



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: E 01 B

9/28

**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑪

**647 024**

⑳ Numéro de la demande: 6214/81

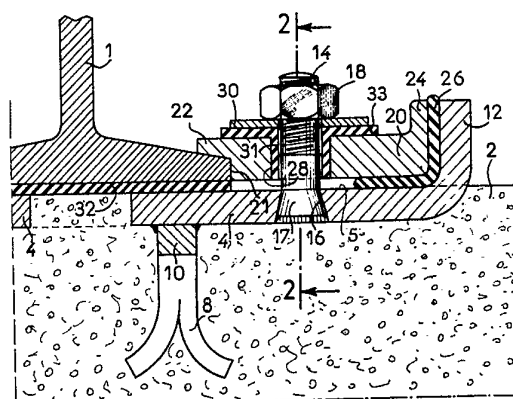
㉔ Date de dépôt: 25.09.1981

㉓ Priorité(s): 29.09.1980 FR 80 20806

㉔ Brevet délivré le: 28.12.1984

㉔ Fascicule du brevet  
publié le: 28.12.1984㉔ Titulaire(s):  
Sonneville International Corporation,  
Washington/DC (US)㉔ Inventeur(s):  
Sonneville, Roger Paul, Annapolis/MD (US)㉔ Mandataire:  
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,  
Patentanwälte, Basel⑤④ **Dispositif de fixation d'un rail sur un support en béton.**

⑤⑦ Ce dispositif comporte une bande étroite de métal (4) encastrée à la partie supérieure du béton et recourbée à une extrémité pour former une butée (12) verticale, plane, en saillie de plusieurs centimètres. La ferrure (4) se prolonge sous le rail (1) à fixer et est rigoureusement solidaire d'un boulon de serrage (14) qui traverse un crapaud (20) dont les extrémités épousent respectivement la forme du bord du patin du rail et de l'extrémité recourbée de la ferrure, de telle sorte que cette ferrure supporte seule tout l'effort de serrage.



## REVENDICATIONS

1. Dispositif de fixation d'un rail sur un support en béton, comportant une ferrure recourbée vers le haut à son extrémité pour former une butée latérale et se prolongeant sous le rail, et un crapaud serré par un organe de serrage qui le traverse et en appui à une extrémité sur le patin du rail et à l'autre sur la ferrure, caractérisé en ce qu'il comporte une ferrure (4) — dont la largeur est inférieure à celle du support en béton (2) et qui est munie de moyens (8, 36) de scellement dans le béton et solidaire d'un organe de serrage (14) — qui est encastrée dans le support (2), de manière à affleurer le plan supérieur de ce support et à constituer une partie de la surface de support du rail, et qui est recourbée vers le haut d'environ 90° à son extrémité éloignée du rail, pour former une butée (12) en saillie de plusieurs centimètres au-dessus du support, le crapaud (20) étant en appui à la fois contre le patin du rail et, à son extrémité opposée, contre la butée et la partie plane sensiblement horizontale, voisine, de la ferrure.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de serrage (14) et les moyens de scellement (36) sont constitués par les deux parties d'un même boulon traversant la ferrure (4) et solidaire de cette dernière.

3. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de scellement sont constitués par un étrier en U fixé transversalement à la partie inférieure de la ferrure (4) à proximité de l'extrémité éloignée de la partie recourbée.

4. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'organe de serrage est un boulon (14) comportant une partie évasée (17), de forme sensiblement tronconique, encastrée dans un trou (16) de forme correspondante de la ferrure (4).

5. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la ferrure (4) est constituée par une bande de section sensiblement rectangulaire.

6. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la ferrure (4) a une section progressivement variable, son épaisseur décroissant et sa largeur augmentant en direction de la butée (12).

7. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la largeur de la ferrure (4) est d'environ le tiers de celle du support en béton (2).

8. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'un coussinet élastique (26), en forme de dièdre, est intercalé entre le crapaud (20) et l'extrémité de la ferrure (4) formant la butée (12) en saillie au-dessus du support en béton (2).

9. Dispositif suivant l'une des revendications 2 à 8, caractérisé en ce qu'une plaque en élastomère (33), renforcée par une plaque métallique (30), est interposée entre le crapaud (20) et un écrou (18) vissé sur l'organe de serrage.

10. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un écrou de serrage (48) prolongé vers le bas par une jupe taraudée (46) qui est vissée sur la partie filetée de l'organe de serrage (14).

11. Dispositif suivant la revendication 10, caractérisé en ce que l'écrou (48) comporte une embase élargie (45) sensiblement à la jonction entre la jupe (46) et la tête (49) de l'écrou.

12. Dispositif suivant l'une des revendications 2 à 11, caractérisé en ce que la saillie de l'organe de serrage (14) au-dessus de la ferrure (4) est inférieure à celle de la butée d'extrémité (12) de cette ferrure (4).

13. Dispositif suivant l'une des revendications 2 à 12, caractérisé en ce que l'organe de serrage (14) et de scellement comporte une colerette (44) extérieure de butée contre la face inférieure de la ferrure (4) noyée dans le béton.

14. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que deux dispositifs identiques sont montés chacun d'un côté du rail, de sorte que les deux ferrures se prolongent chacune sous le patin du rail.

15. Utilisation suivant la revendication 14, caractérisée en ce que les ferrures des dispositifs des deux côtés du rail sont réunies entre elles, sous ce rail, pour former une seule pièce.

La présente invention est relative à un dispositif de fixation d'un rail sur un support en béton, comportant une ferrure recourbée vers le haut à son extrémité pour former une butée latérale et se prolongeant sous le rail, et un crapaud serré par un organe de serrage qui le traverse et en appui à une extrémité sur le patin du rail et à l'autre sur la ferrure.

Il est particulièrement important dans les parcours difficiles comportant par exemple des courbes de faible rayon ou autres accidents de terrain que le dispositif de fixation empêche tout déplacement longitudinal relatif rail/traverse, grâce à un effort de serrage très élevé du rail sur son support et, en outre, résiste de manière efficace aux forces latérales dynamiques exercées par les roues sur les rails, notamment dans les courbes. Or les dispositifs de fixation existants ne permettent généralement d'obtenir qu'une résistance limitée aux efforts latéraux, mais surtout ne permettent pas un serrage suffisamment élevé du rail sur son support.

Par exemple le dispositif décrit dans le brevet US No 3831842 comporte une selle métallique recourbée à ses extrémités pour former des butées latérales et montée élastiquement dans un évidement de la traverse, et un crapaud serré par un boulon vissé dans un organe scellé dans le béton, butant, d'une part, contre le patin du rail et, d'autre part, contre un coin de centrage porté par la selle.

Dans un tel dispositif la résistance aux efforts latéraux est assurée par la selle et surtout par le bord de l'évidement de la traverse, tandis que l'effort de serrage est supporté par les boulons seuls et plus particulièrement par les filetages en prise du boulon et de l'organe scellé dans le béton. Ces éléments ne sont pas aptes à subir des efforts très élevés et ne présentent pas une résistance suffisante pour être adaptés aux parcours difficiles et aux trains lourds et rapides.

La présente invention a pour but de fournir un dispositif de fixation de rail qui réponde aux exigences des parcours difficiles et permette, par suite, d'obtenir un serrage très élevé du rail sur son support sans présenter les inconvénients des dispositifs connus. Le dispositif selon l'invention défini par la revendication 1 répond à ces exigences.

Selon une variante de réalisation, les moyens de scellement de la ferrure et le boulon peuvent être d'une seule pièce et constituer les deux parties d'un boulon scellé dans le béton, traversant la ferrure et faisant saillie à l'extérieur de celle-ci. Ce boulon est rendu étroitement solidaire de la ferrure, de sorte que sa partie inférieure de scellement n'a nullement à supporter les efforts de serrage.

Le rail étant généralement maintenu par deux dispositifs de fixation semblables montés de part et d'autre de sa semelle, les ferrures de ces dispositifs peuvent être réalisées en une seule pièce et être constituées par une même bande étroite de métal recourbée à ses deux extrémités, de part et d'autre du rail.

La description ci-dessous de modes de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, fera apparaître plus clairement les avantages et caractéristiques de l'invention.

Sur les dessins:

la fig. 1 montre un dispositif de fixation d'un rail sur une traverse en béton selon l'invention, en coupe suivant le plan vertical de symétrie de la traverse perpendiculaire à l'axe longitudinal du rail;

la fig. 2 est une vue en coupe suivant la ligne 2-2 de la fig. 1;

la fig. 3 est une vue en perspective, à plus grande échelle, d'une ferrure selon une variante de réalisation munie de moyens de scellement et de serrage;

la fig. 4 est une vue analogue à la fig. 1 d'une variante de réalisation.

Pour permettre la fixation sur elle d'un rail 1, la traverse — ou autre support en béton 2 — est munie d'une ferrure étroite 4 telle qu'une bande d'acier plat, épaisse, relativement rigide, qui est encastree dans la partie supérieure du béton de telle sorte que sa face supérieure 5 affleure le plan supérieur 6 du béton, comme le montrent nettement les fig. 1 et 2. La ferrure ou bande 4 est disposée parallèlement à la traverse 2, sa plus grande dimension étant perpendiculaire à l'axe longitudinal du rail 1, tandis que sa petite dimension est parallèle à cet axe. Cette petite dimension, ou largeur, de la bande 4 est très inférieure à celle de la traverse 2. Elle en est par exemple le tiers.

La bande ou ferrure 4 est non seulement encastree à la surface supérieure du béton 2, mais également scellée dans ce béton grâce à des pattes 8 qui pénètrent dans ce béton et se terminent par une tête évasée vers le bas, ces pattes étant, par exemple, comme le montre la fig. 1, formées par les branches latérales d'un étrier 10 soudé à la partie inférieure de la ferrure 4. Cette ferrure se prolongeant dans la surface destinée à supporter le rail, l'étrier 10 est de préférence fixé sous cette partie de la ferrure.

A son extrémité opposée à l'étrier 10, c'est-à-dire à son extrémité la plus éloignée du patin du rail, la ferrure 4 est recourbée d'environ 90° vers le haut pour constituer une butée 12 sensiblement parallèle à l'âme du rail 1 faisant saillie de plusieurs centimètres au-dessus du plan supérieur 6 de la traverse 2.

La ferrure 4 est en outre solidaire d'un boulon, ou tige filetée, 14 encastré dans un trou 16 ménagé dans sa partie centrale. De préférence, le boulon 14 comporte une tête évasée, tronconique, 17 qui s'emboîte dans un trou 16 de forme correspondante, une soudure ou un sertissage à chaud assurant une solidarisation parfaite du boulon et de la ferrure et s'opposant à tout renversement et à toute remontée du boulon par rapport à la ferrure.

Le boulon 14 constitue, avec un écrou 18 vissé sur lui, des moyens de serrage d'un crapaud 20, d'une part, sur le patin du rail et, d'autre part, sur la ferrure 4. Le crapaud 20 présente toutefois, en regard du patin du rail, une face sensiblement verticale 21 de butée contre le bord latéral de ce patin, tandis qu'il est prolongé à sa partie supérieure par un bec 22 d'appui sur le dessus du patin. En outre, à son extrémité opposée, le crapaud comporte un rebord en saillie vers le haut, ou partie épaissie 24, qui forme une surface parallèle à la butée 12 contre laquelle elle peut venir s'appuyer. De préférence, toutefois, un coussinet en élastomère 26 est intercalé entre ces deux organes. Le coussinet 26 a de préférence la forme d'un dièdre et se prolonge au-dessus de la surface horizontale de la ferrure 4, au point où appuie le crapaud 20. Ce coussinet 26 est avantageusement rendu solidaire du crapaud 20 par collage ou adhérisation. Son épaisseur est telle que le crapaud n'appuie que sur lui et sur le bord du patin du rail par son prolongement 22 et n'a aucun autre contact avec la face supérieure 5 de la ferrure.

Le boulon 14 traverse librement un trou 28 du crapaud 20 et l'écrou 18 serre ce crapaud par l'intermédiaire d'une plaque métallique 30 de répartition des pressions et d'une plaque en élastomère isolant 33 prolongée par un canon cylindrique 31, également en matière isolante, de sorte que le crapaud est électriquement isolé du boulon.

Bien entendu, le rail 1 est de préférence posé sur une semelle élastique et/ou isolante 32. Il appuie avec elle sur le plan horizontal formé par la combinaison du plan supérieur 6 du béton et de la face supérieure 5 de la ferrure. Il est maintenu latéralement dans une position déterminée par le crapaud 20 dont les deux extrémités sont en butée respectivement contre le bord latéral de son patin et contre la butée 12 de la ferrure, ce qui interdit tout rapprochement de ces deux organes.

Par ailleurs, le rail est serré contre le plan horizontal de la traverse et immobilisé contre tout déplacement longitudinal rail/traverse par l'action de l'écrou 18 et du boulon 14 sur le crapaud 20. Or le boulon 14 est rigoureusement solidaire de la ferrure 4, de sorte que la force de traction exercée sur ce boulon lors du serrage de l'écrou sur le crapaud n'est supportée que par cette ferrure 4. Cette force donne en effet lieu à deux réactions, l'une sur le rail et l'autre à

l'extrémité opposée du crapaud. Or le rail est supporté directement par la ferrure, tandis que l'extrémité du crapaud s'appuie également sur cette ferrure au voisinage de la butée 12 en saillie. Quelle que soit la force de serrage exercée par le boulon, l'ensemble des forces est ainsi en équilibre sans qu'interviennent les moyens de scellement de la ferrure dans le béton.

Bien entendu la ferrure a une épaisseur et une rigidité suffisantes pour supporter les efforts de flexion auxquels elle est soumise. Elle est de préférence réalisée en acier à rail présentant une limite élastique élevée et une résistance naturelle à la corrosion.

Le boulon 14 étant encastré dans la ferrure 4 et, par suite, rigoureusement solidaire de cette ferrure, il présente une résistance accrue par rapport aux boulons classiques, mais reste cependant vulnérable aux chocs ou analogues. Ce boulon est toutefois solidaire électriquement de la butée 12 qui présente une forte saillie au-dessus du plan supérieur du béton et qui peut, par suite, être utilisée comme prise de courant pour effectuer une réparation de boulon par soudure électrique. Par exemple, la partie filetée détériorée d'un boulon 14 peut être remplacée par un goujon soudé par étincelage suivant le procédé connu sous le nom de STUD dont l'équipement permet la réparation en voie. L'un des inconvénients majeurs des dispositifs de fixation de rail utilisant des boulons scellés ou encastrés dans le béton est ainsi supprimé.

Les dangers d'arrachement du béton sont également écartés par le fait que les moyens de scellement dans le béton n'interviennent pas lors du serrage de l'écrou et n'ont à supporter que les efforts dynamiques correspondant à la masse de la traverse supposée suspendue au rail, ce qui est le cas dans une voie mal bourrée.

Les moyens de scellement peuvent toutefois être réalisés d'une seule pièce avec le boulon 14. La tête évasée 17 est, dans ce cas, prolongée par une tige 34 terminée par des pattes de scellement 36, comme le montre la fig. 3. Les parties supérieure et inférieure de ce boulon travaillent alors indépendamment, la partie supérieure constituant l'organe de serrage tandis que la tige 34 et les pattes 36 constituent les moyens de scellement et n'interviennent pas dans le serrage.

Selon une variante, qui est représentée sur la fig. 4, la tête tronconique 17 de l'organe de serrage 14 est remplacée par une tête cylindrique 47 munie d'un épaulement ou collerette 44 qui vient buter contre la face inférieure de la ferrure 4. Le trou 16 de cette ferrure a alors également une forme cylindrique et son diamètre correspond à celui de la tête cylindrique 47. Le boulon est serti à chaud ou soudé dans la ferrure comme précédemment, mais la collerette 44 renforce la solidarisation étroite de ces deux organes et interdit toute remontée du boulon 14 par rapport à la ferrure lors du serrage du crapaud.

Bien entendu, ce boulon peut comme celui de la fig. 3 être d'une seule pièce avec une tige de scellement 34 terminée par des pattes 36.

Dans tous les cas, la hauteur de l'organe de serrage, au-dessus de la ferrure, peut, comme représenté sur les fig. 1 et 2, être supérieure à celle de la butée 12 ou au contraire être nettement plus faible, comme le montre la fig. 4. L'écrou de serrage 48 est alors, de préférence, du type à douille, c'est-à-dire qu'il comporte une douille tubulaire taraudée 46 venue de forge avec une tête d'écrou 49. L'écrou 48 comporte également une embase élargie 45 au niveau de la jonction entre la douille et la tête.

Lors du serrage, la douille 46 pénètre librement dans l'orifice 28 du crapaud 20, à l'intérieur du canon cylindrique 31 de la plaque élastomère 33, avec un certain jeu, et est vissée sur la partie filetée, en saillie, de l'organe de serrage. L'embase 45 est alors appliquée contre la plaque métallique 30 et assure une large distribution sur la plaque en élastomère 33 par l'intermédiaire de cette plaque métallique. Celle-ci peut par suite avoir une épaisseur réduite.

Un tel écrou à douille 48 protège de manière particulièrement efficace la partie filetée du boulon 14 contre les chocs et contre la corrosion. Toutefois, lorsque cette partie filetée est courte, elle est beaucoup moins exposée aux chocs éventuels car, par exemple lors de la mise en place du rail, elle est protégée par la butée 12 qui est nettement plus haute.

En outre, l'écrou à douille permet d'effectuer un serrage énergique sur le boulon, même si celui-ci est très court et ne fait pas saillie au-dessus du crapaud. Ce dernier peut d'ailleurs dans ce cas contribuer également à la protection du boulon.

Quelle que soit la réalisation des moyens de scellement, la ferrure 4 peut présenter une section droite transversale uniforme, sensiblement rectangulaire, et une épaisseur constante, comme le montrent les fig. 1 et 2. Il peut toutefois être jugé préférable de donner à cette ferrure une section variable, d'épaisseur maximale sous le rail et au voisinage du boulon, mais amincie et élargie en s'éloignant du rail et dans la partie recourbée vers le haut. La fig. 3 montre un exemple de ferrure de ce type, qui a été formée par forgeage. L'épaisseur de cette ferrure décroît de son extrémité de support du rail 41 à l'extrémité supérieure de sa partie recourbée 42. En outre, au droit du trou 16 d'encastrement du boulon 14, le métal refoulé vers l'extérieur forme deux bossages latéraux convexes 43. On obtient ainsi une variation de la section de la ferrure qui correspond aux efforts de flexion auxquels cette ferrure est soumise, ce qui la rend particulièrement appropriée.

Bien entendu, le rail 1 est de préférence maintenu sur la traverse 2 au moyen de deux dispositifs de fixation identiques. Ces deux dispositifs peuvent être totalement indépendants, les deux ferrures 4 se prolongeant toutes deux sous le patin du rail et étant séparées par le béton de la traverse, comme le montre la fig. 1. Ils peuvent avantageusement être solidaires l'un de l'autre, les deux ferrures 4 étant réunies en une seule pièce encastrée à la surface du béton de la traverse 2 et recourbée à ses deux extrémités pour former deux butées 12 parallèles entre elles, qui seront situées sensiblement à égale dis-

tance de l'âme du rail 1. Les moyens de scellement sont alors de préférence constitués par les pattes de scellement 36 des boulons 34, solidaires tous deux de la ferrure en une seule pièce.

Cette disposition est tout particulièrement avantageuse lorsque la fixation doit subir des forces latérales importantes — par exemple dans les courbes — car, les boulons intérieur et extérieur à la voie étant parfaitement encastrés dans la ferrure, ils contribuent tous les deux à la résistance et travaillent ensemble au cisaillement.

Quel que soit son mode de réalisation, le dispositif de fixation ainsi obtenu présente une résistance beaucoup plus élevée que les systèmes actuellement utilisés sur les traverses en béton contre les forces latérales dynamiques exercées par les roues sur les rails et, en particulier, dans les courbes de faible rayon. En outre, il permet un effort de serrage très élevé du rail sur son support en profitant des avantages du serrage par un boulon, sans en craindre les inconvénients, puisque ce boulon peut facilement être réparé ou remplacé chaque fois que cela est nécessaire, et que, de plus, l'effort exercé sur ce boulon n'est pas transmis aux moyens de scellement dans le béton. Par ailleurs, la fabrication du dispositif est particulièrement simple puisque l'ensemble préassemblé ferrure/boulon de serrage/moyens de scellement est encastré à la surface de la traverse. Il suffit donc de maintenir cet ensemble au fond du moule de coulée du béton en prévoyant, dans le fond de ce moule, des fentes de passage des saillies 12 et des boulons 14, de façon que le fond du moule corresponde exactement à la surface de la ferrure 4 et à celle du béton de la traverse 2.

Le démoulage s'effectue sans problème et le rail peut ensuite être posé de la façon classique.

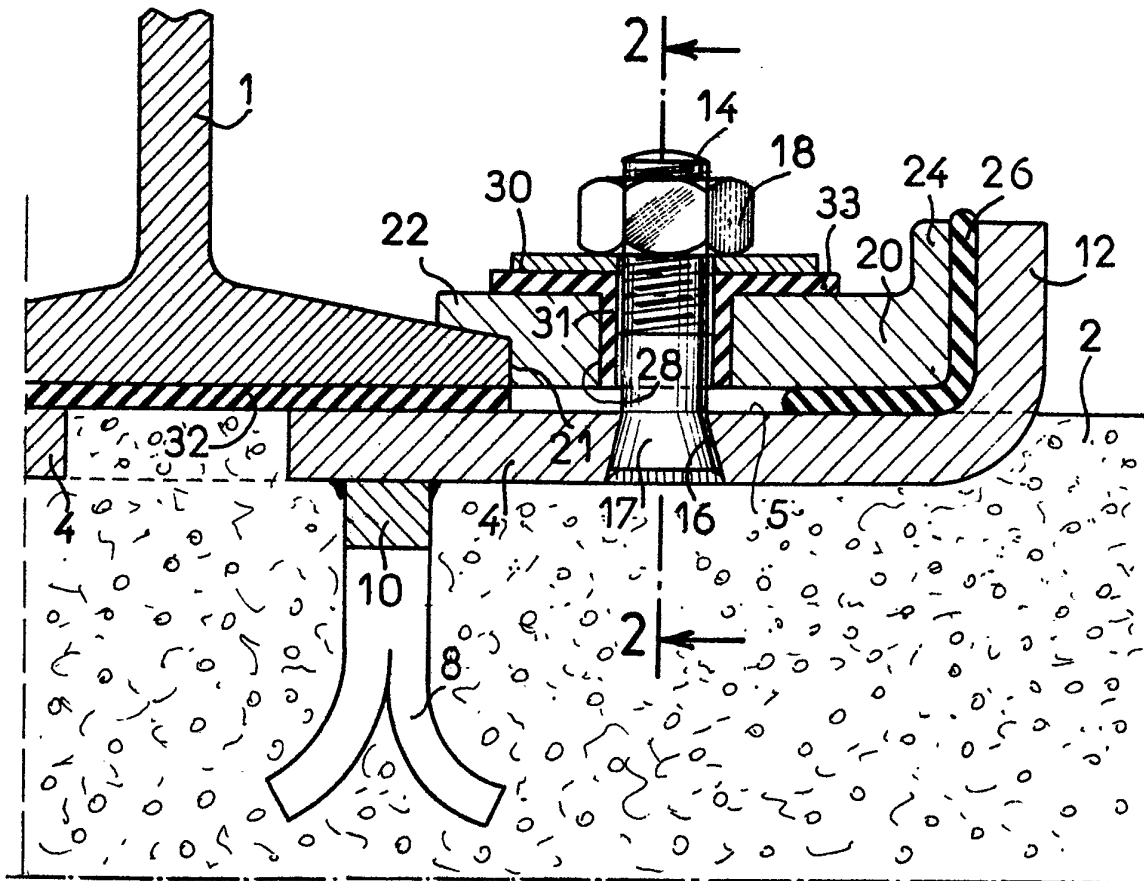
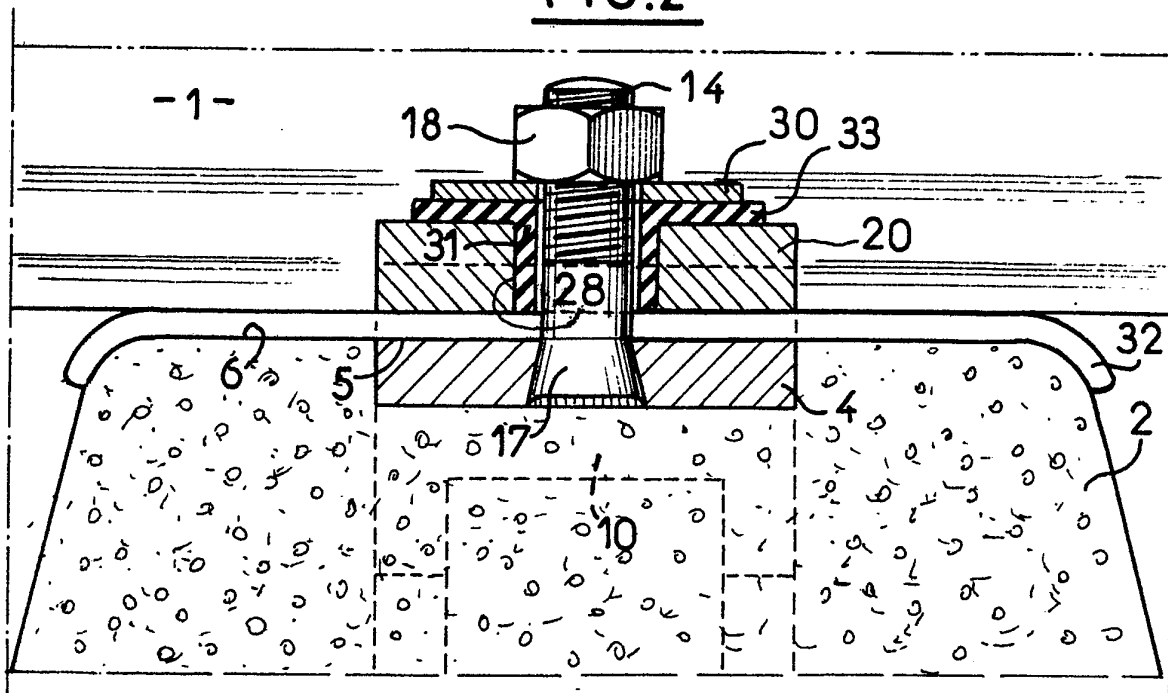
FIG.1FIG.2

FIG.3