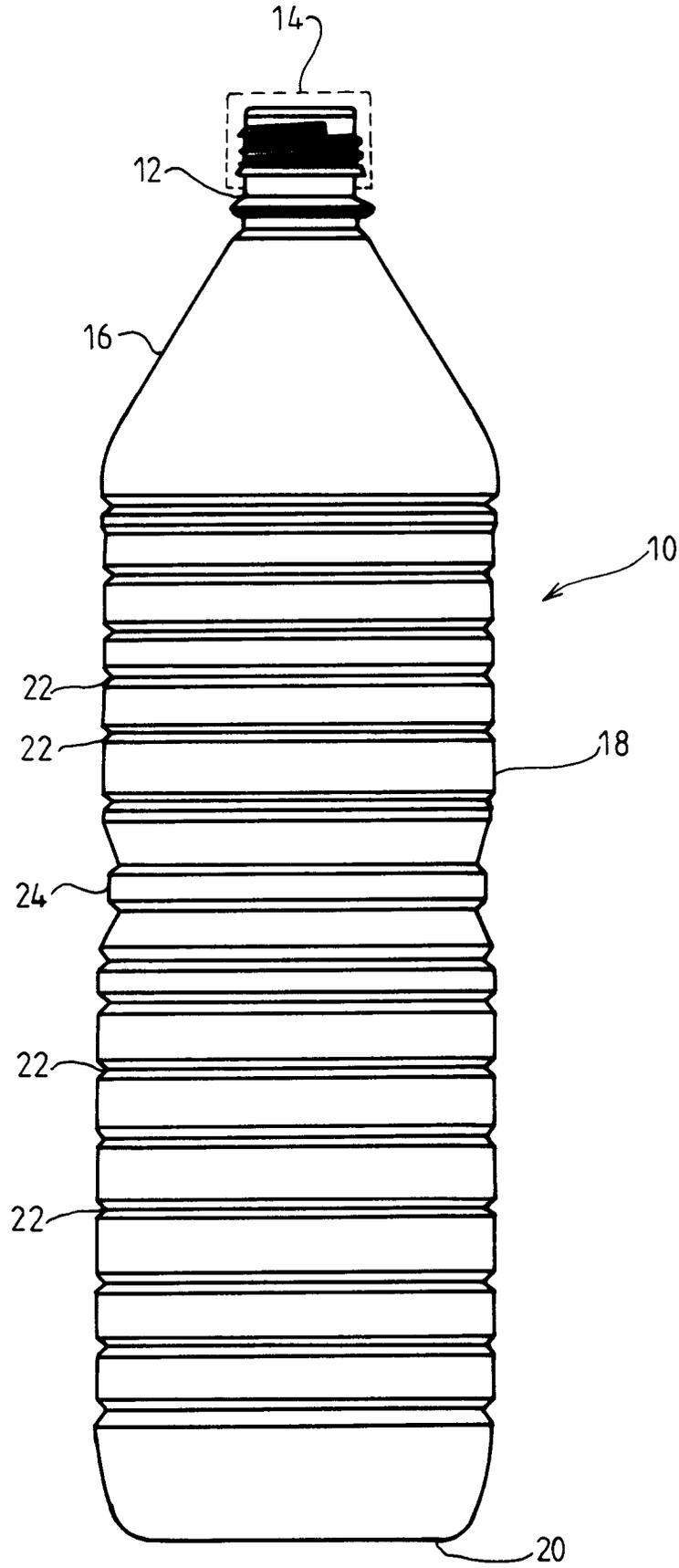


FIG. 1

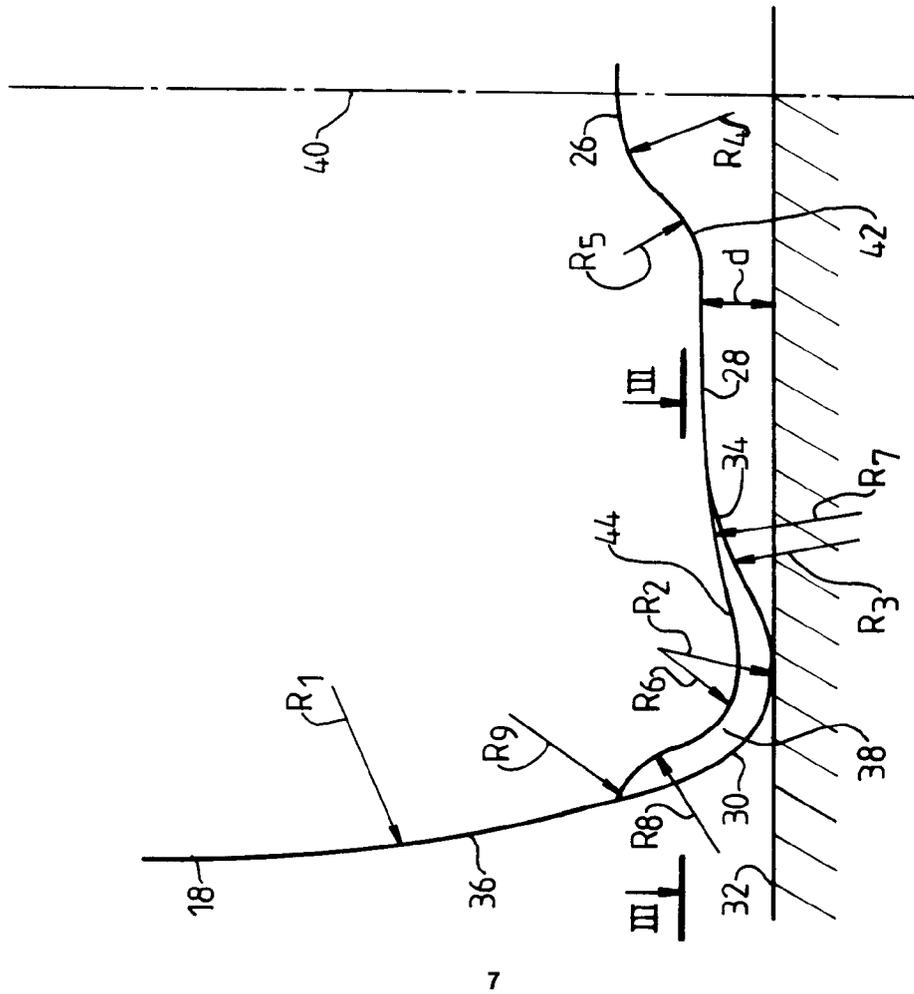


FIG. 2

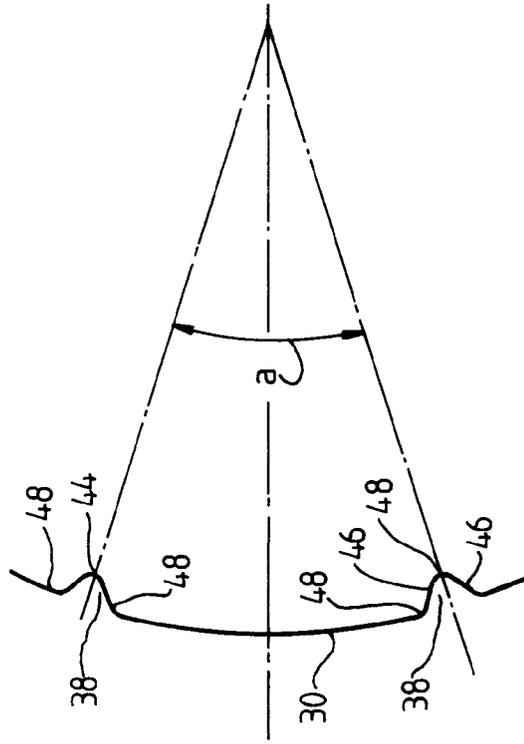


FIG. 3

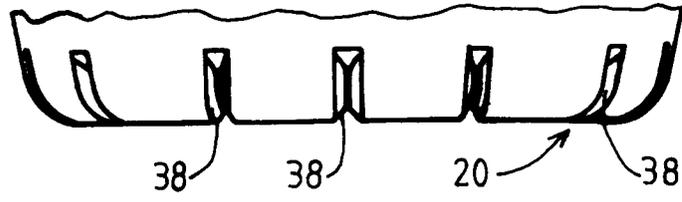


FIG. 4

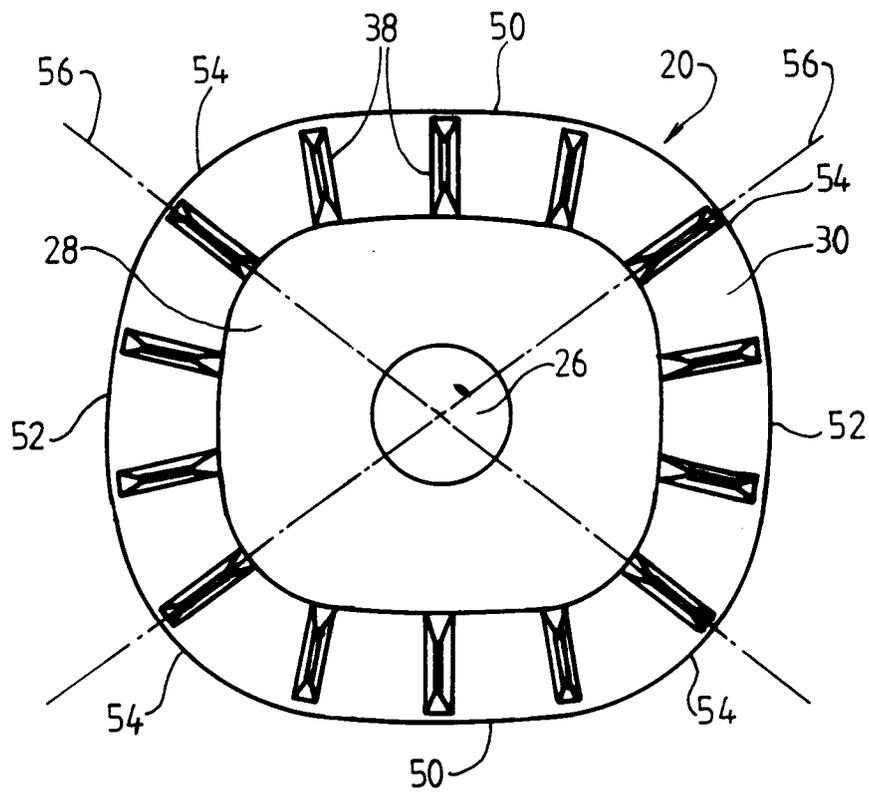


FIG. 5

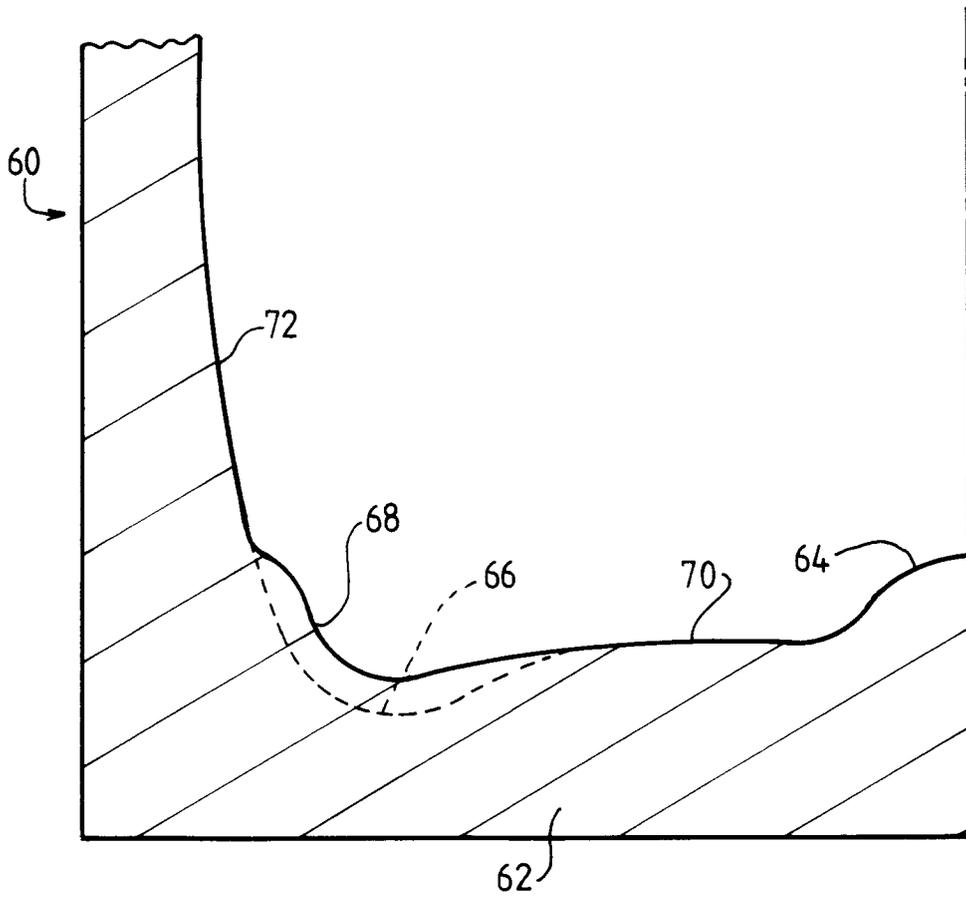


FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 0525

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	EP,A,0 348 028 (HOOVER UNIVERSAL INC) * le document en entier * ---	1	B65D1/02
A	FR,A,2 446 228 (YOSHINO KOGYOSHO CO, LTD) * le document en entier * ---	1	
A	WO,A,93 24377 (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) * abrégé; figures * ---	1	
A	GB,A,2 034 663 (YOSHINO KOGYOSHO CO, LTD) * le document en entier * -----	1,15	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B65D
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		11 Juillet 1995	Smith, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)