

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1000977A5

NUMERO DE DEPOT : 8701182

Classif. Internat.: C08J B29C

Date de délivrance : 30 Mai 1989

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 15 Octobre 1987 à 15h45
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : SOLVAY & CIE S.A.
rue du Prince Albert 33, 1050 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : HERMANS Jean-Pierre, SOLVAY & CIE - Département Prop.
Indus., Rue de Ransbeek, 310 - 1120 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE POUR LE SOUDAGE DE FEUILLES A BASE DE POLYCHLORURE DE VINYLE SOUPLE ET ARTICLES, NOTAMMENT Poches a usage medical, obtenus par ce procede.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 30 Mai 1989
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L.
Directeur.

Procédé pour le soudage de feuilles à base de
polychlorure de vinyle souple et articles, notamment
poches à usage médical, obtenus par ce procédé

La présente invention concerne un procédé pour le soudage de
feuilles à base de polychlorure de vinyle souple dont une face au
moins a été soumise à un traitement de réticulation par plasma
froid. Elle concerne également les articles, plus particulière-
ment les sacs ou poches à usage médical, obtenus par ce procédé.

Il est bien connu que la fine couche réticulée que forme, à
la surface des polymères vinyliques chlorés, le traitement par
plasma froid d'un gaz, agit comme une barrière empêchant la
migration des composés à bas poids moléculaire contenus dans ces
polymères, tels que divers additifs, et surtout le plastifiant.

La barrière que constitue cette fine couche réticulée est
particulièrement bienvenue lorsque le polymère vinylique chloré
est transformé en articles d'emballage et de conditionnement de
substances, telles que des liquides alimentaires ou médicaux dont
il faut éviter tout contact avec les ingrédients toxiques,
notamment les plastifiants, présents dans le polymère. Le poly-
chlorure de vinyle (PVC) souple, traité par plasma froid d'un
gaz, constitue dès lors à ce titre un matériau de choix pour la
fabrication de pareils articles.

La fabrication d'articles d'emballage à partir de PVC
souple, traité par plasma froid d'un gaz, implique le plus
souvent que l'on doive souder entre elles les feuilles à partir
desquelles les articles sont réalisés.

Cette soudure doit souvent répondre à des exigences sévères,
surtout lorsque l'article est destiné à des usages médicaux.
Ainsi, elle doit pouvoir résister à des traitements à haute
température, tels que les traitements de stérilisation de
l'article, le plus souvent effectués à plus de 120°C pendant

plusieurs dizaines de minutes. Elle doit aussi avoir des caractéristiques mécaniques propres à assurer sa résistance à l'arrachage et à la délamination.

Or, les conditions générales mises en oeuvre conventionnellement pour souder des feuilles de PVC souple, le plus souvent par un procédé à haute fréquence, se sont révélées ne pas convenir du tout lorsque la soudure doit se faire via la face de ces feuilles qui a été traitée par plasma froid. Le problème se complique encore lorsqu'il s'agit de souder une partie de feuille ainsi traitée sur un autre élément en PVC souple non traité, par exemple dans le cas de la soudure de poches destinées à contenir des liquides à usages médicaux (sang) avec leur tube (insert) d'alimentation : dans ce cas, en particulier, les conditions opératoires conventionnelles du soudage de feuilles de PVC souple par haute fréquence se sont révélées totalement inadéquates.

La présente invention vise à fournir un procédé qui permet le soudage correct de feuilles à base de PVC souple lorsque la face de ces feuilles impliquée dans la soudure a subi un traitement de réticulation par plasma froid.

L'invention concerne dès lors un procédé pour le soudage d'une feuille à base de polychlorure de vinyle souple dont la face impliquée dans la soudure a été soumise à un traitement par plasma froid générant une couche superficielle réticulée avec un autre objet façonné également à base de polychlorure de vinyle souple, caractérisé en ce que les conditions de soudage sont maintenues jusqu'à disparition au moins partielle de la couche réticulée dans la zone soudée.

Selon l'invention, l'autre objet façonné peut être non seulement une autre feuille à base de PVC souple dont la face impliquée dans la soudure a aussi été soumise à un traitement par plasma froid, mais, plus généralement, un objet façonné quelconque à base de PVC souple non traité par plasma froid, tel que, par exemple, une autre feuille, un tube, etc.

Le polychlorure de vinyle (PVC) entrant dans la composition des feuilles soudables selon l'invention peut être choisi parmi

les homopolymères du chlorure de vinyle ou les copolymères contenant une proportion prépondérante (supérieure à 50 % en poids) de ce monomère. Ces copolymères sont obtenus par copolymérisation du chlorure de vinyle avec un ou plusieurs monomères copolymérisables tels que les esters vinyliques, par exemple 5 l'acétate de vinyle; les éthers vinyliques, par exemple l'éther éthylvinyle; les acides acrylique et méthacrylique et leurs esters, par exemple l'acrylate de méthyle; l'acide fumarique et ses esters, par exemple le fumarate d'éthyle; l'acide maléique, 10 son anhydride et ses esters, par exemple le maléate d'éthyle; les composés vinylaromatiques, par exemple le styrène; les halogénures de vinylidène, par exemple le chlorure de vinylidène; l'acrylonitrile; le méthacrylonitrile; les oléfines, par exemple l'éthylène.

15 Les feuilles soudables selon l'invention peuvent être à base de polychlorures de vinyle différents ou, de préférence, à base du même polychlorure de vinyle.

Les feuilles soudables selon l'invention contiennent aussi un plastifiant conventionnel du PVC, de manière à leur conférer 20 la flexibilité souhaitée. Ce plastifiant est choisi en général parmi les esters de l'acide phtalique, tels que le dibutyl-, le dioctyl-, le di-2-éthylhexyl-, le diisodécyl- et le butylbenzylphtalate par exemple; parmi les esters de diacides aliphatiques, tels que le dioctylfumarate, le dioctyladipate et le dibutyl- 25 sébacate par exemple; parmi les esters de polyols, tels que les esters du pentaérythritol et les dibenzoates de diéthylène- et de dipropylèneglycols par exemple; parmi les esters d'acides gras, tels que l'acétylricinoléate de méthyle par exemple; parmi les esters de l'acide phosphorique, tels que le tricrésyl-, le 30 triphényl- et le trinonylphosphate par exemple; parmi les huiles époxydées, telles que les huiles de soja et de lin époxydées par exemple; parmi les esters de l'acide citrique, tels que les citrates d'acétyltriocyle et d'acétyltributyle par exemple; ou encore parmi les plastifiants à base de polyesters, tels que les 35 trimellitates de triméthyle et de triocyle, le pyromellitate de

tétra-n-octyle et l'adipate de propylèneglycol par exemple.

Pour des raisons d'accessibilité et de coût, le plastifiant est choisi de préférence parmi les esters de l'acide phtalique, en particulier le dioctyl- et le di-2-éthylhexylphtalate. Si l'on
5 vise en outre l'absence de toxicité et la compatibilité vis-à-vis du contenu de l'article obtenu par le procédé de soudage selon l'invention (poches à usage médical telles que poches à sang), on préfère utiliser, outre les plastifiants ci-dessus, ceux à base de polyesters, en particulier le trimellitate de trioctyle.

10 Les feuilles soudables selon l'invention contiennent un ou plusieurs des plastifiants énumérés ci-dessus en des proportions comprises en général entre 10 et 90 parties, de préférence entre 30 et 75 parties, pour 100 parties en poids de PVC. Elles peuvent bien entendu aussi contenir d'autres additifs conventionnels du
15 PVC, tels que les stabilisants thermiques, les lubrifiants et agents antistatiques, les charges, les agents ignifugeants, les stabilisants à la lumière, les pigments, les colorants, les agents fongicides, les antioxydants, etc. Ces feuilles peuvent être façonnées par n'importe quelle méthode conventionnelle de
20 mise en oeuvre du PVC telle que le moulage par extrusion, le calandrage, le moulage par compression, le thermoformage, etc.

Comme mentionné ci-dessus, le procédé selon l'invention s'applique non seulement au soudage entre elles de feuilles à base de PVC souple via leurs faces préalablement traitées par
25 plasma froid, mais aussi au soudage d'une pareille feuille avec un objet façonné quelconque, également à base de PVC souple, traité ou non par plasma froid. Tout ce qui est décrit en rapport avec le PVC entrant dans la composition des feuilles est dès lors applicable, mutatis mutandis, au PVC entrant dans la composition
30 dudit objet façonné.

Selon l'invention, la face de la ou des feuilles à base de PVC souple impliquée dans la soudure est soumise à un traitement par plasma froid. Ce traitement consiste à exposer ladite face à une atmosphère de plasma à basse température de gaz inorganique.
35 Pareil traitement peut être effectué, en discontinu ou en

continu, dans une chambre à plasma équipée intérieurement d'électrodes y générant un plasma à basse température sous pression réduite par décharge luminescente, produite sous potentiel de décharge entre les électrodes, dans le gaz
5 inorganique.

Le gaz inorganique en présence duquel le plasma à basse température est généré est choisi en général parmi l'hélium, le néon, l'argon, l'azote, l'oxygène, l'air, l'oxyde nitreux, le dioxyde d'azote, les mono- et dioxyde de carbone, le dioxyde de
10 soufre, le sulfure d'hydrogène, l'hydrogène, le chlore, le fluor et le chlorure d'hydrogène. Ces gaz peuvent être utilisés seuls ou en mélanges. Parmi les gaz énumérés ci-dessus, l'argon, le monoxyde de carbone et l'oxygène conviennent bien.

La pression dans la chambre à plasma est généralement
15 comprise entre 0,001 et 10 Torr, de préférence entre 0,01 et 5 Torr, afin d'assurer la stabilité de la décharge luminescente, obtenue par application d'une puissance électrique généralement comprise entre 10 W et 500 kW, sous une fréquence généralement comprise entre 50 Hz et 2,5 GHz, entre les électrodes.

20 La plage des fréquences pour la décharge électrique n'est pas limitée à la zone des hautes fréquences indiquée ci-dessus mais peut s'étendre au courant direct, à basse fréquence ou à microondes.

L'appareil générateur de plasma n'est pas limité à ceux
25 comprenant une chambre équipée intérieurement d'électrodes, mais peut être du type à électrodes extérieures ou à électrode bobinée. Les électrodes peuvent être reliées à un générateur à haute fréquence par couplage capacitif ou inductif. La forme des électrodes n'est pas particulièrement critique; l'électrode de
30 puissance et l'électrode mise à la terre peuvent avoir la même forme ou des formes différentes, telles que des plaques, des tiges, des anneaux, des cylindres, etc. Il est fréquemment souhaitable que les murs intérieurs de la chambre à plasma soient métalliques pour exercer la fonction d'électrode, le plus souvent
35 mise à la terre.

En tout état de cause, le traitement par plasma froid est conduit de manière à ce que la chaleur dégagée par la décharge électrique n'endommage pas la surface des feuilles qui y sont soumises.

5 Les conditions du traitement sont en outre choisies de manière à générer une couche superficielle réticulée d'épaisseur comprise entre 0,05 et 2 microns (μm), de préférence entre 0,1 et 1 μm , l'épaisseur des feuilles elles-mêmes étant en général comprise entre 0,1 et 1 mm, de préférence entre 0,15 et 0,50 mm.

10 Afin d'améliorer l'efficacité du traitement par plasma froid et donc de diminuer encore le phénomène d'extraction du plastifiant, la couche traitée peut contenir un additif propre à améliorer les propriétés conférées par le traitement par plasma froid. Cet additif est choisi généralement parmi les agents
15 accélérant la réticulation superficielle provoquée par le traitement par plasma froid et plus particulièrement parmi les agents de réticulation conventionnels. Les agents de réticulation généralement utilisés sont les organosilanes réticulables, les composés contenant des groupes allyliques et les esters des
20 acides acrylique et méthacrylique.

Le soudage de feuilles à base de PVC souple selon l'invention peut être effectué selon n'importe quelle technique connue, pour autant que les conditions de soudage conduisent à une disparition au moins partielle de la (des) couche(s) réticulée(s) dans
25 la soudure. Ainsi, le soudage peut être effectué par enduction d'au moins la face traitée par plasma froid de la (des) feuille(s) impliquée(s) dans le procédé par une substance dissolvant au moins partiellement la couche réticulée. A titre d'exemple de pareille substance, on peut citer le tétrahydro-
30 furane. Le soudage peut aussi être effectué par une méthode bien connue du spécialiste en soudage des matières plastiques, à savoir le soudage par ultra-sons.

On préfère toutefois effectuer le soudage des feuilles selon l'invention par la méthode conventionnelle à haute fréquence
35 impliquant le chauffage diélectrique du PVC.

Les dispositifs de soudure à haute fréquence utilisables à cet effet ont des puissances généralement comprises entre 1000 et 4000 W; ils sont équipés d'électrodes froides ou thermostatisées ayant le profil souhaité.

5 Un moyen pour obtenir une soudure dans laquelle la(les) couche(s) réticulée(s) ont au moins partiellement disparu, consiste à développer, dans le dispositif de soudure, une énergie volumique, telle que définie ci-après, supérieure à 900 J/cm³ et de préférence supérieure à 1000 J/cm³.

10 Dans le cas de la soudure entre elles de deux feuilles de PVC via leurs faces traitées les meilleurs résultats ont été obtenus pour des valeurs d'énergie volumique supérieures à 1100 J/cm³. Dans le cas de la soudure d'une feuille de PVC via sa face traitée par plasma avec la surface d'un autre objet en
15 PVC non traité, l'énergie volumique à développer, plus importante, est de préférence supérieure à 1400 J/cm³; les meilleurs résultats ayant été obtenus pour des valeurs d'énergie volumique supérieures à 2000 J/cm³.

20 Dans la présente description, on entend désigner par "énergie volumique", l'énergie E_v exprimée par la relation suivante :

$$E_v = \frac{W_m \times \eta \times t}{e \times S} \quad (\text{J/cm}^3)$$

dans laquelle :

W_m = puissance utilisée du dispositif de soudure, exprimée en watts;

25 η = rendement du dispositif (spécifié par le constructeur), exprimé en %;

t = temps de soudure, exprimé en secondes;

e = épaisseur initiale totale des feuilles à souder, exprimée en cm;

30 S = surface totale de la soudure, exprimée en cm².

La qualité des soudures peut être appréciée par des tests de pelage effectués, selon la norme ASTM D 1876, sur des éprouvettes découpées et tirées dans le sens transversal de la soudure.

Lorsque la soudure n'est pas correcte selon les critères de l'invention, c'est-à-dire lorsque la(les) couche(s) réticulée(s) apparaît(apparaissent) toujours de manière continue et ininterrompue, une soudure résistante n'a pas eu lieu et le test de pelage conduit à un délaminage de la soudure par simple traction.

Lorsque la soudure est correcte selon les critères de l'invention, c'est-à-dire lorsque la(les) couche(s) réticulée(s) a disparu partiellement, et de préférence complètement, c'est-à-dire lorsqu'elle apparaît tout au plus interrompue et discontinue, ou, de préférence, lorsqu'une coupe transversale effectuée dans la zone de soudure présente un aspect substantiellement homogène et ne révèle substantiellement plus du tout la présence de la(des) couche(s) réticulée(s), une soudure résistante a eu lieu et le test de pelage conduit finalement à une rupture de l'échantillon en dehors de la région soudée, cette dernière ne subissant aucun délaminage.

La présence et/ou l'absence, partielles ou totales, de(des) couche(s) réticulée(s) dans la soudure s'apprécie par examen de cette dernière par microscopie électronique à transmission, sur des coupes cryoultramicrotomiques dans lesquelles la(les) couche(s) réticulée(s) éventuelle(s) est(sont) révélée(s) par teinture au tétroxyde d'osmium (OsO_4).

Le procédé de soudage selon l'invention s'applique particulièrement bien à la fabrication de poches en PVC pour le conditionnement de sang, ainsi que d'autres liquides à usages médicaux, tels que les solutions intraveineuses, les médicaments liquides, les solutions pour nutrition entérale, (aminoacides, lipides...), les solutions de lavement barytées, de poches à recueil pour colostomie ou nettoyage de dialyse, etc. Dans le cas de poches pour le conditionnement du sang, on peut avantageusement en améliorer l'hémocompatibilité, par exemple par addition d'un agent anticoagulant, tel que le citrate de soude, ou encore par enduction au moyen de solutions de polysiloxanes (voir par exemple demande de brevet européen EP-A-143994).

Les soudures obtenues par le procédé selon l'invention se

caractérisent par une résistance remarquable à tous les types de stérilisation (par autoclave, par oxyde de propylène, par irradiation gamma, etc.).

La portée de l'invention sera mieux comprise grâce à la description qui va suivre d'un mode de réalisation pratique.
5 Cette description concerne la réalisation d'une poche à sang via deux feuilles de PVC traitées par plasma et soudées via leurs faces traitées, et équipée d'un insert (tube) de PVC pour le remplissage et la vidange de la poche, rendu solidaire de la
10 poche, également par soudage.

Cette description est donnée à titre illustratif et se réfère aux figures 1 à 3 annexées.

La figure 1 est une reproduction en grandeur réelle des électrodes en laiton utilisées ayant une configuration corres-
15 pondant au périmètre de la poche à sang à souder.

La figure 2 représente une coupe transversale réalisée dans une bonne soudure. Les deux feuilles en PVC souple (1) ont été placées de telle façon que la soudure a eu lieu via les deux faces traitées par plasma froid. Dans la zone de soudure (3), les
20 couches réticulées (2) sont donc en contact. On observe une disparition partielle des couches réticulées (2) dans la zone de soudure.

La figure 3 représente une coupe transversale réalisée dans une mauvaise soudure. On n'observe aucune disparition des couches réticulées (2) dans la zone de soudure.
25

Pour la réalisation de la poche à sang, on prépare des feuilles de 0,35 mm d'épaisseur par calandrage d'une composition comprenant :

- (a) 100 parties en poids de PVC,
- 30 (b) 40 parties en poids de phtalate de di-2-éthyle-hexyle,
- (c) 6 parties en poids d'huile de soja époxydée,
- (d) 0,6 partie en poids d'un système stabilisant contenant du calcium et du zinc.

Une face des feuilles est ensuite soumise à un traitement
35 par plasma froid généré dans la chambre à plasma d'un appareil

générateur de plasma à basse température par application d'un courant électrique d'une puissance de 8 kW sous une fréquence de 110 kHz, l'atmosphère de la chambre à plasma étant maintenue à une pression de 4.10^{-2} Torr avec admission et décharge continue d'un mélange gazeux comprenant un mélange de CO, d'oxygène et d'argon.

Les feuilles traitées par plasma ont été examinées par microscopie électronique à transmission sur des coupes microtomiques. Les coupes sont soumises pendant une durée de 16 heures, à température ambiante, aux vapeurs de tétroxyde d'osmium en solution aqueuse à 1 %. La couche traitée plasma apparaît de manière continue et avec une épaisseur régulière de 0,1 micron à la surface de la feuille traitée par plasma.

Le soudage à haute fréquence des feuilles traitées par plasma froid est réalisé sur une machine COLPITT H.F. 3000 W. Les deux feuilles sont placées entre des électrodes en laiton ayant une configuration correspondant au périmètre de la poche à sang à souder, représentée sur la figure 1, de telle façon que la soudure ait lieu via les deux faces traitées des feuilles respectives.

Les conditions de soudure utilisées sont les suivantes :

- temps de soudure : 1,4 sec,
- fréquence utilisée : 27,12 MHz,
- courant d'anode : 1,05 ampères,
- pression entre les électrodes
lors de la soudure : $19,8.10^5$ N/m².

L'épaisseur de la soudure finale est égale à 0,55 mm. La puissance utilisée du dispositif de soudure était égale à 3000 watts, le rendement du dispositif 61 %, l'épaisseur initiale totale des feuilles à souder 0,7 mm et la surface totale de la soudure 28,7 cm². La quantité d'énergie volumique E_v développée pendant la réalisation de la soudure est donc égale à 1275 J/cm³.

L'examen par microscopie électronique à transmission sur des coupes microtomiques de la soudure traitées aux vapeurs de tétroxyde d'osmium révèle la disparition partielle de la couche

plasma; celle-ci apparaît interrompue et discontinue comme le montre la reproduction de la microphotographie faisant l'objet de la figure 2.

La qualité de la soudure est appréciée par un test de pelage effectué suivant la norme ASTM D 1876. Des éprouvettes de 25 mm de largeur sont découpées dans le sens transversal de la soudure. Le test de pelage a donné une force de pelage de 79,9 N/25 mm. Lors de l'étirage, on a observé une déchirure de la feuille de PVC avant l'ouverture de la soudure. La résistance mécanique de la soudure est donc supérieure à la résistance mécanique de la feuille en PVC souple.

La réalisation de la poche à sang est complétée par la soudure des deux feuilles traitées par plasma froid et déjà soudées dans une configuration correspondant au périmètre de la poche à sang avec un tube (insert) en PVC souple non traité de diamètre intérieur de 5 mm et de diamètre extérieur de 7 mm. La soudure est réalisée en deux étapes. Dans la première étape, on réalise la soudure entre l'insert et les deux feuilles traitées par plasma froid au niveau de l'insert, par l'intermédiaire de deux électrodes de géométrie cylindrique mises sous tension et d'une tige placée à l'intérieur de l'insert et reliée à la masse, dans les conditions particulières ci-après :

- temps de soudure : 4 sec
- courant d'anode : 0,26 ampère
- pression entre les électrodes lors de la soudure : $67,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$

L'épaisseur de la soudure finale est égale à 0,75 mm. La puissance utilisée du dispositif de soudure était égale à 650 watts, le rendement du dispositif 61 %, l'épaisseur initiale totale 1,35 mm et la surface totale de la soudure 3 cm². La quantité d'énergie volumique E_v développée pendant la réalisation de la soudure est donc égale à 3965 J/cm³. Pendant la deuxième étape, on réalise la soudure des deux parties de feuilles situées de part et d'autre de l'insert. Dans, des conditions opératoires similaires à celles utilisées pour la

réalisation de la soudure des deux feuilles traitées plasma décrite précédemment.

La qualité de la soudure de l'insert est appréciée par un test mécanique effectué suivant le projet de norme internationale ISO/DIS 3826.3. Selon ce test, l'insert doit pouvoir subir une force de traction de 20 N, appliquée à son point de raccordement et maintenue pendant 15 secondes. Les échantillons examinés, dont les inserts ont été soudés dans les conditions décrites précédemment, ont résisté à une force de traction de 20 N pendant 24 heures sans aucune perte du liquide au niveau de l'insert.

A titre de comparaison, on a répété les opérations de soudage des deux feuilles, si ce n'est qu'on a utilisé un temps de soudure de 0,94 seconde.

L'épaisseur de la soudure finale est égale à 0,61 mm. La quantité d'énergie volumique développée pour réaliser la soudure est égale à 856 J/cm³.

L'examen par microscopie électronique à transmission sur des coupes microtomiques de la soudure traitées aux vapeurs de tétroxyde d'osmium révèle la persistance de la couche traitée plasma d'une façon continue dans la soudure comme le montre la reproduction de la microphotographie faisant l'objet de la figure 3.

Le test de pelage suivant la norme ASTM D 1876 a donné une force de pelage de 49,7 N/25 mm. Les éprouvettes subissent un délaminage total.

RE V E N D I C A T I O N S

1 - Procédé pour le soudage d'une feuille à base de polychlorure de vinyle souple, dont la face impliquée dans la soudure a été soumise à un traitement par plasma froid dans des conditions générant une couche superficielle réticulée d'épaisseur comprise entre 0,1 et 1 micron, avec un autre objet façonné également à base de polychlorure de vinyle souple, caractérisé en ce que les conditions de soudage sont maintenues jusqu'à disparition au moins partielle de la couche réticulée dans la zone soudée.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le soudage est réalisé en développant une énergie volumique supérieure à 900 J/cm^3 .

3 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'autre objet façonné à base de polychlorure de vinyle souple est une feuille dont la face impliquée dans la soudure a aussi été soumise à un traitement par plasma froid.

4 - Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le soudage est réalisé en développant une énergie volumique supérieure à 1100 J/cm^3 .

5 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'autre objet façonné n'a pas été soumis à un traitement par plasma froid.

6 - Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le soudage est réalisé en développant une énergie volumique supérieure à 1400 J/cm^3 .

7 - Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 pour la réalisation des poches à usage médical.

8 - Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 pour la réalisation des poches à sang munies d'un insert.

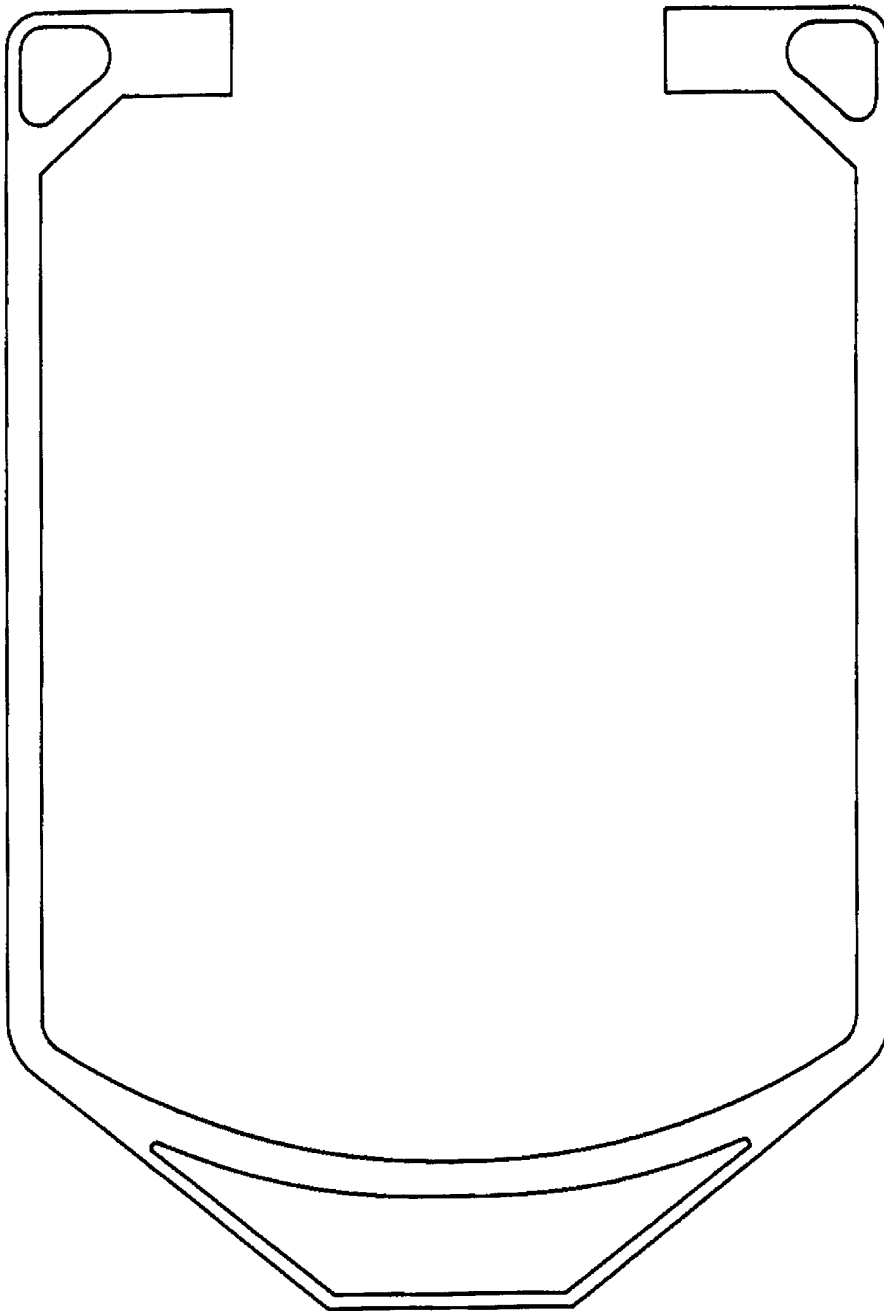


FIGURE 1

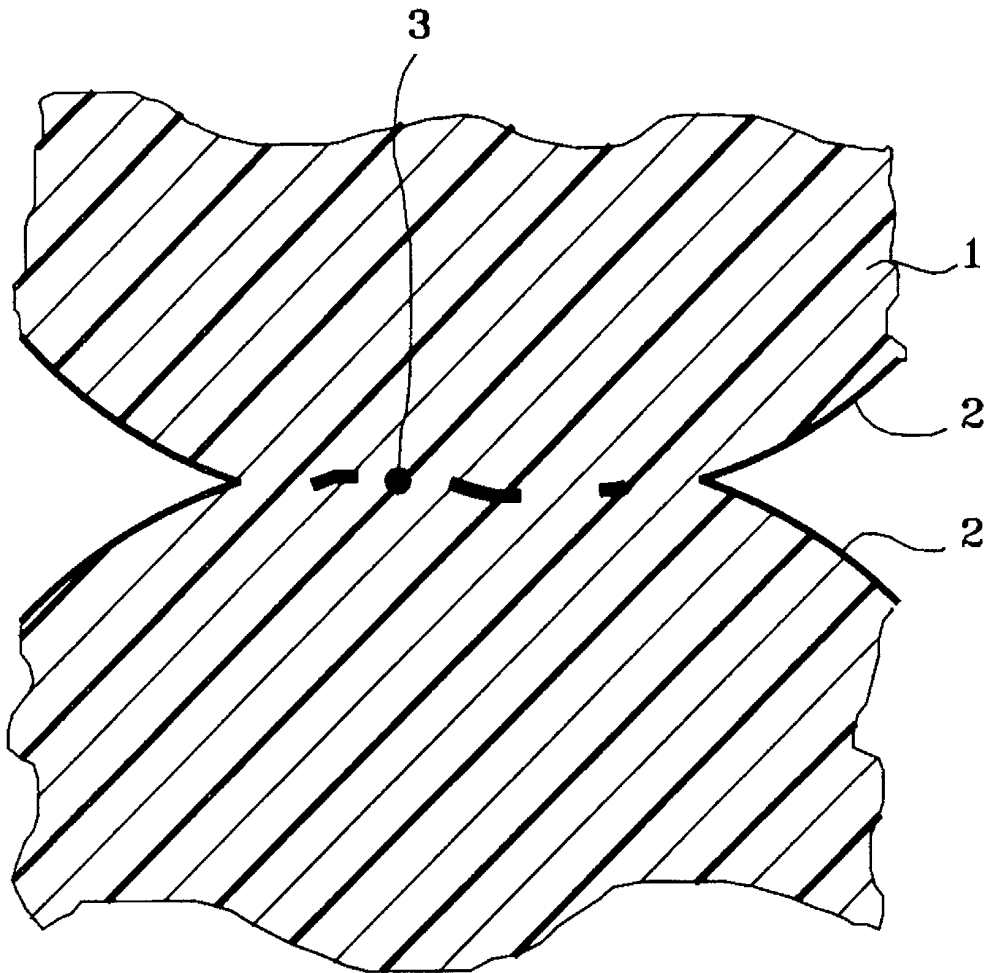


FIGURE 2

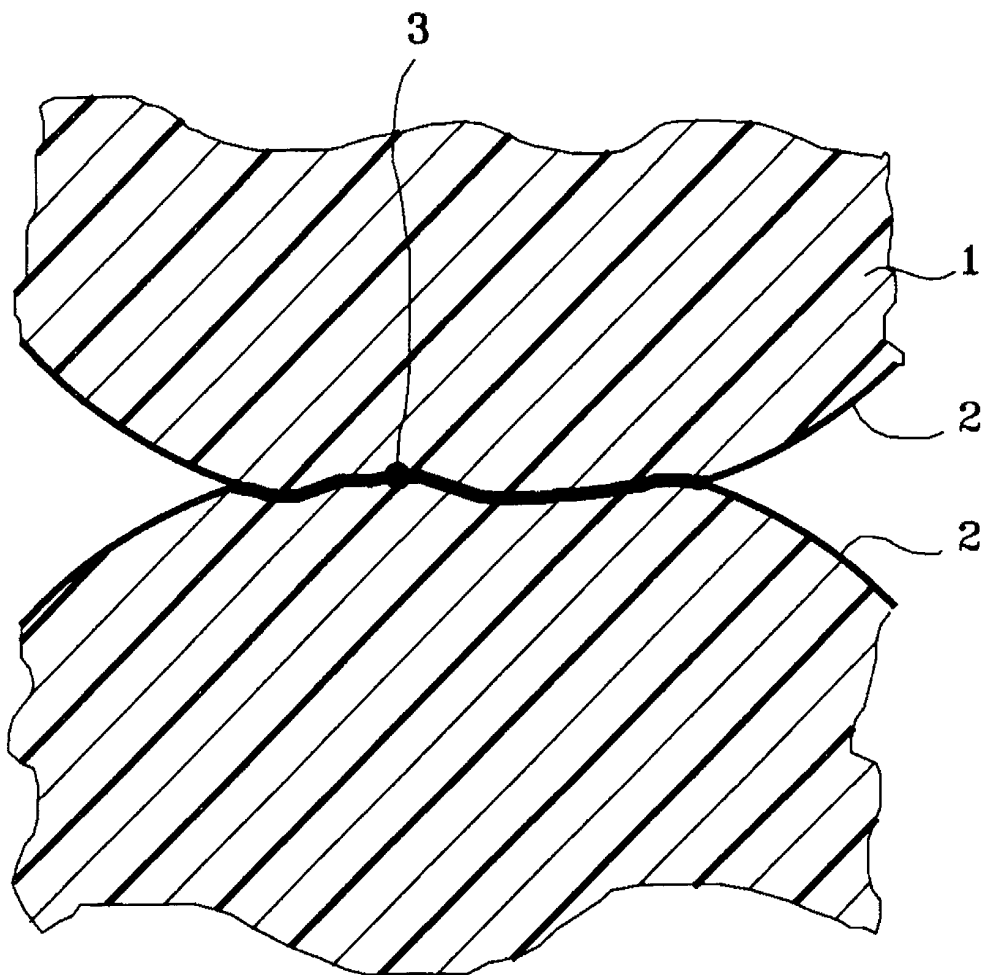


FIGURE 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 8701182
BO 640

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.4)
X	FR-A-2 544 612 (TERUMO K.K.) * Page 4, ligne 31 - page 5, ligne 22; page 9, lignes 4-25; figure 3B *	1-8	C 08 J 5/12 B 29 C 65/02
A	EP-A-0 035 065 (TORAY INDUSTRIES) * Page 14, lignes 19-23 *	1-8	
A	US-A-4 497 857 (BONIS) * Colonne 2, lignes 25-28 *	1-8	
A	GB-A-1 059 554 (BAXTER LABORATORIES) * Page 2, lignes 63-83; figure 4 *	1-8	
A	JAPANESE PATENTS GAZETTE, Section Ch, semaine 8406, 21 mars 1984, classe A, page 8, no. 84-034195/06, Derwent Publications Ltd, Londres, GB; & JP-A-58 224 745 (MITSUBISHI MONSANTO K.K.) 27-12-1983	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			C 08 J B 29 C A 61 J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15-06-1988		ATTALLA G.	
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	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 8701182
BO 640

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 24/06/88
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A- 2544612	26-10-84	BE-A- 899500	16-08-84
		DE-A- 3415432	25-10-84
		JP-A- 59197256	08-11-84
		GB-A, B 2140775	05-12-84
		SE-A- 8402236	26-10-84
		US-A- 4600613	15-07-86
		US-A- 4645482	24-02-87
EP-A- 0035065	09-09-81	JP-A- 56118430	17-09-81
		US-A- 4337768	06-07-82
US-A- 4497857	05-02-85	Aucun	
GB-A- 1059554		Aucun	

EPO FORM P063

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82