(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 277 639 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
22.01.2003 Bulletin 2003/04

(51) Int Cl.[7]: **B61F 5/14**

(21) Numéro de dépôt: **01490026.0**

(22) Date de dépôt: **17.07.2001**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **ARBEL FAUVET RAIL S.A.**
F-59500 Douai (FR)

(72) Inventeur: **Ven, Jean-Michel Robert**
59800 Lille (FR)

(74) Mandataire: **Hénnion, Jean-Claude**
Société Civile Cabinet Ecrepont,
27bis rue du Vieux Faubourg
59800 Lille (FR)

(54) Dispositif de contrôle du comportement dynamique d'un bogie supportant une charge et bogie pourvu du dit dispositif

(57) L'invention se rapporte à un dispositif de contrôle du comportement dynamique d'un bogie supportant une charge comprenant :

- un châssis comprenant une traverse (3) dont les extrémités sont raccordées à des longerons (2),
- des essieux pourvus à chaque extrémité d'une roue, et
- des lisoirs (14) dits horizontaux disposés entre la face supérieure du chassis du bogie et la face inférieure de la structure s'appuyant sur le bogie.

Ce dispositif est caractérisé en ce que les lisoirs (14) dits horizontaux sont constitués par des lames courbes dont la concavité tournée vers la face supérieure du châssis est définie pour exercer une précharge de l'ordre de 10 à 25kN pour une surface en contact comprise entre 300 et 400 cm2 et avec effet immédiat.

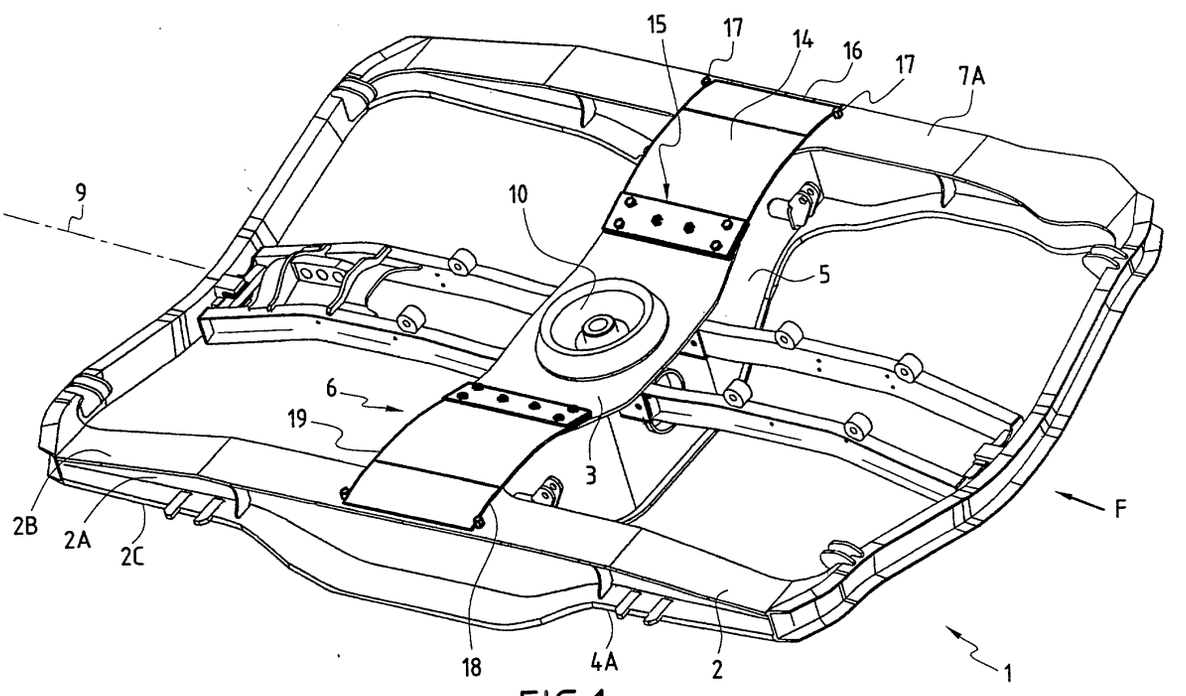

FIG.1

EP 1 277 639 A1

Description

[0001] L'invention se rapporte à un dispositif de contrôle du comportement dynamique d'un bogie supportant une charge.

[0002] L'invention se rapporte également au bogie pourvu du dit dispositif.

[0003] Classiquement, un bogie comprend :

- un châssis comprenant une traverse dont les extrémités sont raccordées à des longerons et
- des essieux pourvus à chaque extrémité d'une roue.

[0004] Cette traverse dite traverse pivot présente une articulation à pivot sur laquelle repose la structure d'une caisse ou plateforme d'un wagon soutenu à chacune de ses deux extrémités par un bogie.

[0005] Classiquement, un dispositif de contrôle du comportement dynamique d'un bogie comprend :

- une suspension constituée de groupe de deux ressorts reliant la boite d'essieux au châssis du bogie
- deux lisoirs dits verticaux disposés de part et d'autre de la boite d'essieux et
- deux lisoirs dits horizontaux disposés entre la face supérieure du châssis du bogie et la face inférieure de la structure telle la plateforme d'un wagon s'appuyant sur le bogie.

[0006] La boite d'essieux porte à sa base une table dite d'appui s'étendant de part et d'autre de la dite boite d'essieux et sur laquelle table d'appui repose la base des groupes de ressorts dont l'extrémité supérieure prend appui au moins indirectement sur le châssis du bogie.

[0007] Des moyens de guidage vertical de la boite d'essieux sont bien évidemment prévus.

[0008] Le comportement dynamique d'un bogie est étroitement lié à la vitesse de déplacement du bogie, la charge qu'il supporte et donc aux différents éléments constituant les moyens d'association des essieux avec le châssis du bogie.

[0009] Du choix des ressorts dépend notamment l'amplitude du déplacement vertical de la boite d'essieu.

[0010] Les lisoirs verticaux contrôlent l'amortissement des mouvements verticaux de la boite d'essieux.

[0011] La stabilité en ligne droite du bogie est contrôlé par les lisoirs horizontaux.

[0012] On utilise à cet effet une surface de frottement portée par la traverse du bogie et au dessus de celle-ci, en vis à vis de la première surface, une fourrure portée par la face inférieure de la traverse du wagon.

[0013] Ce n'est que, lorsque la traverse du wagon s'écarte du plan horizontal, avec une amplitude déterminée, que la fourrure vient en contact avec la surface de frottement et exerce donc son action anti-lacet.

[0014] Plus récemment, il est apparu un autre type de lisoir se présentant de la manière suivante :

- une console flottante est portée par la traverse du bogie,
- cette console flottante présente une face supérieure destinée à venir en appui sur la face inférieure de la structure du wagon,
- la face inférieure de la console flottante porte un axe vertical de guidage en translation qui coopère avec une glissière avec un jeu de fonctionnement qui, réduit, est approximativement de un millimètre de part et d'autre,
- des ressorts hélicoïdaux situés de part et d'autre de la glissière sollicitent la console vers la traverse du wagon.

[0015] On connaît un support élastique EP-A-4 585 latéral de caisse qui consiste en une lame courbe reliée au châssis par un axe transversal à sa dimension longitudinale.

[0016] Ce support élastique est monté de manière à pouvoir pivoter autour de l'axe précité et d'autre part à permettre à son extrémité libre de se déplacer à la fois dans le sens transversal et le sens longitudinal.

[0017] En outre, une butée sèche est disposée sous la lame courbe pour en limiter le débattement.

[0018] Un tel dispositif présente des inconvénients de fonctionnement et d'encombrement.

[0019] Cette stabilité en ligne droite dépend également de l'appui des roues avec le rail et du choix des composants de la suspension.

[0020] L'appui des roues sur les rails dépend de la conicité de la roue.

[0021] La conicité est déterminée par l'angle formé par le plan de la table de roulement de la roue et l'axe de rotation de la roue.

[0022] En effet, pour augmenter la stabilité, il est recommandé d'avoir une conicité inférieure à 0.025.

[0023] Cela a malheureusement pour inconvénient de dégrader les rails.

[0024] L'invention propose une solution permettant d'augmenter la capacité de charge des bogies sans dégrader le comportement dynamique du bogie et sans augmenter la vitesse d'usure.

[0025] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de contrôle du comportement dynamique d'un bogie comprenant :

- une suspension,
- deux lisoirs dits horizontaux disposés entre la face supérieure du châssis du bogie et la face inférieure de la structure s'appuyant sur le bogie,

ce dispositif de contrôle étant caractérisé en ce que les lisoirs dits horizontaux sont constitués par des lames courbes dont la concavité tournée vers la face supérieure du châssis est définie pour exercer une précharge de l'ordre de 10 à 25kN pour une surface en con-

tact comprise entre 300 et 400 cm2 et avec effet immédiat et que la lame courbe est encastrée au niveau de l'un de ces côtés transversaux tandis que le côté opposé à ce côté encastré est libre de se déplacer dans une direction perpendiculaire au côté encastré.

[0026] L'invention sera bien comprise à l'aide de la description ci-après faite à titre d'exemple non limitatif en regard du dessin ci-annexé qui représente schématiquement :

- figure 1 : une vue de dessus d'un chassis de bogie,
- figure 2 : une vue partielle selon F de la figure 1,
- figure 3 : une vue d'une suspension,
- figure 4 : un détail d'une roue,
- figure 5 : une variante de la figure 1,
- figure 6 : une vue latérale d'un lisoir.

[0027] En se reportant au dessin, on voit un bogie 1 et sa suspension.

[0028] Ce bogie 1 comprend une traverse 3 dont les extrémités sont raccordées à des longerons 2.

[0029] La traverse 3 a une structure en caisson comprenant des parois inférieure 4, latérales 5, 6 et supérieure 7 assemblées par soudure avec une section transversale qui varie selon sa position au long de l'axe longitudinal 8 de cette traverse qui est orthogonal à l'axe longitudinal 9 du bogie.

[0030] Chaque longeron 2 présente une section en I avec une âme 2A verticale qui, située entre une semelle 2B supérieure et une semelle inférieure 2C, a une hauteur variable selon sa position au long de l'axe longitudinal du longeron.

[0031] Cette traverse 3 dite traverse pivot présente une articulation 10 à pivot sur laquelle repose la structure d'une caisse d'un wagon soutenu à chacune de ses deux extrémités par un bogie.

[0032] Classiquement, la suspension de bogie comprend :

- une boite 11 d'essieux dans laquelle est guidée en rotation l'extrémité d'un essieu portant lui-même la roue 12, cette boite d'essieux portant à sa base une table dite d'appui s'étendant de part et d'autre de la boite d'essieux,
- en appui sur la table d'appui, la base de deux moyens élastiques 13 dont l'extrémité supérieure prend appui sur un chapeau associé au châssis par des anneaux inclinés,
- des moyens de guidage vertical de la boite d'essieux et
- des lisoirs verticaux 30 qui, frottant au moins indirectement sur les parois latérales de la boite d'essieux, sont sollicité par les chapeaux précités, et
- des lisoirs 14 dits horizontaux disposés entre la face supérieure du châssis du bogie et la face inférieure de la structure s'appuyant sur le bogie.

[0033] Chaque moyen 13 élastique est constitué par un groupe de deux ressorts montés coaxiaux.

[0034] La boite 11 d'essieux peut donc se déplacer suivant un axe vertical et les jeux de fonctionnement entre la face latérale de la boite d'essieux et les moyens de guidage du châssis autorise le déplacement de l'essieu dans un plan horizontal.

[0035] Par le choix technique de ces éléments, on constitue un dispositif de contrôle du comportement dynamique du bogie supportant une charge.

[0036] Selon une caractéristique :

- les lisoirs 14 dits horizontaux sont constitués par des lames 14A courbes dont la concavité tournée vers la face supérieure du châssis est définie pour exercer une précharge et avoir ainsi un minimum de frottement.

[0037] La lame courbe 14A est encastrée au niveau de l'un 15 de ces côtés 15, 16 transversaux tandis que le côté opposé à ce côté encastré est libre de se déplacer dans une direction perpendiculaire au côté encastré.

[0038] Des guides 17 situés de part et d'autre des deux côtés longitudinaux 18, 19 qui sont perpendiculaires au côté encastré, évitent notamment un effet de cisaillement de la lame lisoir et interdisent le déplacement transversal de l'extrémité libre de cette lame.

[0039] Comme on peut le voir, les guides sont, soit globalement de forme allongée (figure 5), soit sous la forme d'un pion (figure 1).

[0040] Cette précharge est de l'ordre de 10 à 25kN pour une surface en contact comprise entre 300 et 400 cm2 notamment, pour une charge de 25tonnes/essieu.

[0041] Cette valeur de précharge dépend de la tare naturelle du wagon qui oscille entre dix huit et trente quatre tonnes.

[0042] Elle dépend également de la nature des matériaux en contact l'un sur l'autre.

[0043] Les valeurs sont données pour un frottement à l'aide de surfaces synthétiques et non pas métal sur métal.

[0044] Plus la tare est faible, plus la précharge est faible.

[0045] Par précharge, on comprendra une disposition du lisoir et une concavité telles qu'en toutes positions, les lisoirs horizontaux qui se situent de part et d'autre de l'axe médian longitudinal du bogie, sont en contact avec la face inférieure de la structure et exerce déjà un effet de frottement, la traverse porteuse de la plateforme étant en équilibre, c'est à dire horizontale et parallèle au plan supérieur du bogie.

[0046] Le lisoir exerce donc toujours un frottement amortisseur minimal immédiat c'est à dire qu'il n'y a pas de retard.

[0047] Il n'y a pas d'effet de retard dû un jeu de rattrapage.

[0048] La lame 14A lisoir comprend, au niveau de sa zone d'appui, une partie plane 20 de part et d'autre de laquelle s'étendent des zones courbes 21, 22 dont la

courbure est déterminée en fonction de l'implantation de la lame lisoir, la nature du matériau, la valeur de la précharge et l'amplitude de la course.

[0049] La lame est d'épaisseur constante ce qui permet d'utiliser des plats du commerce trempés ou laminés.

[0050] La face supérieure de la lame lisoir coopère avec une pièce dite d'appui (non représentée) ou fourrure portée par le dessous de la traverse pivot de la caisse du wagon.

[0051] On fera par exemple appel à du polyuréthane pour réaliser cette fourrure fixée sous la traverse pivot du wagon.

[0052] En figure 6, on a figuré en traits interrompus le lisoir lorsqu'il n'est pas chargé, c'est à dire lorsque la plateforme ne s'appuie pas dessus.

[0053] Dans une forme de réalisation (figure 5), le lisoir est implanté au long du longeron du châssis du bogie.

[0054] Avantageusement (figure 1), la lame lisoir 14A est encastrée sur la traverse 3 du bogie et s'étend depuis sa zone d'encastrement situé au près du pivot vers l'extérieur du bogie suivant l'axe longitudinal de la traverse pivot.

[0055] Le bord libre de cette lame lisoir se trouve légèrement en retrait par rapport au bord latéral externe du longeron.

[0056] Pour l'encastrement, la lame lisoir est pincée entre deux mâchoires 24 fixées sur la face supérieure du châssis.

[0057] Un autre mode de fixation est bien évidemment possible mais il doit être choisi pour que cette extrémité de lame ne bouge pas.

[0058] Cette lame lisoir s'étend sensiblement sur toute la largeur de la traverse.

[0059] En augmentant la surface, on peut réduire l'épaisseur de la lame et éviter une précharge trop importante si l'épaisseur était plus importante.

[0060] On notera que la lame peut s'écraser complètement et venir en appui sur le longeron ou la traverse selon l'implantation d'où un gain en encombrement et permettant d'obtenir ainsi une plus grande surface de contact plate avec la fourrure. Plus on écrase la lame, plus la force est importante et plus la surface est importante ce qui conduit à augmenter l'efficacité du dispositif.

[0061] Du fait de l'encastrement, on a une rigidité longitudinale parfaite et, de ce fait, avec la précontrainte, il n'y a aucun retard dans l'efficacité du système.

[0062] Pour permettre cette implantation transversale du lisoir, la face supérieure de la traverse forme également la partie supérieure du longeron du châssis et s'étend donc sans discontinuité. Ainsi, la face supérieure du châssis du bogie s'étend sans discontinuité.

[0063] Ainsi, les semelles inférieure 2B et supérieure 2C des longerons 2 sont constituées respectivement par le prolongement des parois inférieure 4 et supérieure 7 des extrémités de la traverse 3 qui, à cet effet, se divisent en des branches 4A, 7A qui s'étendent le long des axes longitudinaux des longerons 2 de sorte que ces parois inférieure et supérieure ont elles-mêmes en vue de dessus sensiblement une forme en H .

[0064] On notera que la distance entre les parois latérales 5, 6 de la traverse mesurée selon un plan vertical parallèle à l'axe longitudinal 9 du bogie s'amenuise vers les extrémités de la traverse et, à cet effet, ces parois latérales sont courbes avec leurs faces convexes tournées vers l'extérieur et les extrémités de ces parois latérales sont fixées sur la face 2D interne de l'âme 2A des longerons.

[0065] Avantageusement, la paroi supérieure 7 de la traverse 3 a sa largeur qui, mesurée dans le sens longitudinal du bogie, varie selon l'axe longitudinal de la traverse pour atteindre, dans la partie médiane de la traverse, une largeur largement supérieure à la distance mesurée entre les deux parois latérales 5, 6 et, à proximité des longerons, une zone de largeur minimale sensiblement équivalente à la distance mesurée entre les parois latérales.

[0066] La réduction de section de la traverse à proximité des longerons améliore le comportement en torsion du châssis et l'augmentation de la largeur de la traverse en sa partie médiane permet de compenser son affaiblissement lié à la découpe logeant les moyens d'articulation de la plate-forme.

[0067] Avantageusement, le profil de conicité des roues est de l'ordre de 0.05.

[0068] Le profil de conicité est donné par l'angle formé entre l'axe 100 de la roue et la table 200 de roulement de la roue.

[0069] Cette augmentation de conicité est par principe contraire à une augmentation de stabilité en ligne droit mais l'effet immédiat des lames lisoirs sans jeu longitudinal permet de contrarier l'effet de lacet. Elle permet par ailleurs un meilleur passage en courbe grâce à un effet différentiel plus important entre les roues.

Revendications

1. Dispositif de contrôle du comportement dynamique d'un bogie supportant une charge comprenant :

   - un châssis comprenant une traverse (3) dont les extrémités sont raccordées à des longerons (2),
   - des essieux pourvus à chaque extrémité d'une roue, et
   - des lisoirs (14) dits horizontaux disposés entre la face supérieure du chassis du bogie et la face inférieure de la structure s'appuyant sur le bogie,

   ce dispositif étant **CARACTERISE en ce que** les lisoirs (14) dits horizontaux sont constitués par des lames (14A) courbes dont la concavité tournée

vers la face supérieure du châssis est définie pour exercer une précharge de l'ordre de 10 à 25kN pour une surface en contact comprise entre 300 et 400 cm2 et avec effet immédiat et que la lame courbe (14A) est encastrée au niveau de l'un (15) de ces côtés (15, 16) transversaux tandis que le côté opposé à ce côté encastré est libre de se déplacer dans une direction perpendiculaire au côté encastré.

2. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la lame (14A) lisoir comprend, au niveau de sa zone d'appui, une partie plane (20) de part et d'autre de laquelle s'étendent des zones courbes (21, 22) dont la courbure est déterminée en fonction de l'implantation de la lame lisoir, la nature du matériau, la valeur de la précharge et l'amplitude de la course.

3. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la lame lisoir (14A) est encastrée sur la traverse (3) du bogie et s'étend depuis sa zone d'encastrement situé au près du pivot vers l'extérieur du bogie suivant l'axe longitudinal de la traverse pivot .

4. Dispositif selon la revendication 3 **caractérisé en ce que** la lame lisoir s'étend sensiblement sur toute la largeur de la traverse.

5. Dispositif selon la revendication 4 **caractérisé en ce que**, pour permettre l'implantation transversale du lisoir, la face supérieure de la traverse forme également la partie supérieure du longeron du châssis et s'étend donc sans discontinuité.

6. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le lisoir est implanté au long du longeron du châssis du bogie.

7. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la lame lisoir est pincée entre deux mâchoires (24) fixées sur la face supérieure du châssis.

8. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le profil de conicité des roues est de l'ordre de 0,05.

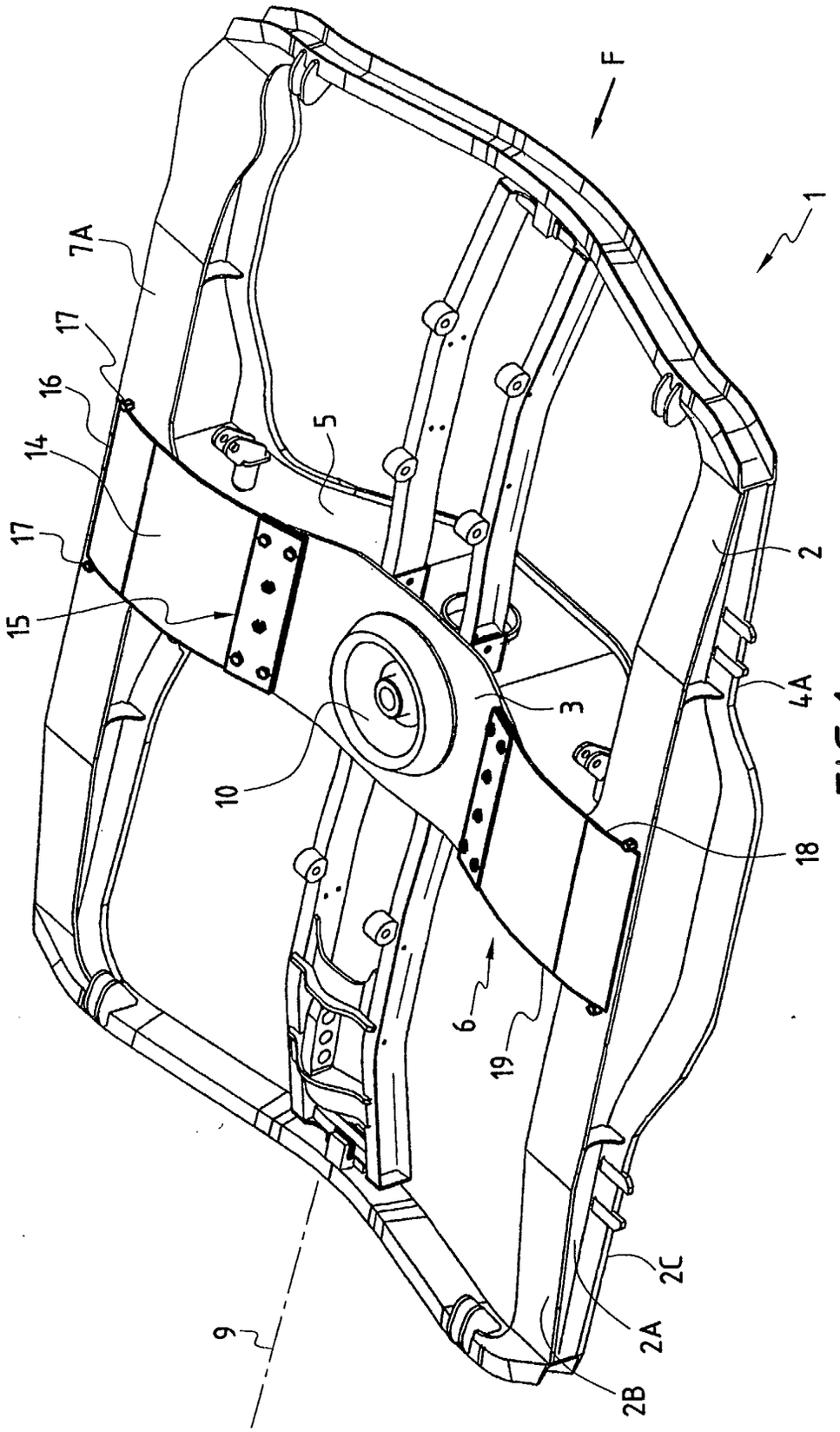

FIG.1

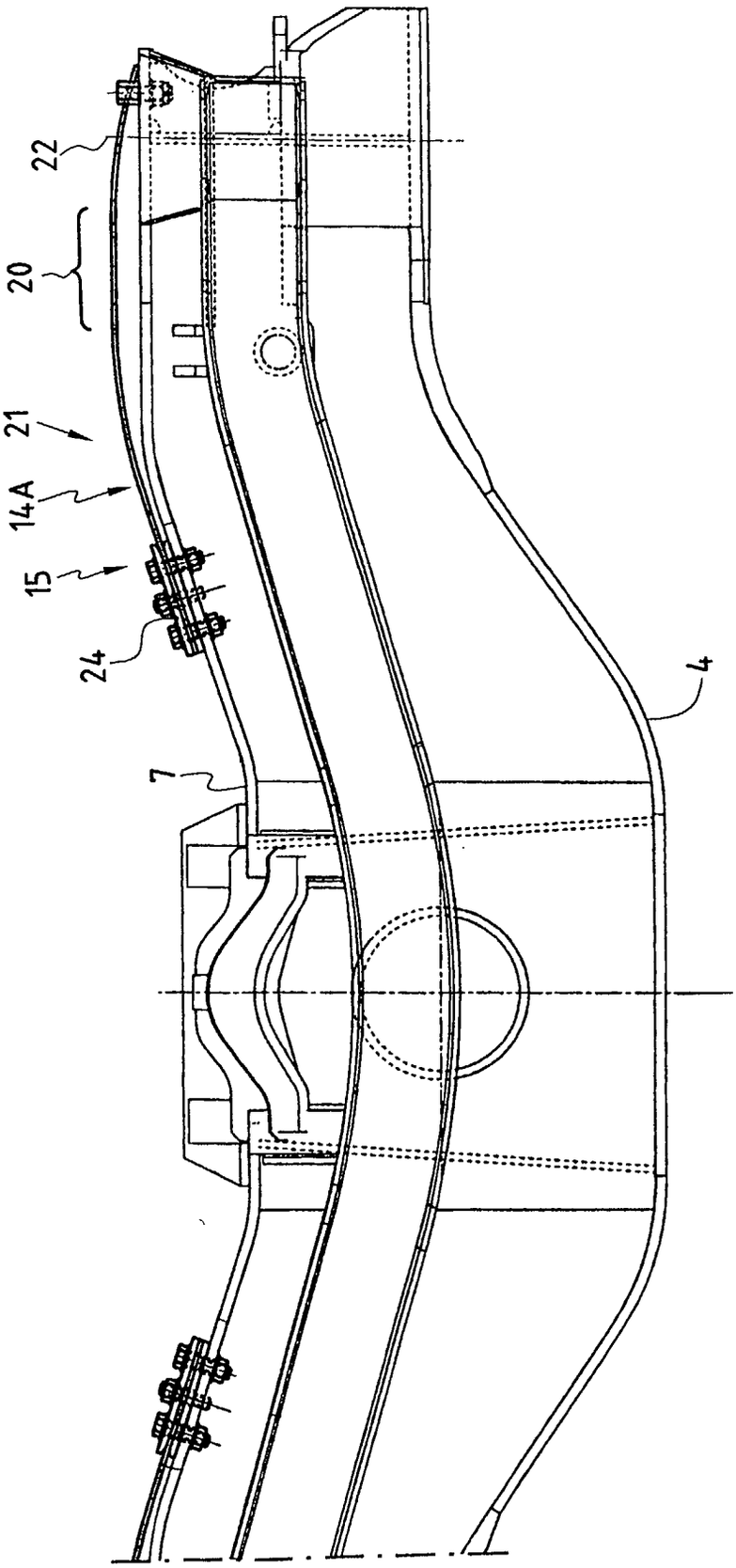

FIG.2

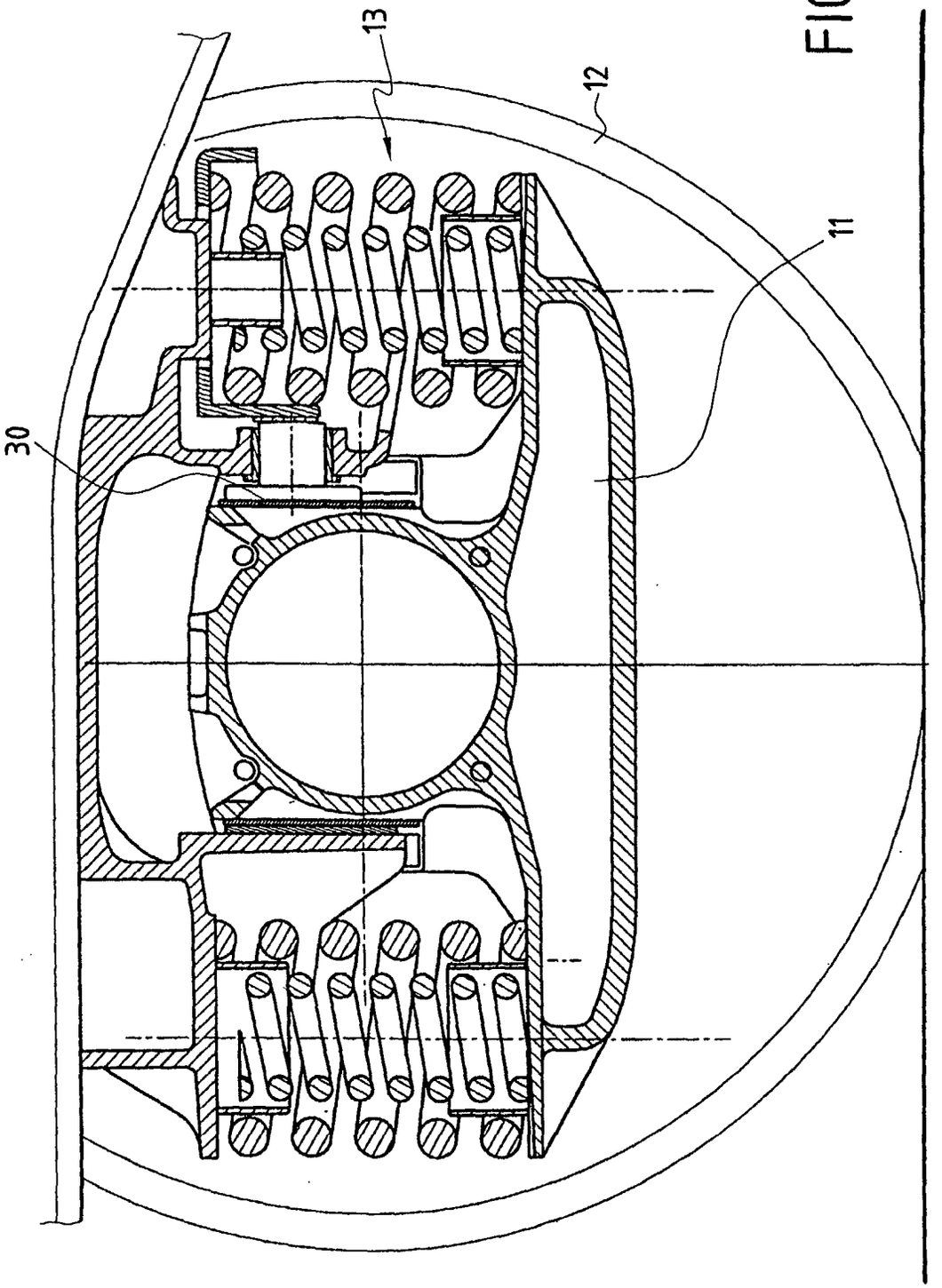

FIG.3

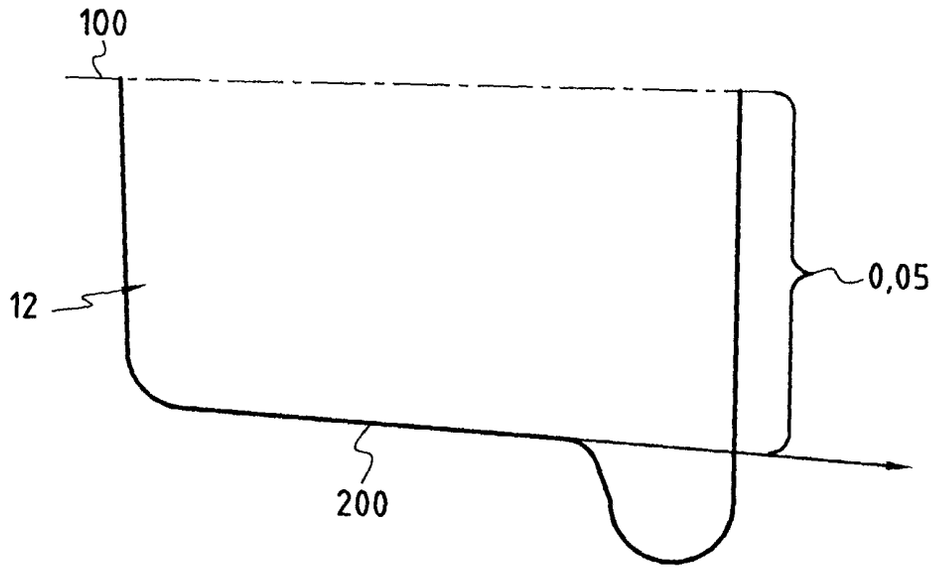

FIG.4

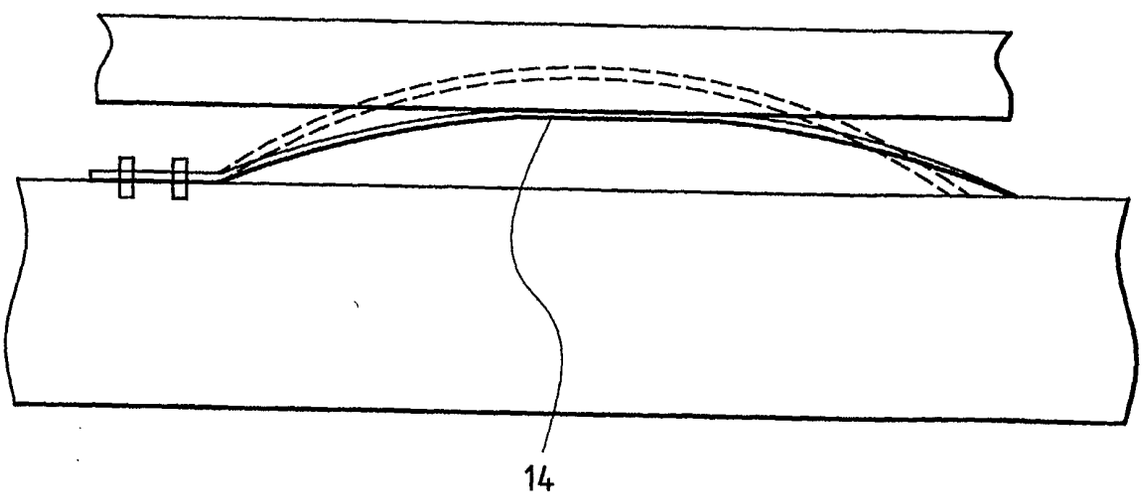

FIG.6

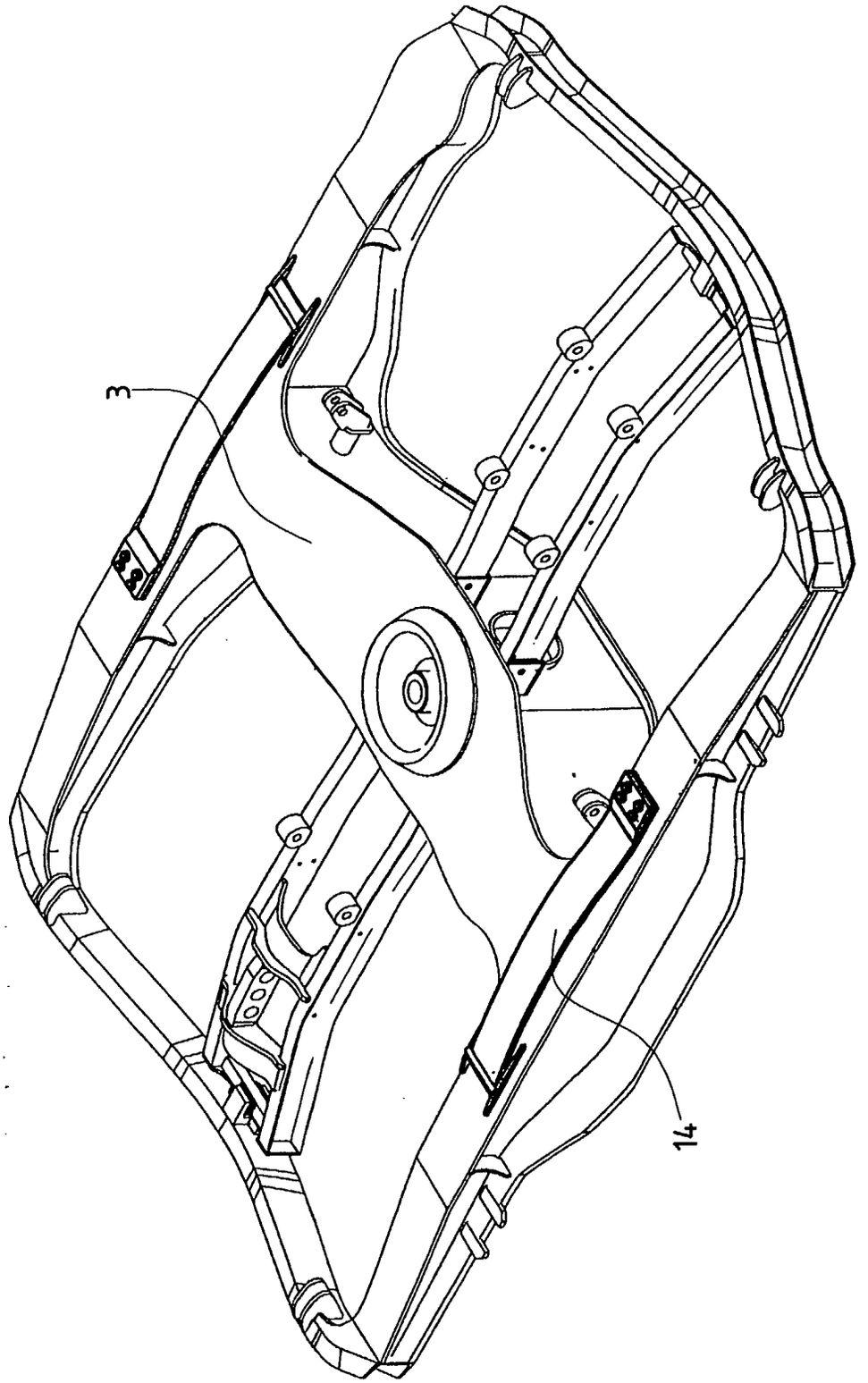

FIG.5

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 49 0026

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.7)
A	US 5 295 444 A (IRLE RUDOLF) 22 mars 1994 (1994-03-22) * colonne 4, ligne 55-63; figure 7 *	1	B61F5/14
D,A	EP 0 004 585 A (WAGGON UNION GMBH) 17 octobre 1979 (1979-10-17) * abrégé; figure 1 *	1	
A	US 2 247 574 A (COTTRELL ROBERT B) 1 juillet 1941 (1941-07-01) * page 2, colonne de gauche, ligne 21-25; figure 2 *	1	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)

B61F

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
MUNICH	5 novembre 2001	Ferranti, M

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)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 01 49 0026

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members 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.

05-11-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5295444 A	22-03-1994	DE 4134597 C1	10-12-1992
EP 0004585 A	17-10-1979	DE 2815375 A1	18-10-1979
		AT 365140 B	10-12-1981
		AT 238379 A	15-05-1981
		CS 223808 B2	25-11-1983
		DD 142688 A5	09-07-1980
		DE 2961802 D1	25-02-1982
		EP 0004585 A1	17-10-1979
		ES 242460 Y	16-11-1979
		PL 214399 A1	19-11-1979
		SI 7910838 A8	31-12-1994
		YU 83879 A1	31-08-1982
US 2247574 A	01-07-1941	AUCUN	

EPO FORM P0460

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