



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**14.05.1997 Bulletin 1997/20**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **B61F 5/30**

(21) Numéro de dépôt: **96490041.9**

(22) Date de dépôt: **25.10.1996**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT CH DE FR GB IT LI**

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

(30) Priorité: **10.11.1995 FR 9513563**

(74) Mandataire: **Ecrepont, Robert**  
**Cabinet Ecrepont**  
**12 Place Simon Vollant**  
**59800 Lille (FR)**

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

(54) **Suspension d'un boggie de véhicule ferroviaire, boggies équipés de cette suspension et véhicules ferroviaires équipés des dits boggies**

(57) L'invention se rapporte à une suspension d'un véhicule ferroviaire comprenant au moins un moyen élastique (20) qui, en dessous d'une charge donnée dit seuil de transition, présente une caractéristique de flexibilité donnée et qui, au dessus de ce seuil de transition,

a une caractéristique de flexibilité différente.

Elle est caractérisée en ce que le rapport défini par la valeur de la flexibilité au dessus du seuil de transition divisée par la valeur de la flexibilité en dessous du seuil de transition est de l'ordre de deux tiers.

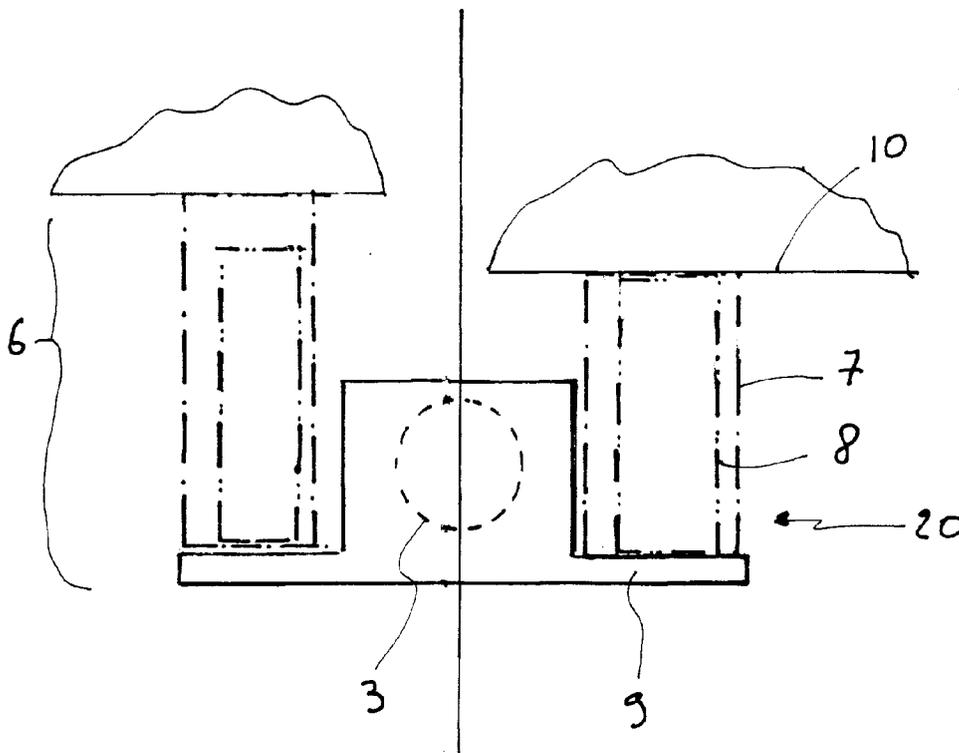


Fig-4.

## Description

L'invention se rapporte à la suspension d'un boggie de véhicule ferroviaire.

Elle se rapporte également aux boggies équipés de cette suspension ainsi qu'aux véhicules ferroviaires équipés desdits boggies.

Classiquement, un boggie comprend au moins deux essieux sur lesquels sont calées des roues et dont les extrémités sont saisies par des boîtes d'essieux associées à un châssis par l'intermédiaire d'une suspension.

Classiquement, cette suspension est constituée par des ressorts hélicoïdaux qui prennent appui, d'une part, sur une table que présente la boîte d'essieu et, d'autre part, au moins indirectement sous un longeron constituant l'un des éléments du châssis et, par exemple, s'appuient à l'intérieur d'un chapeau relié au châssis par des anneaux obliques.

Classiquement, la suspension d'un véhicule ferroviaire comprend au moins un moyen élastique qui, en dessous d'une charge donnée dit seuil de transition, présente une caractéristique de flexibilité donnée et qui, au dessus de ce seuil de transition, a une caractéristique de flexibilité différente.

Pour obtenir une telle caractéristique, on fait appel généralement à des groupes de ressorts composés chacun d'un ressort dit de tare et d'un ressort dit de charge.

En général, ces ressorts d'un même groupe sont montés coaxialement et c'est le ressort de charge qui est logé à l'intérieur du ressort de tare.

Le ressort dit de tare est, quelle que soit la charge, toujours sollicité alors que le ressort dit de charge n'est sollicité que lorsque le poids du véhicule atteint et dépasse un seuil prédéterminé dit seuil de transition.

Ainsi, au delà du seuil prédéterminé, les deux ressorts travaillent ensemble.

Il apparaît de suite qu'au delà du seuil prédéterminé, l'action du ressort de charge s'ajoute à celle du ressort de tare et que, par conséquent, la flexibilité de l'ensemble de suspension au dessus du seuil dit de transition est inférieure à la flexibilité en dessous de ce seuil.

Par flexibilité, on comprendra la variation de longueur d'un ressort par unité de charge.

Le choix de chacun de ces ressorts de tare et de charge dépend :

- de la charge maximale par essieu,
- du seuil précité,
- de l'espace disponible pour les loger ainsi que
- de l'affaissement maximal autorisé pour le wagon.

Cet affaissement du wagon et donc la hauteur de la plate-forme par rapport aux rails doit être contenu dans une fourchette au delà de laquelle il devient impossible d'atteler les wagons car les tampons d'un wagon se trouveraient trop décalés par rapport aux tam-

pons de l'autre wagon.

Actuellement sur le réseau ferroviaire français, cette fourchette est de soixante millimètres.

Il existe de nombreuses combinaisons de ressorts, mais depuis toujours, leur choix est déterminé de manière que le rapport des flexibilités soit d'un tiers c'est à dire que la flexibilité de l'ensemble des ressorts au delà du seuil de transition est égale à environ un tiers de la flexibilité de cet ensemble sous le seuil précité.

On connaît par exemple, des boggies pour lesquels on a choisi une flexibilité de six millimètres par tonne par essieu jusqu'à une valeur de seuil de transition de 6,75 tonnes par essieu et une flexibilité de deux millimètres au delà de ce seuil.

En courbe, la face supérieure du rail situé à l'extérieur de la courbe se situe à un niveau supérieur à celui de la face supérieure du rail situé à l'intérieur de la courbe.

De ce fait, lorsqu'à pleine vitesse le véhicule ferroviaire négocie la courbe, le wagon est incliné et cette inclinaison entraîne une modification de la répartition des charges et donc les forces qui s'appliquent sur les suspensions.

On constate un effet de délestage sur les roues situées d'un côté.

Cet effet de délestage varie selon la charge, mais on constate qu'avec les rapports précités, l'effet de délestage à charge maximum et à vide est équivalent, ce qui induit un comportement identique des wagons en ces deux points.

Cela est intéressant notamment lorsque les véhicules circulent à l'un ou l'autre de ces taux de charge.

Cependant, on déplore qu'entre ces deux valeurs l'effet de délestage augmente ce qui n'est pas sans présenter des inconvénients.

Egalement, lorsqu'on diminue la taille des roues des boggies, le phénomène est accentué.

Un des résultats que l'invention vise à obtenir est une suspension du type précité qui apporte une solution aux problèmes évoqués plus haut.

A cet effet, elle a pour objet une telle suspension notamment caractérisée en ce que le rapport défini par la valeur de la flexibilité au dessus du seuil de transition divisée par la valeur de la flexibilité en dessous du seuil de transition est de l'ordre de deux tiers.

Elle a également pour objet le boggie équipé de cette suspension et le véhicule ferroviaire équipé desdits boggies.

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 :

- figures 1 et 2 : des courbes représentant le comportement des suspensions dans un virage en fonction de l'évolution de la charge par essieu,
- figure 3 : vu de profil, un véhicule ferroviaire,
- figure 4 : un détail d'une suspension avec des demi-

vues gauche et droite représentées sous deux charges différentes,

- figure 5 : une courbe représentant le comportement d'un moyen élastique en fonction de la variation de charge.

En se reportant au dessin, on voit qu'un véhicule ferroviaire est constitué d'une plate-forme 1 supportée à chaque extrémité par un boggie 2.

Classiquement, chaque boggie 2 comprend au moins deux essieux 3 sur lesquels sont calées des roues 4 et dont les extrémités sont saisies par des boîtes 5 d'essieux associées à un châssis par l'intermédiaire d'une suspension 6.

Cette suspension 6 est, par exemple, constituée par des ressorts 7, 8 hélicoïdaux qui prennent appui, d'une part, sur une table 9 que présente la boîte 5 d'essieu et, d'autre part, au moins indirectement sur un longeron 10 constituant l'un des éléments du châssis de la plate-forme 1.

Classiquement, la suspension d'un véhicule ferroviaire comprend au moins un moyen élastique 20 qui, en dessous d'une charge donnée dit seuil de transition, présente une caractéristique de flexibilité donnée et qui, au dessus de ce seuil de transition, a une caractéristique de flexibilité différente.

Le ressort dit de tare est, quelle que soit la charge, toujours sollicité en compression alors que le ressort dit de charge n'est sollicité que lorsque le poids du véhicule atteint et dépasse un seuil T prédéterminé dit seuil de transition.

Selon une caractéristique de l'invention, le rapport défini par la valeur de la flexibilité F1 au dessus du seuil de transition divisée par la valeur de la flexibilité F2 en dessous du seuil de transition est de l'ordre de deux tiers.

Le moyen élastique est constitué :

- soit d'un ressort à flexibilité variable,
- soit, plus classiquement, d'un groupe de deux ressorts dits respectivement de charge et de tare.

En figure 5, l'abscisse montre la variation de la longueur Z du moyen élastique en fonction de la variation de charge Q en ordonnée.

La courbe en traits mixtes correspond à une suspension dite classique avec un rapport 1/3 et la courbe en pointillés correspond à une suspension avec un rapport 2/3.

En figures 1 et 2, on a tracé les courbes représentant :

- en ordonnée, le rapport R/QO dans lequel R est la variation de charge dans une courbe gauche avec une différence de niveau entre les rails de vingt millimètres et QO est la charge initiale et,
- en abscisse, l'évolution de la charge par roue depuis la charge minimale jusqu'à la charge maximale

cela pour un boggie équipé d'une suspension ancienne ayant un rapport de flexibilité d'un tiers (figure 1) et pour un boggie équipé de la nouvelle suspension ayant un rapport de flexibilité caractéristique de deux tiers (figure 2),

- 5 - le point A correspond au poids du véhicule ferroviaire vide,
- le point T correspond au seuil de transition,
- 10 - le point M correspond au maximum de délestage de la roue et,
- le point C correspond à la charge maximale.

On se rend compte que, sur la figure 2, le rapport R/QO de la nouvelle suspension au point M est sensiblement égal à ce rapport au point A.

Egalement, ce rapport au point C est inférieur à celui au point A, ce qui traduit un comportement correct des wagons quelle que soit la valeur de la charge et une amélioration du comportement lorsque la charge augmente.

Si, au contraire, on examine la courbe correspondant à l'ancien réglage des suspensions on constate que la valeur du rapport R/QO est :

- 25 - aux points A et C, sensiblement identique, traduisant un comportement identique à pleine charge ou à vide mais,
- à mi charge, augmenté de manière importante, d'où un mauvais comportement et un risque de déraillement.
- 30

Le choix particulier du nouveau rapport de flexibilité de deux tiers au lieu d'un tiers permet donc d'améliorer le comportement des wagons quelle que soit leur charge.

## Revendications

- 40 1. Suspension d'un véhicule ferroviaire comprenant au moins un moyen (20) élastique qui, en dessous d'une charge donnée dit seuil de transition (T), présente une caractéristique de flexibilité donnée et qui, au dessus de ce seuil de transition, a une caractéristique de flexibilité différente,
 

45 cette suspension étant **CARACTERISEE** en ce que le rapport défini par la valeur de la flexibilité (F1) au dessus du seuil de transition (T) divisée par la valeur de la flexibilité (F2) en dessous du seuil de transition est de l'ordre de deux tiers.
- 50 2. Suspension selon la revendication 1 **caractérisée** en ce que le moyen élastique est constitué d'un ressort à flexibilité variable.
- 55 3. Suspension selon la revendication 1 **caractérisée** en ce que le moyen élastique est constitué d'un groupe de deux ressorts dits respectivement de

charge (7) et de tare (8).

4. Boggie de véhicule ferroviaire **caractérisé** en ce qu'il est pourvu d'une suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

5

5. Véhicule ferroviaire **caractérisé** en ce qu'il comprend un boggie selon la revendication 4.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig-1-

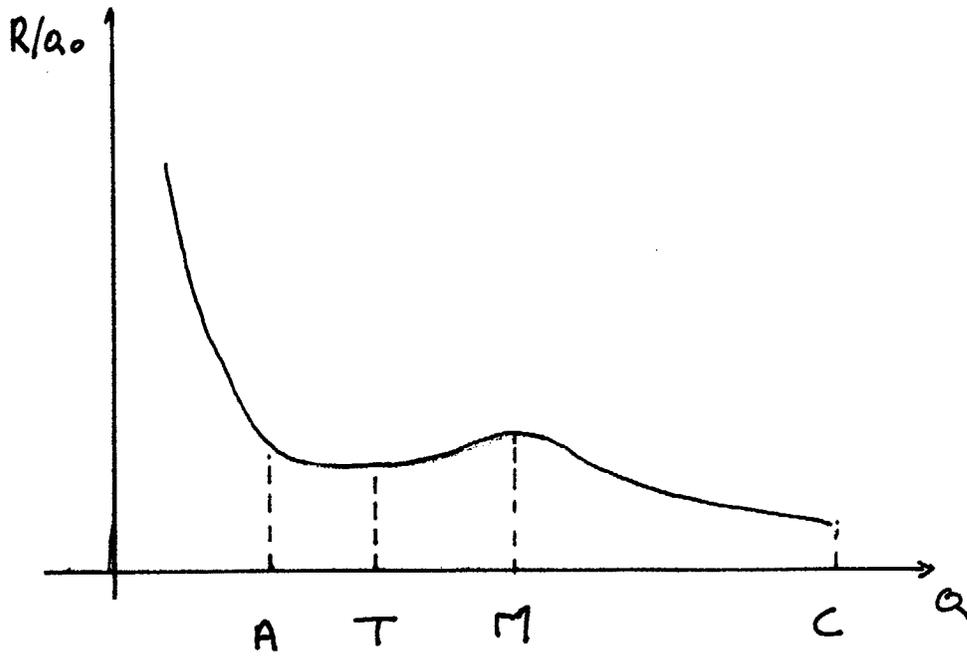
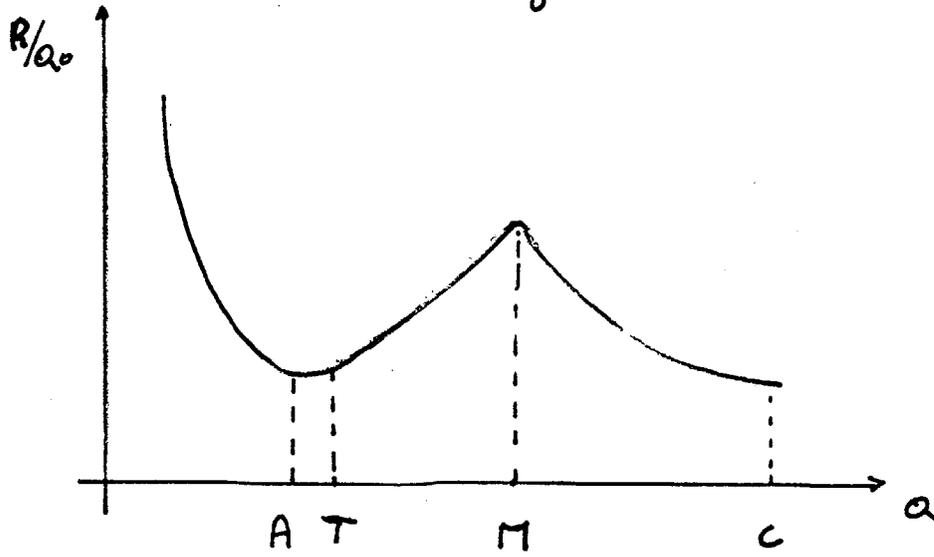


Fig-2-

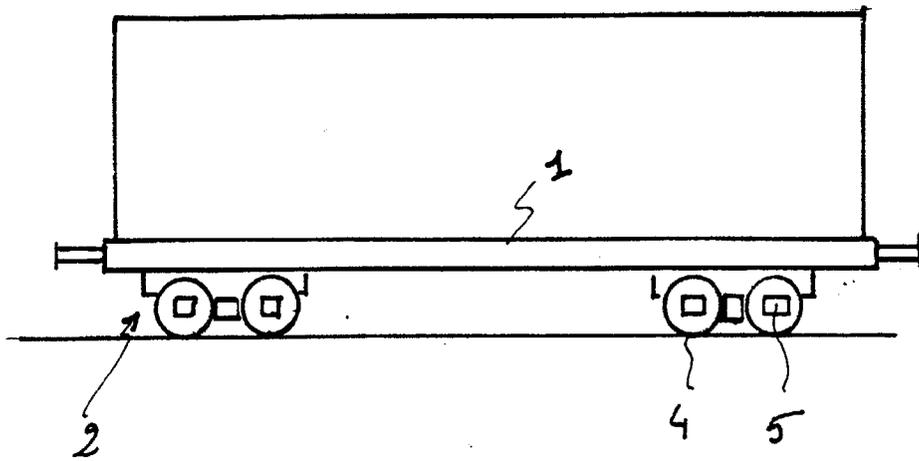


Fig-3-

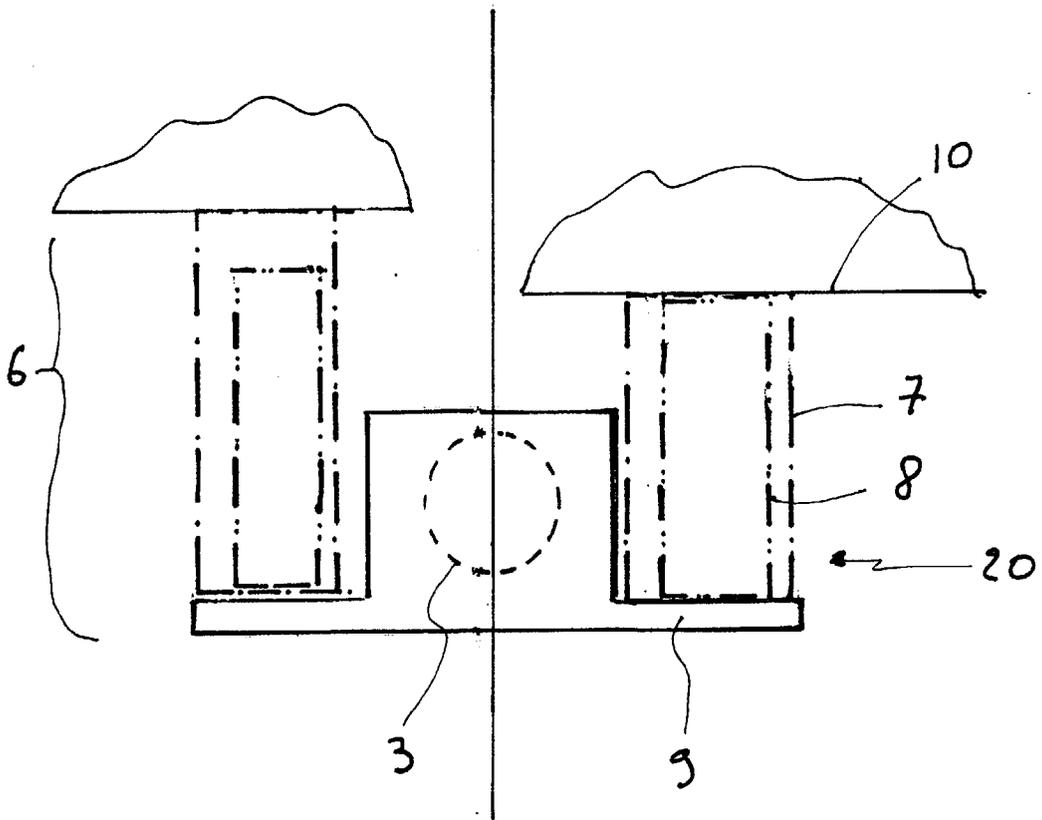


Fig-4.

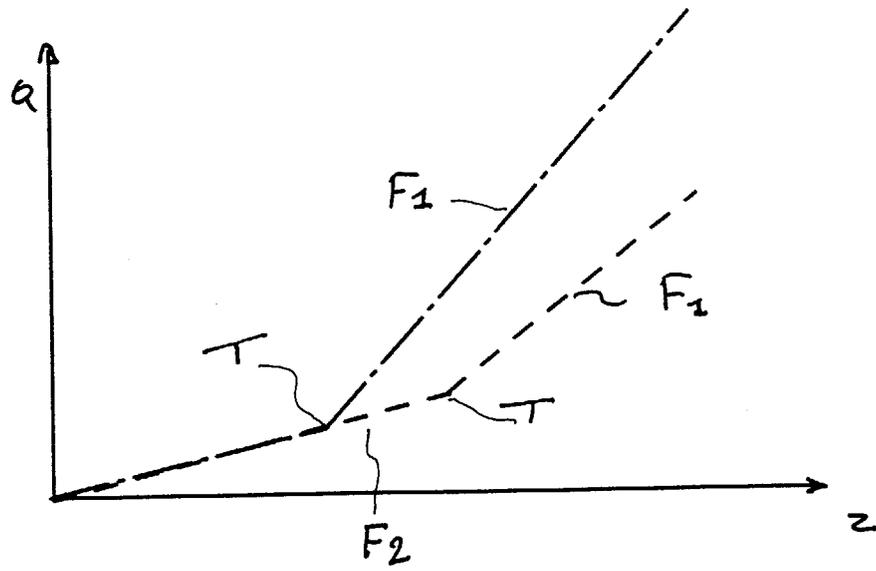


Fig - 5

Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 96 49 0041

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	WO 95 14601 A (ARBEL FAUVET RAIL SA) 1 Juin 1995 * page 3, ligne 25 - page 4, ligne 22; figures 1,2 *	1-3	B61F5/30
A	FR 2 345 331 A (ANF IND) 21 Octobre 1977 * page 2, ligne 10 - page 3, ligne 25; figures 1-3 *	1-3	
A	DE 34 21 678 A (WILHELM BLAESER GMBH & CO KG) 12 Décembre 1985 * page 5, ligne 16 - page 6, ligne 7; figures 1-3 *	1	
A	US 4 186 914 A (MOEHLING CHARLES ET AL) 5 Février 1980 * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B61F F16F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		31 Janvier 1997	Chlosta, P
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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)