

(19)



(11)

EP 2 050 871 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
08.06.2016 Bulletin 2016/23

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

(21) Numéro de dépôt: **08166709.9**

(22) Date de dépôt: **15.10.2008**

(54) **Rail à gorge**

Rillenschiene

Grooved rail

(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**

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

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

(73) Titulaires:
• **Vossloh Cogifer**
92500 Rueil Malmaison (FR)
• **Corus Rail France SA**
57700 Hayange (FR)

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

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

(56) Documents cités:
EP-A- 1 462 570 DD-A1- 206 764
DE-A1-102004 018 914 FR-A- 2 309 668
FR-A- 2 827 879 FR-A- 2 854 410

EP 2 050 871 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

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, RI55-NK ou RI54-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'usage 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

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 d'un rail à gorge 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 demande, 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 supérieure 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 rail. Les éléments identiques ou correspondant à ceux de la Figure 1 sont désignés par les mêmes numéros de références.

[0034] Ce rail se distingue essentiellement par l'inclinaison de la face latérale de guidage notée 60 et de la surface supérieure de roulement notée 61. 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] La largeur de l'ornière 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 égale à $1/17,2$ à plus ou moins 5 %, et **en ce que** le plan de roulement (PR) délimité 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
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. 10
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. 15
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 égale à 1/17,2 à plus ou moins 5 %. 20

Patentansprüche

1. Rillenschiene (10), welche einen Fuß (12) zum Stützen, der einen Steg (14) trägt, der von einem Schienenkopf (16) überragt wird, und ein Abweisabschnitt (18) aufweist, wobei zwischen diesen eine Radspur (20) begrenzt ist, wobei der Schienenkopf (16) eine obere Fläche (24) zum Abrollen, die bezogen auf eine Abrollebene (PR) gemäß einem ersten Krümmungsradius (R_1) leicht konvex ist, und gegenüber dem Abweisabschnitt (18) eine Lateralführungsseite (30) begrenzt, welche im Wesentlichen eben ist, wobei der Fuß (12) eine untere Stützseite (22) aufweist, zu welcher eine Vertikal-Schienenenebene (P) rechtwinklig definiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lateralführungsseite (30) bezüglich der Vertikal-Schienenenebene (P) mit einer Schräge gleich 1/17,2 plus/minus 5 % geneigt ist, und dadurch, dass sich die Abrollebene (PR), die durch die obere Fläche (24) zum Abrollen begrenzt ist, zur unteren Stützseite (22) des Fußes (12) parallel erstreckt. 25
2. Rillenschiene gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Fläche (24) zum Abrollen im Querschnitt an der Lateralführungsseite durch zwei aufeinanderfolgende konvexe Bereiche (32, 34) der oberen Fläche (24) zum Abrollen mit der 30

Lateralführungsseite (30) verbunden ist, welche einen zweiten und einen dritten Krümmungsradius (R_2 , R_3) haben, die jeweilig im Wesentlichen gleich 80 mm und 13 mm sind.

3. Rillenschiene gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Krümmungsradius (R_1) der oberen Fläche (24) zum Abrollen im Wesentlichen gleich 300 mm ist. 35
4. Rillenschiene gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Fläche (24) zum Abrollen im Querschnitt an der Lateralführungsseite durch drei aufeinanderfolgende konvexe Bereiche (32, 34, 70) der oberen Fläche (24) zum Abrollen mit der Lateralführungsseite (30) verbunden ist, welche einen zweiten, einen dritten und einen vierten Krümmungsradius (R_2 , R_3 , R_4) haben, die im Wesentlichen jeweilig gleich 16,5 mm, 15,5 mm und 7,64 mm sind. 40
5. Rillenschiene gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Krümmungsradius (R_1) der oberen Fläche (24) zum Abrollen im Wesentlichen gleich 115 mm ist. 45
6. Rillenschiene gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Fußes (12) gleich 125 mm ist, die Dicke des Fußes (12) am Rand gleich 10,5 mm ist und die Schräge der oberen Fläche des Fußes benachbart zum Rand bezüglich der Stützseite (22) des Fußes (12) 1/7,81 ist. 50
7. Rillenschiene gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe der Schiene gleich 149 mm ist. 55
8. Rillenschiene gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Distanz (D) zwischen der Lateralführungsseite (30) und einer Lateralfäche des Fußes (12) mit ± 1 mm toleriert ist, derart, dass die Schiene ohne zusätzliches Einstellen auf vorpositionierten Abstützungen oder auf Schwellen positionierbar ist, welche der Reihe nach angeordnet sind.
9. Eisenbahngleis, welches aufeinanderfolgend eine Vignolschiene (V) vom Profil 49E1 oder 54-E3 der Norm EN 13674-1 und eine Rillenschiene (10) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3 und 6 bis 8 aufweist.
10. Eisenbahngleis, welches aufeinanderfolgend eine Vignolschiene (V) vom Profil 49E5 der Norm EN 13674-1 und eine Rillenschiene (10) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 und 4 bis 8 aufweist.

11. Gleis gemäß Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Medianebene (Q) des Stegs der Vignolschiene (V) und die Vertikalebene (P) der Rillenschiene (10) mit einer gleichen Neigung zueinander, insbesondere 0° und $1/40$, bezüglich der Horizontalen angeordnet sind, und dadurch, dass die Lateralführungsseite (30) bezüglich der Abrollebene (PR) mit einer Schräge gleich $1/17,2$ plus/minus 5 % geneigt ist.

Claims

1. Grooved rail (10) comprising a supporting foot (12) bearing a web (14) surmounted by a railhead (16) and a guard (18) delimiting a flangeway (20) between them, the railhead (16) delimiting a top running surface (24) which is slightly convex relative to a running plane (PR) having a first radius of curvature (R_1) and, facing the guard (18), a substantially flat lateral guide face (30), the foot (12) having a bottom support face (22) perpendicular to which a vertical plane (P) of the rail is defined, **characterised in that** the lateral guide face (30) is inclined relative to the vertical plane (P) of the rail with a gradient equal to $1/17.2$ plus or minus 5%, and the running plane (PR) delimited by the top running surface (24) extends parallel with the bottom support surface (22) of the foot (12).
2. Grooved rail as claimed in claim 1, **characterised in that**, in section, the top running surface (24) is joined to the lateral guide face by two successive convex regions (32, 34) of the top running surface (24) at the lateral guide face (30) having a second (R_2) and a third (R_3) radius of curvature substantially equal to 80 mm and 13 mm, respectively.
3. Grooved rail as claimed in claim 2, **characterised in that** the first radius of curvature (R_1) of the top running surface (24) is substantially equal to 300 mm.
4. Grooved rail as claimed in claim 1, **characterised in that**, in section, the top running surface (24) is joined to the lateral guide surface by three successive convex regions (32, 34, 70) of the top running surface (24) at the lateral guide face (30) having a second (R_2), a third (R_3) and a fourth (R_4) radius of curvature substantially equal to 16.5 mm, 15.5 mm and 7.64 mm, respectively.
5. Grooved rail as claimed in claim 4, **characterised in that** the first radius of curvature (R_1) of the top running surface (24) is substantially equal to 115 mm.
6. Grooved rail as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the width of the foot

(12) is equal to 125 mm, the thickness of the foot (12) at the edge is equal to 10.5 mm and the gradient of the top surface of the foot in the vicinity of the edge is $1/7.81$ relative to the supporting surface (22) of the foot (12).

7. Grooved rail as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the height of the rail is equal to 149 mm.
8. Grooved rail as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the distance (D) between the lateral guide face (30) and a lateral face of the foot (12) is made with a tolerance of + 1 mm so that the rail can be laid without additional adjustments on pre-positioned supports or on mass-produced sleepers.
9. Railway track comprising successively a vignole rail (V) with profile 49E1 or 54-E3 conforming to standard EN 13674-1 and a grooved rail (10) as claimed in any one of claims 1 to 3 and 6 to 8.
10. Railway track comprising successively a vignole rail (V) with profile 49E5 conforming to standard EN 13674-1 and a grooved rail (10) as claimed in any one of claims 1 and 4 to 8.
11. Track as claimed in claim 9 or 10, **characterised in that** the median plane (Q) of the web of the vignole rail (V) and the vertical plane (P) of the grooved rail (10) are disposed at a same inclination relative to the horizontal, in particular 0 and $1/40$ th, and the lateral guide face (30) is inclined relative to the running plane (PR) with a gradient equal to $1/17.2$ plus or minus 5%.

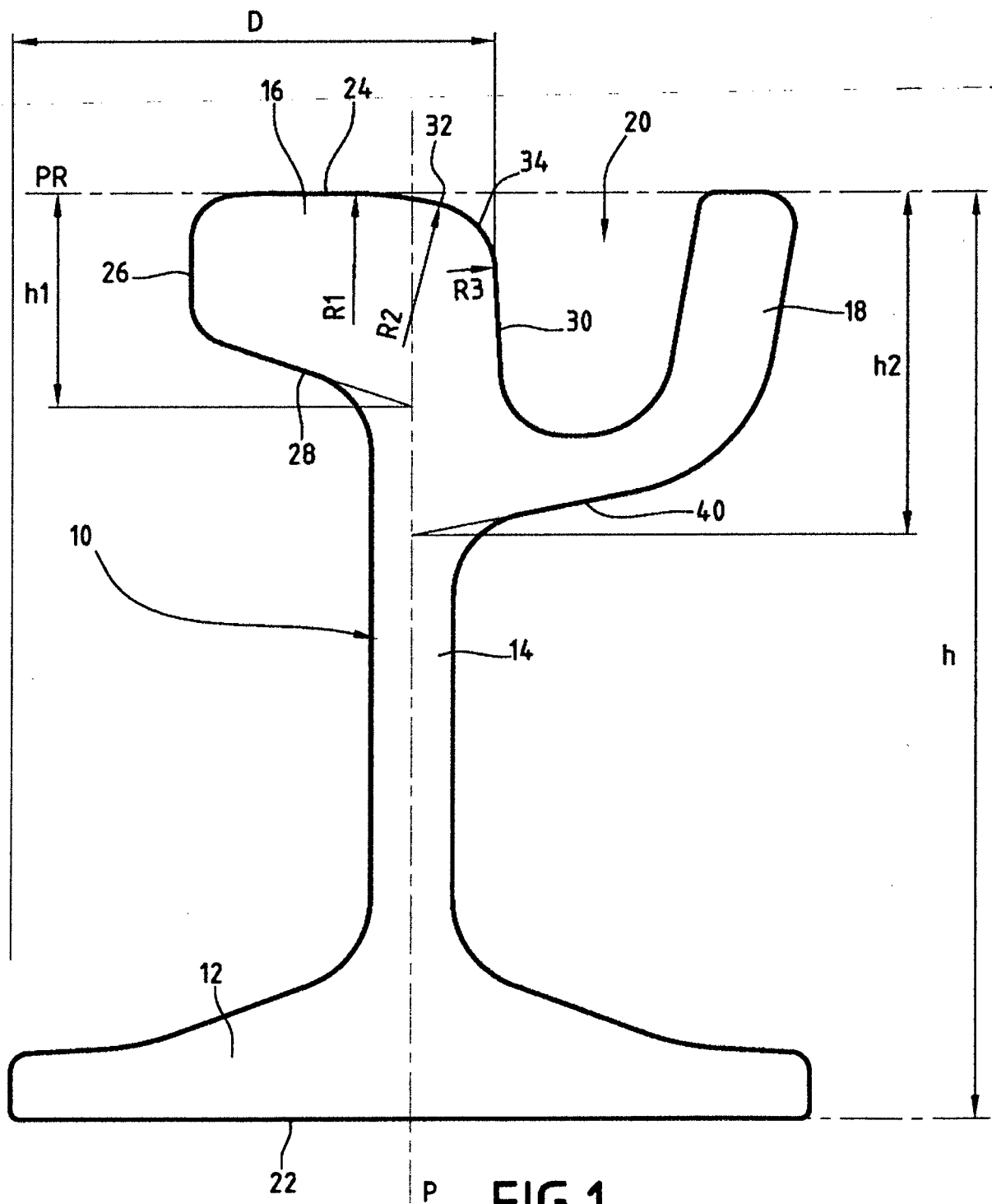
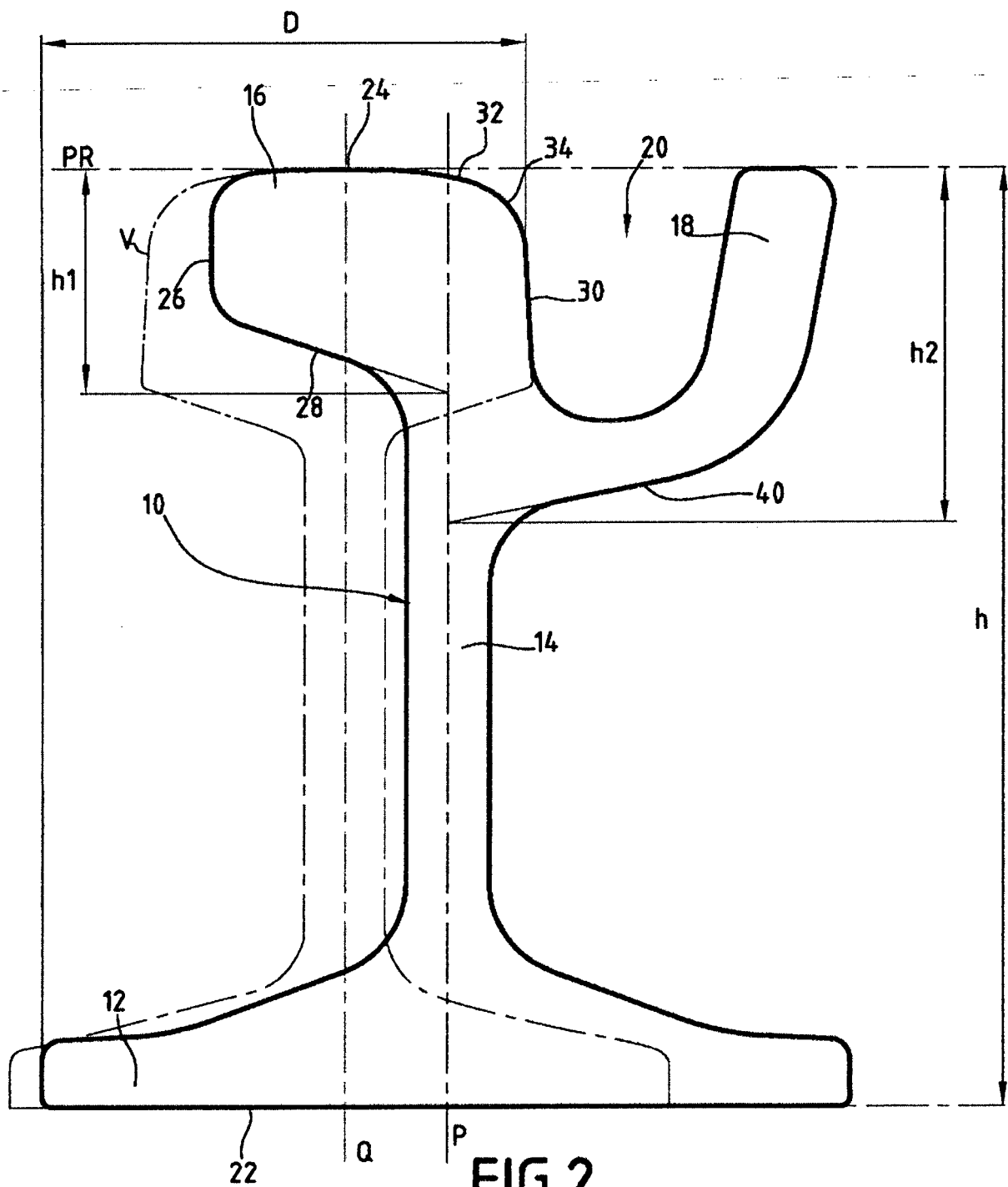


FIG.1



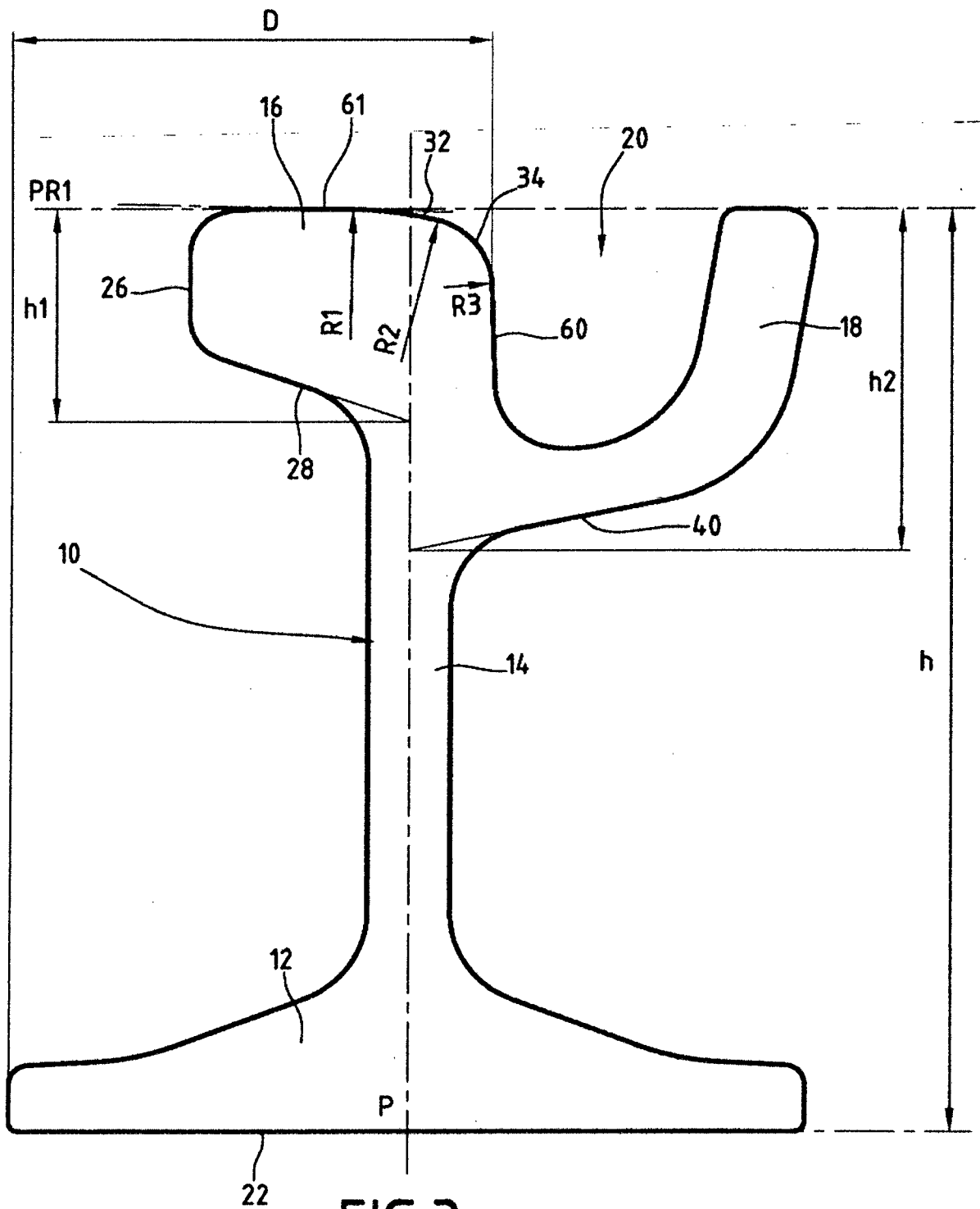


FIG.3

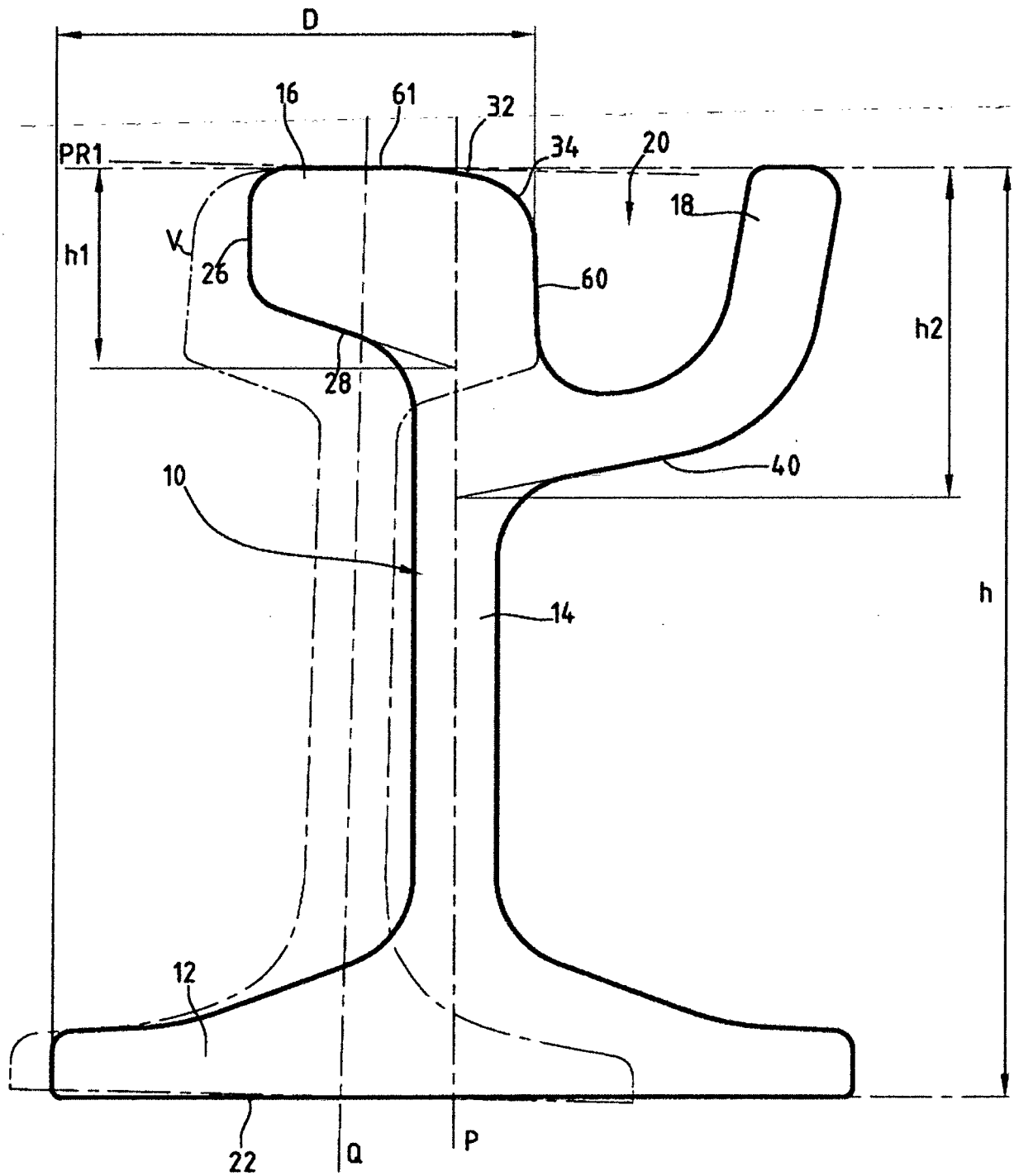


FIG. 4

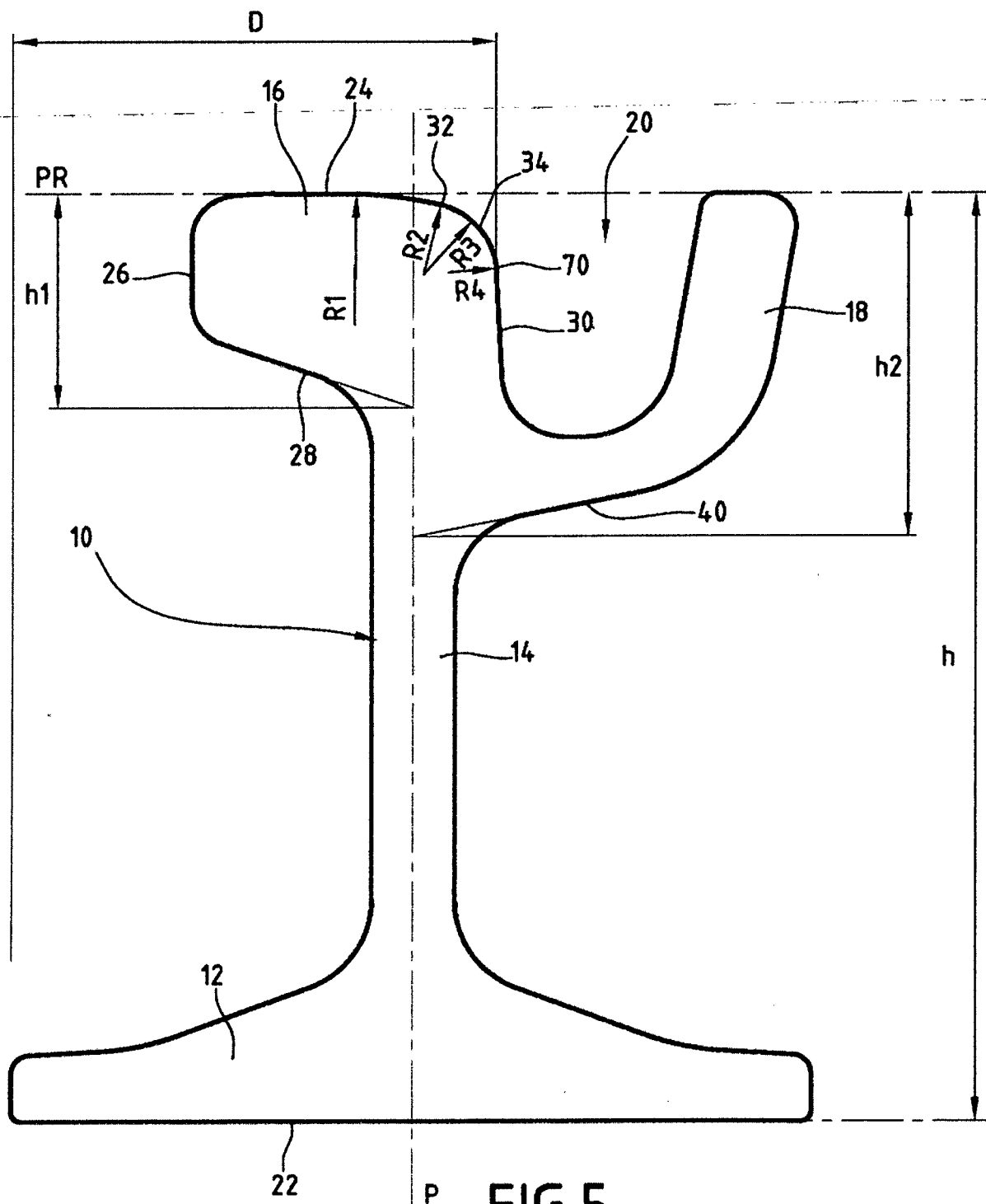


FIG.5

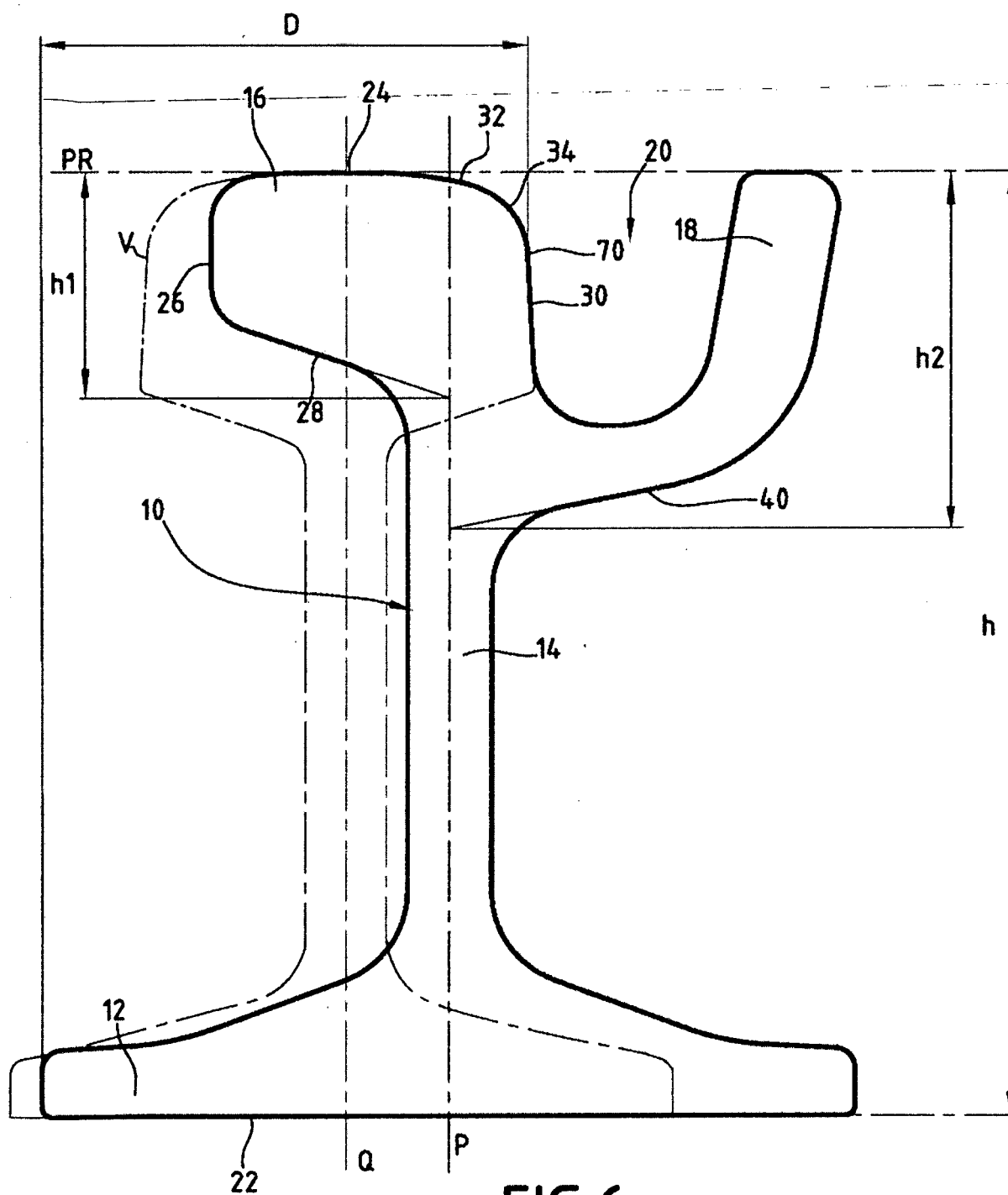


FIG. 6

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]
- WO 2854410 A [0007]