

 12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

 21 Numéro de dépôt: **87400784.2**

 51 Int. Cl.4: **B 61 D 17/22**

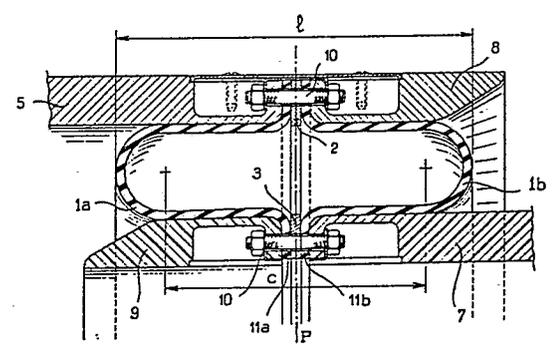
 22 Date de dépôt: **08.04.87**

 30 Priorité: **27.05.86 FR 8607696**  
 43 Date de publication de la demande:  
**09.12.87 Bulletin 87/50**  
 84 Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL**

 71 Demandeur: **CAOUTCHOUC MANUFACTURE ET PLASTIQUES**  
**143bis, rue Yves le Coz**  
**F-78005 Versailles (FR)**  
 72 Inventeur: **Bechu, Jean-Pierre**  
**"Les Poissons" 20 Ter rue de Bezons**  
**F-92400 Courbevoie (FR)**

 54 **Joint tubulaire formé de deux membranes roulantes sous faible surpression pour anneau d'intercirculation.**

 57 Joint tubulaire (1) pour anneau d'intercirculation (7) entre véhicules ferroviaires ou routiers ou pour passerelles d'accès aux navires ou aux avions, contenant un gaz en surpression de 0,1 à 0,5 bars par rapport à la pression atmosphérique, caractérisé en ce qu'il est constitué de deux membranes roulantes (1a) et (1b), en forme de U, assemblées par serrage de leurs extrémités (11a) et (11b) dans le plan de symétrie dudit joint tubulaire (1) qui est capable de supporter toutes les sollicitations exercées sur le compartiment de passage en forme d'anneau d'intercirculation (7) qui en est équipé.



**FIG. 3**

**EP 0 248 685 A1**

## Description

Joint tubulaire formé de deux membranes roulantes sous faible surpression pour anneau d'intercirculaion.

L'invention concerne les véhicules ferroviaires ou routiers pour voyageurs, où une intercirculation par une passerelle étanche aux intempéries et au bruit est ménagée entre plusieurs véhicules successifs. Par extension, elle est aussi applicable aux passerelles d'accès à un avion ou à un navire présentant une cinématique analogue.

Une orientation actuelle de la construction ferroviaire, particulièrement pour des rames automotrices à plusieurs caisses indissociables ou des métros urbains, est d'offrir aux voyageurs une libre circulation sur la longueur de la rame avec le moins possible d'obstacles physiques ou visuels. Une amélioration des services offerts sur la rame, une répartition possible de l'affluence et une sécurité aux agressions et actes de vandalisme sont recherchées par des moyens d'intercirculation ouverts le plus possible sur toute la largeur des caisses et sans faire usage de portes de séparation même automatiques.

Pour ce faire on ne peut se contenter des divers types de soufflets connus dans la construction des voitures traditionnelles ou des autobus articulés, une étanchéité totale aux intempéries et surtout une insonorisation de même niveau que celle obtenue dans les parois des véhicules étant demandée aux éléments déformables.

Les systèmes du genre tramway utilisent une passerelle rigide, pouvant avoir l'insonorisation des parois de caisse, dont chaque moitié va tourillonner autour d'un axe vertical solidaire de chaque caisse et sera équipée des joints d'étanchéité appropriés.

Le brevet FR 2.357.409 d'Alsthom Atlantique décrit un moyen de relier ces deux moitiés de compartiment d'intercirculation par un axe horizontal transverse proche du plancher et supporté par un bogie médian entre deux caisses, ainsi liées en roulis, mais ce système est inadaptable à la liaison d'un nombre de caisses supérieur à deux. Le document EP 0134 202 de Fiat Ferroviara Savigliano décrit un moyen de liaison de deux moitiés de compartiment par un seul point commun assurée par une rotule, des joints d'étanchéité classiques entre les parois rigides devant permettre le débattement en roulis entre les véhicules ainsi reliés.

Le document FR 2.569.149 de S.I.G. décrit une liaison élastique permettant les petits débattements entre les deux moitiés d'un compartiment d'intercirculation, suivis, au delà d'une certaine course, d'un décalage par frottement permettant la compatibilité avec les soufflets existants, conformes aux normes de l'Union Internationale des Chemins de Fer. Des membranes d'étanchéité, en forme de U, fixées parallèlement aux parois des véhicules, connues par ailleurs, y sont décrites pour relier une caisse d'un véhicule à un cadre, mobile par rapport à elle en rotation et en petits débattements.

La demande de brevet FR 2.571.010 de la RATP décrit un dispositif d'intercirculation entre véhicules ferroviaires positionné, à chacune de ses extrémités sur les bouts des caisses des véhicules au moyen

d'un joint pneumatique déformable.

Or, il apparaît qu'un joint pneumatique continu, des dimensions nécessaires, qui, selon l'inventeur, "constitue, à l'état libre, une sorte de grande chambre à air" est, dans la pratique, impossible à réaliser avec les moyens classiques de l'industrie de transformation du caoutchouc.

En particulier, le mode de fixation schématisé en figure 10 de ce document, obligeant à plaquer le joint torique parallèlement à des faces planes et cylindriques, nécessiterait avant fermeture dudit joint, l'insertion de contreplaques métalliques dont le périmètre devrait nécessairement varier au cours du serrage destiné à assurer l'étanchéité.

Malgré l'intérêt théorique du système proposé, les moyens connus et suffisamment simples à mettre en oeuvre de l'industrie de transformation du caoutchouc ne permettent pas une réalisation économique d'un tel joint.

Par ailleurs, l'expérience de mesures d'insonorisation, décrite dans la demande de brevet FR 85.16816 de la demanderesse, fait apparaître la nécessité d'une épaisseur de caoutchouc de l'ordre de 12 millimètres pour qu'une telle membrane ait une efficacité acoustique satisfaisante, ce qui fait perdre aux types de membranes décrits précédemment les performances de souplesse nécessaires pour assurer leur fonction.

Les essais auxquels il est fait référence ont montré qu'une double épaisseur de 6 millimètres serait également satisfaisante, la multiplication des interfaces étant toujours favorable à l'insonorisation.

L'analyse de l'art antérieur montre, par conséquent, qu'un dispositif de liaison étanche entre véhicules ferroviaires ou routiers qui soit, simultanément, capable de supporter toutes les sollicitations en service, d'assurer une insonorisation de même niveau que celle des parois des véhicules et de présenter une bonne résistance au feu tout en étant de fabrication économique et facile à mettre en place n'est pas connue.

Pour remédier aux inconvénients présentés par les solutions existantes, l'invention a pour objectif de proposer un dispositif, utilisable pour la liaison étanche de véhicules ferroviaires ou routiers mais également de passerelles d'accès aux navires ou aux avions qui soit simple et économique à fabriquer et qui présente toutes les caractéristiques de tenue mécanique, d'isolation acoustique et de résistance au feu nécessaires à l'application.

L'invention consiste à disposer, pour en former un joint tubulaire souple, deux membranes, en forme de U, -assemblées, au repos, par le plan de symétrie dudit joint tubulaire-, parfaitement étanches et continues, sur toute la périphérie d'un compartiment en forme d'anneau d'intercirculation et à introduire, dans l'enceinte déformable fermée, ainsi constituée, une pression modérée par rapport à la pression atmosphérique, par exemple une surpression de l'ordre de 0,2 bars.

Sur une feuille de caoutchouc de 6 millimètres

d'épaisseur, avec les modules usuels, en particulier de caoutchoucs synthétiques bien protégés contre le feu en forme de U, par exemple de largeur 60 millimètres, une tension de l'ordre de 6 Newton par centimètre de section provoquera un allongement tout à fait minime, ne compromettant pas la tenue à la fatigue de roulement entre deux parois planes, disposées en regard, pour maintenir parallèles les branches du U entre la paroi rigide du véhicule et le compartiment d'intercirculation.

En outre, l'examen des contraintes exercées sur la partie rectiligne de paroi reliant les deux membranes en U montre que toutes les charges et sollicitations susceptibles de s'exercer sur ledit compartiment d'intercirculation sont facilement supportées par la pression modérée exercée à l'intérieur du volume constitué par les deux membranes.

Les charges- permanentes et variables - de quelques centaines de kilogrammes sont équilibrées, à même rayon de courbure de la partie libre, par une différence d'appui de quelques centimètres ménagée entre le joint du haut, situé en plafond, et le joint du bas, situé sous le plancher, ladite différence étant mesurée dans le sens longitudinal des véhicules.

La variation de ces forces, qui s'exercent à pression constante du fait du volume pratiquement constant de l'enceinte, sont facilement équilibrées par l'aplatissement d'un côté qui allonge alors la surface d'appui du joint sur celle-ci.

De même, l'écartement des faces rigides opposées raccourcit rapidement cette surface d'appui. Il en résulte une rigidité de rappel ne dépassant pas le centimètre d'écart pour les plus fortes sollicitations envisageables.

Lors d'une rotation, due au parcours d'une courbe par les véhicules, les parties latérales du joint tubulaire, ainsi formé par les membranes en U, roulent sans effort sur leur plan d'appui, tout en présentant une rigidité notable aux forces latérales. Le calcul prouve qu'aucune liaison mécanique n'est nécessaire pour supporter et rappeler élastiquement vers une position d'équilibre le compartiment d'intercirculation.

Une aussi faible pression - de l'ordre de 0,2 fois la pression atmosphérique - est très faible à conserver des mois entiers, de manière permanente, avec contrôle périodique ou détection automatique, ce qui constitue un excellent moyen d'avertissement avant défaillance, à la moindre fissure, longtemps avant que les possibilités de roulement du joint ne soient compromises.

L'invention et ses variantes seront mieux comprises à la lecture de la description ci-après et des dessins, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue générale du joint dans un plan perpendiculaire à l'axe des véhicules ;
- la figure 2 est une coupe horizontale des parois latérales des véhicules et de l'anneau d'intercirculation, reliés par un joint roulant, conforme à l'invention, à chacune des extrémités dudit anneau d'intercirculation ;
- la figure 3 est un agrandissement de la précédente, dans la zone d'un joint ;
- la figure 4 représente les éléments de la figure 2 soumis à une déformation de rotation ;

- la figure 5 est un agrandissement de la précédente; elle sert d'épure au calcul des déformations du joint tubulaire;

- la figure 6 est une variante de configuration où le centre de déformation se trouve hors du joint tubulaire ;

- la figure 7 est un agrandissement de la précédente montrant une variante de montage du joint tubulaire.

La figure 1 est une vue selon l'axe du véhicule, coupé par le plan de fixation du joint tubulaire conforme à l'invention. Le joint tubulaire (1) est solidarisé à la caisse du véhicule (5) par un cadre rigide (2) de fixation extérieure. C'est un autre cadre rigide (3) de fixation intérieure qui assure la liaison avec l'anneau d'intercirculation (7).

Le serrage du joint tubulaire (1), par des boulons (ou par des rivets), se fait dans une direction parallèle à l'axe des véhicules.

La pression interne est introduite et contrôlée par des moyens connus tels qu'une valve (4) qui peut être placée à n'importe quel endroit du joint tubulaire (1).

La silhouette du profil extérieur de la caisse des véhicules (5) et de l'essieu du véhicule (6) donnent les positions relatives de l'anneau d'intercirculation (7) et des parois des caisses des véhicules (5), le but essentiel étant de ménager un passage libre le plus grand possible d'un véhicule à l'autre, pour des raisons psychologiques et visuelles. La figure 2 est une coupe horizontale, selon AA' de la figure 1, des parois latérales des caisses des véhicules (5a) et (5b) et de l'anneau d'intercirculation (7), tout plancher enlevé. La paroi latérale, amincie dans cette région, représentée par la section (5a) ou (5b) ainsi que le plancher et le plafond des deux extrémités des véhicules entourent, sur toute la périphérie, l'anneau complet d'intercirculation (7).

Le logement à faces parallèles des deux joints tubulaires (1) est prolongé par un profil extérieur (8), pour les caisses des véhicules (5a) et (5b) et par un profil intérieur (9) pour l'anneau d'intercirculation (7), ces deux profils (8) et (9) étant ici représentés biseautés à leur extrémité.

Les déformations en rotation par vilage des joints tubulaires (1) se font autour des axes verticaux représentés en (B) et (B').

La face généralement plane d'appui des joints tubulaires (1) peut facultativement recevoir une courbure cylindrique autour des axes (B) et (B').

La figure 3 est un agrandissement de la figure 2 qui détaille la section en U des deux membranes (1a) et (1b) formant le joint tubulaire.

Lesdites membranes (1a) et (1b) ne sont pas soumises, en service, à des contraintes et déformations importantes qui nécessiteraient une formulation du mélange à base de caoutchouc lui conférant une grande résistance à la fatigue dynamique. Le concepteur de mélanges a donc toute latitude pour rechercher une composition du mélange à base de caoutchouc lui permettant d'atteindre des caractéristiques de tenue au feu et (ou) d'isolation phonique améliorée.

En ce qui concerne la résistance au feu, les possibilités de formulation des mélanges à base de

caoutchouc sont multiples, mais les deux voies les plus efficaces résident dans le choix de l'élastomère et dans celui des charges qui lui sont incorporées.

C'est ainsi qu'il est avantageux de choisir l'élastomère parmi les polymères possédant, dans leur structure moléculaire, des atomes d'halogènes tels que le chlore ou le brome. Parmi les élastomères courants de ce type, le formulateur de mélanges peut sélectionner, à titre d'exemples non limitatifs, du polychloroprène, du polyéthylène chloré, du chlorobutyl ou du bromobutyl. Des élastomères contenant dans leur molécule des atomes de fluor pourraient également être utilisés, mais cette solution ne va pas dans le sens de l'économie recherchée.

Parmi les charges, le formulateur de mélanges dispose également d'une palette importante dans laquelle il choisira avantageusement dans la classe des borates - tel le borate de sodium - ou encore dans les paraffines chlorées qui devront être associées à l'oxyde d'antimoine ou encore l'alumine hydratée.

En ce qui concerne l'amélioration de l'isolation phonique, tout en conservant les propriétés anti-feu, le concepteur de mélanges peut associer aux élastomères précédemment cités des charges à base de sels ou d'oxydes de plomb telle la litharge.

La mise en place du joint tubulaire formé par les deux membranes (1a) et (1b) sera facilitée par la préparation sur le cadre rigide, par exemple métalliques, extérieur (2) et sur le cadre analogue, intérieur (3), lesdits cadres étant totalement indépendants l'un de l'autre mais leur solidité devant permettre la manipulation du joint tubulaire (1), fort souple par lui-même puisque constitué par les membranes de caoutchouc (1a) et (1b), mises en forme par vulcanisation d'une simple ébauche de caoutchouc.

Une mise en oeuvre commode dudit joint tubulaire (1) consiste en une fixation préalable, par emmanchement ou par vissage des goujons (10), à cheval sur les cadres (2) et (3), où les membranes (1a) et (1b) - préférentiellement pré-percées - sont enfilées, avant que l'on ne pose cet ensemble, d'un côté sur la caisse du véhicule (5) et le profil intérieur (9), de l'autre côté sur le profil extérieur (8) et l'anneau d'intercirculation (7) lui-même.

Les extrémités (11a) et (11b) des membranes (1a) et (1b) seront serrées, pour assurer l'étanchéité, par des écrous sur chaque filetage des goujons (10) comme représenté ou bien, éventuellement, par des vis (non représentées) se fixant dans un filetage ménagé dans les profils (8) et (9).

La valve de gonflage et de contrôle (représentée en (4) sur la figure 1) sera, avantageusement, constituée d'un tube solidaire du cadre rigide extérieur (2) et située en un point bas permettant ainsi l'évacuation des condensations éventuelles.

La figure 4 représente une position déformée de l'ensemble qui est illustré en position alignée sur la figure 2.

Si le véhicule (5a) fait un angle (G) par rapport à l'anneau d'intercirculation (7), une symétrie par rapport au plan DD' de ce dernier fournit une représentation du parcours d'une courbe par deux véhicules consécutifs dont les axes font entre eux

un angle (2G).

Au contraire, si l'autre véhicule (5b) fait également un angle (G) en sens opposé par rapport à l'anneau d'intercirculation (7), c'est-à-dire que les axes des deux véhicules sont parallèles, cette figure représente le cas le plus défavorable pour l'intercirculation, los d'un franchissement d'aiguillage par exemple, où les véhicules sont latéralement décalés d'un déport (2e) qui correspond, d'ailleurs, au produit de la distance entre les axes (B) et (B') par la tangente de l'angle (G).

La figure 5 est un agrandissement schématisé des zones intéressantes plus particulièrement le joint tubulaire (1), conforme à l'invention. Seule y figure l'épure des déformations maximales que doit subir ledit joint tubulaire (1) dans toute la partie verticale suivant les parois latérales (5) et l'anneau d'intercirculation (7), selon le plan de coupe AA' de la figure 1.

Sur la vue 5a, les déformations dues à l'angle (G) sont cumulées avec un roulement rapprochant au maximum l'anneau d'intercirculation (7) vers l'intérieur du véhicule.

Sur la vue 5b, les déformations dues à l'angle (G) sont, au contraire, cumulées avec un écartement maximal tendant à faire sortir le joint tubulaire (1) de son logement, biseauté, pour cette raison, à ses extrémités.

Cette épure a été utilisée pour calculer l'équilibre des forces exercées par la pression -interne au volume enfermé par le joint tubulaire (1)- sur les parois du logement dudit joint. Ces forces sont égales, par unité de hauteur, au produit de la pression interne par la longueur (C) de la ligne d'appui (visible sur la figure 3), en l'absence de déviation angulaire.

La variation de ces forces, lorsque s'exerce un effort d'accélération transversal, est due à l'accroissement de longueur de cette ligne d'appui (c) du côté surchargé et à la réduction simultanée de cette longueur du côté déchargé.

L'ordre de grandeur de la rigidité assurée par cette liaison sera voisine de 1 centimètre pour des valeurs en limite de confort latéral telles que 0,15 fois la pesanteur.

Le calcul de cette rigidité pour la section représentée sur la figure 3, lorsqu'elle s'applique aux parties horizontales du joint tubulaire correspondant au plancher et au plafond, permet d'assurer le supportage des charges verticales, permanentes et variables, de l'anneau d'intercirculation (7) sans nécessiter aucun autre organe élastique.

Des variations verticales inférieures au centimètre peuvent être assurées par cet équilibre entre la situation minimale à vide et la charge maximale admissible.

On comprendra aisément que l'équilibrage d'une charge permanente peut être obtenu sans variation de l'écartement des parois, c'est-à-dire à même rayon de courbure de la paroi libre du joint tubulaire à la seule condition que la longueur totale (1) de la figure 3 et, par conséquent, la longueur de la ligne d'appui (c), diffèrent entre plafond et plancher de la quantité nécessaire pour l'équilibre, ce qui demande à peine quelques centimètres pour les charges usuelles.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

La même pression interne, par exemple de 0,2 bar s'exerçant sur toute la périphérie du joint tubulaire (1), l'épure représentée sur les vues 5a et 5b montre que toutes les déformations se font à volume pratiquement constant, sans variation de cette

pression. La tension de la paroi de la feuille de caoutchouc constituant les membranes (1a) et (1b), par exemple de 0,6 daN par centimètre de section, provoque un allongement élastique - donc réversible - de l'élastomère, très modéré, en valeur relative, de 2 à 3 % du développé de la section en U. Cet allongement, très faible, n'est pas susceptible de perturber la résistance à la fatigue en flexion lors du roulement des membranes et n'a pour but que de faciliter le vrillage, sans plissement du joint tubulaire lors des courbures (représentées en figure 4).

En cas de défaillance de la pression, la raideur propre de la feuille de caoutchouc constituant les membranes (1a) et (1b) suffit à un fonctionnement à peu près normal du joint tubulaire (1) avant son remplacement.

Le joint tubulaire (1) doit passer, de façon très répétitive, de la position rapprochée au maximum représentée sur la vue 5a à la position étirée au maximum représentée sur la vue 5b. Cette déformation par torsion du joint tubulaire (1) se répartit sur la largeur approximative du véhicule, uniquement par cisaillement de la matière dans un plan longitudinal du véhicule, cisaillement de l'ordre de 10 % en valeur relative; un taux de déformation aussi faible est garant d'une très longue durée de résistance à la fatigue et permet le choix de mélanges à base de caoutchouc optimisés plus particulièrement pour leur résistance au feu.

La force de rappel vers la position alignée dans la disposition déviée au maximum de l'angle (G) décrite précédemment n'est due pratiquement qu'à l'effet de ce vrillage du joint tubulaire, intervenant par le cisaillement de la feuille de caoutchouc constituant les membranes (1a) et (1b) et se trouve donc, elle aussi très modérée.

Un roulement du joint tubulaire (1) parallèlement à l'axe des véhicules dû aux faibles variations élastiques de longueur de l'attelage entre les véhicules consécutifs (5a) et (5b) se fera, par définition, sans aucun effort, à longueur constante (1) de l'onde constituée par les membranes (1a) et (1b) (cf. figures 2 et 3).

Les deux faces d'appui de longueur (c) se décalent sur les parois rigides avec déroulement par flexion du joint tubulaire, ceci constituant la seule contrainte, infime, qui s'oppose au déplacement.

Dans les déformations représentées sur les vues 5a et 5b, un très faible couple de redressement s'exerce du fait des rayons de flexion différents dans la partie libre. L'épure montre que la rotation se produit -à très peu près- autour de l'un des axes verticaux (B) ou (B') visibles sur la fig. 4.

Un rappel élastique tout au plus centimétrique se produit en cas de forces latérales.

Les plus fortes sollicitations s'opposant à la rotation seraient, plutôt, dues au vrillage cisillant la paroi du joint tubulaire (1); elles sont extrêmement modérées, négligeables vis à vis des forces exercées par les suspensions latérales des véhicules.

Il n'en est pas du tout de même des liaisons en roulis autour d'un axe longitudinal pour les caisses des véhicules (5) reliés par l'anneau d'intercirculation (7) à travers les deux joints tubulaires (1) successifs, situés donc en série sur l'angle de torsion différentielle.

Dû, là encore, au cisaillement de toute la paroi mince des membranes (1a) et (1b) mais dans un plan transversal aux véhicules, sans plissement - grâce à la tension due à la pression interne -, ce couple élastique de rappel en roulis sera très amorti par le glissement des membranes sur les parois. Mais, ce couple de rappel dispose d'un bras de levier si important autour du centre de roulis que l'ordre de grandeur de la liaison élastique entre deux véhicules, sera égal ou supérieur à l'effet de rappel en roulis des suspensions primaire et secondaire.

Aux vitesses usuelles de déplacement de trains équipés sur toute la longueur de ce type d'intercirculation, cette liaison entre véhicules aura largement autant d'importance pour l'entrée successive en dévers des véhicules dans un virage que le rappel élastique différentiel des suspensions, chaque véhicule étant sollicité, principalement, par son prédécesseur. Il en est de même pour le redressement différé en sortie de dévers.

La figure 6 représente une variante possible, intéressante pour la cinématique des planchers, lorsque les axes verticaux instantanés de rotation (B) ou (B') sont éloignés du plan de pose des joints tubulaires (1).

Dans cette variante, l'anneau d'intercirculation (7) entoure l'extrémité des caisses des véhicules (5), contrairement aux configurations précédentes où lui était intérieur.

Indépendante de la position des centres d'articulation des attelages, une réaction permanente de traction de ceux-ci, inférieure à 10 % de l'effort de traction usuel, doit équilibrer la réaction oblique sur les plans d'appui des joints tubulaires (1), dont la composante (T) des réactions de pression normales aux plan d'appui (R) et (R'), purement axiale, tend à écarter les deux véhicules liés par un tel anneau d'intercirculation (7).

Toutes les explications relatives à la figure 4, pour la courbure de trajectoire d'angle (2G) ou lors d'un déport transversal de valeur (2e) entre les caisses des véhicules demeurent valables, à l'exception des mouvements longitudinaux de l'attelage qui se font à volume variable pour le joint tubulaire (1), dont le jeu devra être ménagé compatible avec les mouvements usuels.

En cas de compression maximale accidentelle provoquant le contact des caisses des véhicules (5) avec l'anneau d'intercirculation (7), où des dispositifs anti-chevauchement devront être montés, les membranes viendront au contact matériel, sur une très grande surface, provoquant un accroissement de la pression interne susceptible de créer un gonflement des rayons libres intérieurs et extérieurs du joint tubulaire (1). La limite d'éclatement dudit joint tubulaire (1) devra donc être prévue en conséquence, afin que le joint tubulaire puisse résister dans de tels cas accidentels extrêmes.

La figure 7 est un agrandissement de la figure 6,

dans la zone intéressant le joint tubulaire (1).

Dans cette configuration, le montage dudit joint tubulaire (1) sur le prolongement (9a), maintenant intérieur, doit se faire avec une légère tension. Il est alors possible de simplifier ce montage en supprimant le cadre (2a), maintenant intérieur car le joint tubulaire (1), pré-assemblé, est manipulable simplement posé sur le prolongement (9a).

Une simplification semblable est possible par suppression du cadre (3a), maintenant extérieur, si le joint tubulaire (1) est manipulé fixé à l'avance sur le prolongement (8a), maintenant extérieur, de l'anneau d'intercirculation (7).

Les prolongements (8a) et (9a) sont coniques dans les parties courbes ; ils sont rectilignes et obliques dans les parois latérales et horizontales.

En cas de suppression de l'un ou l'autre des cadres rigides (2a) ou (3a), l'une des caractéristiques essentielles de l'invention demeure : c'est la fixation du joint tubulaire (1), par son plan d'assemblage, perpendiculairement à l'axe des véhicules.

Le mode de fabrication des membranes (1a) et (1b) en forme de U ne nécessite pas de modification, pour cette configuration, par rapport à celle décrite dans la figure 3 du fait de la très grande déformabilité de la pièce.

Un procédé de fabrication, parmi les plus économiques, est la réalisation par moulage, d'un seul tenant, à partir d'une ébauche de caoutchouc, continue, disposée dans un moule de compression ayant la dimension de la pièce et qui peut être chauffé par un moyen quelconque utilisé dans l'industrie de transformation du caoutchouc, tel qu'un autoclave, des étriers élastiques assurant la fermeture étanche du moule pendant l'opération. Les perçages dans les membranes peuvent être obtenus ainsi, dès le moulage.

Le montage préalable sur le prolongement proposé dans l'une des variantes (cf. figure 7) implique éventuellement un collage intermédiaire des membranes en U par leurs faces planes en regard, avec ou sans interposition des cadres rigides de fixation intérieure et extérieure.

Une autre possibilité de réalisation, encore plus favorable à l'isolation acoustique, est le remplacement de l'air, dans le volume interne défini par les membranes en U, par un gaz lourd dont la vitesse de propagation des sons est inférieure à celle de l'air, tel que du bioxyde de carbone, qui améliore la résistance à la fatigue des mélanges à base de caoutchouc et est sans danger pour les passagers en cas de fuite ou d'incendie.

L'utilisation de ce gaz présente, en outre, l'avantage, en cas d'incendie, d'accroître la résistance au feu du joint tubulaire en limitant la présence d'oxygène à son contact et donc en réduisant la combustion.

En conclusion, le joint tubulaire souple, constitué de deux membranes roulantes, en forme de U, associées selon le plan de symétrie dudit joint et renfermant un gaz - le plus souvent de l'air - à une surpression faible par rapport à la pression atmosphérique, objet de l'invention, présente les avantages suivants :

- il est capable de supporter toutes les sollicitations

mécaniques qui s'exercent sur un anneau d'intercirculation assurant la liaison entre deux véhicules ferroviaires ou routiers ou des passerelles d'accès, permettant un passage dégagé sur toute la largeur,

- il offre une très longue durabilité,

- il assure une bonne isolation acoustique dans les parties d'formables, de même niveau que celle des parois normales des caisses de véhicules,

- il peut être réalisé dans un mélange à base de caoutchouc auquel sa formulation confère des propriétés anti-feu,

- il est économique à fabriquer puisqu'il ne comporte aucun élément de renfort,

- il est simple à mettre en place, grâce à un pré-assemblage permettant une manipulation aisée,

- il "prévient" de l'imminence d'une défaillance, grâce au contrôle périodique ou permanent de la pression du gaz contenu dans le volume clos formé par les deux membranes en forme de U.

L'homme de l'art peut, bien entendu, apporter au dispositif décrit précédemment et à ses applications illustrées à titre d'exemples non limitatifs, diverses modifications sans sortir du cadre de l'invention.

## Revendications

1°) Joint tubulaire pour anneau d'intercirculation entre véhicules ferroviaires ou routiers ou pour passerelles d'accès aux navires ou aux avions, contenant un gaz en surpression de 0,1 à 0,5 bars par rapport à la pression atmosphérique, caractérisé en ce qu'il est constitué de deux membranes roulantes (1a) et (1b), en forme de U, assemblées par serrage de leurs extrémités (11a) et (11b) dans le plan de symétrie dudit joint tubulaire (1) qui est capable de supporter toutes les sollicitations exercées sur le compartiment de passage en forme d'anneau d'intercirculation qui en est équipé.

2°) Joint tubulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que les membranes roulantes (1a) et (1b) sont réalisées dans un mélange à base de caoutchouc ne comportant pas d'élément de renforcement textile ou métallique.

3°) Joint tubulaire selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les membranes roulantes (1a) et (1b) présentent une épaisseur au moins égale à 6 millimètres pour assurer une insonorisation équivalente à celle des parois des caisses des véhicules (5).

4°) Joint tubulaire selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que l'élastomère utilisé pour la réalisation des membranes roulantes (1a) et (1b) comporte, dans sa structure moléculaire, des atomes d'halogènes tels que du chlore ou du brome, c'est-à-dire que ledit élastomère est du polychloroprène, du polyéthylène chloré, du chlorobutyl ou du bromobutyl.

5°) Joint tubulaire selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le mélange à base de caoutchouc utilisé pour la réalisation des membranes (1a) et (1b) comporte des charges

destinées à améliorer la résistance au feu.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

0248685

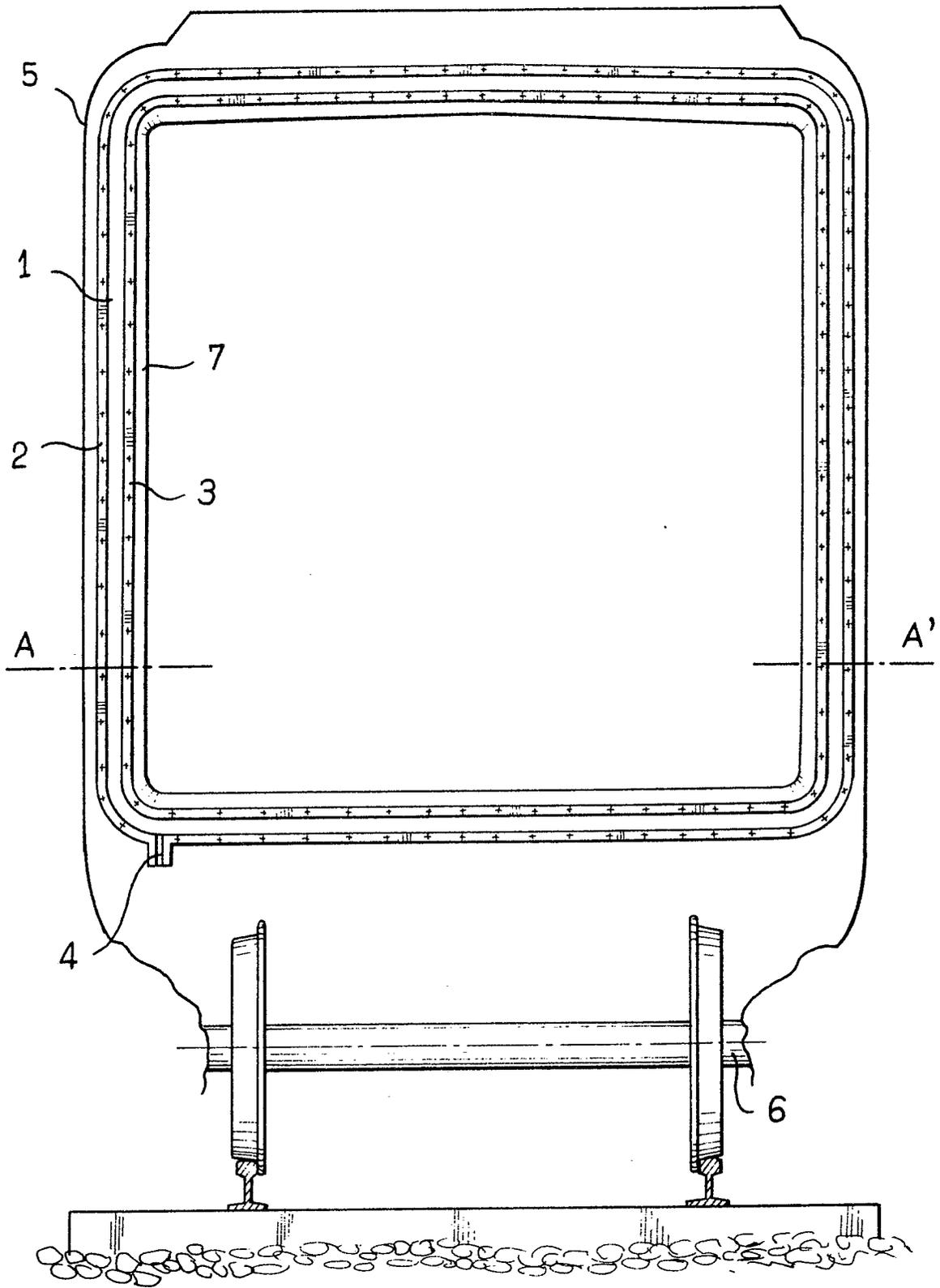


FIG. 1

0248685

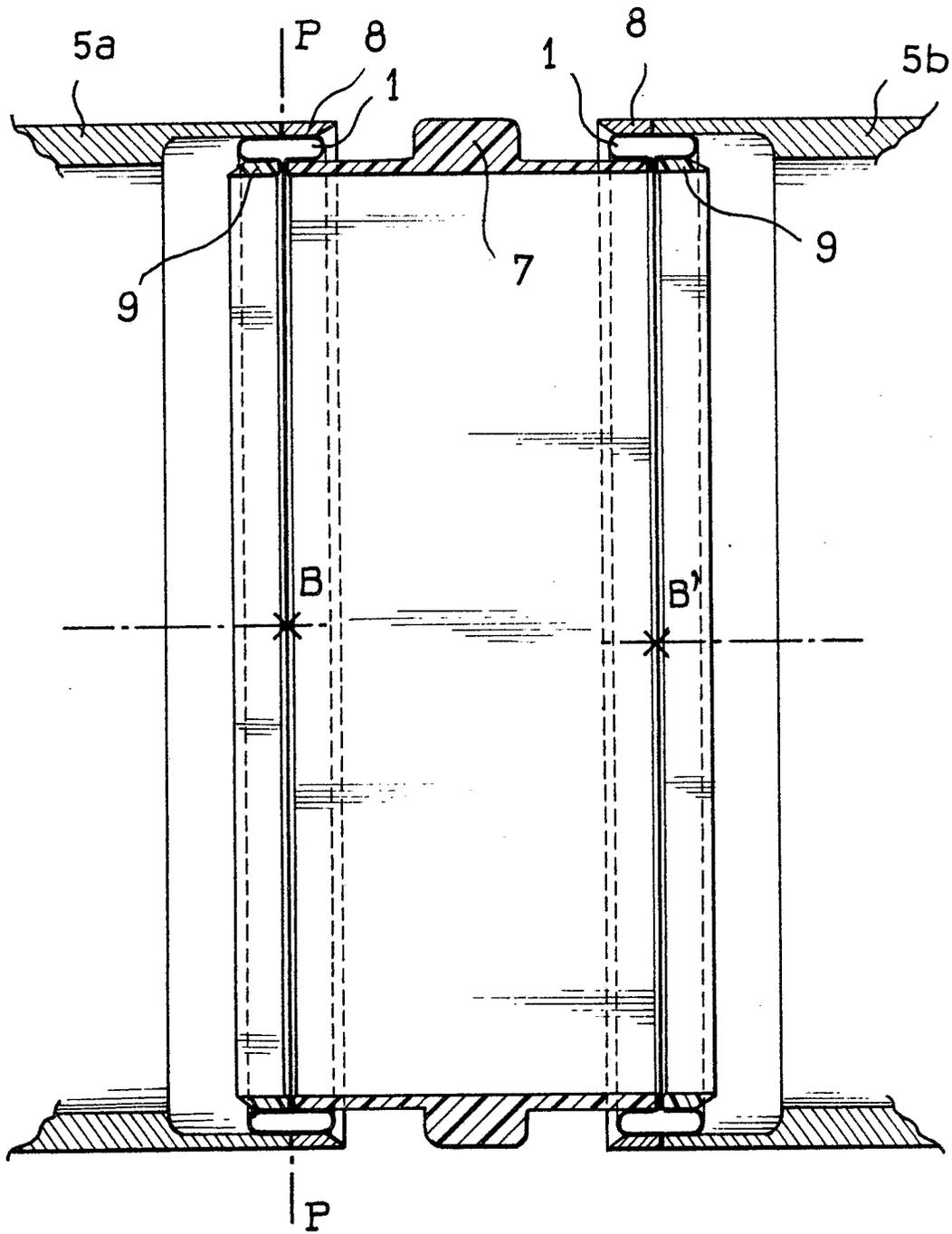


FIG. 2

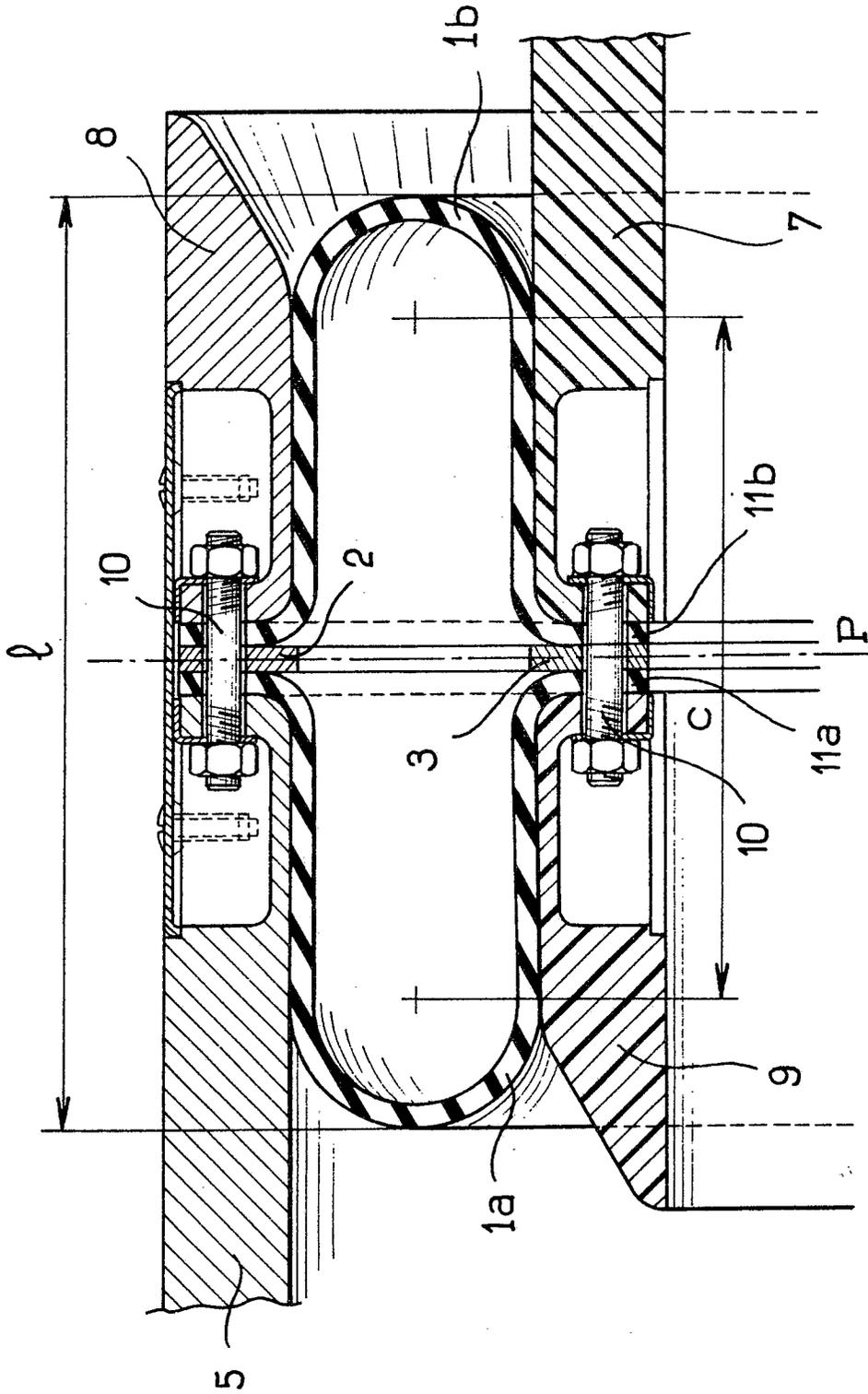


FIG. 3

0248685

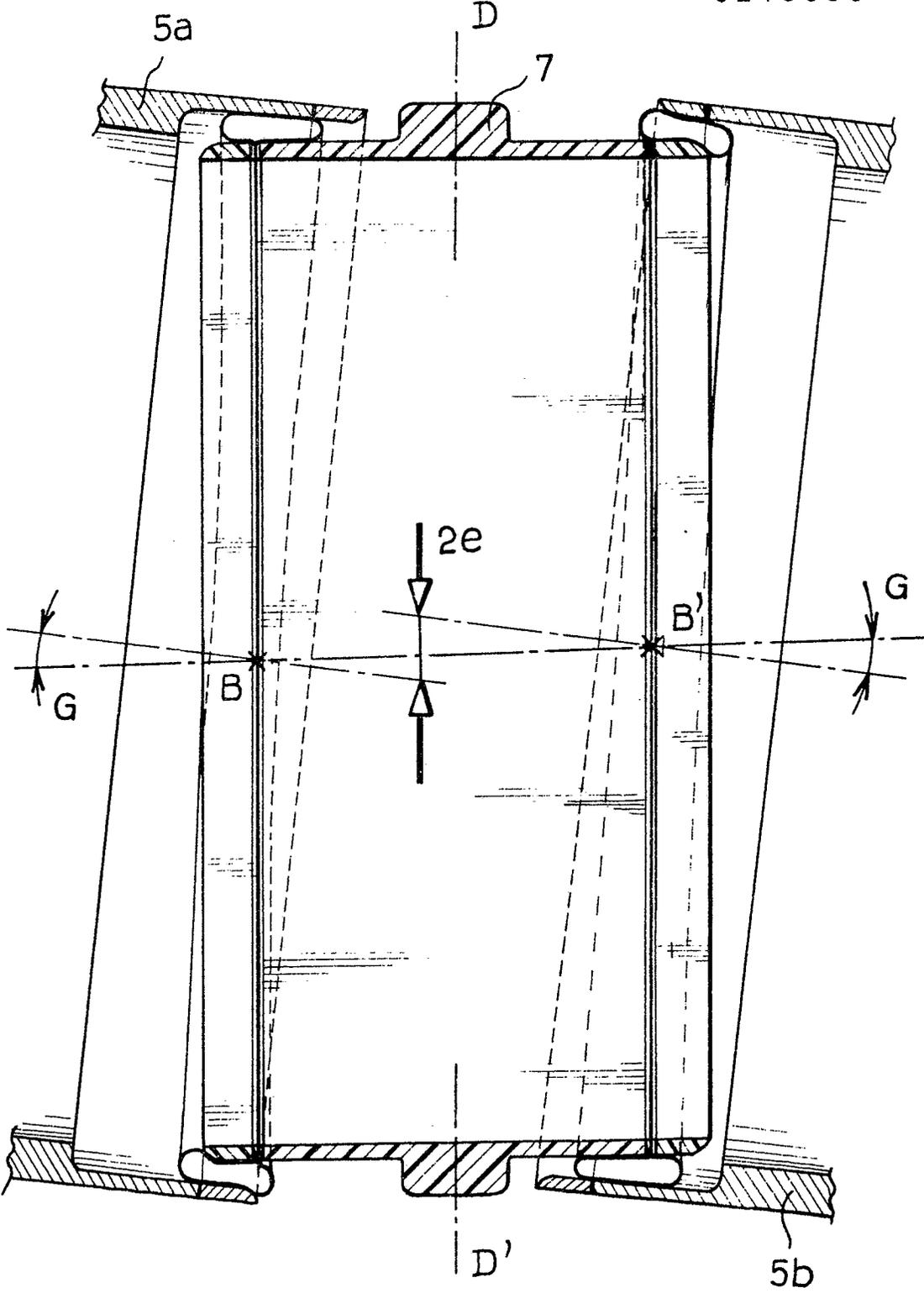


FIG.4

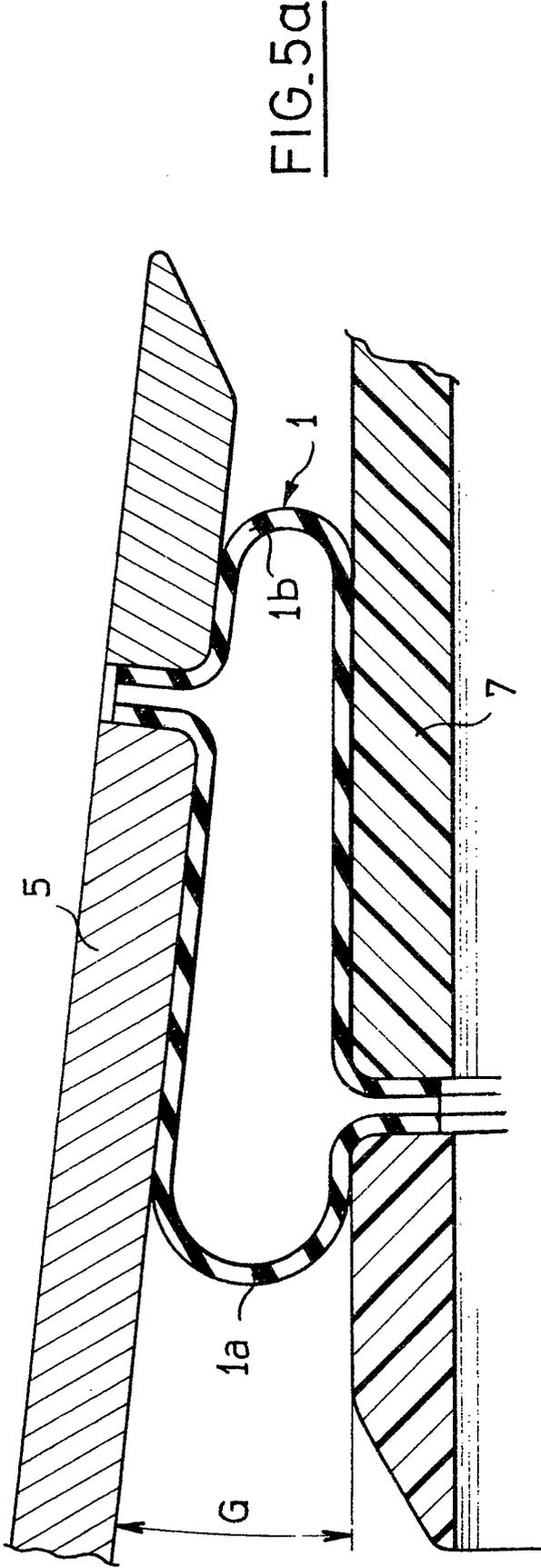


FIG. 5a

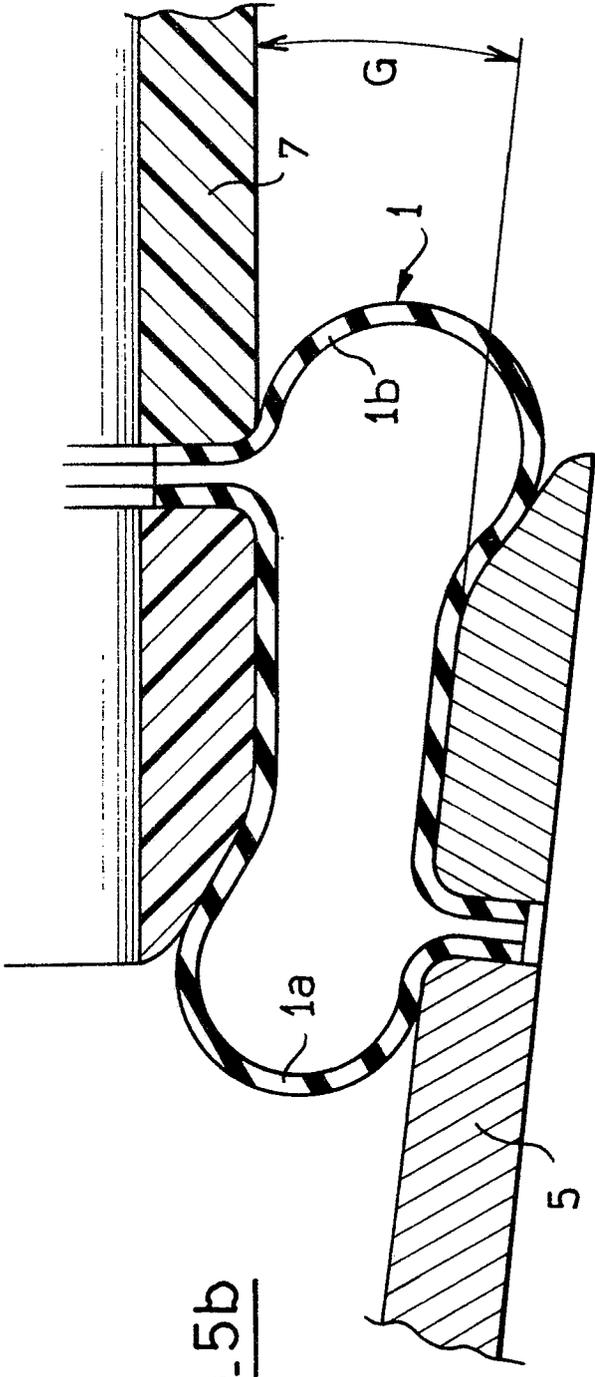


FIG. 5b

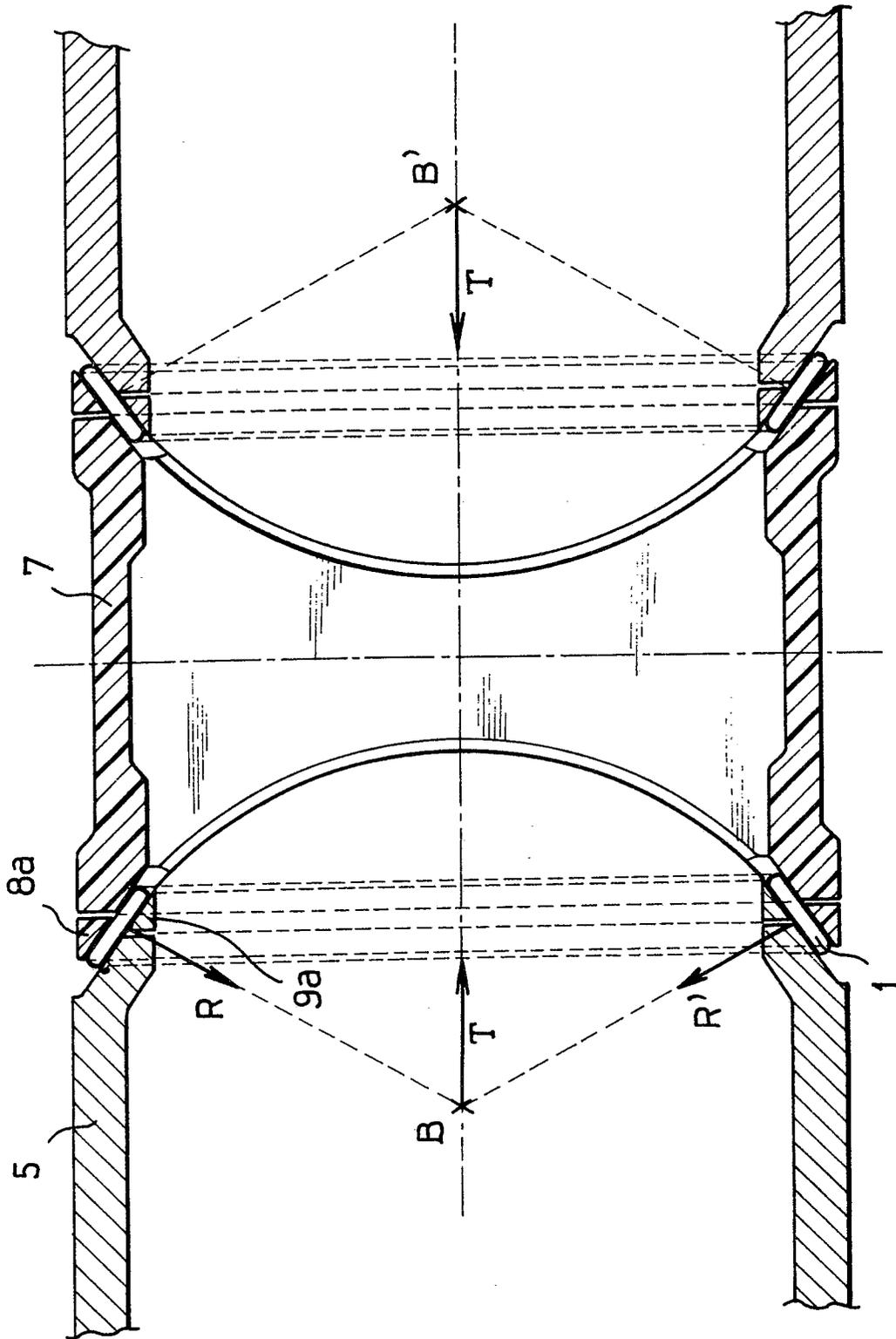
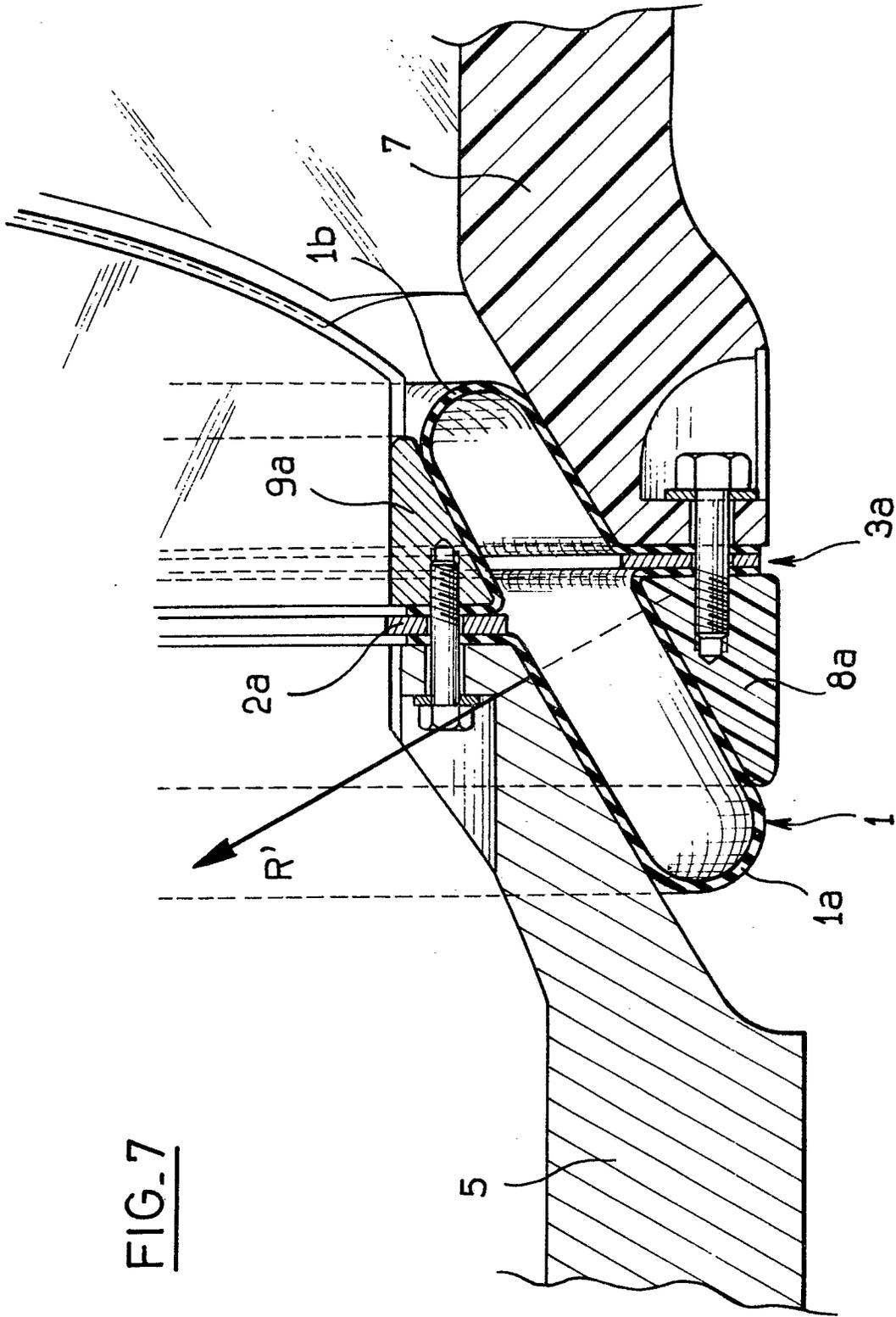


FIG.6





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.4)
Y	EP-A-0 177 424 (R.A.T.P.) * Figure 10; page 7, lignes 6-8; revendication 1 * & FR-A-2 571 010 (Cat. D)	1	B 61 D 17/22
Y	FR-A-2 270 495 (COCKERILL) * Figures 7,8; page 4, lignes 2-32 *	1	
A		2	
A	FR-A- 61 872 (SOCIETE CIVILE D'ETUDES D'APPAREILLAGES ET D'EQUIPEMENTS POUR FLUIDES) * Résumé; revendications 1,2 *	4,5	
A	GB-A- 566 016 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND CO.) * Revendication 1 *	6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 333 657 (HÜBNER GUMMI-UND KUNSTSTOFF GmbH) * Page 2, ligne 3 *	6	B 61 D B 60 D B 60 R B 62 D B 64 F B 63 B C 08 L F 16 J
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03-09-1987	Examineur CHLOSTA P.
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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	