



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93401486.1**

(51) Int. Cl.⁵ : **B61B 13/00, E01B 25/00**

(22) Date de dépôt : **10.06.93**

(30) Priorité : **22.06.92 FR 9207591**

(43) Date de publication de la demande :
29.12.93 Bulletin 93/52

(84) Etats contractants désignés :
DE ES GB IT NL

(71) Demandeur : **AEROSPATIALE SOCIETE
NATIONALE INDUSTRIELLE Société
Anonyme dite:
37, Boulevard de Montmorency
F-75016 Paris (FR)**

(72) Inventeur : **Jonca, Henri
30, Bld Jean Brunhes
F-31300 Toulouse (FR)
Inventeur : Marty, Max
36, Avenue Frizac
F-31000 Toulouse (FR)**

(74) Mandataire : **Bonnetat, Christian
CABINET BONNETAT 23, Rue de
St.Pétersbourg
F-75008 Paris (FR)**

(54) **Dispositif de changement de direction pour un véhicule assujéti mécaniquement à suivre un trajet.**

(57) — Dispositif (16) de changement de direction pour un véhicule (18) assujéti mécaniquement à suivre un trajet.

— Selon l'invention, on prévoit un organe directeur du véhicule réalisé par exemple sous la forme d'un galet (24) mobile axialement entre deux positions verticales (N1, N2) de manière à être reçu sélectivement dans des rainures de guidage agencées sur des niveaux différents de manière à provoquer un changement de direction du véhicule (18) en fonction de la position verticale occupée par les galets de guidage (24).

— L'invention trouve notamment à s'appliquer dans un réseau pour la circulation en site propre d'un véhicule urbain automatique pour le transport de passagers et du type comportant au moins deux boucles tangentes de circulation.

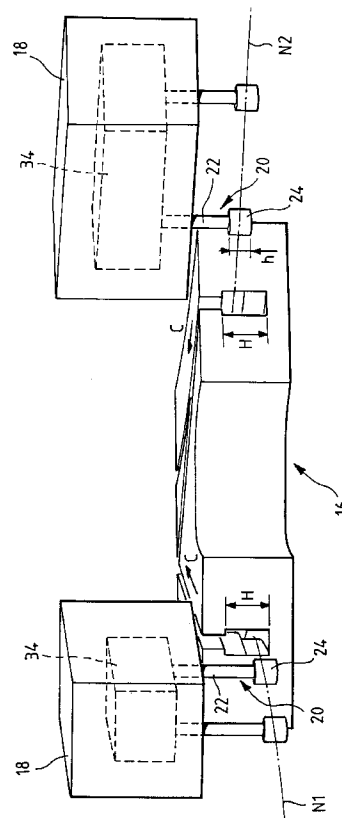


FIG. 4

La présente invention concerne un dispositif de changement de direction pour un véhicule assujéti mécaniquement à suivre un trajet. Quoique ce dispositif puisse être utilisé dans de nombreuses applications, la présente invention sera spécialement décrite ci-après dans le cas d'un réseau pour la circulation en site propre d'un véhicule automatique de transport de passagers, et plus particulièrement dans le cas d'un réseau comportant des boucles tangentes de circulation.

On connaît diverses conceptions de dispositifs de changement de direction, également appelés échangeurs ou aiguillages, qui sont utilisés depuis la création des réseaux pour la circulation des véhicules assujettis mécaniquement à suivre un trajet matérialisé par une voie réalisée sous forme de rails, de câbles, etc.

Tous les dispositifs ont pour inconvénients d'être des dispositifs actifs qui sont associés à la voie proprement dite et qui sont le plus souvent pilotés à partir d'un système central.

De plus, aucun de ces dispositifs ne permet le passage simultané de deux véhicules ou de deux convois dans un échangeur ou un aiguillage permettant le changement de voie entre deux itinéraires tangentiels. C'est par exemple le cas des aiguillages pour voie de chemin de fer du type à jonction double avec traversée.

La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients.

A cette fin, l'invention concerne un dispositif de changement de direction pour un véhicule assujéti mécaniquement à suivre un trajet, dispositif qui comporte un organe directeur du véhicule coopérant avec les parois latérales d'un profilé de guidage qui matérialise une voie suivie par le véhicule, caractérisé en ce que ledit dispositif comporte un tronçon d'entrée dont les parois latérales s'étendent sur une hauteur égale à deux fois la hauteur de la portion de guidage de l'organe directeur qui coopère avec les parois latérales, et qui se divise en un premier tronçon intermédiaire dont les parois latérales s'étendent à un premier niveau sur une hauteur égale à celle de ladite portion de guidage et en un second tronçon intermédiaire dont les parois latérales s'étendent à un second niveau sur une hauteur égale à celle de ladite portion de guidage, en ce que l'organe directeur est monté mobile verticalement entre une première et une seconde positions dans lesquelles la portion de guidage est située respectivement au premier niveau ou au second niveau, et en ce qu'il est prévu des moyens de commande des déplacements verticaux de l'organe directeur pour sélectionner l'engagement de la portion de guidage dans le premier ou le second des deux tronçons intermédiaires.

Ainsi, le dispositif de changement de direction selon l'invention ne comporte que des organes fixes ou passifs avec lesquels coopère un organe mobile de

sélection lié au véhicule et dont la commande des déplacements permet de sélectionner le trajet que suivra le véhicule à la sortie de l'échangeur.

De préférence, chacun des deux tronçons intermédiaires se prolonge par un tronçon de sortie dont les parois latérales s'étendent sur une hauteur égale à deux fois celle de ladite portion de guidage.

Ainsi, un véhicule peut circuler dans l'échangeur dans les deux sens de circulation, et ceci quelle que soit la position verticale dans laquelle se trouve l'organe directeur au moment de son entrée dans le dispositif de changement de direction.

De préférence, ledit premier tronçon intermédiaire prolonge le tronçon d'entrée et le second tronçon intermédiaire s'étend latéralement en déviation par rapport à la direction commune au tronçon d'entrée et au premier tronçon intermédiaire.

Ainsi, la sélection de ladite première position pour l'organe directeur correspond au maintien du véhicule sur sa voie d'origine sans que celui-ci n'ait à subir de changement de direction, ni même de déplacement latéral au cours de sa traversée du dispositif.

Afin de permettre d'assurer une fonction équivalente à celle d'une jonction double avec traversée, le dispositif de changement de direction comporte deux tronçons d'entrée qui se divisent chacun en deux tronçons intermédiaires, les deux seconds tronçons intermédiaires se croisent et le dispositif comporte deux tronçons de sortie dont chacun est commun à l'un desdits premiers tronçons intermédiaires et à l'un desdits seconds tronçons intermédiaires.

Cette conception est particulièrement adaptée à un réseau de circulation en boucles tangentes pour lequel chacun des deux tronçons de voie, matérialisé par un tronçon d'entrée et par ledit tronçon intermédiaire qui le prolonge, appartient à une des deux boucles de circulation.

Selon un mode de réalisation préféré du dispositif conforme à la présente invention, le profilé de guidage est une rainure de guidage et la portion de guidage de l'organe directeur est un galet monté tournant autour d'un axe vertical et qui est agencé au voisinage de l'extrémité inférieure d'une tige de l'organe directeur.

Cette conception est particulièrement avantageuse en ce qu'elle permet de réaliser la portion de guidage sous la forme d'un élément rotatif qui est reçu avec un léger jeu transversal dans la rainure de manière à coopérer avec l'une ou l'autre des parois latérales de cette dernière en fonction notamment de la courbure à gauche ou à droite des tronçons considérés.

Cette conception a également pour avantage de permettre la réalisation d'un dispositif de changement de direction dont la face supérieure libre est dégagée et de permettre notamment son adaptation à tous les types de moyens de roulement pour les véhicules.

Les différents tronçons de rainures peuvent être

usinés dans un élément monobloc.

Il est également possible de réaliser le dispositif sous la forme d'un empilage vertical de plusieurs couches en une ou plusieurs pièces, chacune des pièces présentant alors des formes particulièrement simples à réaliser.

Du fait de la possibilité d'obtenir une face supérieure du dispositif de changement de direction qui soit dégagée, l'invention permet de prévoir des moyens d'alimentation en énergie électrique des moyens de propulsion de véhicule sur la face supérieure du dispositif de changement de direction au-dessus de laquelle circule le véhicule. Ces moyens d'alimentation électrique peuvent être réalisés notamment de manière qu'ils n'engendrent pas de coupures d'alimentation dans les zones de croisement et de raccordement des tronçons.

L'invention concerne également un réseau pour la circulation d'un véhicule, notamment pour la circulation en site propre d'un véhicule automatique de transport de passagers, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un dispositif de changement de direction réalisé conformément à l'invention, le réseau comportant par exemple au moins deux boucles de circulation tangentes reliées entre elles par un dispositif de changement de direction.

Les figures des dessins annexés feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 illustre schématiquement un réseau du type comportant deux boucles tangentes de circulation reliées entre elles par un dispositif de changement de direction selon l'invention.

La figure 2 est une vue de dessus du dispositif selon l'invention illustré sur la figure 1.

La figure 3 est une vue en perspective, à plus grande échelle et avec un arrachement partiel, du dispositif selon l'invention illustré sur la figure 1 et qui est réalisé sous forme d'un élément monobloc.

La figure 4 est une vue en perspective selon la flèche F de la figure 3 illustrant la coopération des organes directeurs des véhicules avec les rainures formées dans le dispositif de changement de direction.

La figure 5 est une vue en coupe à plus grande échelle selon la ligne V-V de la figure 2.

La figure 6 est une vue en bout selon la flèche F' d'une des branches du dispositif illustré sur la figure 2.

Les figures 7 et 8 sont des vues similaires à celles des figures 5 et 6 et qui illustrent un second mode de réalisation en couches multiples du dispositif selon l'invention.

Les figures 9 à 12 sont des vues de dessus des quatre couches superposées constituant le dispositif selon l'invention illustré en coupe sur la figure 7.

Le réseau 10 illustré schématiquement sur la figure 1 est du type comportant deux boucles tangen-

tes 12 et 14 sur lesquelles peuvent circuler, par exemple dans le sens indiqué par les flèches C, des véhicules de transport de passagers et par exemple des taxis automatiques à usage urbain circulant en site propre.

Afin de permettre le passage des véhicules d'une boucle à l'autre, le réseau 10 comporte un dispositif de changement de direction ou échangeur 16 dont la fonction est équivalente à celle d'une jonction double avec croisement utilisée dans le domaine des chemins de fer.

L'échangeur 16 présente une symétrie de conception par rapport à un plan longitudinal médian PL.

Les véhicules 18 illustrés schématiquement sur la figure 4 peuvent être de toute conception telle qu'ils soient assujettis mécaniquement à suivre un trajet déterminé, par exemple le long d'une boucle de circulation.

Dans les modes de réalisation illustrés par les figures, chaque véhicule 18 comporte au moins un organe directeur 20, par exemple constitué par une tige 22 qui s'étend selon une direction verticale et qui porte à son extrémité un galet cylindrique de guidage 24, monté à rotation autour d'un axe vertical.

Chaque organe directeur 20 est susceptible de se déplacer verticalement par rapport au corps du véhicule 18 entre une première position, illustrée pour le véhicule de gauche de la figure 4, dans laquelle le galet 24 est situé à un premier niveau bas N1, et une seconde position, illustrée pour le véhicule de droite de la figure 4, dans laquelle le galet directeur 24 est situé à un second niveau haut N2.

La différence d'altitude entre les deux niveaux matérialisés par les traits mixtes N1 et N2 correspond sensiblement à la hauteur h du galet de guidage 24.

La voie suivie par un véhicule 18 est matérialisée par une rainure de guidage de profil complémentaire de celui du galet de guidage 24.

Le profil en section transversale des rainures de guidage est par exemple illustré sur la figure 5 sur laquelle on voit, en considérant par exemple la rainure centrale, qu'il est pour l'essentiel constitué de deux parois latérales 26 qui s'étendent dans des plans verticaux parallèles et qui sont espacées l'une de l'autre d'une distance transversale légèrement supérieure au diamètre du galet de guidage 24.

Le profil de la rainure est complété à sa partie supérieure par une gorge longitudinale parallèle 28 de plus faible section, qui permet le passage de la tige de guidage 22, la gorge 28 débouchant à cet effet verticalement vers le haut.

On décrira maintenant en détail les différents tronçons de rainures formés dans le corps de l'échangeur 16 illustré sur les figures 1 à 6.

En considérant le sens de circulation C indiqué sur les figures, l'échangeur 16 comporte deux tronçons d'entrée TE et deux tronçons de sortie TS.

La hauteur H des rainures de guidage constituant les tronçons d'entrée TE et de sortie TS est, comme on peut le voir notamment sur les figures 4 et 6, sensiblement égale à deux fois la hauteur h des galets de guidage.

Un véhicule 18 peut donc circuler dans les tronçons TE et TS, quelle que soit la position verticale qu'occupe son galet de guidage 24.

Il est également possible d'effectuer un changement de la position verticale des galets de guidage 24 dans les tronçons d'entrée TE et de sortie TS.

Chaque tronçon d'entrée TE se prolonge en direction du tronçon de sortie associé TS par un premier tronçon intermédiaire TI1 de manière à constituer un tronçon de courbe continu et sans point d'inflexion qui prolonge la courbure de la boucle de circulation associée.

La hauteur de la rainure de chacun des premiers tronçons intermédiaires TI1 est sensiblement égale à la hauteur h d'un galet de guidage 24 et les rainures constituant les tronçons TI1 sont situées au premier niveau bas N1.

On comprend donc qu'un galet 24 occupant sa première position basse, correspondant au véhicule 18 de gauche de la figure 4, est guidé dans ses déplacements successivement par les tronçons TE, TI1 et TS alignés.

Chacun des tronçons d'entrée TE se prolonge également par un second tronçon intermédiaire TI2, également appelé tronçon de croisement, qui s'étend latéralement en dérivation par rapport à la direction générale commune aux tronçons associés TE et TI1.

Conformément à l'invention, la hauteur des rainures constituant les seconds tronçons intermédiaires TI2 est sensiblement égale à la hauteur h d'un galet 24 et ces rainures sont situées au niveau haut N2, comme on peut le constater sur les figures 3 et 5.

On comprend donc qu'un véhicule 18, qui pénètre dans le tronçon d'entrée TE avec son galet 24 dans la position haute, correspondant au véhicule de la partie droite de la figure 4, est ensuite guidé latéralement par le second tronçon intermédiaire associé TI2 qui provoque alors le changement de direction du véhicule 18, c'est-à-dire le changement de boucle de circulation, car chaque tronçon intermédiaire TI2 se prolonge en direction du tronçon de sortie associé à l'autre boucle de circulation.

Le changement de voie ou bifurcation se produit donc sensiblement au niveau du point B de raccordement entre un tronçon d'entrée TE et les deux tronçons intermédiaires TI1 et TI2 qui lui sont associés et ceci en fonction de la position basse ou haute occupée par le galet de guidage 24 du véhicule pénétrant dans le tronçon d'entrée TE.

Il ressort des explications qui viennent d'être données que l'échangeur 16 possède également une symétrie de conception par rapport au plan transversal médian PT et qu'il peut donc être utilisé indifférem-

ment pour deux sens de circulation des véhicules sur chaque boucle.

Chaque véhicule 18 comporte des moyens de commande 34 (par exemple à vérins ou à électro-aimants) pour les déplacements verticaux des organes directeurs 20.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 6, l'échangeur 16 est réalisé sous la forme d'un élément monobloc dans la mesure duquel sont usinés les différents tronçons de rainures.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 7 à 12, l'échangeur 16 est réalisé sous la forme de quatre couches superposées C1 à C4 qui sont empilées et reliées entre elles par des liaisons filetées (non représentées) qui traversent des trous de liaison 30 formés en alignement dans les différentes couches.

La première couche ou couche supérieure C1 (illustrée sur la figure 9) est réalisée en plusieurs pièces qui délimitent entre elles les gorges 28 de largeur réduite correspondant aux différents tronçons de guidage.

La seconde couche C2 (voir la figure 10) est également réalisée en plusieurs pièces qui délimitent entre elles d'une part des tronçons de gorges étroites 28 et des tronçons de rainures de guidage correspondant aux seconds tronçons intermédiaires TI2 situés au niveau N2 et aux parties supérieures des tronçons TE et TS.

La troisième couche C3 (voir la figure 11) est réalisée en trois pièces qui délimitent entre elles des rainures de guidage situées au niveau N1 et correspondant à la partie inférieure des rainures des tronçons TE et TS ainsi qu'aux premiers tronçons intermédiaires TI1.

La couche inférieure C4 (illustrée sur la figure 12) est réalisée sous la forme d'une seule pièce constituant la semelle de liaison permettant l'empilage des pièces des différentes couches et constituant également le fond des tronçons de rainures situés au niveau N1.

Selon un autre aspect de l'invention, l'échangeur 16, qu'il soit réalisé sous la forme d'un élément monobloc ou en plusieurs couches, peut comporter à sa face supérieure 32 des moyens (non représentés en détail) pour l'alimentation en énergie électrique des véhicules.

Ces moyens peuvent par exemple être constitués par des pistes conductrices qui peuvent être agencées de manière à garantir qu'il ne se produit aucune coupure dans l'alimentation des véhicules en énergie électrique quel que soit le parcours suivi par ceux-ci dans l'échangeur.

Par ailleurs, comme cela est schématisé sur la figure 4, chaque véhicule 18 peut comporter plusieurs galets de guidage 24 agencés longitudinalement l'un derrière l'autre de manière à constituer un train de galets qui sont déplacés simultanément entre l'une ou

l'autre des positions verticales et qui sont disposés de telle façon que ceux-ci soient toujours engagés dans les rainures de guidage, même aux intersections des tronçons.

Revendications

1. Dispositif (16) de changement de direction pour un véhicule (18) assujéti mécaniquement à suivre un trajet, dispositif qui comporte un organe directeur (22) du véhicule coopérant avec les parois latérales (26) d'un profilé de guidage qui matérialise une voie suivie par le véhicule, caractérisé en ce que ledit dispositif (16) comporte un tronçon d'entrée (TE) dont les parois latérales (26) s'étendent sur une hauteur (H) égale à deux fois la hauteur (h) de la portion de guidage (24) de l'organe directeur (20) qui coopère avec les parois latérales (26), et qui se divise en un premier tronçon intermédiaire (TI1) dont les parois latérales s'étendent à un premier niveau (N1) sur une hauteur (h) égale à celle de ladite portion de guidage (24) et en un second tronçon intermédiaire (TI2) dont les parois latérales s'étendent à un second niveau (N2) sur une hauteur (h) égale à celle de ladite portion de guidage (24), en ce que l'organe directeur (20) est monté mobile verticalement entre une première position et une seconde position dans lesquelles la portion de guidage 24 est située respectivement au premier niveau (N1) ou au second niveau (N2), et en ce qu'il est prévu des moyens de commande (34) des déplacements verticaux de l'organe directeur (20) pour sélectionner l'engagement de la portion de guidage (24) dans le premier (TI1) ou le second (TI2) des deux tronçons intermédiaires. 10
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacun des deux tronçons intermédiaires (TI1, TI2) se prolonge par un tronçon de sortie (TS) dont les parois latérales s'étendent sur une hauteur (H) égale à deux fois celle (h) de ladite portion de guidage (24). 15
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit premier tronçon intermédiaire (TI1) prolonge le tronçon d'entrée (TE), et en ce que le second tronçon intermédiaire (TI2) s'étend latéralement en déviation par rapport à la direction commune au tronçon d'entrée (TE) et au premier tronçon intermédiaire (TI1). 20
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte deux tronçons d'entrée (TE) qui se divisent chacun en deux tronçons intermédiaires (TI1, TI2), en ce que les deux tronçons intermédiaires (TI2) se croisent, et en ce 25

qu'il comporte deux tronçons de sortie (TS) dont chacun est commun à l'un desdits premiers tronçons intermédiaires (TI1) et à l'un desdits seconds tronçons intermédiaires (TI2).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que chacun des deux tronçons de voie, matérialisé par un tronçon d'entrée (TE) et par ledit premier tronçon intermédiaire (TI1) qui le prolonge, appartient à une boucle de circulation (12, 14). 30
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le profilé de guidage est une rainure de guidage (26) et en ce que la portion de guidage de l'organe directeur (20) est un galet (24) monté tournant autour d'un axe vertical et qui est agencé au voisinage de l'extrémité inférieure d'une tige (22) de l'organe directeur (20). 35
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il est réalisé sous la forme d'un élément monobloc dans lequel sont usinés différents tronçons de rainures. 40
8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il est réalisé sous la forme d'un empilage vertical de plusieurs couches (C1 - C4) en une ou plusieurs pièces. 45
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la face supérieure (32) au-dessus de laquelle circule le véhicule (18) comporte des moyens d'alimentation en énergie électrique des moyens de propulsion du véhicule. 50
10. Réseau (10) pour la circulation d'un véhicule (18), notamment pour la circulation en site propre d'un véhicule automatique de transport de passagers, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un dispositif (16) de changement de direction réalisé conformément à l'une quelconque des revendications précédentes. 55
11. Réseau selon la revendication 10 prise en combinaison avec la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux boucles de circulations tangentes (12, 14) reliées entre elles par un dispositif de changement de direction (16). 5

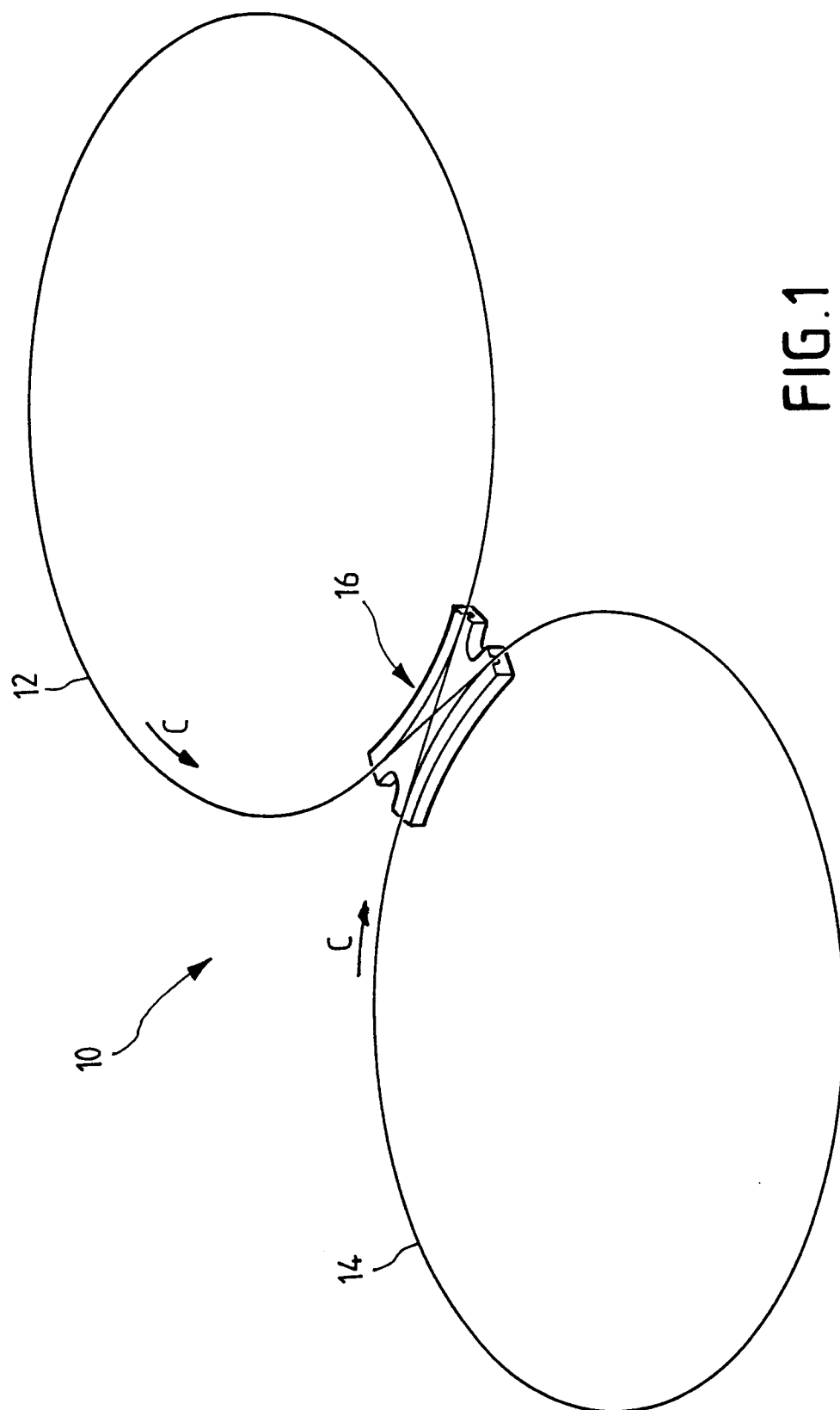


FIG. 1

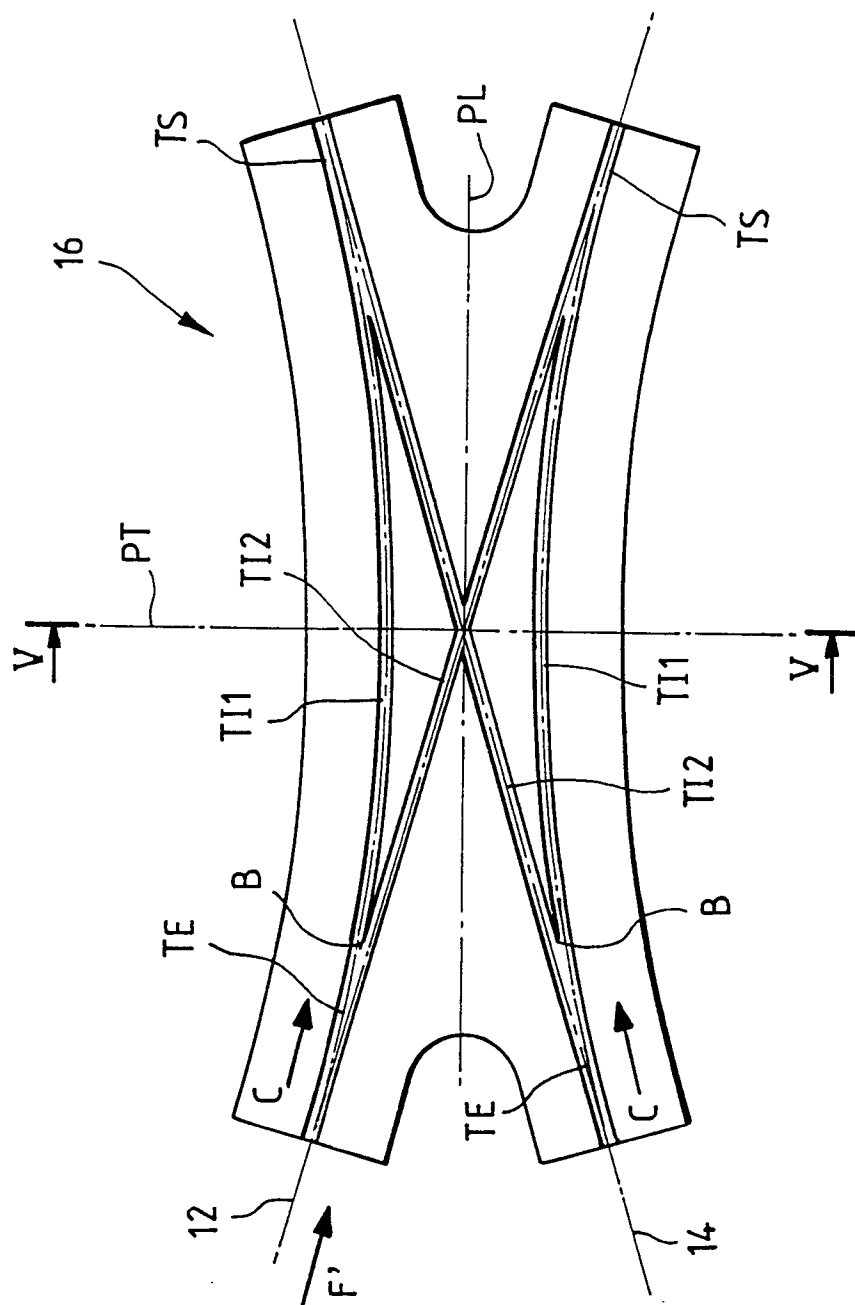


FIG. 2

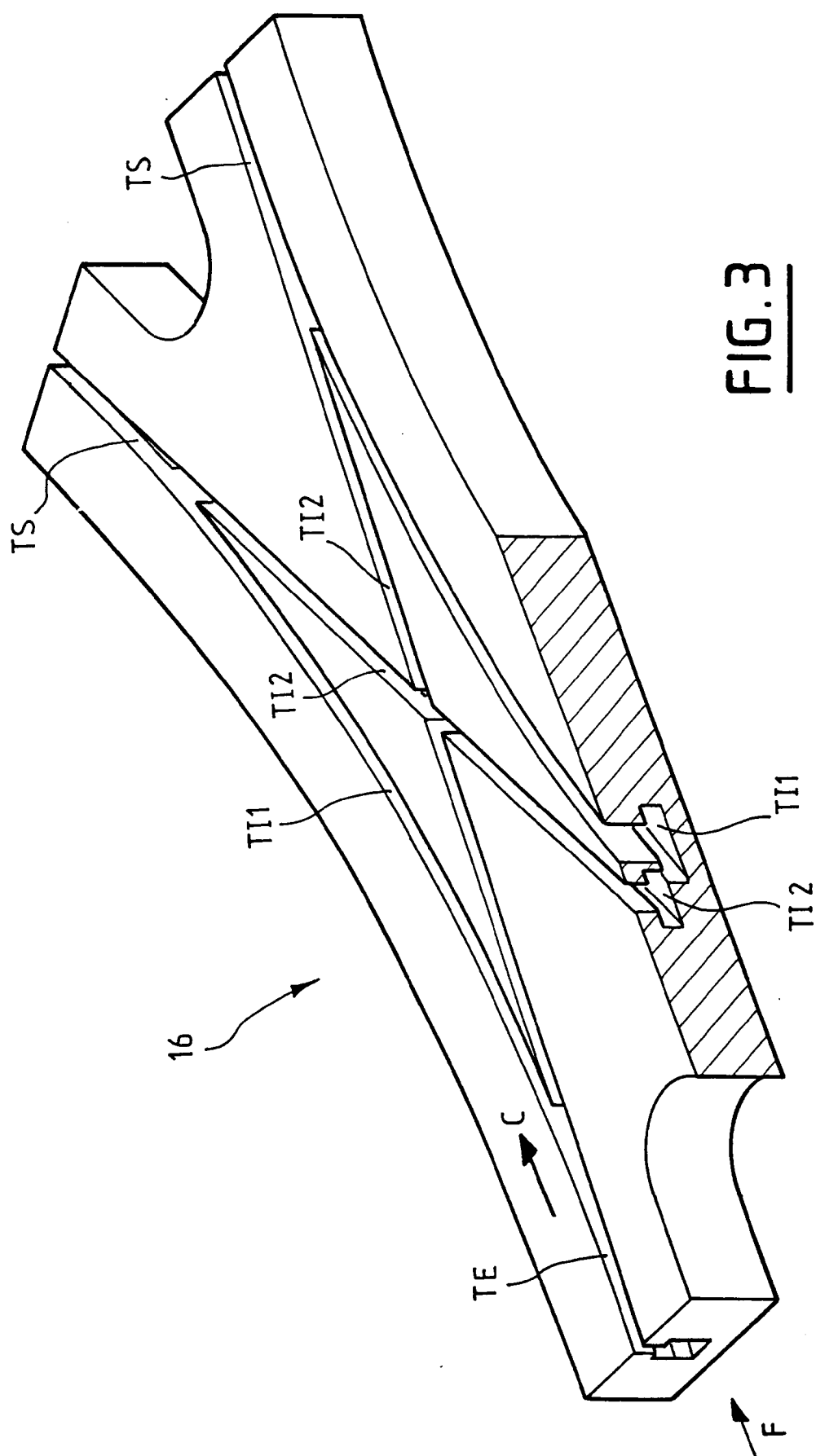


FIG. 3

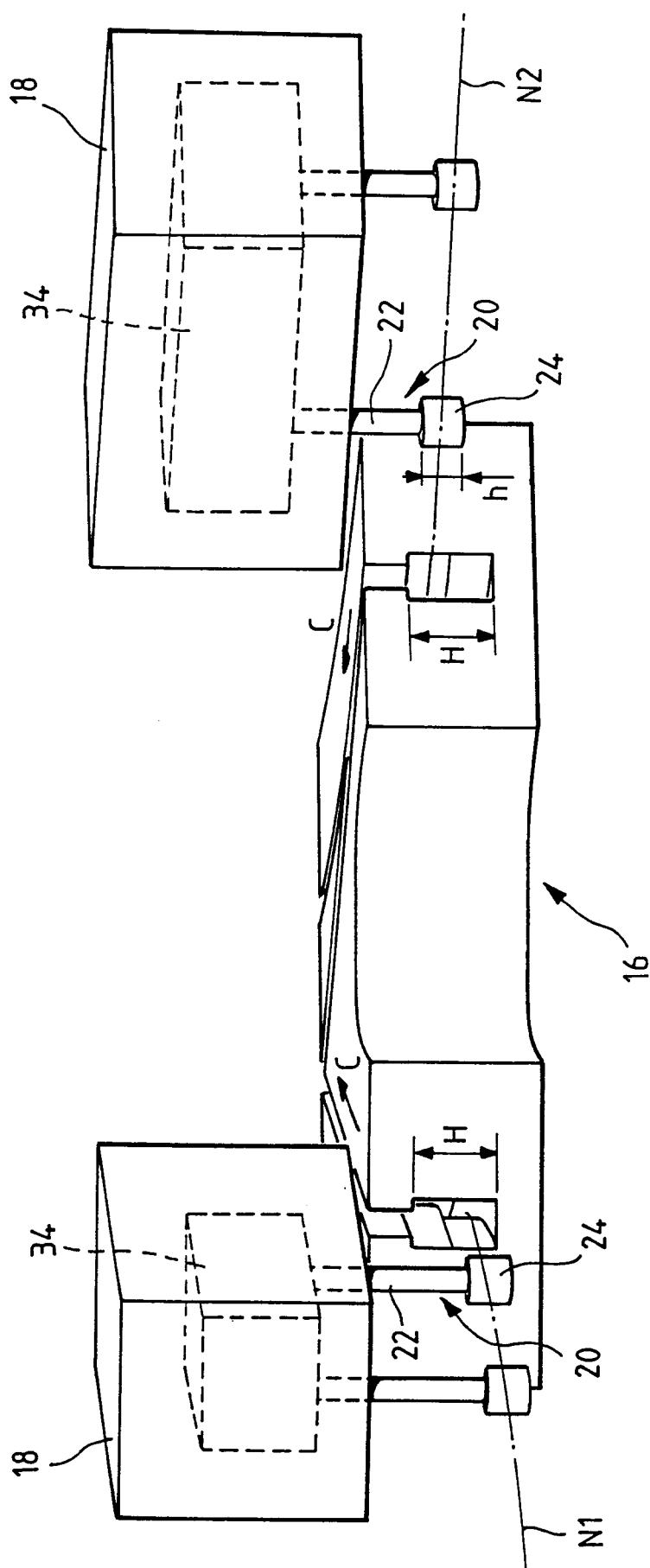


FIG. 4

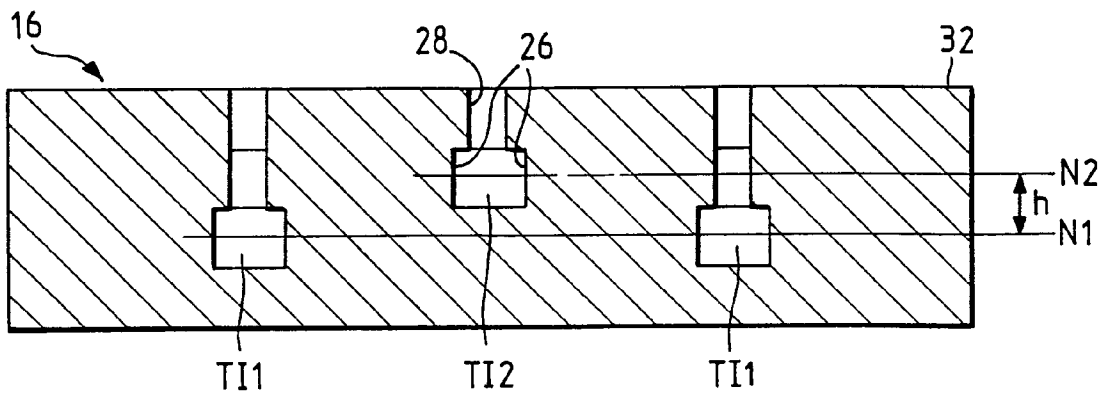


FIG. 5

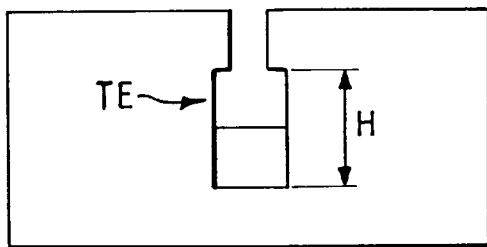


FIG. 6

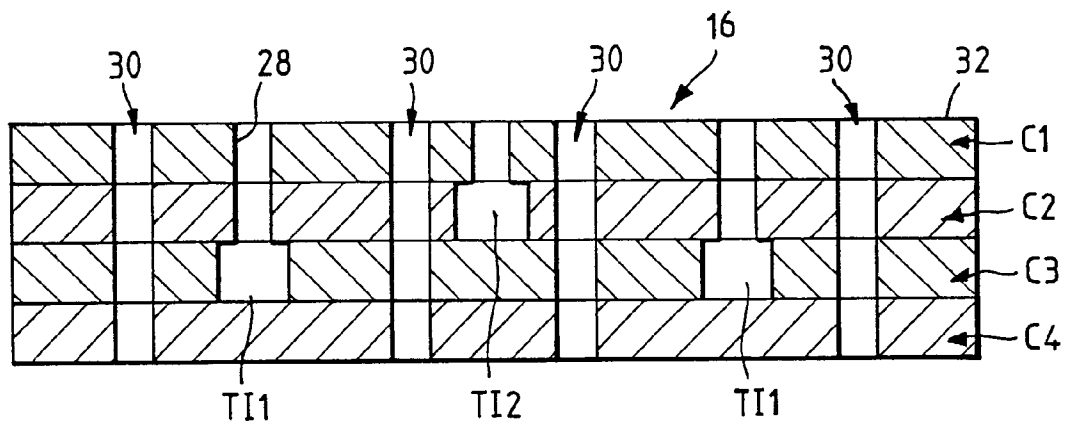


FIG. 7

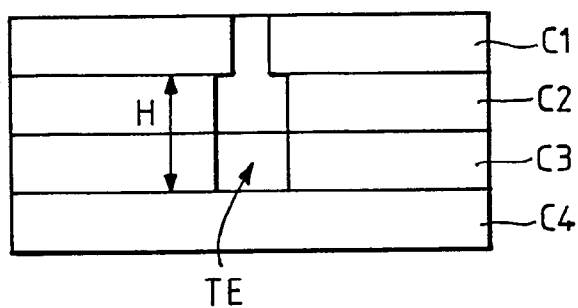


FIG. 8

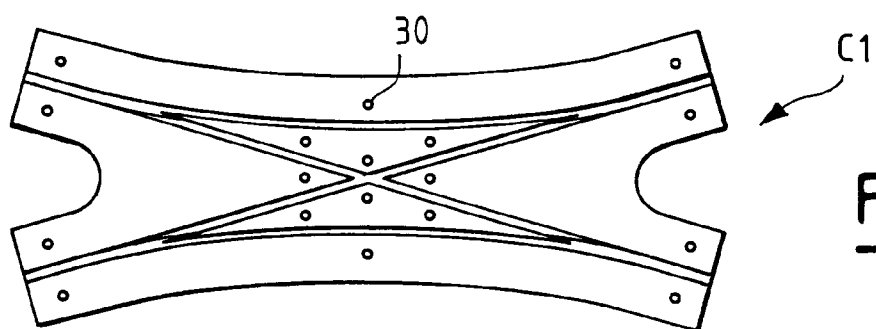


FIG. 9

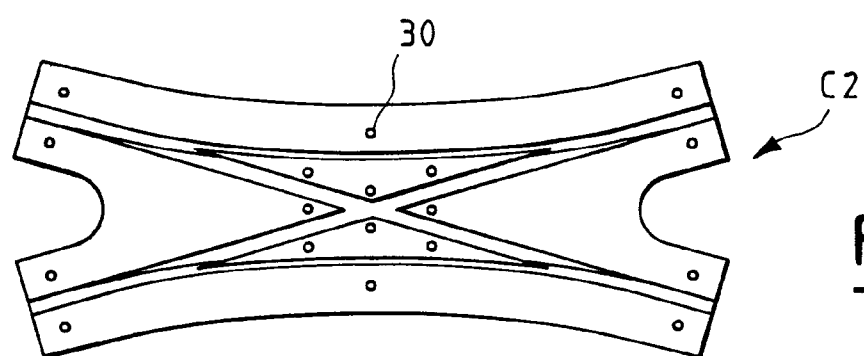


FIG. 10

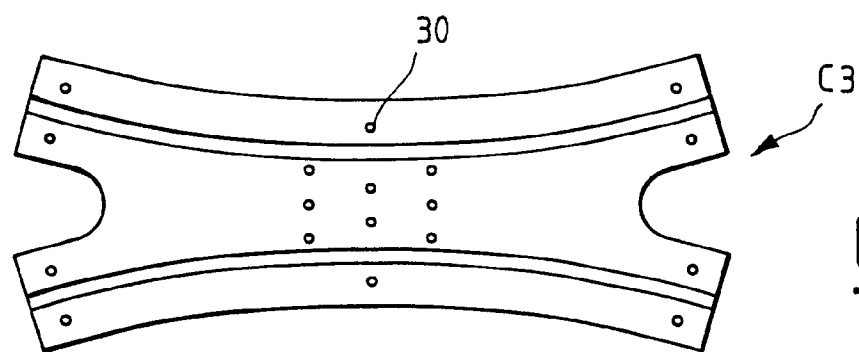


FIG. 11

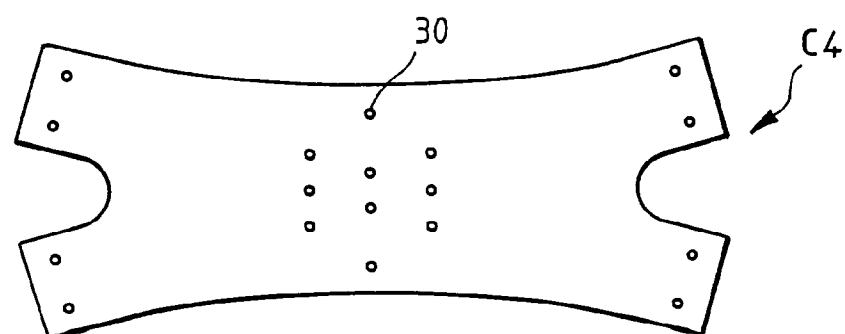


FIG. 12



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 1486

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)
A	DE-A-2 500 790 (HALBERTHAL S. A.) * page 9, ligne 3 - page 10, alinéa 2 * * page 15, alinéa 3 - page 17, alinéa 1; figures 1-4,9-11 * ---	1, 10	B61B13/00 E01B25/00
A	US-A-3 593 668 (G. J. ADAMS) * le document en entier * ---	1	
A	EP-A-0 116 021 (REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MINNESOTA) * page 8, ligne 20 - page 10, ligne 14; figures 1-4 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B61B E01B B61C B62D B61L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 SEPTEMBRE 1993	Examinateur P. CHLOSTA
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)