



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1005527A3

NUMERO DE DEPOT : 09101061

Classif. Internat. : F16L

Date de délivrance le : 28 Septembre 1993

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 19 Novembre 1991 à 11H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : DRAKA POLVA B.V.
Vlaardingenlaan 11, NL-1062 HM AMSTERDAM(PAYS-BAS)

représenté(e)(s) par : BOUCHOMS Maurice, SOLVAY - 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 : RACCORD ELECTROSOUDABLE POUR LE RACCORDEMENT DE TUYAUX EN MATIERE THERMOPLASTIQUE.

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) demandeurs(s).

Bruxelles, le 28 Septembre 1993
PAR DELEGATION SPECIALE :



G. DE CUYPERE
Secrétaire d'administration

Raccord électrosoudable pour le raccordement de tuyaux
en matière thermoplastique

La présente invention concerne un raccord électrosoudable convenant particulièrement pour le raccordement de tuyaux en matière thermoplastique.

5 Pour le raccordement de tuyaux en matière thermoplastique, il a déjà été proposé de recourir à des manchons électrosoudables en faisant appel à des matières thermoplastiques rendues conductrices.

De tels raccords sont notamment décrits dans le brevet européen EP-B-0 157 640.

10 De tels raccords comportent généralement un manchon qui est réalisé à partir d'une matière thermoplastique chargée d'une matière de charge électroconductive, ledit manchon ayant été au préalable orienté moléculairement dans le sens radial par un traitement d'étirage approprié.

15 Lors de son utilisation, un raccord de ce type est rétracté radialement par électrochauffage sur les extrémités des tuyaux à raccorder.

20 Selon une variante de réalisation, illustrée par la fig 13 du brevet précité, le raccord peut être constitué par un manchon coextrudé comportant une couche externe en matière thermoplastique non conductive et une couche interne en matière thermoplastique rendue conductive.

Le raccord du type précité présente toutefois certains inconvénients.

25 Ainsi, lors de son placement le manchon coextrudé doit être porté entièrement à une température suffisante pour provoquer sa rétraction et son soudage sur les tuyaux à raccorder, ce qui entraîne un temps de chauffage relativement long. En outre, l'échauffement du raccord est transmis aux extrémités des tuyaux
30 à raccorder et celles-ci peuvent ensuite se déformer sous l'effet du retrait radial du raccord avec pour conséquence un défaut de

pression de soudage entre le raccord et les extrémités des tuyaux et partant un soudage non fiable.

5 Pour éviter une déformation des extrémités des tuyaux, on peut certes introduire un manchon de soutien dans ces extrémités, comme illustré à la fig 12 du brevet précité. Toutefois un tel moyen complique le montage du raccord et, en outre, entraîne une réduction locale de la section de passage dans les tuyaux raccordés avec pour conséquence des pertes de charge du fluide véhiculé dans ceux-ci.

10 Enfin, le recours à des manchons orientés radialement ne permet pas un contrôle aisé et précis de leur retrait radial ultérieur. Il en résulte que ce retrait radial peut être excessif et entraîner une déformation des extrémités des tuyaux raccordés ainsi qu'il est d'ailleurs apparent aux fig. 3 et 8 du brevet
15 précité.

La demanderesse a maintenant mis au point un raccord électrosoudable qui ne présente plus les inconvénients précités.

La présente invention concerne, dès lors, un raccord électrosoudable pour le raccordement de tuyaux en matière thermo-
20 plastique constitué par deux manchons concentriques en matière thermoplastique enfilés l'un dans l'autre et non reliés entre eux, le manchon interne étant constitué à partir d'une matière thermoplastique électroconductrice compatible avec les matières thermoplastiques constitutives du manchon externe et des tuyaux à
25 raccorder qui se caractérise en ce que le manchon interne est orienté moléculairement uniquement dans le sens axial.

Dans le raccord conforme à l'invention, il importe que les manchons interne et externe ne soient pas reliés entre eux mais, au contraire, espacés l'un de l'autre. Ainsi, la demanderesse
30 préfère que la différence entre le diamètre externe du manchon interne et le diamètre interne du manchon externe soit comprise entre 0,3 et 3 mm de façon à ménager un espace entre ces manchons.

De même, la demanderesse préfère également que la différence
35 entre le diamètre externe des tuyaux à raccorder et le diamètre interne du manchon interne soit en général comprise entre 0,5 et

6 mm de façon telle qu'un espace soit également ménagé entre les parois externes des tuyaux à raccorder et la paroi interne du manchon interne lors de la mise en place du raccord sur les extrémités des tuyaux à raccorder.

5 Le manchon interne peut être produit par extrusion ou par moulage par injection à partir d'une matière thermoplastique quelconque pour autant que celle-ci soit compatible avec la matière thermoplastique constitutive des tuyaux à raccorder et donc thermiquement soudable sur ces tuyaux.

10 Ainsi, lorsque les tuyaux à raccorder sont produits à partir d'une polyoléfine telle que par exemple le polyéthylène ou le polypropylène, on réalise de préférence le manchon interne à partir également d'une polyoléfine.

15 La matière thermoplastique utilisée pour la réalisation du manchon interne est rendue électroconductrice par incorporation d'une quantité appropriée d'une ou plusieurs matières de charge conductrices telles que par exemple, de la suie, du graphite ou encore une poudre métallique.

20 En général, la quantité de matières de charge introduite est choisie de façon telle que la résistance spécifique du mélange soit comprise entre 0,1 et 20 Ohms.cm.

25 Selon un mode de réalisation également possible, la matière thermoplastique utilisée pour la réalisation du manchon interne peut être une matière thermoplastique intrinsèquement conductrice, ce qui permet d'éviter la nécessité d'un recours à des matières de charge électroconductrices.

 La paroi interne et/ou la paroi externe du manchon interne peuvent être lisses ou nervurées.

30 Le manchon interne, avant d'être incorporé dans le raccord conforme à l'invention, doit être orienté moléculairement dans le sens axial uniquement. A cet effet, ledit manchon préalablement porté à sa température d'orientation moléculaire est étiré dans le sens axial sous un taux d'étirage compris entre 5 et 100 % et, de préférence, entre 5 et 50 % puis refroidi sous tension.

35 Lorsque le manchon interne est réalisé à partir d'une polyoléfine, l'orientation moléculaire est conduite à une

température généralement comprise entre 70 et 190 °C.

Selon un mode de réalisation qui est préféré, le raccord conforme à l'invention comporte un anneau de butée pour les extrémités des tuyaux à raccorder qui est disposé dans la partie
5 interne centrale du manchon interne.

Cet anneau, dont la fonction principale est de limiter la longueur de pénétration des tuyaux dans le manchon interne lors d'un raccordement, est, de préférence, réalisé en un matériau qui présente un point de fusion supérieur à celui de la matière
10 thermoplastique constituant le manchon interne. Il peut notamment être réalisé par injection d'une matière thermoplastique telle que le polysulfure de phénylène, le polytétrafluoréthylène, etc. éventuellement renforcée par des fibres de verre. L'anneau peut être fixé en place par tout moyen et notamment par encastrément
15 ou par collage ou soudage.

Afin de permettre le raccordement du manchon interne avec une source d'énergie électrique, les extrémités de ce manchon sont, en outre, avantageusement équipées d'une bague de raccordement électrique, généralement en métal, qui peut être
20 maintenue en place par tout moyen et notamment par l'intermédiaire d'une laque électroconductrice, par exemple, à base d'argent.

Compte tenu du fait que le manchon interne est appelé à se rétracter dans le sens longitudinal lors du raccordement de
25 tuyaux, les bornes de raccordement électrique prévues sur les bagues de raccordement sont de préférence disposées en regard d'évidements axiaux prévus dans les extrémités du manchon externe.

Dans une variante de réalisation qui peut se révéler très
30 intéressante, le manchon interne peut, en outre, comporter une couche interne et/ou externe en une matière thermoplastique pouvant favoriser le soudage de ce manchon sur les extrémités des tuyaux à raccorder et/ou sur la face interne du manchon externe. Dans ce dernier cas, le manchon interne peut avantageusement être
35 produit par coextrusion avec la couche de polymère électroconducteur.

Le manchon externe qui peut être produit par moulage, par injection ou par déformation mécanique d'un tube est réalisé en une matière thermoplastique qui est compatible avec celle utilisée pour réaliser le manchon interne, cette matière étant,
5 en outre, choisie de façon à conférer une bonne résistance mécanique au raccord.

Dans un mode de réalisation qui est préféré par la demanderesse pour le raccordement de tuyaux en polyoléfinés, les manchons interne et externe sont également produits à partir de
10 polyoléfinés, le polymère constituant le manchon externe étant de nouveau choisi de façon à garantir de bonnes propriétés mécaniques.

Pour réaliser le raccordement de tuyaux au moyen du raccord conforme à l'invention, il suffit d'insérer les extrémités de ces
15 tuyaux dans le manchon interne jusqu'à butée contre l'anneau de butée puis de raccorder les bornes de raccordement du raccord à une source d'énergie électrique appropriée durant un laps de temps suffisant. Les caractéristiques de la source d'énergie à utiliser et la durée de raccordement à cette source peuvent
20 avantageusement être imprimées sur la face apparente du manchon externe du raccord.

Dès que le manchon interne du raccord est mis en contact avec une source d'énergie électrique, son matériau constitutif s'échauffe progressivement et est d'abord amené en phase
25 élastique avec pour conséquence le relâchement des tensions d'orientation axiales induites dans le manchon. Il en résulte, dès lors, que le manchon interne se rétracte axialement et tend à reprendre sa longueur avant étirage avec pour corollaire, puisque le volume du manchon reste pratiquement constant, que l'épaisseur
30 de la paroi de ce manchon s'accroît progressivement.

Il en résulte, dès lors, que le manchon interne, en fin de rétraction, exerce, par l'accroissement de son épaisseur, une pression à la fois contre la face externe des tuyaux à raccorder et contre la face interne du manchon externe qui peut être
35 contrôlable et qui peut être prédéterminée de façon telle que cette pression convienne particulièrement pour un soudage

ultérieur efficace de ce manchon externe à la fois avec les extrémités des tuyaux et avec la paroi interne du manchon externe. Ce soudage ultérieur est obtenu simplement en poursuivant l'échauffement du manchon interne au delà du point de fusion de son matériau constitutif puis en déconnectant le manchon de la source d'énergie électrique.

Sur base des dimensions initiales du manchon interne et de son taux d'orientation moléculaire axial, il est possible de déterminer la variation de son épaisseur produite par sa rétraction et, dès lors, de prédéterminer les espacements initiaux à prévoir, d'une part, entre la paroi interne du manchon interne et la paroi externe des tuyaux à raccorder et, d'autre part, entre la paroi externe du manchon interne et la paroi interne du manchon externe de façon telle que l'accroissement d'épaisseur du manchon interne, résultant de sa rétraction axiale, entraîne l'apparition d'une pression satisfaisante pour obtenir un excellent soudage mais insuffisante pour provoquer une déformation indésirable des extrémités des tuyaux à raccorder.

Par ailleurs, en connaissant les caractéristiques du matériau chargé constitutif du manchon interne, il est aisé de calculer la quantité d'énergie et le temps de chauffage nécessaires pour garantir la fusion de ce manchon.

Il apparaît donc que le raccord conforme à l'invention peut être prédéterminé dans tous ses paramètres de façon à permettre un raccordement aisé et efficace.

Il convient encore de noter que le manchon interne n'est pas en contact direct avec la paroi externe des tuyaux à raccorder durant le début de son échauffement ce qui réduit donc tout risque d'échauffement exagéré et partant de déformation excessive des extrémités des tuyaux à raccorder.

En outre, dans le raccord conforme à l'invention, il suffit pratiquement de provoquer uniquement la fusion du manchon interne ce qui permet de réduire le temps de chauffage et la consommation d'énergie.

Par ailleurs, dans le mode de réalisation préféré du raccord conforme à l'invention, l'anneau de butée peut être exploité pour

empêcher tout passage de polymère fondu dans les tuyaux à raccorder.

Enfin, dans le mode de réalisation particulière impliquant le recours à un manchon interne coextrudé, on peut optimiser le comportement électrique et la soudabilité du manchon interne. On sait, en effet, qu'une forte concentration en matières de charge conductives favorise le comportement électrique mais, par contre, influence défavorablement la soudabilité. En utilisant la technique de coextrusion, il est, dès lors, possible de réaliser un manchon interne présentant une couche centrale à forte concentration en charges conductrices et des couches externes en une matière thermoplastique non chargée présentant de bonnes propriétés de soudabilité.

Le raccord conforme à l'invention est, par ailleurs, explicité en détail dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation pratique et dans laquelle on se référera aux figures des dessins annexés dans lesquels :

la fig 1 est une vue en coupe d'un raccord conforme à l'invention mis en place sur les extrémités de deux tuyaux à raccorder avant son raccordement à une source d'énergie électrique.

La fig 2 est une vue en coupe du même raccord rendu effectif après rétraction de son manchon interne suite à son raccordement à une source d'énergie électrique

Ainsi qu'il apparaît à la fig 1, le raccord conforme à l'invention réalisé en vue du raccordement des extrémités de deux tuyaux 1 en polyéthylène de haute densité est principalement constitué d'un manchon interne 3 et d'un manchon externe 4 qui sont concentriques et non reliés entre eux.

Le manchon externe a été réalisé par moulage par injection à partir d'un polyéthylène de haute densité similaire à celui constituant les tuyaux 1 à raccorder.

le manchon interne est obtenu par découpe d'un tube extrudé à partir d'un polyéthylène de densité moins élevée et contenant 15 % en poids de suie. Après extrusion et conditionnement thermique à 130 °C, ce manchon a été soumis à un étirage axial

sous un taux de 20 % en vue de l'orienter moléculairement dans le sens axial.

Le manchon interne est, en outre, équipé d'un anneau de butée 5 qui est fixé par encastrement dans sa partie centrale interne. L'anneau de butée 5 est obtenu par moulage par injection d'un polysulfure de phénylène.

Le manchon interne est, en outre, équipé à chacune de ses extrémités d'une bague de raccordement 2 fixée à l'intervention d'une laque conductrice. Les bornes de raccordement électriques 6 de ces bagues de raccordement sont disposées en regard d'évidements axiaux 7 prévus dans les extrémités du manchon externe 4.

Ainsi qu'il apparaît à la fig 1, le manchon interne orienté 3 présente des diamètres interne et externe tels que des espaces 8 et 9 de l'ordre de 1 mm sont ménagés, d'une part, entre la paroi interne de ce manchon et les parois externes des tuyaux à raccorder et, d'autre part, entre la paroi externe de ce manchon et la paroi interne du manchon externe 4.

Pour effectuer le raccordement définitif des extrémités des tuyaux 1 au moyen du raccord disposé comme représenté à la fig 1, il suffit alors de raccorder les bornes de raccordement 6 à une source d'énergie électrique appropriée, non représentée, et ce durant un laps de temps qui peut être prédéterminé.

Comme montré à la fig 2, l'échauffement progressif du manchon interne 3 provoque alors, dans un premier stade, la rétraction axiale de ce manchon à partir de ses extrémités et ce sur des distances X, qui dépendent directement du taux d'orientation moléculaire de ce manchon. Durant cette rétraction, les bornes de raccordement 6 peuvent coulisser librement dans les évidements 7 prévus dans le manchon externe 4.

Du fait de cette rétraction, l'épaisseur du manchon interne 3 s'accroît progressivement de façon telle que les espaces 8 et 9 sont comblés et que le manchon interne 3 applique finalement une pression prédéterminable à la fois sur les parois externes des extrémités des tuyaux 1 et sur la paroi interne du manchon externe 4.

Dans un second stade, l'échauffement du manchon interne 3 entraîne sa fusion et partant son soudage sous pression à la fois sur les extrémités des tuyaux 1 et sur la face interne du manchon externe 4. Durant cette phase, l'anneau de butée 5 empêche un
5 éventuel passage de résine fondue dans les tuyaux 1 à raccorder.

Dès que le manchon interne 3 est fondu, la source d'énergie peut être déconnectée et, après refroidissement, on constate que le raccord conforme à l'invention remplit parfaitement sa fonction.

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

1 - Raccord électrosoudable pour le raccordement de tuyaux en matière thermoplastique constitué par deux manchons concentriques en matière thermoplastique enfilés l'un dans l'autre et non reliés entre eux, le manchon interne étant constitué à partir
5 d'une matière thermoplastique électroconductrice compatible avec les matières thermoplastiques constitutives du manchon externe et des tuyaux à raccorder caractérisé en ce que le manchon interne est orienté moléculairement uniquement dans le sens axial.

10 2 - Raccord selon la revendication 1 caractérisé en ce que la différence entre le diamètre interne du manchon interne et le diamètre externe des tuyaux à raccorder est supérieure 0,5 mm et en ce que la différence entre le diamètre externe du manchon interne et le diamètre interne du manchon externe est supérieure
15 à 0,3 mm.

3 - Raccord selon la revendication 1 caractérisé en ce que le manchon interne est orienté moléculairement par étirage axial à température d'orientation, le taux d'étirage axial étant compris entre 5 et 100 %.

20 4 - Raccord selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un anneau de butée pour les extrémités des tuyaux à raccorder disposé dans la partie centrale interne du manchon interne.

25 5 - Raccord selon la revendication 4 caractérisé en ce que l'anneau de butée est réalisé en un matériau ayant un point de fusion supérieur à celui de la matière thermoplastique constitutive du manchon interne.

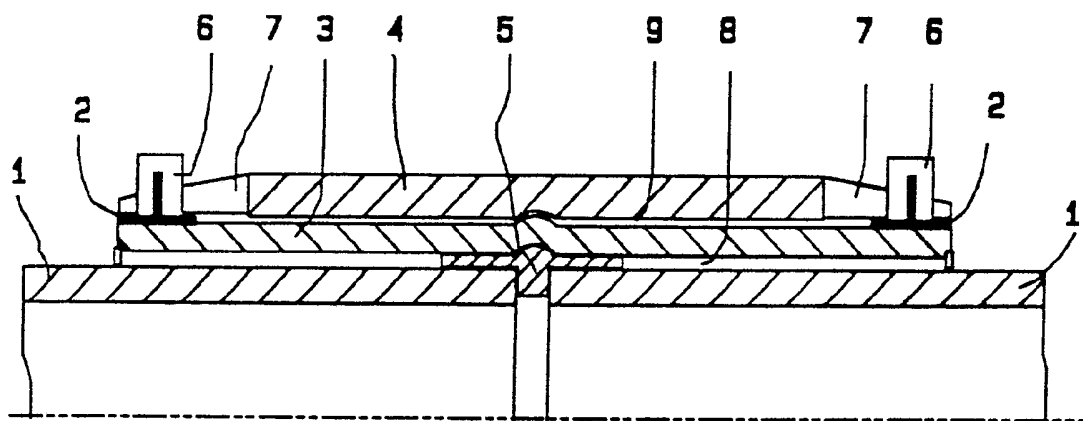
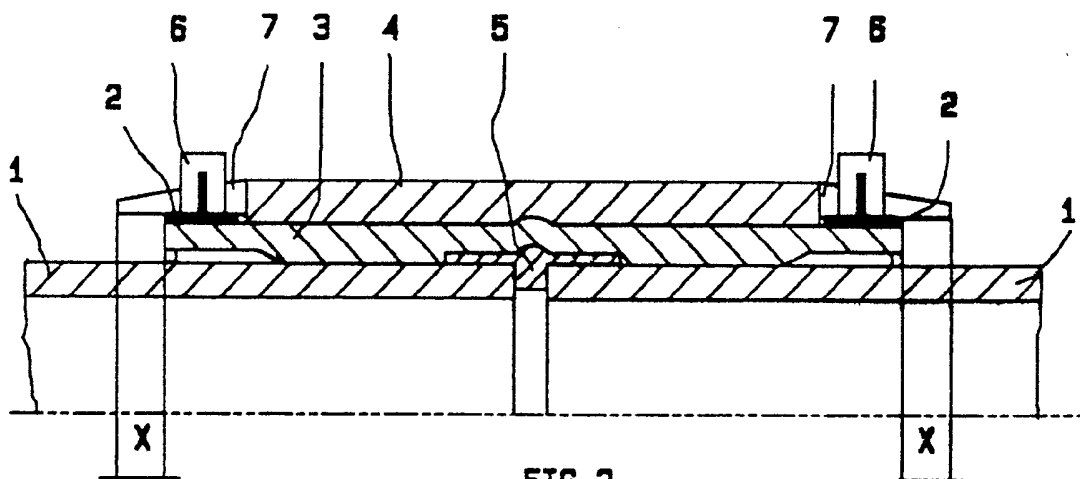
30 6 - Raccord selon la revendication 1 caractérisé en ce que le manchon interne est équipé à ses extrémités d'une bague de raccordement électrique comportant des bornes de raccordement disposées en regard d'évidements axiaux prévus dans les extrémités du manchon externe.

- 11 -

7 - Raccord selon la revendication 1 caractérisé en ce que le manchon interne comporte une couche interne en un matériau thermoplastique pouvant favoriser le soudage de ce manchon sur les extrémités des tuyaux à raccorder.

5 8 - Raccord selon la revendication 1 caractérisé en ce que le manchon interne comporte une couche externe en un matériau thermoplastique pouvant favoriser le soudage de ce manchon sur la face interne du manchon externe.

10 9 - Raccord selon la revendication 1 caractérisé en ce que le manchon interne et la manchon externe sont produits à partir de polymères oléfiniques.

FIG 1FIG 2



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 9101061
BO 3226

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.5)
A, D	EP-A-0 157 640 (RAYCHEM CORP.) * le document en entier * ---	-	F16L47/00 F16L47/02
A	EP-A-0 008 912 (UBE INDUSTRIES LTD.) * le document en entier * ---	-	
A	WORLD PATENTS INDEX LATEST Section Ch, Week 8935, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A, AN 89-252763 & JP-A-1 184 120 (MITSUBISHI PLASTICS IND.) 21 Juillet 1989 * abrégé * -----	-	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F16L H02G
LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 JUILLET 1992	Examineur BUDTZ-OLSEN A.
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 9101061
BO 3226

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

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16/07/92

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0157640	09-10-85	AU-B- 589895	26-10-89
		AU-A- 4074785	10-10-85
		AU-B- 620680	20-02-92
		AU-A- 4851790	10-05-90
		CA-A- 1273446	28-08-90
		EP-A- 0343757	29-11-89
		JP-A- 60232932	19-11-85
		US-A- 4853165	01-08-89
		US-A- 4921648	01-05-90
		US-A- 5030487	09-07-91
		US-A- 4775501	04-10-88
EP-A-0008912	19-03-80	JP-C- 1301444	14-02-86
		JP-A- 55034903	11-03-80
		JP-B- 60021530	28-05-85
		JP-C- 1240269	13-11-84
		JP-A- 55034904	11-03-80
		JP-B- 59014341	04-04-84
		AU-B- 512641	23-10-80
		AU-A- 5048279	01-05-80
		CA-A- 1136195	23-11-82
		SU-A- 1482513	23-05-89
		US-A- 4323607	06-04-82
		US-A- 4252849	24-02-81