



⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt : **91401810.6**

⑤① Int. Cl.⁵ : **B61F 3/04, B61F 3/16,
B61D 13/00**

㉒ Date de dépôt : **02.07.91**

③⑩ Priorité : **05.07.90 FR 9008545**

⑦② Inventeur : **Petit, Jean-Michel**
13, avenue Faidherbe
F-93310 Le Pre St Gervais (FR)
Inventeur : **Devallez, Alain**
14, rue Georges Lefebvre
F-59590 Raismes (FR)

④③ Date de publication de la demande :
08.01.92 Bulletin 92/02

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

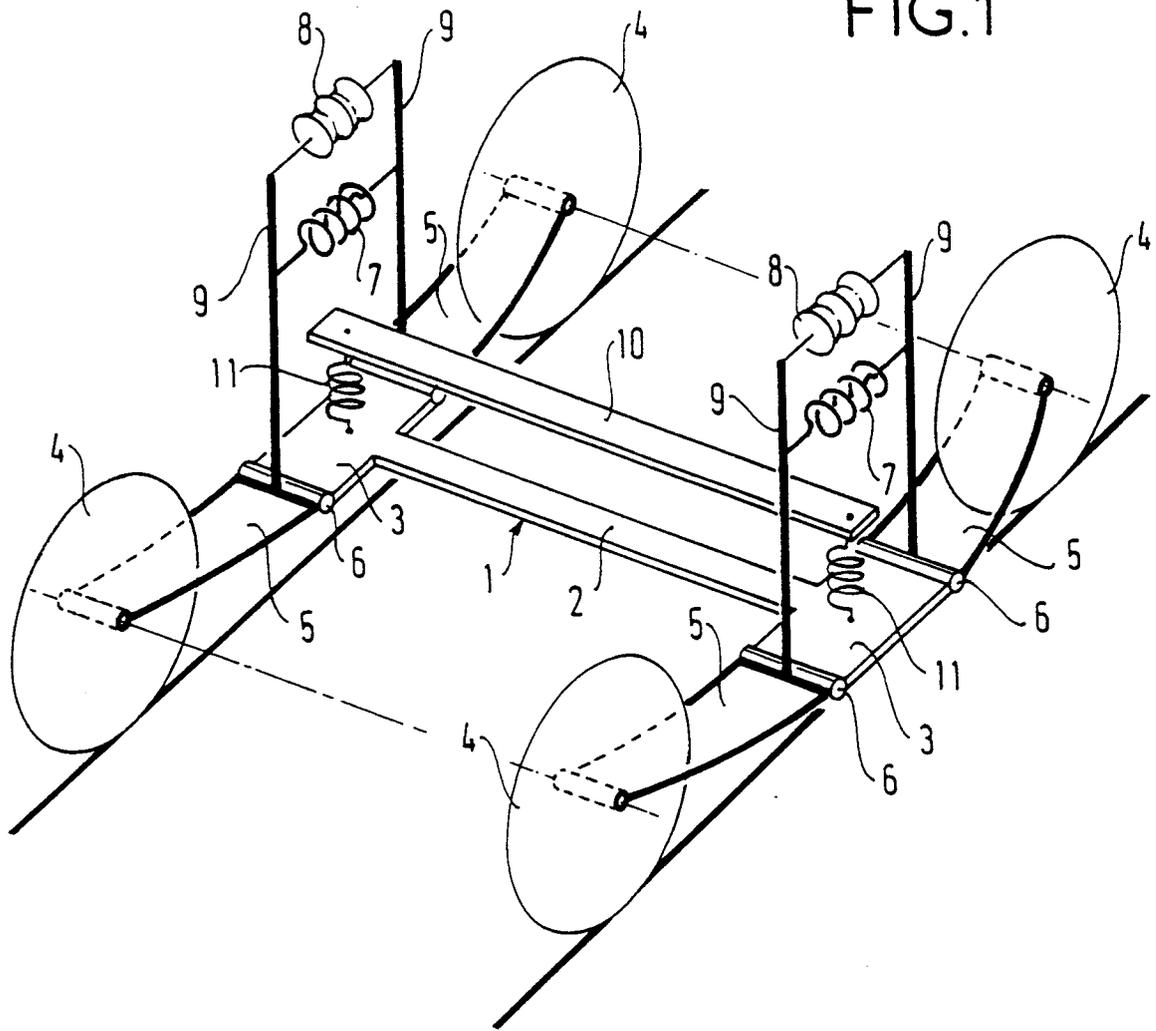
⑦④ Mandataire : **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
W-8133 Feldafing (DE)

⑦① Demandeur : **GEC ALSTHOM SA**
38, avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

⑤④ **Bogie à roues indépendantes motorisées pour véhicule ferroviaire.**

⑤⑦ L'invention concerne un bogie à roues indépendantes motorisées pour véhicules ferroviaires, comportant un châssis transversal porteur (1) de la caisse du véhicule, les roues (4) étant reliées au châssis grâce à des articulations élastiques (6), chaque bras supportant un moteur de traction (20).

FIG. 1



L'invention concerne un bogie à roues indépendantes motorisées, destiné aussi bien aux véhicules ferroviaires des transports urbains qu'aux trains à grande vitesse.

La conception d'un bogie à roues indépendantes présente de nombreux avantages, notamment dans les domaines :

- des vitesses élevées de circulation car la stabilité d'un tel bogie, caractérisée par sa vitesse critique, est très élevée ;
- des véhicules de transport urbain à plancher surbaissé car il n'y a pas alors d'arbre d'essieu qui puisse interférer avec le passage du plancher dont le niveau par rapport aux rails est souhaité le plus bas possible.

De tels bogies à roues indépendantes ont déjà été réalisés dans le cas de bogies porteurs.

Concernant la réalisation d'un bogie moteur à roues indépendantes, quelques conceptions de motorisation ont déjà été proposées, notamment avec un moteur entraînant chaque roue. Cependant, ces solutions ne sont pas satisfaisantes car elles portent :

- soit sur la motorisation d'un seul train de roues limitant par conséquence la masse adhérente du véhicule,
- soit sur un bogie avec quatre roues motorisées mais dans ce cas l'ensemble motoréducteur n'est pas suspendu et fait corps avec la roue correspondante.

Afin de pallier ces inconvénients, on propose de réaliser une transmission avec un moteur entièrement suspendu, la motorisation complète du bogie et une suspension de bogie nivelée, de faible encombrement en hauteur comme il se doit dans un bogie pour véhicule de transport de voyageurs.

Ce bogie est constitué principalement par un châssis porteur supportant la caisse. Les liaisons entre les roues et le châssis par des bras articulés sont obtenues par des articulations élastiques selon une disposition bien connue en technique automobile et ferroviaire. Cependant, ces bras articulés (ou bras tirés) ont la particularité de pouvoir constituer eux-mêmes les carters de transmission et de supporter le moteur de traction qui est ainsi complètement suspendu.

L'invention a donc pour objet un bogie à roues indépendantes motorisées, comportant un châssis transversal porteur, les roues étant reliées au châssis par des bras articulés au châssis grâce à des articulations élastiques, chaque bras supportant un moteur de traction, caractérisé en ce que, chaque moteur étant désaxé par rapport à la roue qu'il entraîne, chaque bras constitue un carter de transmission entre le moteur qu'il supporte et la roue correspondante.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre non limitatif, accompagnée des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 représente le schéma de principe d'un bogie à roues indépendantes motorisées selon l'invention,

- la figure 2 représente un bras d'articulation du bogie selon l'invention,

- la figure 3 représente, vue de dessus, une partie de bogie selon l'invention,

- la figure 4 est une vue du côté externe d'une partie du bogie selon l'invention,

- la figure 5 est une vue schématique d'une variante de bogie selon l'invention,

- la figure 6 est une vue de détail de la variante de réalisation schématisée à la figure 5,

- la figure 7 est une autre vue de détail de la variante de réalisation schématisée à la figure 5,

- la figure 8 représente un détail de bogie selon l'invention et utilisant un système de suspension pneumatique particulier.

La figure 1 représente schématiquement un bogie à quatre roues indépendantes selon l'invention. Ce bogie comprend un châssis transversal porteur 1 constitué d'une traverse 2 terminée, à chaque extrémité, par un longeron 3 horizontal et perpendiculaire à la traverse donnant au châssis la forme générale en I majuscule. Les liaisons entre les roues 4 et le châssis 1 sont réalisées par des bras articulés 5. Une articulation élastique 6 assure la liaison entre chaque bras 5 et l'extrémité correspondante d'un longeron 3. Les bras articulés 5 sont destinés à supporter les moteurs de traction des roues. Ils constituent également les carters de transmission entre les moteurs et les roues. Les moteurs sont ainsi complètement suspendus.

L'invention permet de concevoir une suspension particulière pour le bogie. Il est en effet possible de séparer fonctionnellement la suspension proprement dite reprenant la tare du véhicule et la suspension complémentaire de nivellement soumise à la charge variable du véhicule chargé par les voyageurs. Cette suspension séparée est réalisée par des organes qui, bien qu'étant différents, peuvent être situés à proximité l'un de l'autre. La tare du véhicule est reprise par les organes de suspension 7 qui peuvent être des ressorts hélicoïdaux, des barres de torsion ou des ensembles caoutchouc-métal. La suspension complémentaire de nivellement est assurée par un organe de suspension 8. Les organes de suspension 7 et 8 peuvent être situés horizontalement et latéralement entre des consoles verticales 9 solidaires des bras d'articulation 5 à proximité des articulations 3. Comme le montre la figure 1, ces organes de suspension sont placés parallèlement aux rails.

Une traverse de charge 10, solidaire de la caisse, repose sur le châssis 1 par l'intermédiaire, par exemple, de deux blocs de caoutchouc-métal lamellé 11. Ces blocs 11 permettent, selon une disposition classique, la suspension transversale du véhicule.

L'entraînement et la rotation de la caisse peuvent

être assurés par des moyens classiques tels que des bielles longitudinales et une couronne en pivot d'orientation.

La figure 2 est une vue en perspective d'un bras d'articulation 5. Le bras d'articulation 5, que l'on peut encore appeler bras motoréducteur puisqu'il sert de carter de transmission entre moteur et roue, est constitué de deux parties solidaires entre elles : une fourche et un berceau.

La fourche comprend une première branche 51 et une deuxième branche 52 reliées par une entretoise d'extrémité 53. Les deux branches 51 et 52 sont de dimensions différentes. La branche 51 occupe un volume plus important que la branche 52 parce qu'elle est destinée à contenir les organes de transmission entre moteur et roue. Les branches 51 et 52 comportent respectivement des paliers 54 et 55 situés du côté de l'entretoise 53. L'articulation du bras sur le châssis peut se faire au moyen d'un axe traversant les paliers 54 et 55 ainsi qu'un palier 31 situé à l'extrémité du longeron latéral 3 du châssis.

Les paliers d'articulation peuvent avantageusement être réalisés par des pièces en caoutchouc-métal susceptibles de résister élastiquement aux efforts d'entraînement du bras lors de l'application des couples de traction et de freinage, et aux efforts transversaux dus au guidage de la roue sur la voie.

Du côté opposé à l'articulation, la fourche s'appuie sur les deux fusées de la roue, qui est engagée dans la fourche, par l'intermédiaire de roulements.

Les extrémités libres des branches 51 et 52 peuvent être séparées du reste du bras selon des plans de joint 56 et 57 passant par l'axe de la roue de manière à pouvoir monter et démonter celle-ci.

Le berceau est la partie qui supporte le moteur de traction. Il est situé à proximité de l'articulation et entretoise les deux branches. Il peut être constitué par une plaque métallique disposée entre les deux branches ou par des entretoises dont l'une peut être l'entretoise d'extrémité 53. La fixation du moteur peut être assurée par des vis. Le moteur sera fixé sur le berceau de façon que l'axe du moteur puisse entraîner un jeu de pignons situés à l'intérieur de la branche 51 qui sert alors de carter. Le moteur sera avantageusement disposé de façon que son axe soit horizontal et transversal par rapport à la roue.

A la figure 3, on a représenté une partie d'un bogie comprenant un train de roues 4 placés dans les logements que leur constituent les bras d'articulation 5. Les bras 5 sont articulés au châssis porteur 1 par des articulations élastiques non représentées. Sur cette figure on peut voir les moteurs d'entraînement 20 en position sur les bras 5, des barres de torsion 70, des organes de suspension complémentaire de nivellement 8. L'axe 21 d'un moteur 20 entraîne en rotation, par l'intermédiaire d'un jeu de pignons 22, la fusée 42 de la roue 4 correspondante. Chaque barre

de torsion 70 est fixée d'un côté à une saillie 12 de la partie centrale du châssis et de l'autre côté à un bras d'articulation 5. Les barres de torsion 70 servent d'organes de suspension de tare du véhicule et jouent donc le même rôle que les organes référencés 7 sur la figure 1. Les organes de suspension complémentaire 8, représentés en tant qu'éléments pneumatiques, sont placés entre des appuis solidaires des bras de suspension. Ces organes 8 peuvent aussi être constitués par d'autres éléments élastiques à flexibilité variable tels que des blocs de caoutchouc et de métal, des vérins hydrauliques ou hydro-pneumatiques. Les appuis de ces organes peuvent être des consoles comme cela est représenté sommairement à la figure 1 où ils peuvent être constitués par les moteurs de traction eux-mêmes.

Cette disposition de suspensions séparées fonctionnellement conduit à un faible encombrement en hauteur. De plus, elle permet un dimensionnement plus favorable des composants ainsi que des sources de fluide associées puisque la suspension complémentaire ne supporte qu'une partie de la charge totale.

Le système de freinage peut comprendre des disques 40 fixés sur les fusées 43 des roues 4. Des étriers 41, supportant les actionneurs des patins de freinage, peuvent être fixés sur les moteurs de traction eux-mêmes. L'ensemble de freinage lui-même est complété par un patin de freinage électromagnétique s'appuyant sur les deux bras tirés situés entre les roues d'une même file de rails.

Sur la figure 4 on reconnaît une roue 4 du bogie, son bras d'articulation 5 visible par la branche 51, l'articulation élastique 6 du bras sur le châssis 1. Le moteur 20, caché par la branche 51, supporte la console 9 sur laquelle est fixé une face de l'organe de suspension complémentaire 8. Le châssis 1 supporte la traverse 10 par l'intermédiaire du bloc élastique 11. Les bras d'articulation 5 peuvent supporter un patin électromagnétique 32 par file de rails.

Le bogie selon l'invention permet de concevoir une disposition particulièrement intéressante pour assurer la suspension verticale. Cette disposition est représentée à la figure 5 où les mêmes références qu'aux figures précédentes représentent les mêmes éléments. La traverse de charge 10 est intégrée à la suspension complémentaire de nivellement pour constituer des points milieux aux ressorts complémentaires de suspension 81 quelle qu'en soit leur nature. Cette disposition permet d'équilibrer la traverse de charge elle-même disposée sur les blocs de suspension transversale 11, et de transmettre élastiquement les efforts d'entraînement par la suspension elle-même. Sur la figure 5, les références 13 désignent les éléments de la traverse destinés à servir de points milieux aux ressorts complémentaires de suspension. Sur la figure 6, qui est une vue de détail du bogie schématisé à la figure 5, ces éléments sont

désignés par les références 130. Ces éléments peuvent être des plots métalliques rapportés sur la traverse de charge. On remarque que la console 91, sur laquelle est fixée une partie de l'organe de suspension 81, est disposée autrement sur le moteur 20.

Sur la figure 7, les organes complémentaires de suspension sont des vérins 82 exerçant leur action entre les plots 131 rapportés sur la traverse de charge et les consoles 92 solidaires des moteurs.

Selon la figure 8, la traverse de charge 10, vue en coupe transversale, est un caisson hermétique comprenant une face inférieure 61 solidaire des blocs de suspension transversale 11, une face supérieure 62 supportant la caisse, deux faces latérales 63 et 64, chacune possédant un trou central et deux membranes 65 et 66 percées d'un trou central et formant coussins pneumatiques. Les membranes 65 et 66 sont fixées en leurs centres à deux supports tubulaires 71 et 72 fixés respectivement sur les consoles 93 des moteurs de traction par leur fond 73 et 74. Les membranes 65 et 66 sont reliées hermétiquement et respectivement aux faces supérieure 62 et inférieure 61 par des éléments de fixation 67 figurés par des axes. Elles sont aussi reliées hermétiquement aux supports tubulaires par des éléments de fixation 68 figurés également par des axes et qui incluent des butées internes 69 imposant une distance minimum entre les consoles 93. Des butées externes 75, solidaires par exemple de la face supérieure 62 et associées à des contre-butées 76 solidaires des fonds 73 et 74, servent à éviter un écartement trop grand des consoles 93. Ces deux types de butées permettent le levage du bogie et la réalisation d'une butée de secours en cas de manque de fluide de suspension. Le volume intérieur à cette structure permet d'intégrer le ressort de suspension de reprise de tare 7, ce qui réduit l'encombrement de l'ensemble. Comme pour un autre organe de suspension pneumatique, le caisson comprend un dispositif permettant d'obtenir à l'intérieur une pression variable proportionnelle à l'écartement entre les consoles.

Revendications

1/ Bogie à roues indépendantes motorisées pour véhicule ferroviaire, comportant un châssis transversal porteur (1) de la caisse du véhicule, les roues (4) étant reliées au châssis par des bras (5) articulés au châssis grâce à des articulations élastiques (6), chaque bras supportant un moteur de traction (20), caractérisé en ce que, chaque moteur étant désaxé par rapport à la roue qu'il entraîne, chaque bras (5) constitue un carter de transmission entre le moteur (20) qu'il supporte et la roue correspondante (4).

2/ Bogie selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque bras (5) est constitué par une fourche dans laquelle passe une roue (4) et par un berceau

servant de support à un moteur de traction (20), la fourche comprenant deux branches (51, 52) reliées par une entretoise d'extrémité (53).

3/ Bogie selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'une des branches (51) d'un bras (5) constitue le carter de transmission.

4/ Bogie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque articulation élastique (6) est constituée par un axe engagé dans des paliers (54, 55, 31) supportés par le bras (5) correspondant et par le châssis (1).

5/ Bogie selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les bras (5) supportent des consoles (9), des moyens de suspension verticale (7, 8) étant fixés entre les consoles situées d'un même côté latéral du bogie.

6/ Bogie selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de suspension verticale comprennent un organe de suspension complémentaire de nivellement (8) et éventuellement un organe de suspension de tare du véhicule (7).

7/ Bogie selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de suspension verticale fixés entre les consoles comprennent un organe de suspension complémentaire de nivellement (8), une barre de torsion (70) fixée entre un bras (5) et le châssis (1) servant d'organe de suspension de tare du véhicule.

8/ Bogie selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que les consoles (9) sont fixées sur les bras (5) par l'intermédiaire des moteurs de traction (20).

9/ Bogie selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'une traverse de charge (10), destinée à supporter la caisse du véhicule, est fixée sur le châssis (1) par l'intermédiaire de moyens élastiques (11).

10/ Bogie selon la revendication 9, caractérisé en ce que, des moyens de suspension verticale étant fixés entre des consoles (9) supportées par les bras (5) et situées d'un même côté latéral du bogie, la traverse de charge (10) constitue un point milieu aux moyens de suspension verticale (81).

11/ Bogie selon la revendication 9, caractérisé en ce que la traverse de charge (10) est un caisson hermétique constituant une suspension pneumatique et servant d'organe de suspension complémentaire de nivellement, le caisson étant compris entre des consoles (93) supportées par les bras (5) et situées d'un même côté latéral du bogie.

12/ Bogie selon la revendication 11, caractérisé en ce que le caisson comprend des butées interne (69) imposant une distance minimum entre deux consoles latérales (93).

13/ Bogie selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce que le caisson comprend des butées externes (75) imposant une distance maximum entre deux consoles latérales (93).

14/ Bogie selon l'une quelconque des revendica-

tions 11 à 13, caractérisé en ce qu'un organe de suspension de reprise de tare du véhicule (7) est placé à l'intérieur du caisson, entre deux consoles latérales (93).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

FIG.1

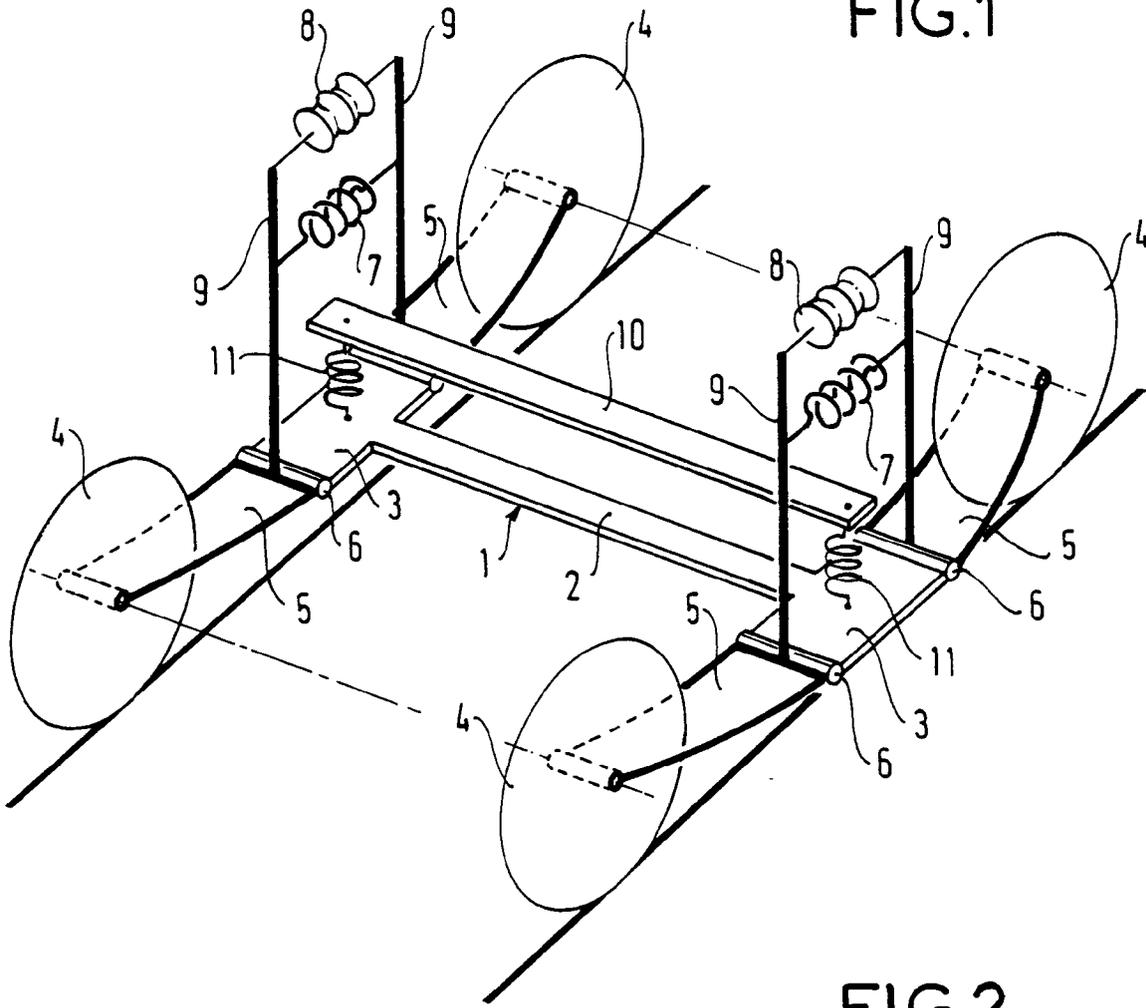


FIG.2

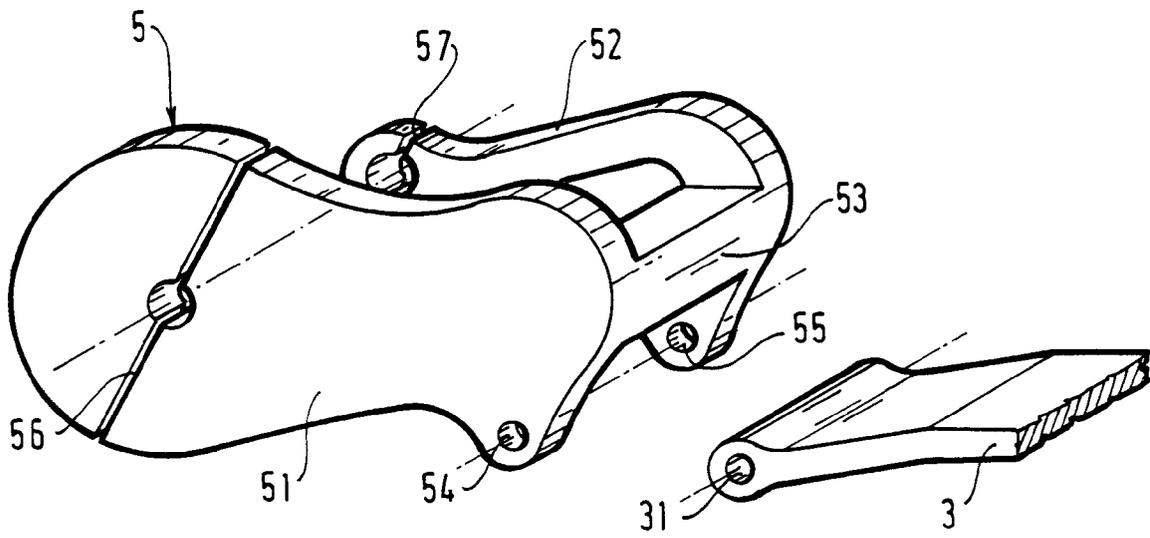


FIG. 3

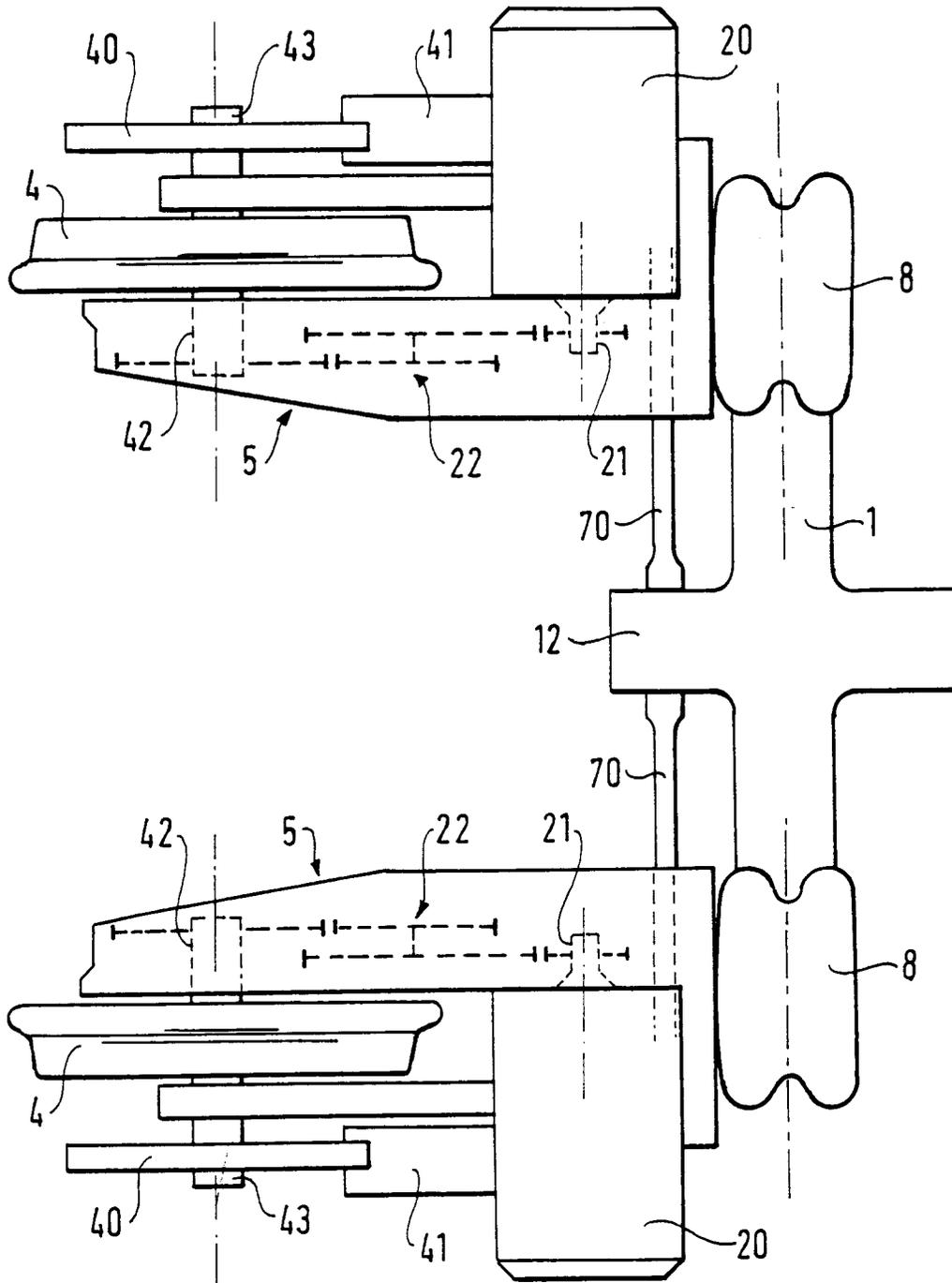


FIG.4

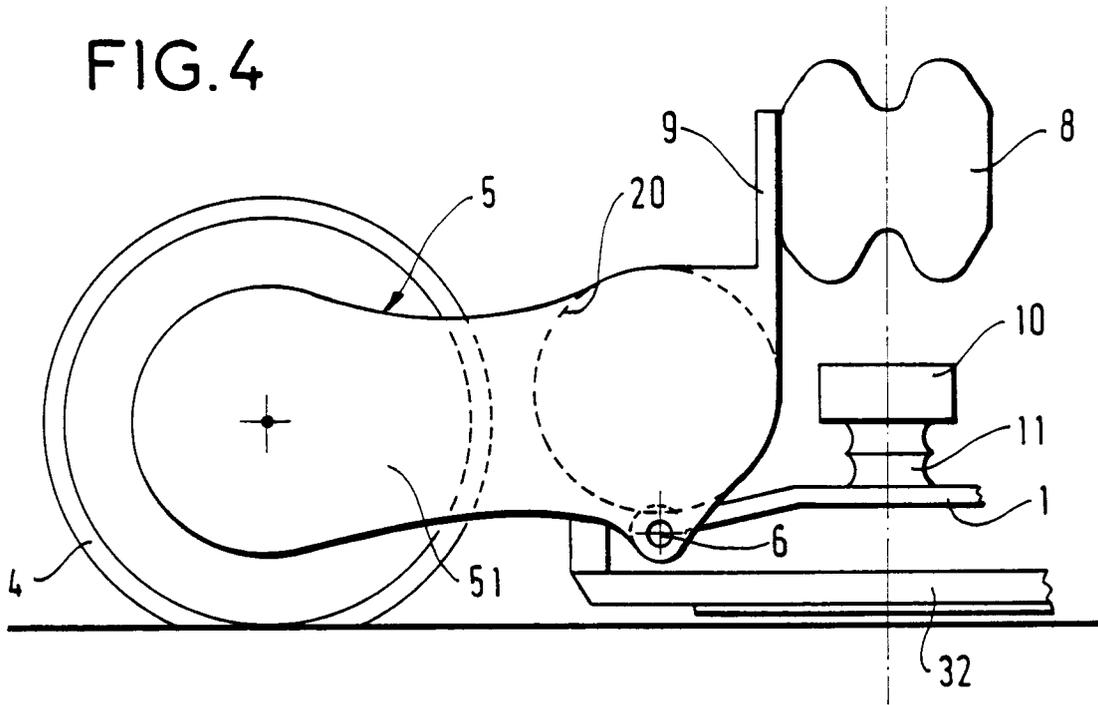


FIG.5

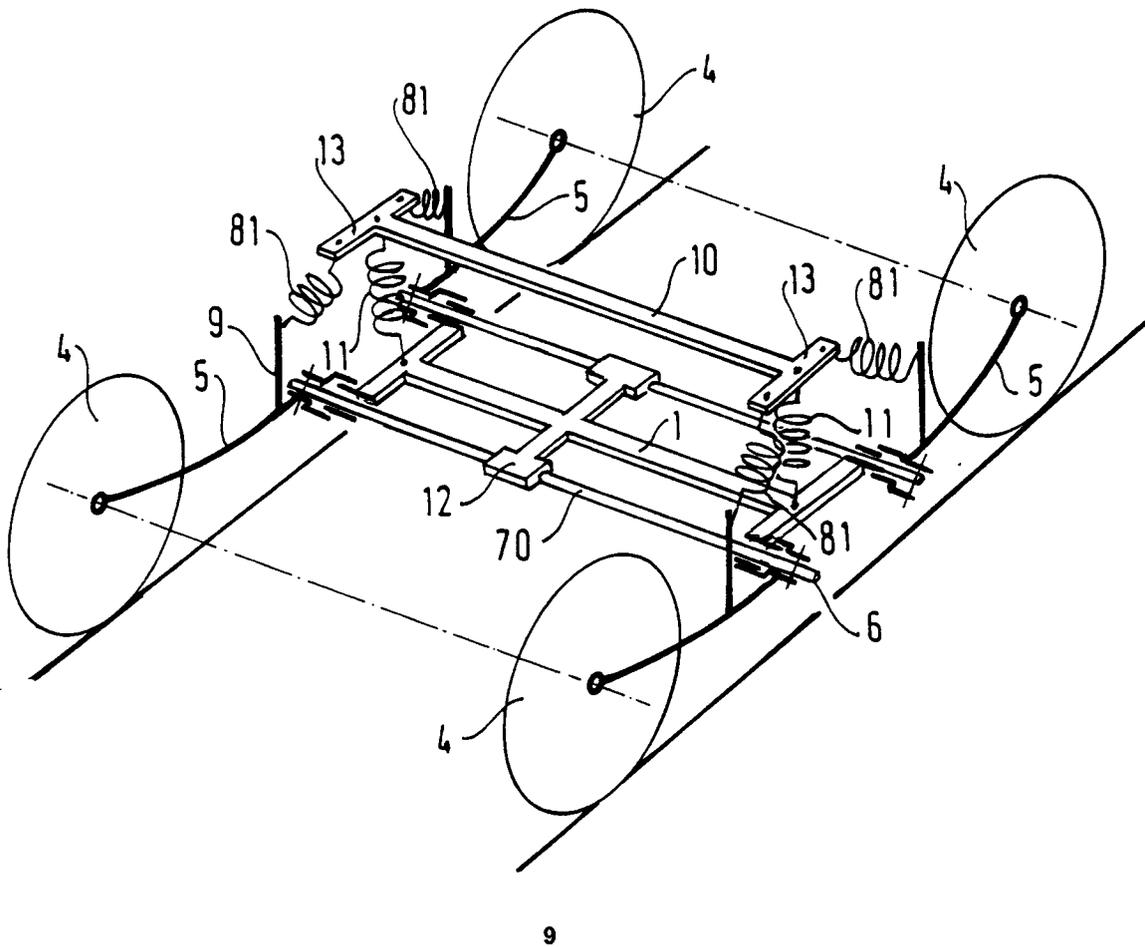


FIG.6

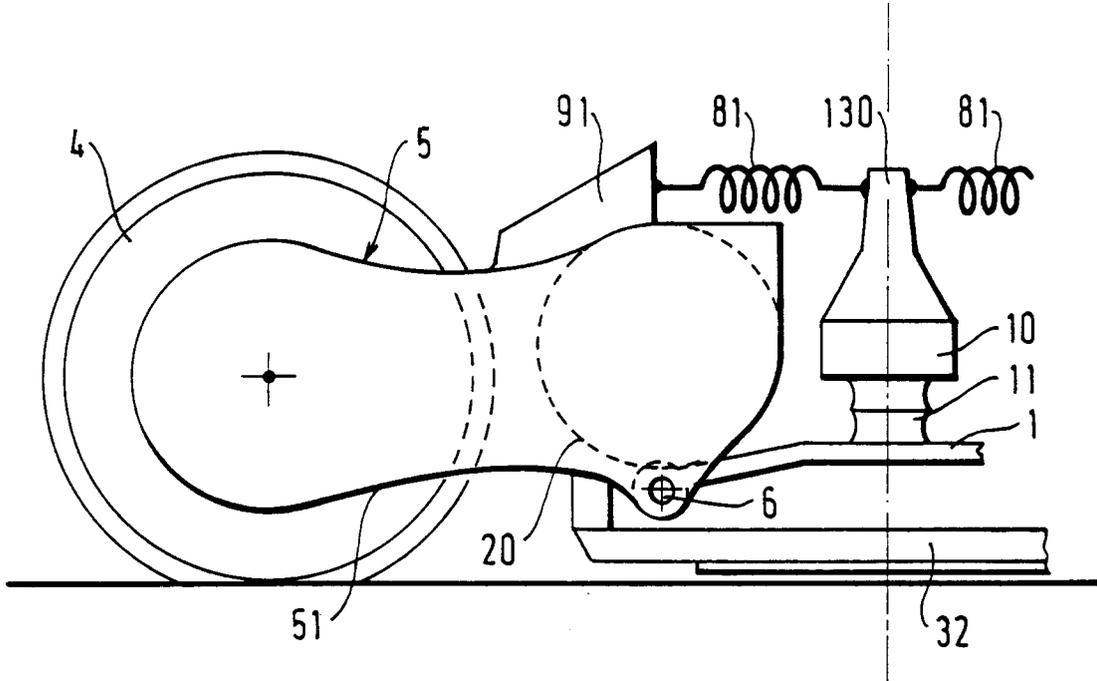


FIG.7

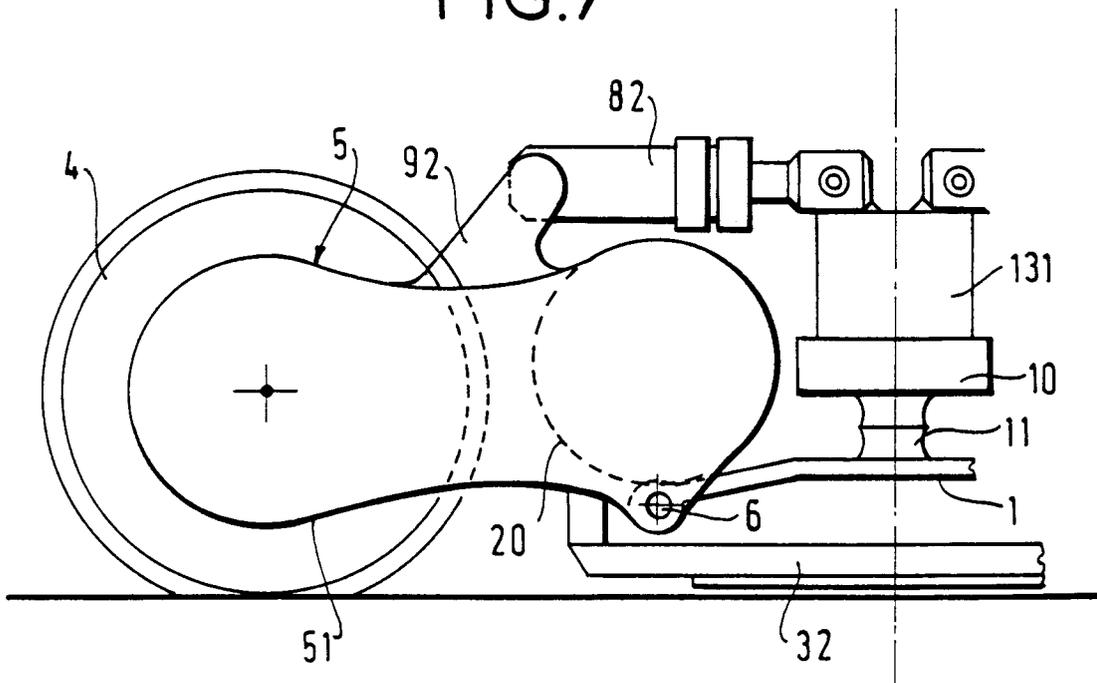
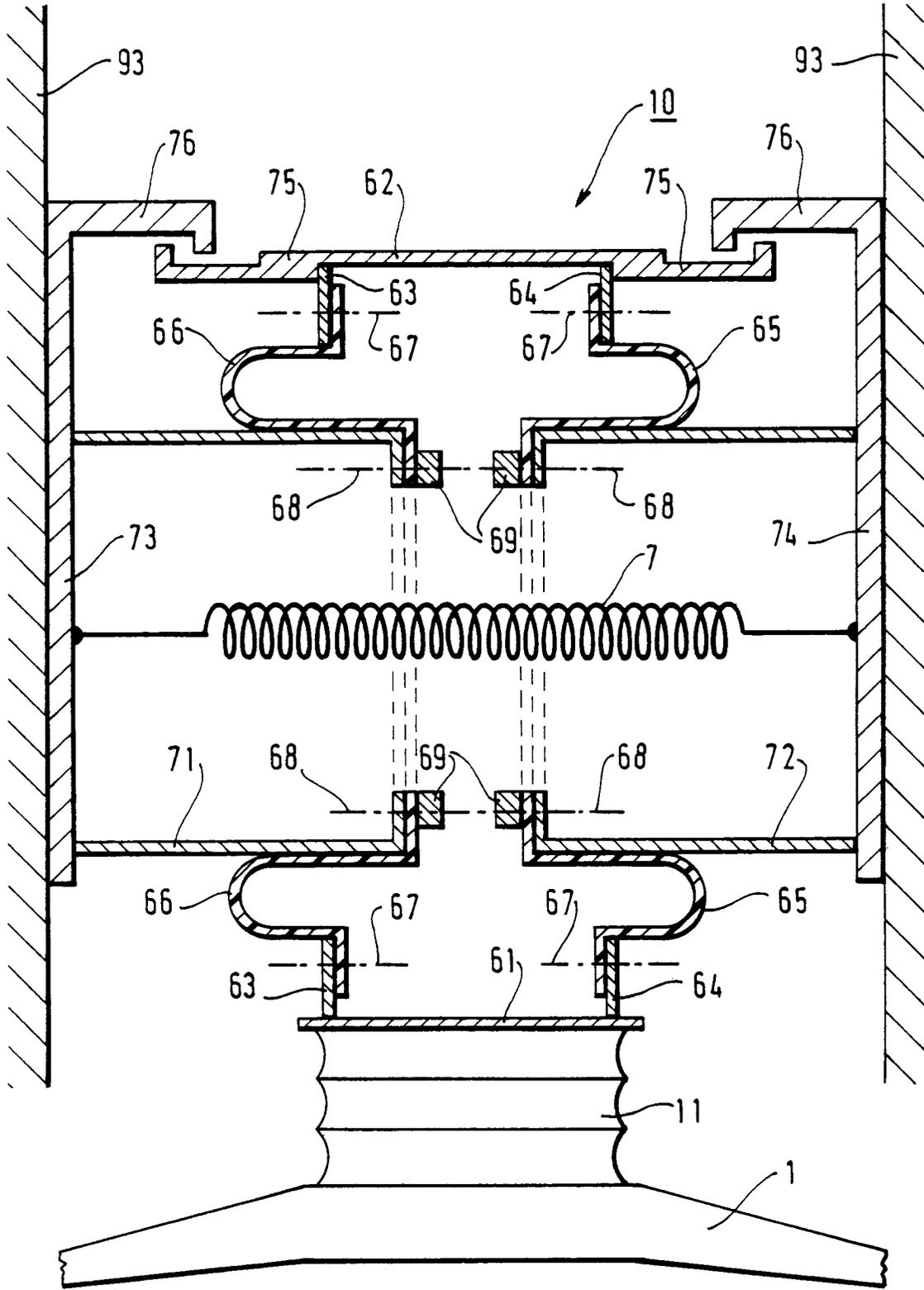


FIG.8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1810

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)
X,P	EP-A-0 384 512 (SO.C.I.MI) * Abrégé; figures 2,3; revendications 1-6,9-11 *	1-5,9	B 61 F 3/04 B 61 F 3/16 B 61 D 13/00
A	---	8	
Y	GB-A-2 088 801 (GYRO MINING TRANSPORT) * Abrégé; figures 1-2; page 1, lignes 1-123; revendications 1-5 *	1,2,5	
A	---	2,4,6,7 ,10,11	
Y	US-A-4 658 734 (MROZ) * Abrégé; figures 1-3,12; pages 1-2, paragraphe: "Summary"; colonne 3, lignes 25-42; colonne 4, ligne 44 - colonne 5, ligne 32; revendications 1,2,12 *	1,2,5	
A	---	4,13	
A	RAILWAY GAZETTE INTERNATIONAL, vol. 145, no. 12, décembre 1989, page 857, Sutton, Surrey, GB; "Italian LRV has end-to-end low floor" -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B 61 D B 61 F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20-08-1991	Examineur SCHMAL R.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503.03.82 (P0402)