



(11)

EP 2 050 871 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
22.04.2009 Bulletin 2009/17

(51) Int Cl.:
E01B 5/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08166709.9**

(22) Date de dépôt: **15.10.2008**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(30) Priorité: **15.10.2007 FR 0758314**

(71) Demandeurs:
• **Vossloh Cogifer**
92500 Rueil Malmaison (FR)

• **Corus Rail France SA**
57700 Hayange (FR)

(72) Inventeurs:
• **Mugg, Philippe**
67500 Haguenau (FR)
• **Boulangier, Daniel**
54180 Heillecourt (FR)

(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile**
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) Rail à gorge

(57) Ce rail à gorge (10) comporte un patin (12) d'appui portant une âme (14) surmontée par un champignon (16) et une bavette (18) délimitant entre eux une ornière (20), le champignon (16) délimitant une surface supérieure de roulement (24) faiblement convexe par rapport à un plan de roulement (PR) selon un premier rayon de courbure (R_1) et, en regard de la bavette (18), une face latérale de guidage (30) sensiblement plane, le patin (12) présentant une face d'appui inférieure (22) perpendiculairement à laquelle est défini un plan vertical (P) du rail. Il est **caractérisé en ce que** la face latérale de guidage (30) est inclinée par rapport au plan vertical (P) du rail avec une pente sensiblement égale à 1/17,2, et en ce que le plan de roulement (PR) défini par la surface supérieure de roulement (24) s'étend parallèlement à la surface d'appui inférieure (22) du patin (12).

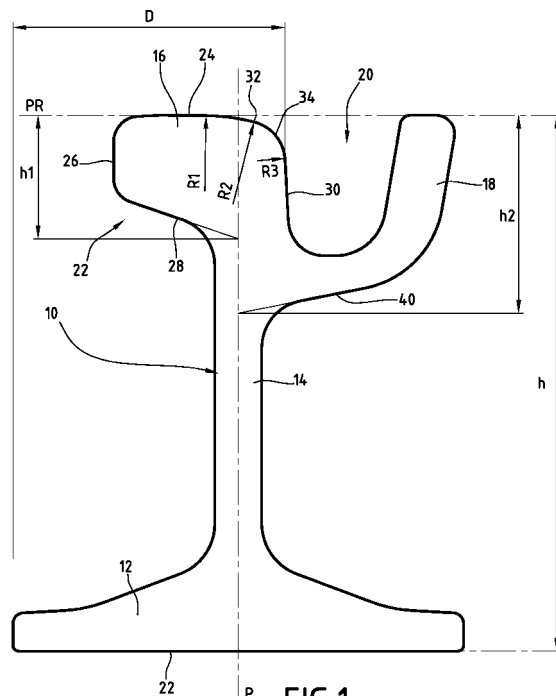


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne des rails à gorge selon le préambule de la revendication 1.

[0002] Les rails à gorge sont utilisés pour la réalisation de réseaux ferrés en zone urbaine ou périurbaine, notamment afin de permettre que les voies soient intégrées à la chaussée pour la circulation de véhicules de tout type. De tels réseaux ferrés en zone urbaine sont très souvent réalisés en utilisant soit du rail à gorge, soit du rail vignole suivant les zones de circulation routière. En zone périurbaine, les voies sont couramment raccordées à des réseaux ferrés nouveaux ou existants, c'est-à-dire des réseaux dont les voies sont constituées de rails dépourvus de gorge, c'est-à-dire de rails de type "vignole".

[0003] En Europe, les rails de type "vignole" sont définis notamment par la norme EN 13674-1. Les rails ayant un profil 49E1, 54E3 ou 49E5 défini dans cette norme sont couramment retenus pour les réseaux urbains et périurbains installés en Europe.

[0004] Une autre norme européenne EN 14811 prévoit un certain nombre de rails à gorge susceptibles d'être raccordés aux rails précédemment cités. Il s'agit par exemple des profils 60R1, 59R1, 59R2 60R2. Il existe d'autres rails non normalisés tels que les profils, R155-NK ou R154-G2. Quel que soit le type de montage de ces rails, que ceux-ci soient posés verticalement ou avec une inclinaison, le franchissement de l'interconnexion entre le réseau en rails à gorge et le réseau en rails "vignole" provoque un inconfort pour les passagers du véhicule circulant sur la voie.

[0005] En effet les profils des champignons des rails connus actuellement ne sont pas raccordables directement du fait de leur différence de géométrie, il est impossible d'obtenir la continuité géométrique du plan de roulement supérieur, et simultanément la continuité géométrique de la face de guidage latérale. Le confort optimal et la réduction des nuisances sonores ne peuvent être obtenus que lorsque le guidage des roues est assuré sans aucune discontinuité, quel que soit le niveau d'usure des roues.

[0006] On connaît selon le brevet N° 2 827 879 un rail à gorge dont la table de roulement supérieure présente une tangente inclinée par rapport à la face plane d'appui, mais ce rail n'offre pas de solution de continuité au raccordement avec un rail de type vignole 49E1 ou 54E3 auquel il serait associé.

[0007] Egalement selon le brevet N° 2 854 410, on connaît un rail à gorge caractérisé en ce que la face supérieure de roulement est raccordée à la face latérale de guidage inclinée avec une pente de 1/20 par deux portions convexes successives de rayons de courbure sensiblement égaux à 60 mm et 13 mm. On constate que les rails présentant cette caractérisation ne peuvent offrir de solution de continuité au raccordement avec un rail de type vignole 49E1 ou 54E3 auquel ils seraient associés.

[0008] L'invention a pour but de proposer un rail à gorge

ge permettant d'offrir une solution de continuité au raccordement avec un rail de type vignole 49E1, 54E3 ou 49E5 ou tout rail ayant des caractéristique similaires au niveau du champignon et de procurer un confort amélioré aux passagers lors du franchissement d'une liaison d'un type de rail à l'autre.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet un rail à gorge conforme à la revendication 1.

[0010] Suivant des modes particuliers de réalisation, le rail à gorge comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques des revendications dépendantes 2 à 8.

[0011] L'invention a également pour objet une voie de chemin de fer, pour tramway ou tram-train conforme à la revendication 9.

[0012] L'invention a également pour objet une voie de chemin de fer, pour tramway ou tram-train conforme à la revendication 10.

[0013] Suivant des modes particuliers de réalisation, la voie de chemin de fer comporte les caractéristiques de la revendication dépendante 11.

[0014] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la Figure 1 est un profil en section d'un rail à gorge selon l'invention ;
- la Figure 2 est une vue en section du raccordement entre un profil de rail à gorge selon l'invention tel que représenté sur la Figure 1 et un rail "vignole" de type 49E1 ;
- la Figure 3 est une vue identique à celle de la Figure 1 d'une variante de réalisation d'un rail à gorge, à savoir avec la table de roulement inclinée au 1/40^e selon l'invention ;
- la Figure 4 est une vue identique à celle de la Figure 2 montrant le raccordement du rail à gorge selon l'invention de la Figure 3 à un rail "vignole" 49E1 ;
- la Figure 5 est une vue identique à celle de la Figure 1 selon un autre mode de réalisation de l'invention ; et
- la Figure 6 est une vue identique à celle de la Figure 2 montrant le raccordement du rail à gorge selon l'invention de la Figure 5 à un rail "vignole" 49E5.

[0015] Le rail à gorge illustré sur la Figure 1 est destiné à constituer un rail pour voie courante, ou pour un appareil de voie. Un tel rail est propre à être installé dans une chaussée affleurant sensiblement la partie supérieure du rail.

[0016] Comme connu en soi, un tel rail comporte un patin 12, une âme verticale 14 reposant dans la partie médiane du patin 12 et un champignon 16 surmontant l'âme 14. Une bavette 18 prolonge latéralement le champignon 16 au sommet de l'âme 14. Une gorge 20 s'ouvrant sur le dessus est délimitée entre le champignon 16 et la bavette 18.

[0017] De façon conventionnelle, dans la présente de-

mande, l'expression "sensiblement égal à" exprimera une relation d'égalité à plus ou moins 5 %.

[0018] Le patin 12 présente une surface d'appui 22 plane propre à être posée sur une traverse, ou sur une dalle en béton ou tout autre support approprié préinstallé. Cette surface d'appui a une largeur de 125 mm, le patin ayant une épaisseur comprise entre 10,5 mm au niveau de ses bords latéraux et 27,5 mm dans sa partie médiane depuis laquelle s'étend l'âme 14. Les faces supérieures du patin convergent vers l'âme et définissent avec la surface d'appui 22 du patin une pente de 1/7,81 au voisinage du bord puis une pente de 1/3 au voisinage de l'âme 14.

[0019] L'âme 14 a une épaisseur de 13 mm. Le plan vertical P du rail formant ici le plan médian de l'âme 14 s'étend rigoureusement perpendiculairement à la surface d'appui 22 du patin.

[0020] Le champignon 16 s'étend dans le prolongement de l'âme 14. Il présente une portion en porte-à-faux latérale par rapport à l'âme 14 tournée du côté opposé à la bavette 18.

[0021] Le champignon du rail à gorge suivant la Figure 1 présente une surface supérieure de roulement 24 faiblement convexe délimitant un plan de roulement PR s'étendant perpendiculairement au plan vertical P du rail et parallèlement à la surface d'appui 22.

[0022] La surface supérieure de roulement 24 est cylindrique de section en arc de cercle. Elle présente un grand rayon de courbure R_1 sensiblement égal à 300 mm. Le centre de la surface supérieure de roulement est déporté de 18,5 mm par rapport au plan vertical du rail du côté opposé à la bavette 18.

[0023] A l'opposé de la bavette 18, le champignon 16 est délimité par une face latérale extérieure 26 s'étendant parallèlement au plan vertical du rail. Cette face latérale 26 est reliée à la surface supérieure de roulement 24 par un congé de rayon de 8 mm prolongé par une portion convexe dont le rayon de courbure est égal à 80 mm.

[0024] La face inférieure 28 du champignon est inclinée avec une pente de 1/3 par rapport au plan de roulement PR. La hauteur h_1 du champignon, mesurée suivant la direction du plan vertical P du rail depuis le plan de roulement PR jusqu'au point d'intersection de la face inférieure 28 avec le plan vertical P du rail considéré comme le plan médian de l'âme est égal à 40,5 mm.

[0025] En regard de la bavette 18, le champignon 16 présente une face latérale de guidage 30 sensiblement plane et propre à assurer un guidage latéral de la roue du véhicule par contact avec le mentonnet de celle-ci. Cette face latérale de guidage 30 présente une pente de 1/17,2 par rapport au plan vertical P du rail. Ainsi, la surface de guidage 30 et le plan vertical P du rail délimitent un angle obtus s'ouvrant vers le patin 12 du rail.

[0026] Cette face latérale de guidage 30 est reliée à la surface supérieure de roulement 24 par deux tronçons convexes 32, 34 ayant respectivement de la surface 24 vers la face 30 un rayon R_2 de 80 mm et un rayon R_3 de 13 mm.

[0027] Dans ce mode de réalisation, l'extrémité supé-

rieure de la bavette 18 s'étend dans le plan de roulement PR. La largeur de l'ornière 20, mesurée à 14 mm du plan de roulement PR est sensiblement égale à 36 mm. En variante, cette largeur est sensiblement égale à 41 mm.

[0028] La bavette présente sous l'ornière 20 une face inférieure 40 ayant une pente de 1/5^{ème} par rapport au plan de roulement PR. La hauteur h_2 de la bavette, mesurée suivant le plan médian de l'âme 14 entre le plan de roulement PR et le point d'intersection entre la face inférieure 40 et le plan vertical P du rail est égale à 64,63 mm. La hauteur totale h du rail prise entre le plan de roulement PR et la face inférieure 22 est égale à 149 mm.

[0029] La distance D entre la face latérale de guidage 30 et une face latérale du patin du côté opposé à la face latérale est tolérancée à ± 1 mm, de sorte que le rail peut être posé sans réglages additionnels sur des supports prépositionnés ou sur des traverses réalisées en série.

[0030] Sur la Figure 2 est représenté le raccordement entre un rail "vignole" V de profil 49E1 représenté en trait mixte et le rail à gorge selon l'invention de la Figure 1 représenté en trait plein. Sur cette Figure, les deux rails sont posés de sorte que les plans verticaux des rails notés respectivement Q et P pour le rail "vignole" et le rail à gorge soient parallèles. Les plans de roulement sont également parallèles entre eux.

[0031] On constate un raccordement parfait entre les deux rails, au niveau de la surface supérieure de roulement, de la face latérale de guidage et des régions convexes de raccordement entre celles-ci.

[0032] De manière analogue, un tel raccordement parfait est constaté dans le raccordement entre un rail de profil 54E3 et le rail à gorge de la Figure 1. Les rails à gorge et "vignole" peuvent ainsi être posés tous deux soit verticalement, c'est-à-dire avec les plans verticaux Q et P rigoureusement verticaux, soit tous deux avec une même inclinaison par exemple au 1/20^{ème}, 1/30^{ème}, ou 1/40^{ème} par rapport à la verticale.

[0033] Sur la Figure 3 est représenté un autre mode de réalisation du rail selon l'invention. Les éléments identiques ou correspondant à ceux de la Figure 1 sont désignés par les mêmes numéros de références.

[0034] Ce mode de réalisation se distingue essentiellement par l'inclinaison de la face latérale de guidage notée 60 et de la surface supérieure de roulement notée 61. Dans ce mode de réalisation, la pente de la face de guidage 60 par rapport au plan vertical P du rail est égale à 1/30,22. Le centre de la surface supérieure de roulement 61 est déporté de 25,64 mm par rapport au plan médian de l'âme 14, son rayon restant égal à 300 mm. Les rayons R_2 et R_3 des tronçons convexes 32 et 34 sont respectivement égaux à 80 et 13 mm. Le champignon du rail à gorge suivant la Figure 3 présente une surface supérieure de roulement 61 faiblement convexe définissant un plan de roulement PR_1 s'étendant avec une inclinaison au 1/40 par rapport à la surface d'appui 22 du patin.

[0035] Dans le mode de réalisation envisagé, la lar-

geur de l'ornièr 20 est sensiblement égale à 41 mm. Celle-ci est sensiblement égale à 36 mm dans un autre mode de réalisation.

[0036] Les autres dimensions du rail suivant la Figure 3 sont identiques à celles du rail de la Figure 1.

[0037] Sur la Figure 4, le rail de la Figure 3 est représenté monté dans le prolongement d'un rail "vignole" V de profil 49E1 posé au $1/40^\circ$. Le plan longitudinal P du rail à gorge est vertical. Ainsi, le plan P est décalé angulairement par rapport au plan vertical Q, seul le plan de roulement PR_1 est incliné au $1/40^\circ$, le rail "vignole", type 49E1 ou 54E3 est posé incliné au $40^{\text{ème}}$ alors que le rail de la Figure 3 est posé avec son plan vertical rigoureusement vertical.

[0038] Sur la Figure 5 est représenté un autre mode de réalisation du rail selon l'invention. Les éléments identiques ou correspondant à ceux de la Figure 1 sont désignés par les mêmes numéros de références.

[0039] Ce mode de réalisation se distingue essentiellement par des valeurs différentes pour les rayons respectifs R_1 à R_3 , et par un troisième tronçon convexe 70 reliant la face latérale de guidage 30 au deuxième tronçon convexe 34.

[0040] La surface supérieure de roulement 24 présente un rayon de courbure R_1 sensiblement égal à 115 mm. Le rayon R_2 du premier tronçon convexe 32 est égal 16,5 mm. Le rayon R_3 du deuxième tronçon convexe 34 est égal 15,5 mm. Le troisième tronçon convexe 70 a de la surface 24 vers la face 30 un rayon R_4 de 7,64 mm.

[0041] Les autres dimensions du rail suivant la Figure 5 sont identiques à celles du rail de la Figure 1.

[0042] Sur la Figure 6 est représenté le raccordement entre un rail "vignole" V de profil 49E5 représenté en trait mixte et le rail à gorge selon l'invention de la Figure 5 représenté en trait plein. Sur cette figure, les deux rails sont posés de sorte que les plans verticaux des rails notés respectivement Q et P pour le rail "vignole" et le rail à gorge soient parallèles. Les plans de roulement sont également parallèles entre eux.

[0043] De manière analogue, les rails à gorge et "vignole" peuvent être posés tous deux avec une même inclinaison par exemple au $1/20^{\text{ème}}$, $1/30^{\text{ème}}$, ou $1/40^{\text{ème}}$ par rapport à la verticale.

[0044] On constate un raccordement parfait entre les deux rails, au niveau de la surface supérieure de roulement, de la face latérale de guidage et des régions convexes de raccordement entre celles-ci.

[0045] Dans les différents cas envisagés, avec un tel montage, on constate un raccordement parfait entre les faces supérieures de roulement et les faces latérales de guidage ainsi que des régions convexes successives de raccordement entre ces deux surfaces.

[0046] On comprend que la parfaite continuité entre les rails assure un confort amélioré des passagers, puisque aucune secousse n'est ressentie lors de la circulation du véhicule sur le raccordement. Elle supprime les nuisances acoustiques et vibratoires et améliore ainsi l'environnement.

Revendications

1. Rail à gorge (10) comportant un patin (12) d'appui portant une âme (14) surmontée par un champignon (16) et une bavette (18) délimitant entre eux une ornière (20), le champignon (16) délimitant une surface supérieure de roulement (24) faiblement convexe par rapport à un plan de roulement (PR) selon un premier rayon de courbure (R_1) et, en regard de la bavette (18), une face latérale de guidage (30) sensiblement plane, le patin (12) présentant une face d'appui inférieure (22) perpendiculairement à laquelle est défini un plan vertical (P) du rail, **caractérisé en ce que** la face latérale de guidage (30) est inclinée par rapport au plan vertical (P) du rail avec une pente sensiblement égale à $1/17,2$, et **en ce que** le plan de roulement (PR) défini par la surface supérieure de roulement (24) s'étend parallèlement à la surface d'appui inférieure (22) du patin (12).
2. Rail à gorge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, en section, la surface supérieure de roulement (24) est reliée à la face latérale de guidage par deux régions convexes successives (32, 34) de la surface supérieure de roulement (24) à la face latérale de guidage (30) ayant un deuxième (R_2) et un troisième (R_3) rayons de courbure respectivement sensiblement égaux à 80 mm et 13 mm.
3. Rail à gorge selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le premier rayon de courbure (R_1) de la surface supérieure de roulement (24) est sensiblement égal à 300 mm.
4. Rail à gorge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, en section, la surface supérieure de roulement (24) est reliée à la face latérale de guidage par trois régions convexes successives (32, 34, 70) de la surface supérieure de roulement (24) à la face latérale de guidage (30) ayant un deuxième (R_2), un troisième (R_3) et un quatrième (R_4) rayons de courbure respectivement sensiblement égaux à 16,5 mm, 15,5 mm et 7,64 mm.
5. Rail à gorge selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le premier rayon de courbure (R_1) de la surface supérieure de roulement (24) est sensiblement égal à 115 mm.
6. Rail à gorge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la largeur du patin (12) est égale à 125 mm, l'épaisseur du patin (12) au bord est égale à 10,5 mm et la pente de la surface supérieure du patin au voisinage du bord de $1/7,81$ par rapport à la surface d'appui (22) du patin (12).
7. Rail à gorge selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes, **caractérisé en ce que** la hauteur du rail est égale à 149 mm.

8. Rail à gorge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance (D) entre la face latérale de guidage (30) et une face latérale du patin (12) est tolérancée à ± 1 mm, de sorte que le rail peut être posé sans réglages additionnels sur des supports prépositionnés ou sur des traverses réalisées en série. 5
10

9. Voie de chemin de fer comportant successivement un rail "vignole" (V) de profil 49E1 ou 54-E3 de la norme EN 13674-1 et un rail à gorge (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 et 6 à 8. 15

10. Voie de chemin de fer comportant successivement un rail "vignole" (V) de profil 49E5 de la norme EN 13674-1 et un rail à gorge (10) selon l'une quelconque des revendications 1 et 4 à 8. 20

11. Voie selon la revendication 9 ou 10, **caractérisée en ce que** le plan médian (Q) de l'âme du rail "vignole" (V) et le plan vertical (P) du rail à gorge (10) sont disposés avec une même inclinaison par rapport à l'horizontale, notamment 0° et 1/40^{ème}, et **en ce que** la face latérale de guidage (30) est inclinée par rapport au plan de roulement (PR) avec une pente sensiblement égale à 1/17,2. 25
30

35

40

45

50

55

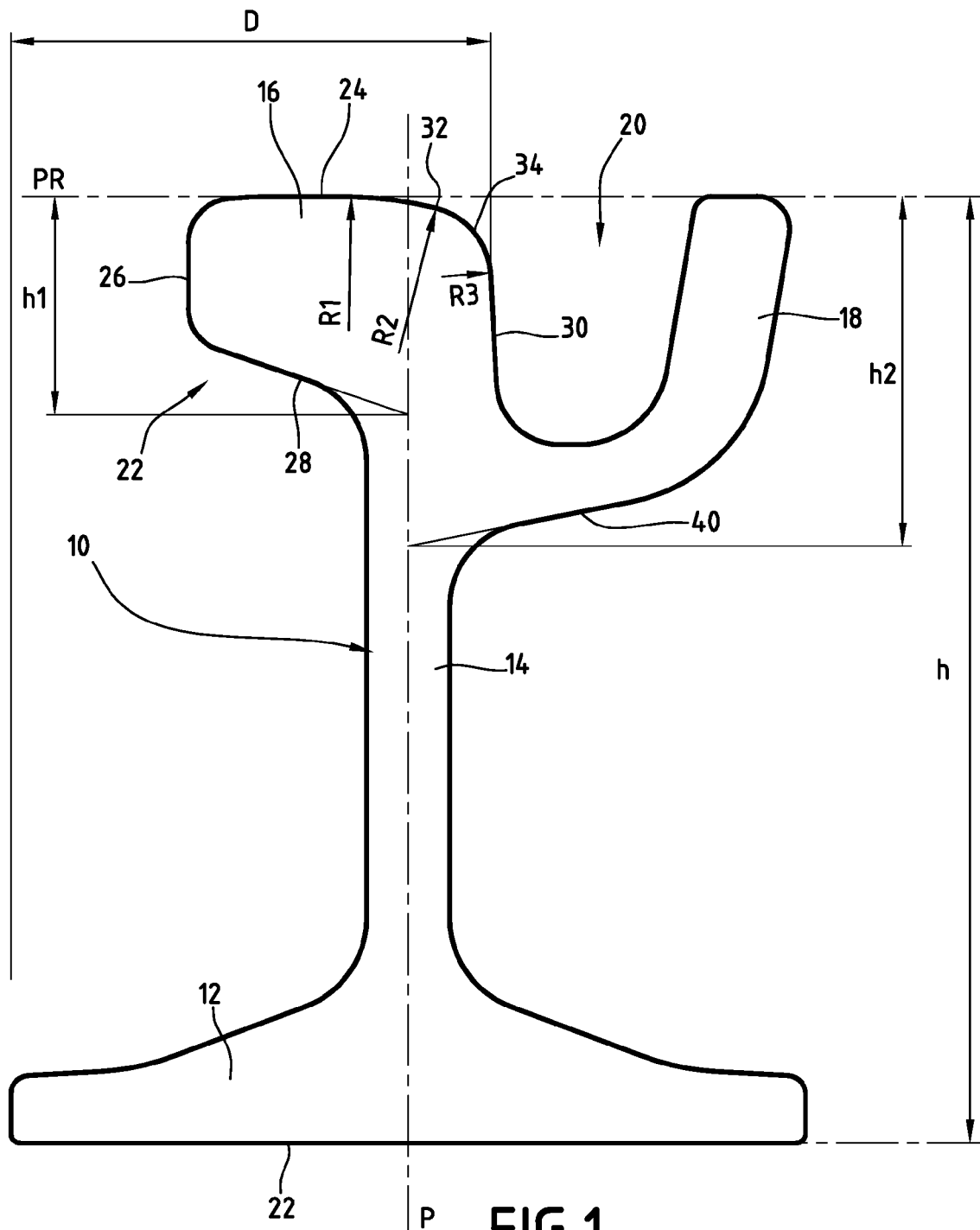


FIG.1

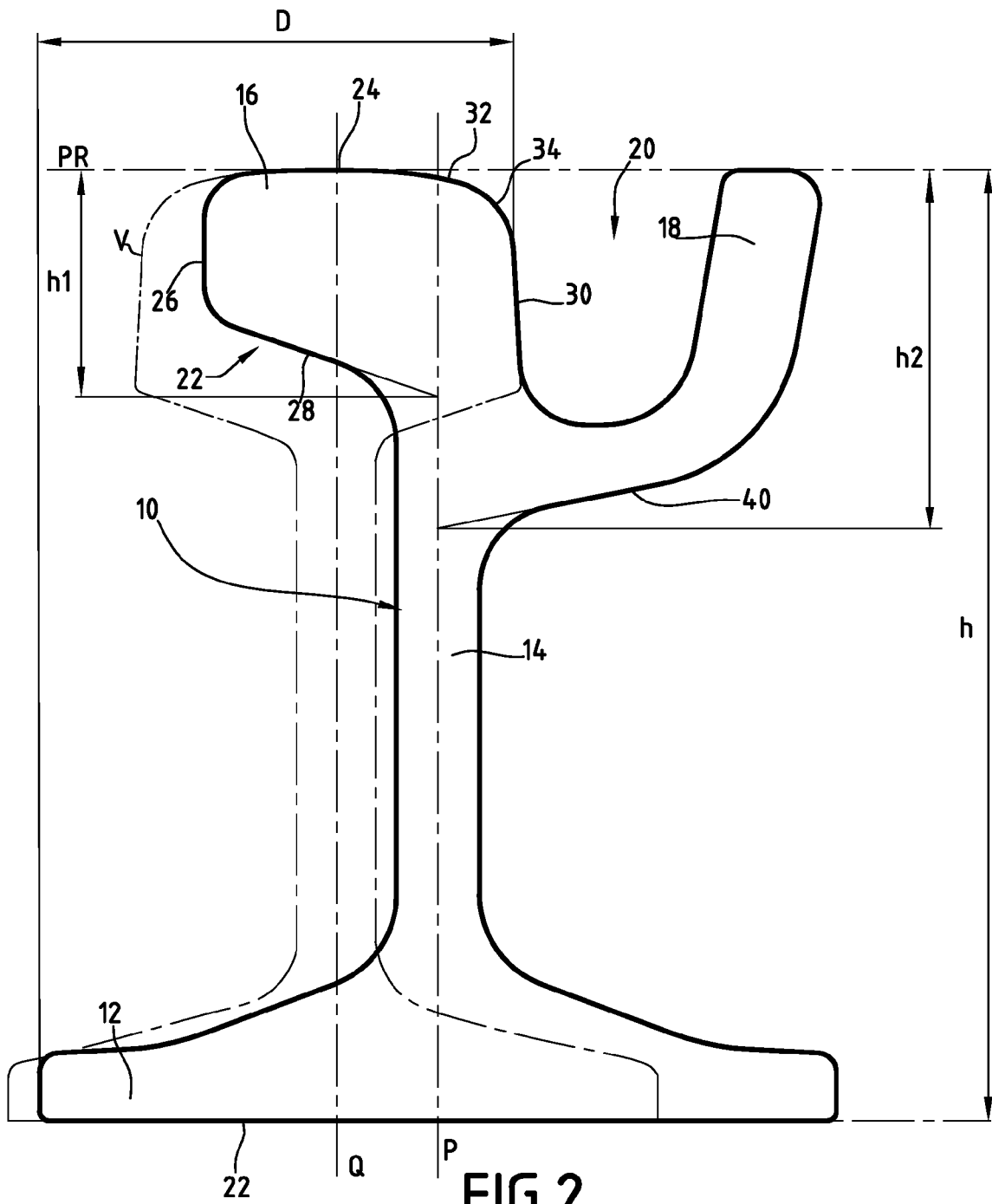


FIG. 2

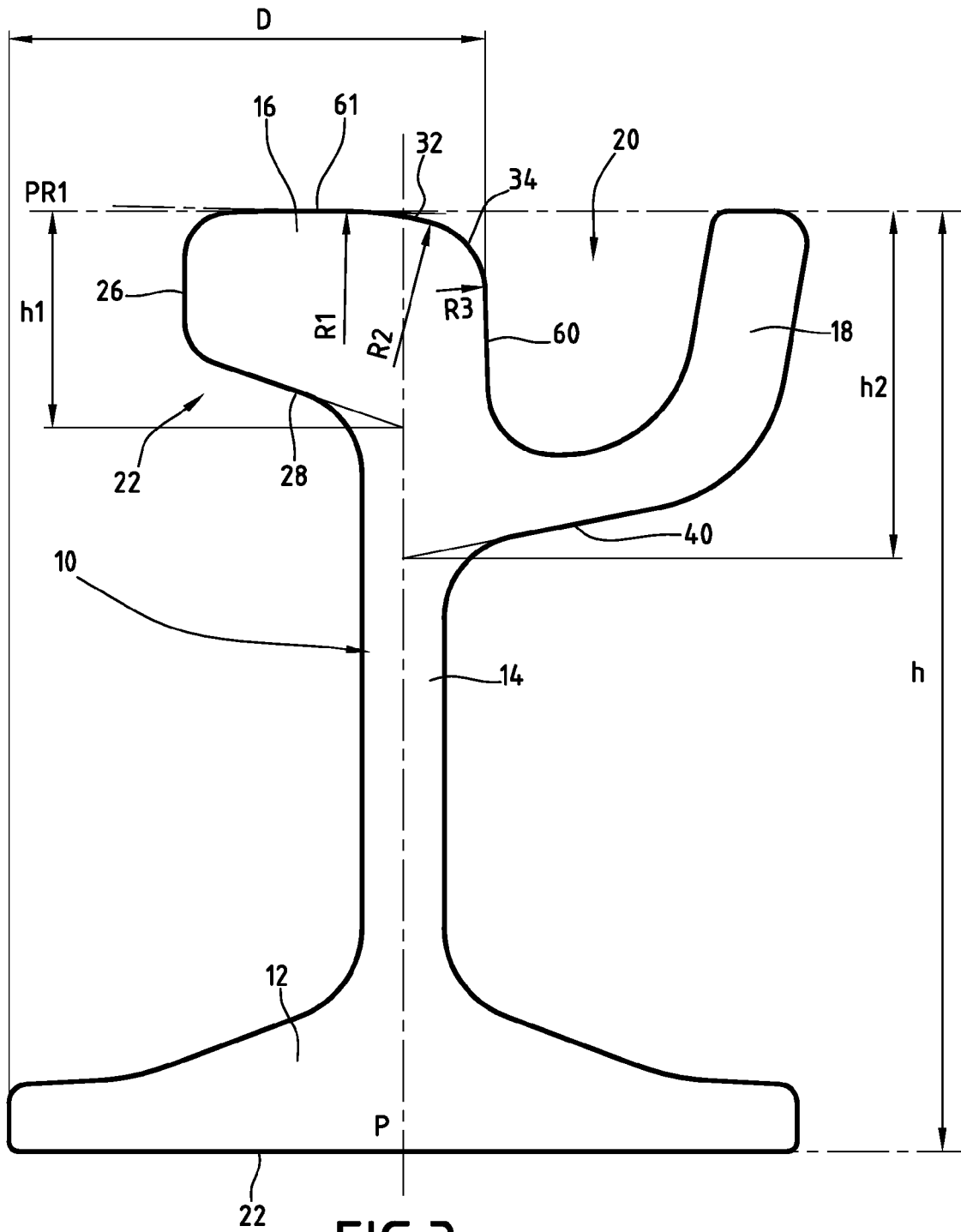


FIG. 3

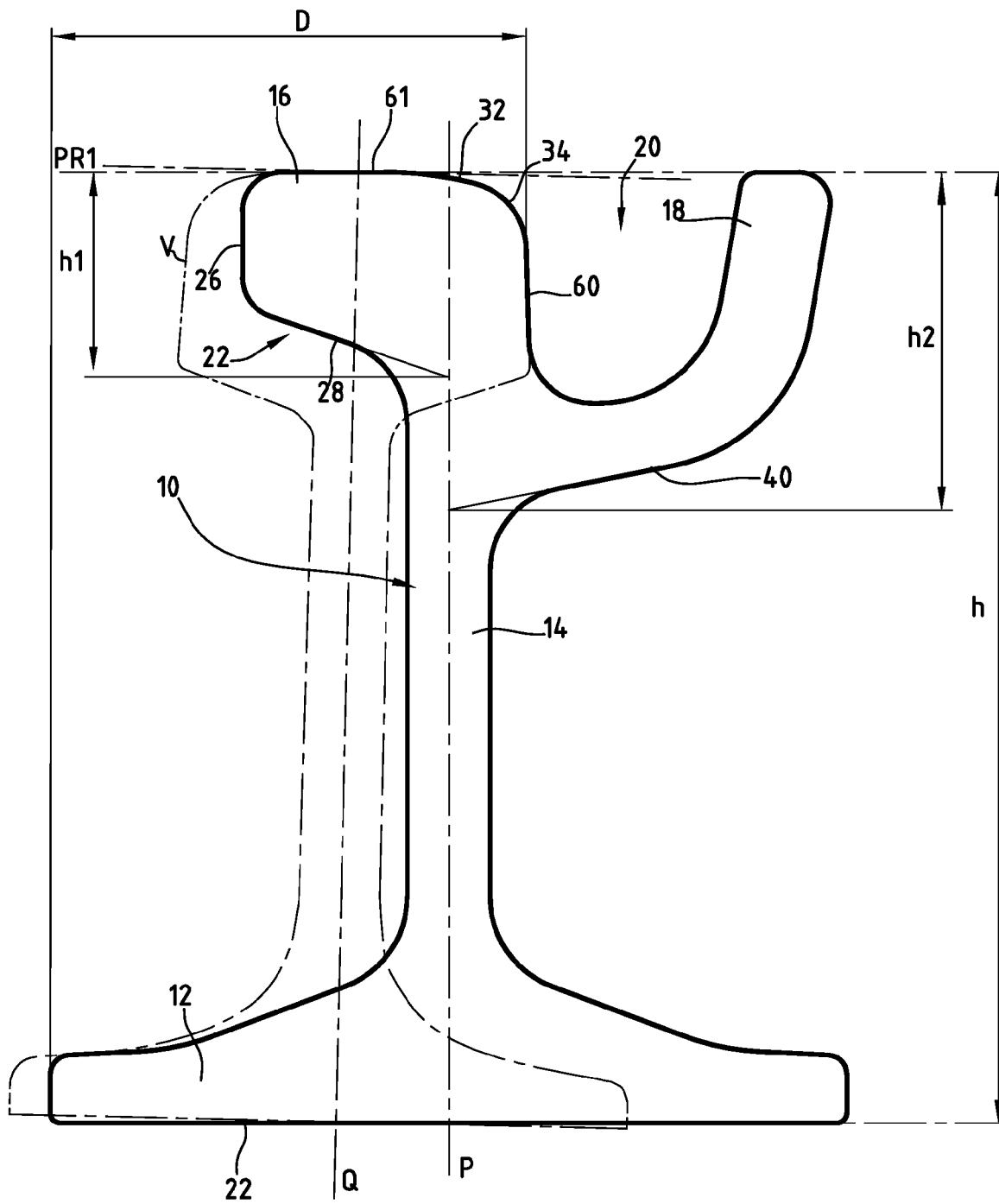


FIG. 4

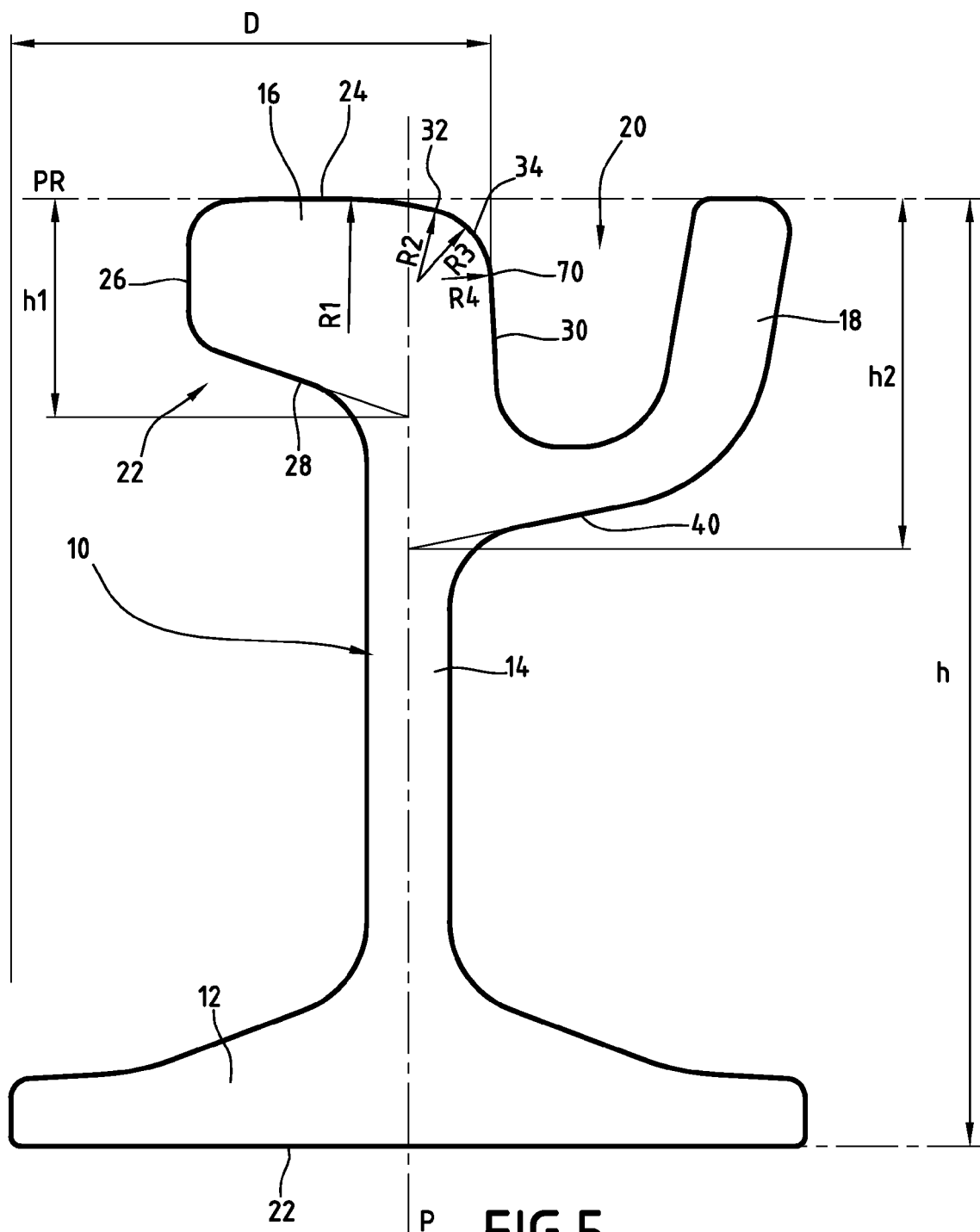


FIG.5

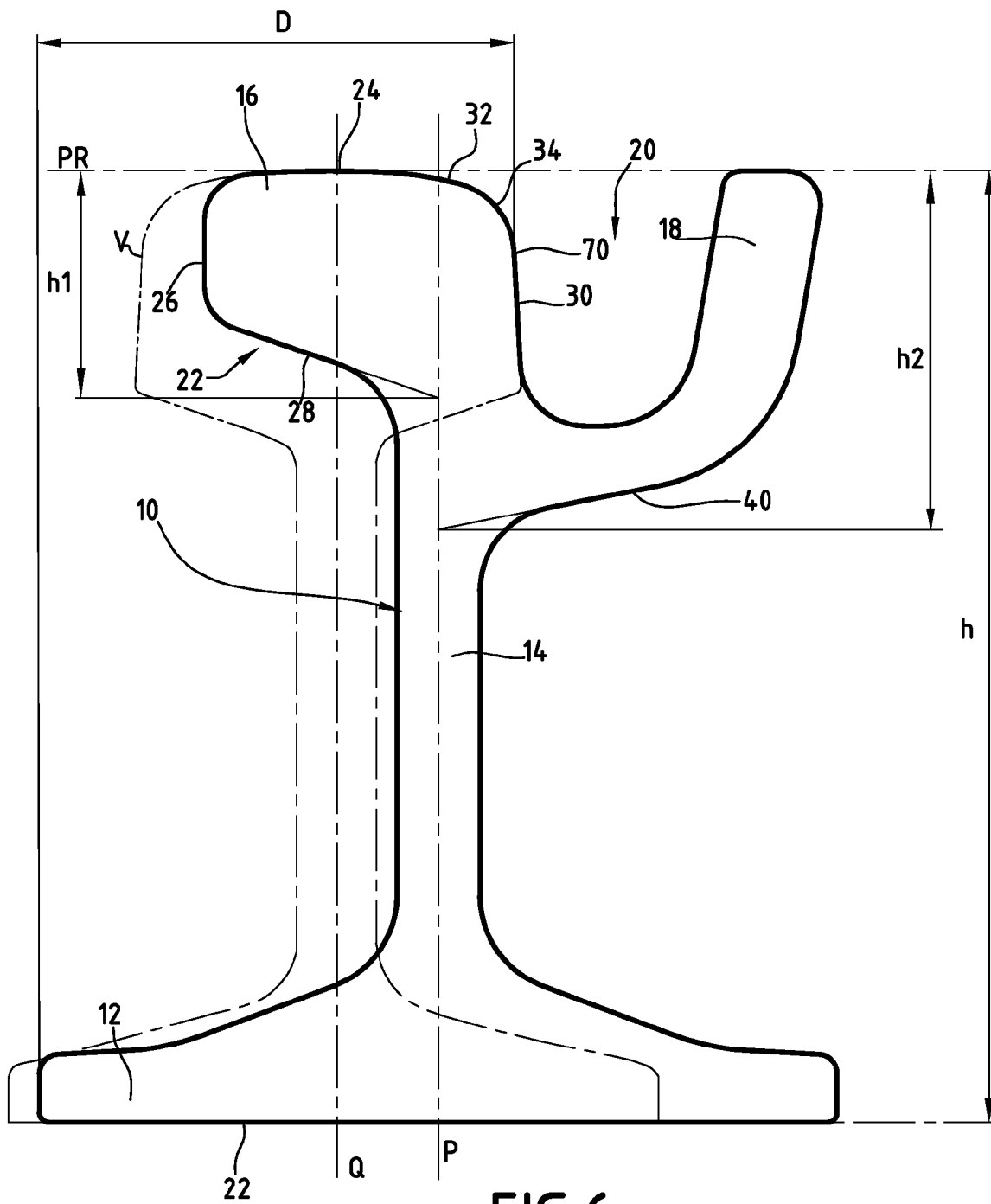


FIG.6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 16 6709

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 10 2004 018914 A1 (SCHRECK MIEVES GMBH [DE]) 6 octobre 2005 (2005-10-06) * alinéa [0016]; figure 1 *	1-8	INV. E01B5/04
A	-----	9-11	
D,X	FR 2 854 410 A (VOSSLOH COGIFER [FR]; SOGERAIL [FR]) 5 novembre 2004 (2004-11-05) * abrégé; figure 1 *	1-8	
A	-----	9-11	
D,A	FR 2 827 879 A (COGIFER [FR]) 31 janvier 2003 (2003-01-31) * abrégé; figures 1,4,5 *	1,6-8	
A	FR 2 309 668 A (EMBRANCHEMENTS INDL CONST [FR]) 26 novembre 1976 (1976-11-26) * figure 1 *	1-8	
A	EP 1 462 570 A (VOSSLOH INFRASTRUCTURE SERVICE [FR]; ALSTOM [FR]) 29 septembre 2004 (2004-09-29) * abrégé; figures 3,4 *	1,6-8,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E01B
A	DD 206 764 A1 (SUESS JOACHIM; DOERR WOLFGANG SUESS JOACHIM DR ING [DE]; DOERR WOLFGAN) 8 février 1984 (1984-02-08) * abrégé; figure 1 *	1,8	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 26 janvier 2009	Examineur Fernandez, Eva
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 08 16 6709

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 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.

26-01-2009

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102004018914 A1	06-10-2005	AUCUN	
FR 2854410 A	05-11-2004	AUCUN	
FR 2827879 A	31-01-2003	AUCUN	
FR 2309668 A	26-11-1976	AUCUN	
EP 1462570 A	29-09-2004	FR 2852978 A1	01-10-2004
DD 206764 A1	08-02-1984	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2827879 A [0006]