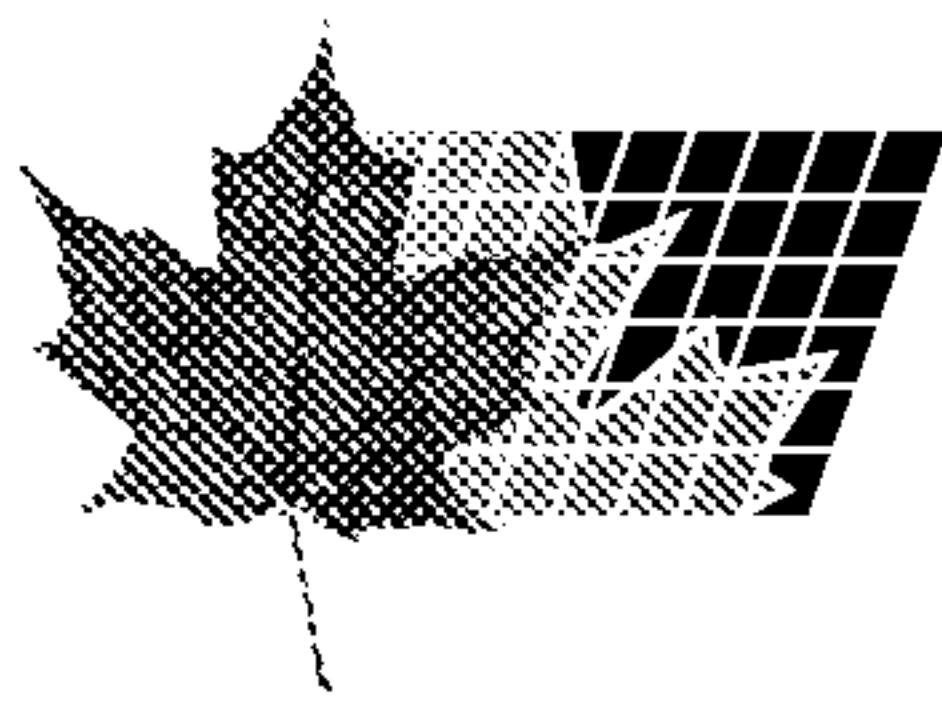
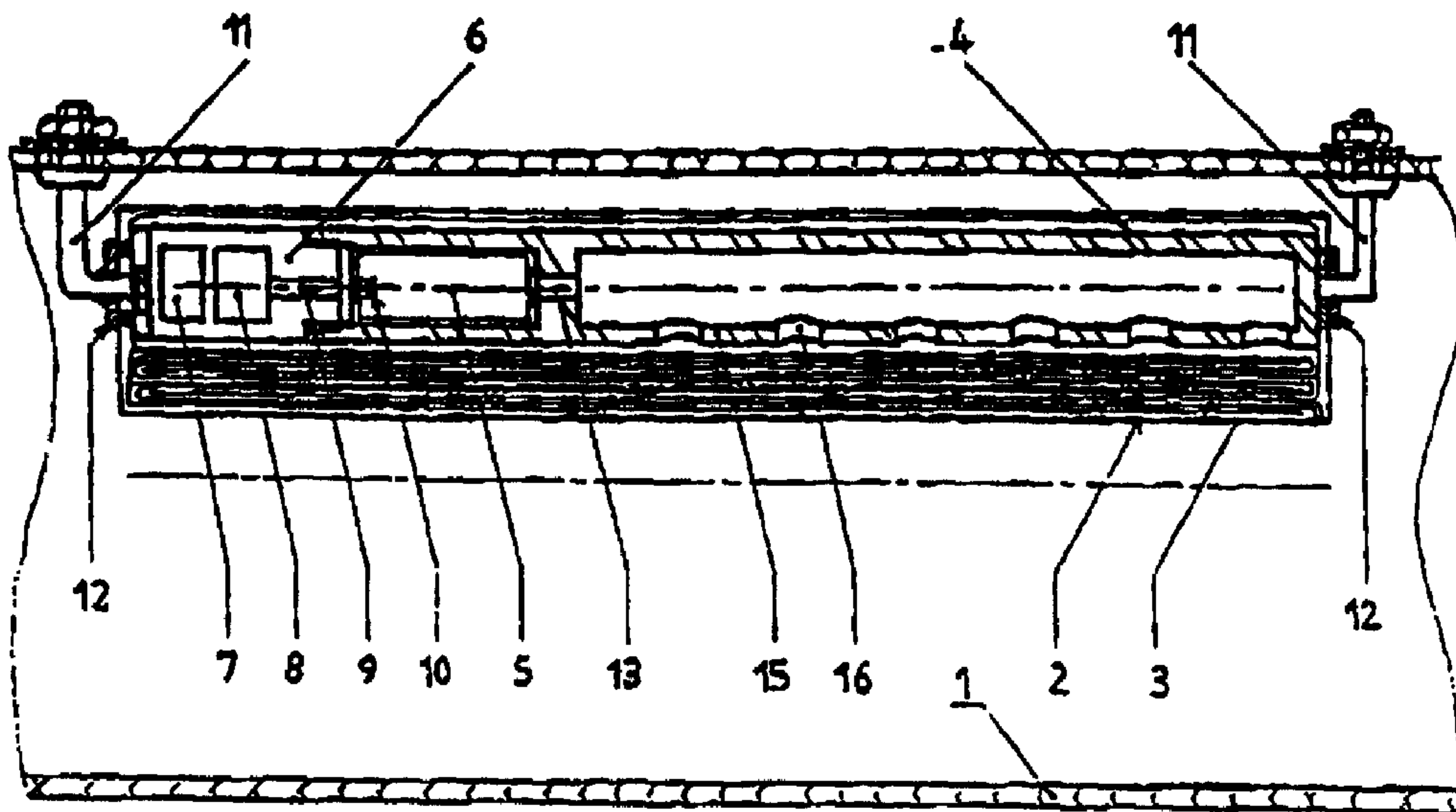




(72) CASTAGNER, BERNARD, FR
(72) BOYAULT, JEAN-PIERRE, FR
(71) COMPYTEC TECHNOLOGIES, FR
(51) Int.Cl.⁷ F16L 55/12, F16K 7/10
(30) 1997/06/13 (97 07 457) FR
(54) **STRUCTURES SOUPLES GONFLABLES**
(54) **FLEXIBLE INFLATABLE STRUCTURES**



(57) Structures souples étanches gonflables par générateurs de gaz pyrotechniques. Dispositifs destinés à obturer des canalisations, à servir de barrière anti-feu, à soulever des véhicules ou des structures de bâtiments. Dispositifs constitués d'une structure souple gonflable (2), d'un générateur de gaz pyrotechnique (4), d'un ensemble d'initiation (6) de sécurité et d'une structure de repli ou d'interface (11).

(57) The invention concerns sealed flexible structures inflatable by pyrotechnic gas generators to be used as devices for obstructing pipes, as fireproof barriers, for lifting vehicles or as structural building elements. Said devices consist of a flexible inflatable structure (2), a pyrotechnic gas generator (4), a safety initiating set (6) and a folding or interface structure (11).

PCTORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ :

F16L 55/12, F16K 7/10

A1

(11) Numéro de publication internationale:

WO 98/57093

(43) Date de publication internationale: 17 décembre 1998 (17.12.98)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/01233

(22) Date de dépôt international: 12 juin 1998 (12.06.98)

(30) Données relatives à la priorité:

97/07457

13 juin 1997 (13.06.97)

FR

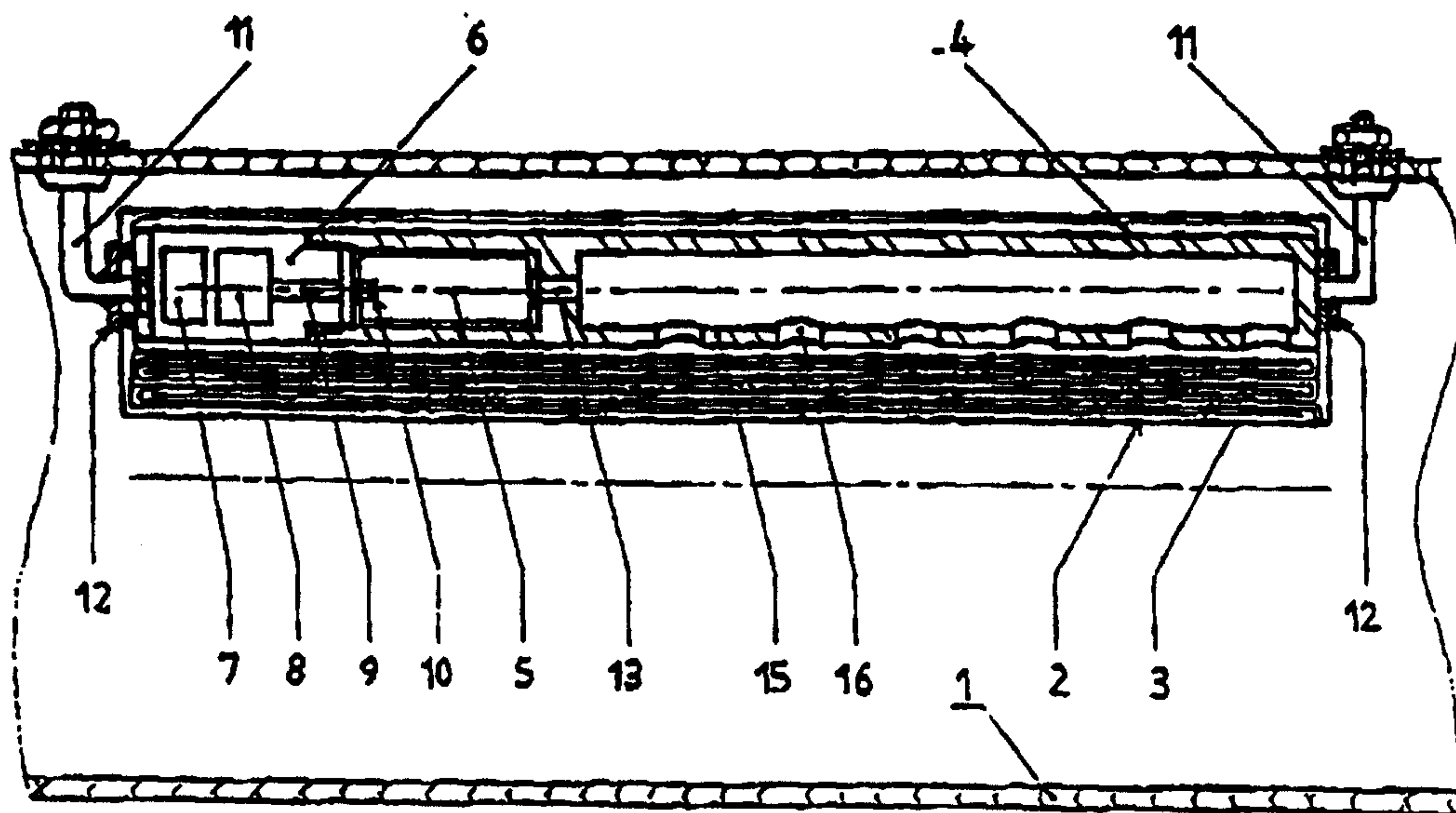
(71)(72) Déposants et inventeurs: CASTAGNER, Bernard
[FR/FR]; 4, chemin de Bourgogne, F-77700 Coupvray
(FR). BOYAULT, Jean-Pierre [FR/FR]; 7, cours des Petites
Ecuries, F-77185 Lognes (FR).(74) Mandataires: POCHART, François etc.; Cabinet Hirsch
Desrousseaux Pochart, 34, rue de Bassano, F-75008 Paris
(FR).(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,
CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH,
HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL,
PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT,
UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, brevet ARIPO (GH, GM,
KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE,
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée

*Avec rapport de recherche internationale.**Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues.*

(54) Title: FLEXIBLE INFLATABLE STRUCTURES

(54) Titre: STRUCTURES SOUPLES GONFLABLES



(57) Abstract

The invention concerns sealed flexible structures inflatable by pyrotechnic gas generators to be used as devices for obstructing pipes, as fireproof barriers, for lifting vehicles or as structural building elements. Said devices consist of a flexible inflatable structure (2), a pyrotechnic gas generator (4), a safety initiating set (6) and a folding or interface structure (11).

(57) Abrégé

Structures souples étanches gonflables par générateurs de gaz pyrotechniques. Dispositifs destinés à obturer des canalisations, à servir de barrière anti-feu, à soulever des véhicules ou des structures de bâtiments. Dispositifs constitués d'une structure souple gonflable (2), d'un générateur de gaz pyrotechnique (4), d'un ensemble d'initiation (6) de sécurité et d'une structure de repli ou d'interface (11).

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

5

STRUCTURES SOUPLES GONFLABLES

10 Dans les domaines industriels et de la vie courante
et en particulier, pour résoudre les problèmes liés à la
sécurité des personnes, de l'environnement, des biens
matériels, on a eu l'idée d'utiliser des structures
souples étanches et gonflables à l'aide d'un compresseur
15 ou d'une bouteille de gaz sous pression.

Si ces systèmes présentent de nombreux avantages, ils
ont aussi quelques inconvénients importants, qui selon
les cas sont :

- Masse et encombrement élevés de la source de gaz.
- 20 - Problèmes logistiques et encombrement des liaisons de
transmission des gaz de la source à la structure à
gonfler.
- Délais de mise en oeuvre.
- Coût des équipements et éventuellement des
25 infrastructures nécessaires à leur accueil et
protection.

Les structures souples étanches gonflables par
générateurs de gaz pyrotechniques, objet de la présente
invention, répondent à ces inconvénients.

30 Les structures souples étanches gonflables par
générateurs de gaz pyrotechniques sont principalement
constituées de :

- a) une poche, uni ou multicellulaire, réalisée
préférentiellement en tissus enduits.
- 35 b) une structure préférentiellement rigide servant de
réceptacle au générateur de gaz pyrotechnique.
- c) un générateur de gaz pyrotechnique.

d) un système de commande de sécurité d'allumage du générateur.

En attente de fonctionnement, la structure souple est repliée. Elle peut être placée dans un étui protecteur
5 souple, déchirable au moment du gonflement - déploiement.

Le fonctionnement du système est initialisé par la détection d'un signal automatique ou commandé qui engendre l'allumage du générateur de gaz pyrotechnique. Les gaz remplissent la structure souple qui se déploie
10 sous l'effet de la pression, en quelques millisecondes ou en quelques secondes.

Selon le type d'application, la structure souple peut rester gonflée de quelques minutes à quelques heures, voire quelques jours.

15 La structure souple est préférentiellement réalisée en tissus élaborés à l'aide de fils de polyamide, polyester, polyéthylène ... choisis selon les caractéristiques demandées en terme de résistance à la pression et à la température, de tenue aux environnements
20 physiques et chimiques.

Selon l'invention, d'autres natures de tissus sont utilisées pour des applications spéciales, telles que les fibres aramide pour des sacs à très haute tenue mécanique et les fibres "haute température" pour la tenue au feu.

25 Ces tissus sont enduits pour assurer l'étanchéité mais aussi pour améliorer les tenues aux contraintes thermiques et chimiques.

Les produits d'enduction sont préférentiellement les "résines" silicone, polyuréthane, PVC et des élastomères
30 naturels.

Ces produits d'enduction sont déposés sur les tissus avant confection de la structure souple ou après sa fabrication. Les techniques industrielles préférentiellement utilisées sont le calandrage, la
35 pulvérisation, le trempage et l'extrusion soufflage.

La structure souple est préférentiellement réalisée par assemblage de tissus de géométrie simple (plan et tube), mais elle peut aussi être réalisée par des

techniques de tissage 3D ou formée par cotissage de parois ou plans différents.

L'assemblage est préférentiellement fait par soudure à ultrason ou à haute fréquence, par collage, par soudure
5 à chaud et par couture.

La structure rigide servant de réceptacle au générateur résiste mécaniquement sous la pression de fonctionnement de celui-ci. Cette pression est variable selon le type de propergol utilisé. Elle peut varier
10 entre 30 et 500 bars.

Sans sortir du cadre de l'invention, cette structure rigide peut être en métal (acier, alliage d'aluminium ou alliage de zinc), mais elle est préférentiellement en matériaux "composites" pour alléger le système et éviter
15 le puits de chaleur et les risques de brûlures de la structure souple.

Cette structure "composite" rigide est préférentiellement en résine thermoplastique chargée de fibre de verre courte injectée, en tissu ou mat mis en
20 forme au sein d'une matrice en résine thermoplastique ou thermodurcissable et ce, par thermoformage, nappage ou enroulement.

Selon l'invention, le tissu de la structure souple peut être localement rigidifié et participer à la
25 réalisation de la structure rigide réceptacle.

Selon l'invention, le générateur de gaz pyrotechnique est préférentiellement constitué :

- d'un corps et d'un couvercle injectés en résine thermoplastique. Selon la durée de combustion, cette
30 structure sera protégée thermiquement et comportera un orifice de sortie des gaz non érodable.
- d'un inflammateur électrique ou d'une amorce à percussion et leur charge de poudre d'allumage renforçatrice.
- 35 - du propergol dont la combustion génère les gaz.

Les choix du type de propergol et de la géométrie de ses éléments permettent d'obtenir des temps de combustion

très variables de quelques millisecondes à plusieurs secondes.

Selon l'invention, le gonflement de la structure gonflable peut donc être très rapide et maintenu au fur et à mesure du refroidissement des gaz.

Selon l'invention, le réglage du débit gazeux du générateur de gaz est réalisé grâce à la forme évolutive des blocs de propergol ou par des allumages programmés ou différés de mini-générateurs.

10 Selon l'invention, l'allumage du propergol est assuré préférentiellement par un allumeur électrique de sécurité. Dans ce cas : Le système de déclenchement du gonflement - déploiement de la structure gonflable, est généré par un signal dont l'initiation est soit
15 automatique, soit commandée par un opérateur.

Sa transmission est faite préférentiellement par des liaisons électriques ou fibre optique, mais elle peut être aussi réalisée par des signaux transitant sans liaison (infrarouge, ultrason, radio ...)

20 Une pile batterie longue durée est suffisante pour assurer la réception des signaux et délivrer l'énergie électrique d'initiation de l'inflammeur électrique.

Sans sortir de l'invention, l'allumage du propergol peut être assuré par la percussion d'une amorce. Cette
25 percussion est préférentiellement commandée manuellement par l'opérateur, mais elle peut aussi être commandée à distance et transitée par un système à percussion de type électroaimant.

L'originalité de la conception et de la construction
30 des structures souples étanches gonflables par un générateur de gaz pyrotechnique répondant à différentes utilisations, ressortira des descriptions et des différents matériels présentés ci-après. Ces descriptions sont illustratrices et non limitatives.

35 Sur la figure 1, l'obturateur de canalisation réalisé à l'aide d'une structure souple étanche gonflable par un générateur de gaz pyrotechnique est en attente de fonctionnement. Selon l'invention, l'obturateur souple

(2) est placé dans une canalisation (1); il est replié (3) autour du système générateur de gaz (4). L'ensemble est préférentiellement fixé à la canalisation (1) à l'aide de deux attaches (11).

5 Le système générateur de gaz (4) est constitué d'un tube diffuseur (15) dans lequel on place un générateur de gaz (5) et un bouchon allumeur (6) qui contient le récepteur de signal de mise à feu (7), la source d'énergie (8), la liaison électrique (9) optique ou
10 mécanique à l'allumeur (1) du générateur de gaz (5).

Sans sortir de l'invention, le système générateur de gaz (4) peut être situé à l'extérieur du sac gonflable (2).

L'étanchéité de la liaison entre le sac (2) et les
15 attaches (11) est assuré par des joints (12).

Sur la figure 2, l'obturateur (2) souple étanche gonflable par un générateur de gaz pyrotechnique est gonflé et tout écoulement est bloqué dans la canalisation (1).

20 La figure 3 présente une vue en coupe de la canalisation (1) équipée d'un sac (2) replié prêt à l'emploi avec un pliage simple en deux demi-coquilles, autour du générateur de gaz (4) dont les gaz remplissent le sac (2) au travers des orifices (16).

25 Les figures 4 et 5 présentent d'autres exemples de pliage possibles sans sortir de l'invention.

Afin de maintenir le sac (2) replié, on le place préférentiellement dans un manchon (17) réalisé à l'aide d'un film thermoplastique résistant aux effluents (ex :
30 polyester). Sous l'effet de la pression, ce films se rompt et laisse le sac se déployer.

Le tissu du sac est préférentiellement en fibre thermoplastique, telle que polyester ou polyamide, ou en fibre de verre. Dans tous les cas, pour son étanchéité,
35 il est enduit d'un film préférentiellement en PVC ou élastomère.

La figure 6 présente une des autres possibilités de construction, dans le cas où l'on peut utiliser un regard de visite (18).

Un logement vertical contient le récepteur du signal de mise à feu (7), la source d'énergie (8), le générateur de gaz (5) et son allumage (10). En attente de fonctionnement, le sac (2) est replié autour du tube diffuseur (15) contenant la chambre de détente (14) et son entrée calibrée (13).

10 Selon l'invention, le système est préférentiellement réutilisable. Après avoir ouvert un bouchon de purge, on sort le système de la canalisation en démontant les attaches (11). On retire le bouchon (6) puis le générateur (5). On remet un générateur neuf (5), on
15 referme le bouchon (6), on replie le sac (2) et on le place dans un manchon de maintien (17), on remonte le système dans la canalisation (1) à l'aide des attaches (11).

Sans sortir de l'invention, l'obturateur de
20 canalisation gonflable par générateur de gaz pyrotechnique peut n'être introduit dans la canalisation qu'au moment de l'intervention et de son gonflement.

Sur la figure 7, la barrière anti-feu déployable par gonflement à l'aide d'un générateur de gaz pyrotechnique
25 est en position déployée. Cette barrière (21) se présente sous la forme d'un matelas constitué de deux parois (22) de tissu enduit étanche à l'intérieur et ignifugé ou protégé thermiquement à l'extérieur. On utilise préférentiellement un tissu en fibres anti-feu. Les deux
30 parois (22) sont assemblées régulièrement selon des rainures (23) et ce, préférentiellement par soudure à ultrason, à haute fréquence ou à chaud.

La barrière (21) gonflée présente des boudins raidisseurs (24) qui communiquent au système générateur
35 de gaz (26) au travers d'un diffuseur à filtre (27).

En attente de fonctionnement, la barrière (21) est repliée dans le boîtier (25) fermé par un film opercule (28).

Le système générateur de gaz (26) de la barrière anti-feu déployable par générateur de gaz pyrotechnique est préférentiellement de construction semblable à celle de l'obturateur souple étanche gonflable par générateur
5 de gaz pyrotechnique (1).

Il est donc constitué préférentiellement d'un récepteur de signal de fonctionnement, d'une source d'énergie et d'un générateur de gaz pyrotechnique.

Après identification de la présence d'un sinistre, le
10 déploiement de la/des barrière(s) anti-feu est initié soit manuellement, soit automatiquement par un capteur.

L'initiateur allume la charge de poudre du système générateur de gaz (6). Les gaz générés par la combustion de cette poudre dans la chambre sont dirigés, à travers
15 le filtre diffuseur (27) vers la structure gonflable (22) de la barrière (21).

La barrière (21) sous l'effet de la pression, commence à pousser la membrane (28) de stockage qui se déchire, permettant ainsi le déploiement du matelas (22)
20 et le gonflage du réseau de boudins (24) qui assure la rigidité de la barrière sans empêcher le passage du personnel voulant évacuer les lieux.

Les figures 8 et 9 présentent le cric gonflable par générateur de gaz pyrotechnique en position "gonflé". Il
25 est préférentiellement constitué d'une structure tissu tubulaire (30) enduite pour étanchéification, dont la partie inférieure est renforcée à l'aide d'un fond (34) en élastomère ou thermoplastique.

La partie supérieure est fermée par un opercule (32)
30 en élastomère ou thermoplastique, équipé du système générateur de gaz (39), du bouchon de purge (37) et de la languette de positionnement (33) sur le châssis du véhicule.

Le bouchon de purge (37) est équipé d'une valve de
35 sécurité (38). Le système générateur de gaz (39) contient le générateur de gaz (35) et son système d'allumage à percussion ou électrique (36).

Sans sortir de l'invention, la structure tubulaire (30) peut être doublée d'une structure tubulaire intérieure (31) équipée d'une valve de gonflage anti-retour (40) assurant la sécurité en cas de dégonflage
5 accidentel de la structure tubulaire de base (30).

La figure 10 présente une variante de forme de la structure souple du cric gonflable par générateur de gaz pyrotechnique. Elle est réalisée par assemblage soudé de deux flasques (41) planes, dont la géométrie à plat est
10 circulaire ou carrée.

Le cric gonflable est d'abord positionné sous le véhicule; la semelle (34) doit être orientée vers le sol.

La languette (33) est introduite dans le logement prévu à cet effet sous la caisse du véhicule.

15 On actionne manuellement le système d'initiation (36) afin de déclencher la mise à feu du générateur de gaz (35).

Le déploiement du cric s'effectue (3 à 5 secondes environ) et le véhicule se soulève permettant
20 l'intervention de l'opérateur (démontage de la roue crevée et remontage de la roue de secours; insertion d'un système de désenlisage...).

Une fois l'opération terminée, on dégonfle le cric en ouvrant la purge (37), ce qui a pour effet de faire
25 redescendre la voiture.

On retire le cric dégonflé et on remplace le générateur utilisé.

L'invention permet la réalisation de nombreux autres équipements gonflables à l'aide d'un générateur de gaz
30 pyrotechnique que nous ne pouvons décrire à titre d'exemple.

Parmi ces équipements, on peut citer sans que la liste ne soit limitative :

- des vérins gonflable permettant, en particulier,
35 d'effectuer :
 - . la désincarcération de personnes prises lors d'éboulement de bâtiment, sous un véhicule, sous une lourde charge, ...

- . la mise en place ou le relevage de matériel lourd,
à parois ou équipement externe fragile.
- des obturateurs gonflables de fuites
- des obturateurs gonflables d'avaloir ou de passage
- 5 d'écoulement
- des canalisations gonflables de guidage de rejet de
liquide polluant
- des bassins gonflables de rétention d'urgence de rejet
polluant
- 10 - des barrières antipollution gonflables et flottantes
- des passerelles de secours gonflables et déployables.

REVENDICATIONS

1.- Equipement, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une structure souple étanche et d'un générateur de gaz pyrotechnique qui assure le gonflage de cette structure souple.

2.- Equipement selon la revendication 1, caractérisé en ce que la structure souple est en tissu de fils de polyamide, polyester, aramide ou verre, enduit d'un revêtement de PVC, silicone ou élastomère synthétique ou naturel.

3.- Equipement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les générateurs de gaz pyrotechniques ont des débits gazeux réglables par des évolutions de formes des blocs propulsifs ou des allumages successifs programmés de micro-générateurs.

4.- Equipement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la structure constitue un obturateur souple gonflable de canalisation (2) replié autour du diffuseur (15) contenant le générateur de gaz pyrotechnique (4).

5.- Equipement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 et la revendication 4, caractérisé en ce que la structure souple constitue un obturateur souple gonflable de canalisation qui comporte un générateur de gaz dont le signal d'allumage (4) est délivré par un détecteur automatique de pollution ou par une commande volontaire à distance.

6.- Equipement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la structure souple gonflable (21) constitue une barrière anti feu déployable fabriquée à l'aide d'un tissu en fibres anti-feu, en tissu ignifugé ou en tissu protégé thermiquement.

... (26)

7.- Equipement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la structure souple gonflable (30) constitue un cric gonflable, 5 équipée en sa partie supérieure, d'un dispositif de liaison (33) ou d'appui avec la structure du véhicule, d'une poignée (36) d'allumage du générateur de gaz pyrotechnique (39) à percussion et d'un bouchon de purge (37) comprenant une valve de sécurité (38).

10

8.- Equipement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisés en ce que la structure souple constitue un vérin gonflable, un obturateur gonflable, une barrière gonflable, une passerelle de secours gonflable, gonflés 15 par des générateurs de gaz rechargeables à allumage autonome, électrique ou à percussion.

1/7

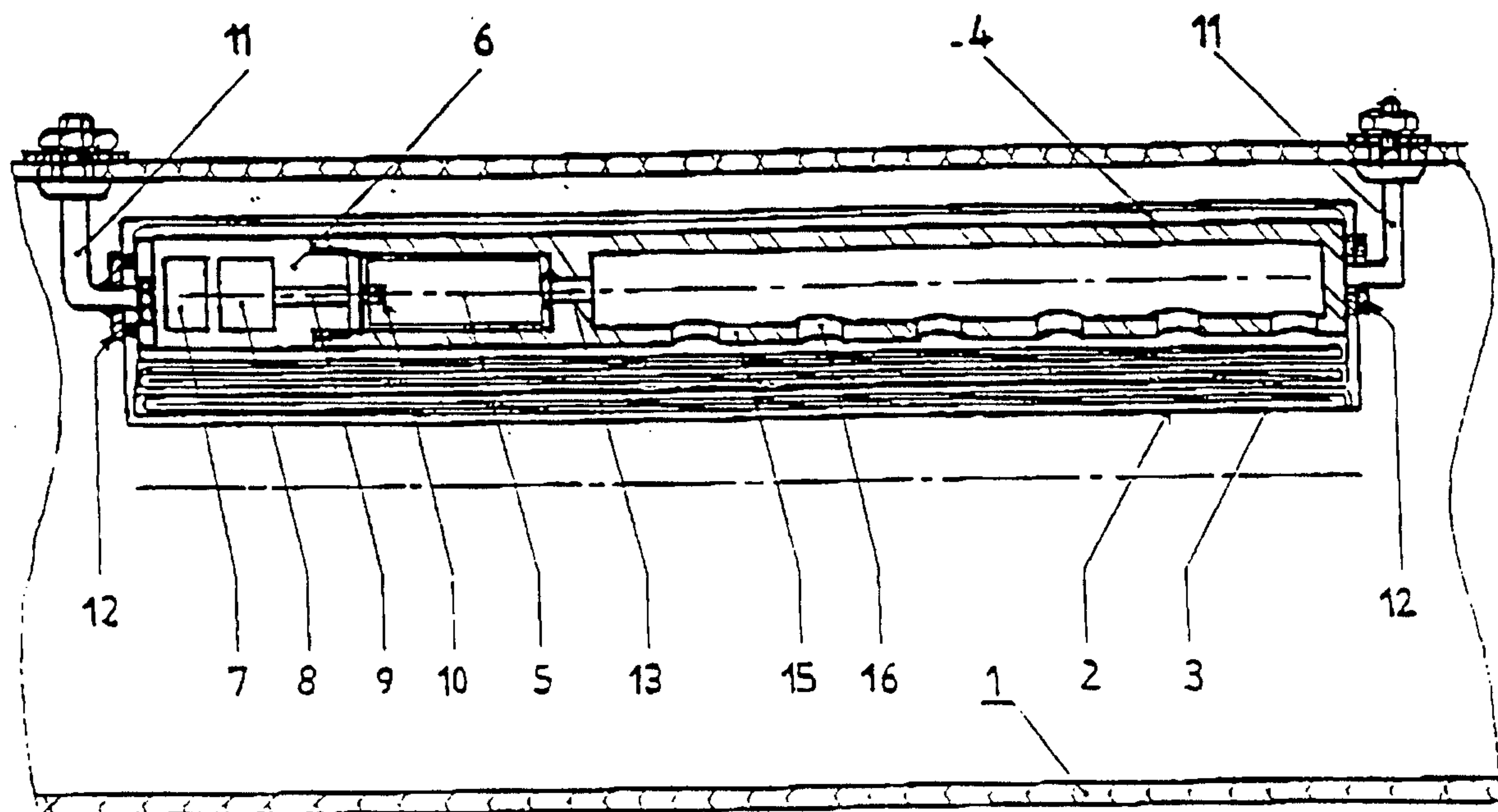


FIG. 1

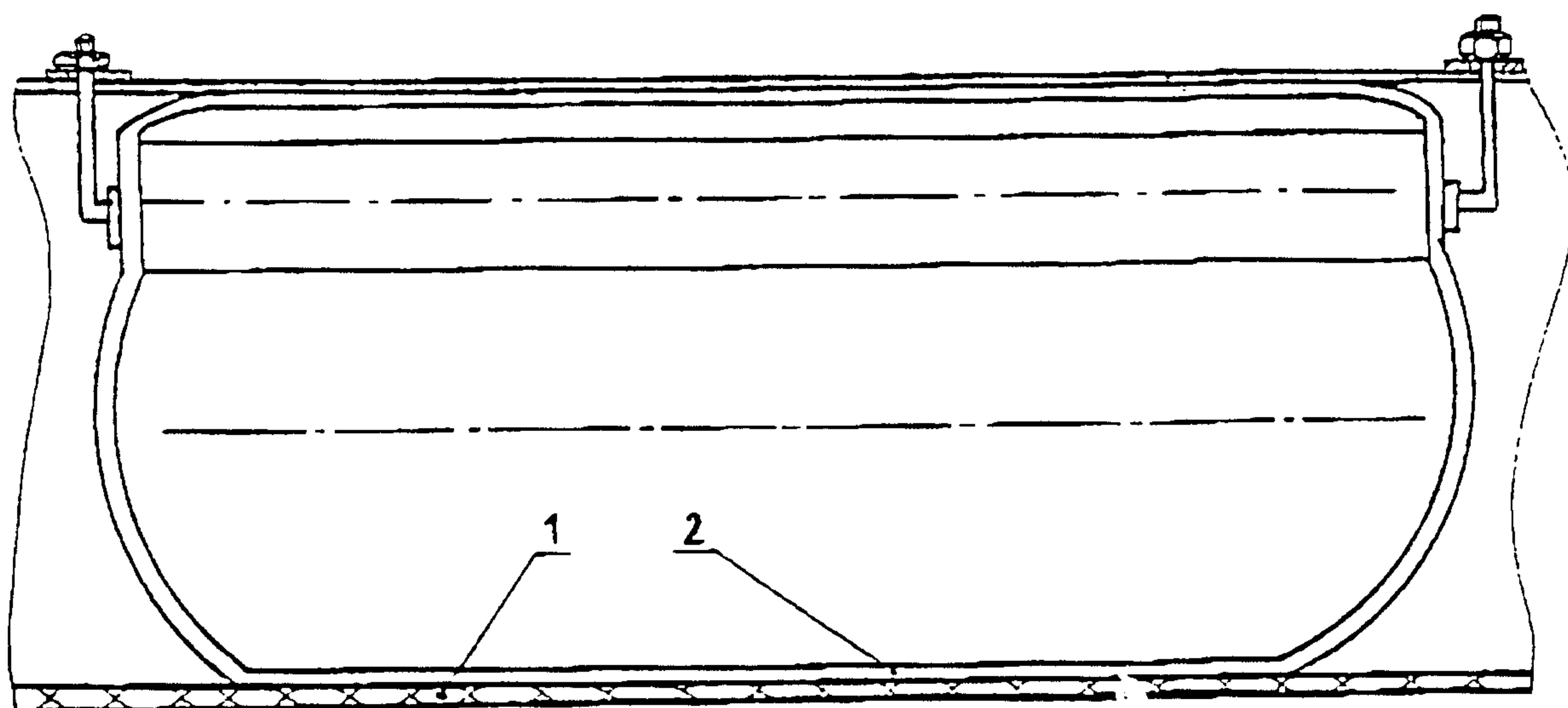


FIG. 2

2/7

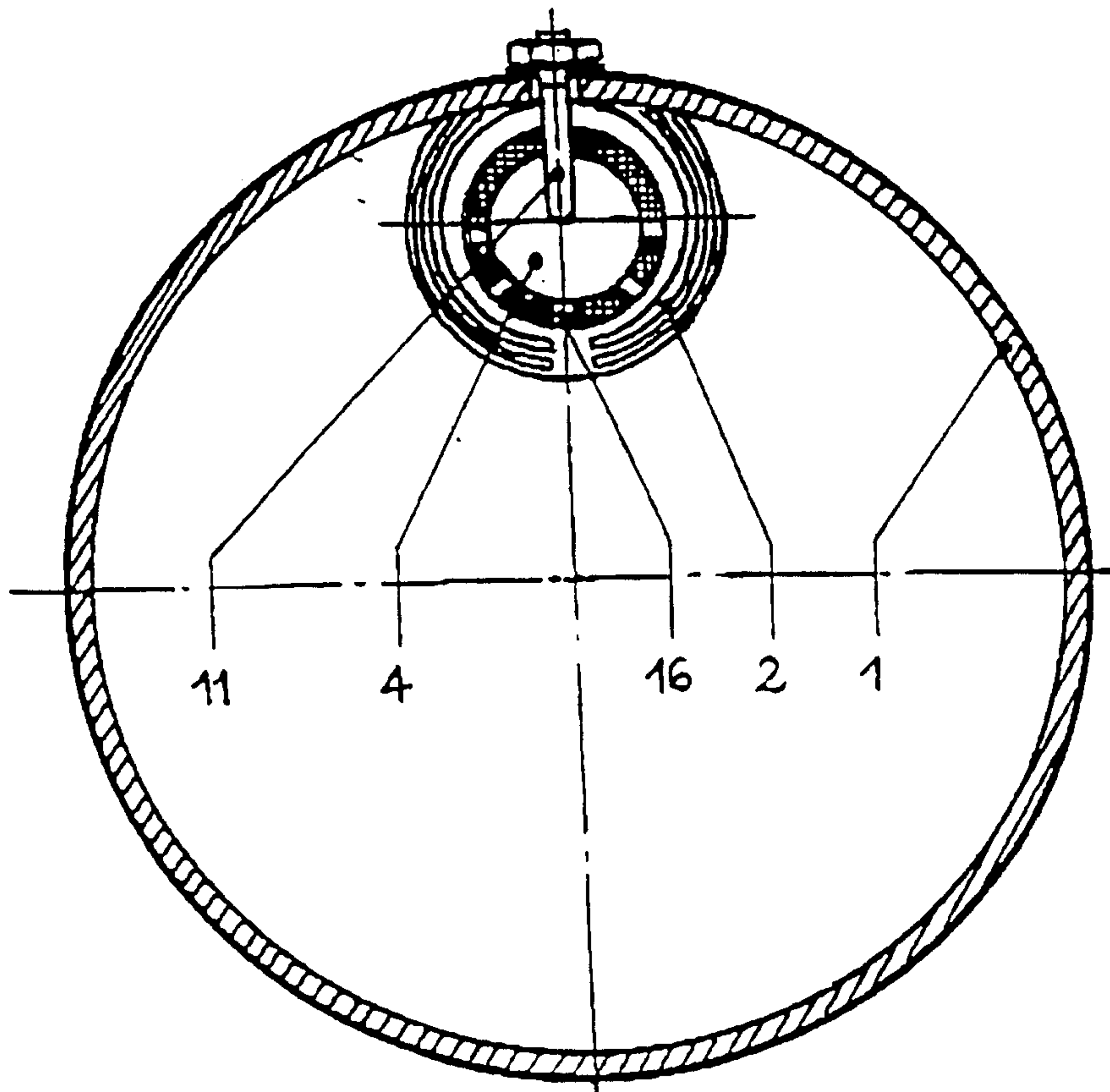


FIG. 3

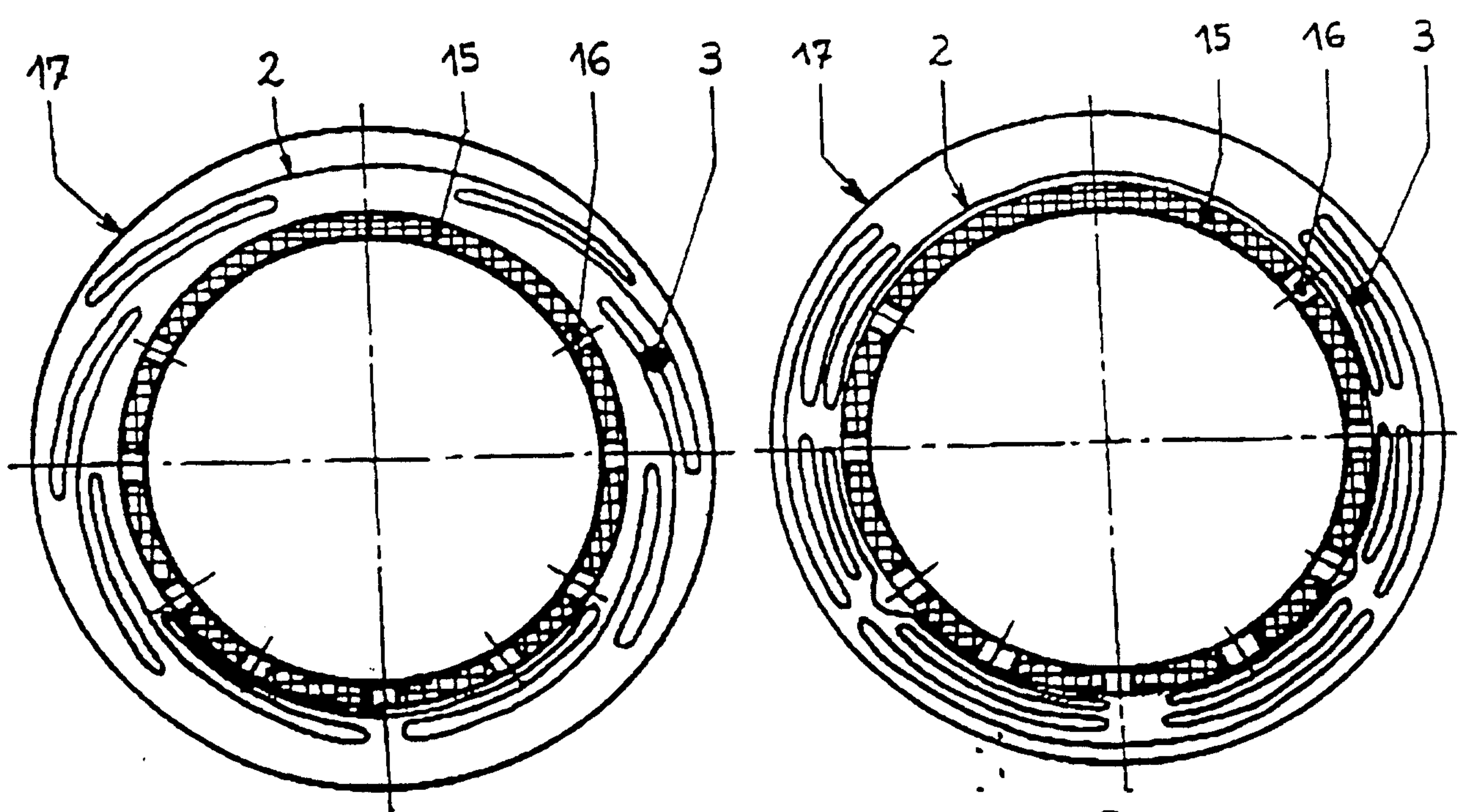


FIG. 4

FIG. 5

3/7

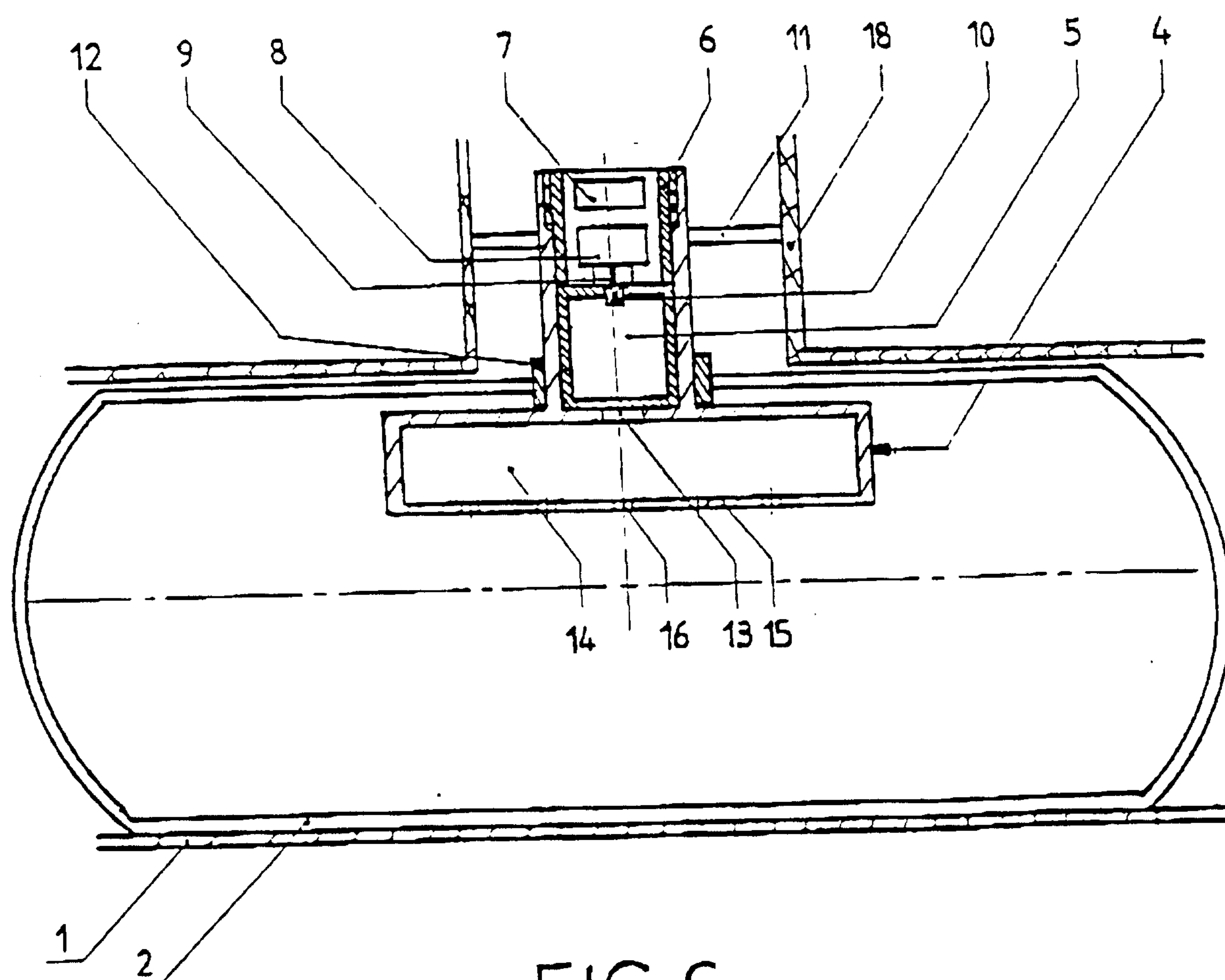


FIG. 6

4/7

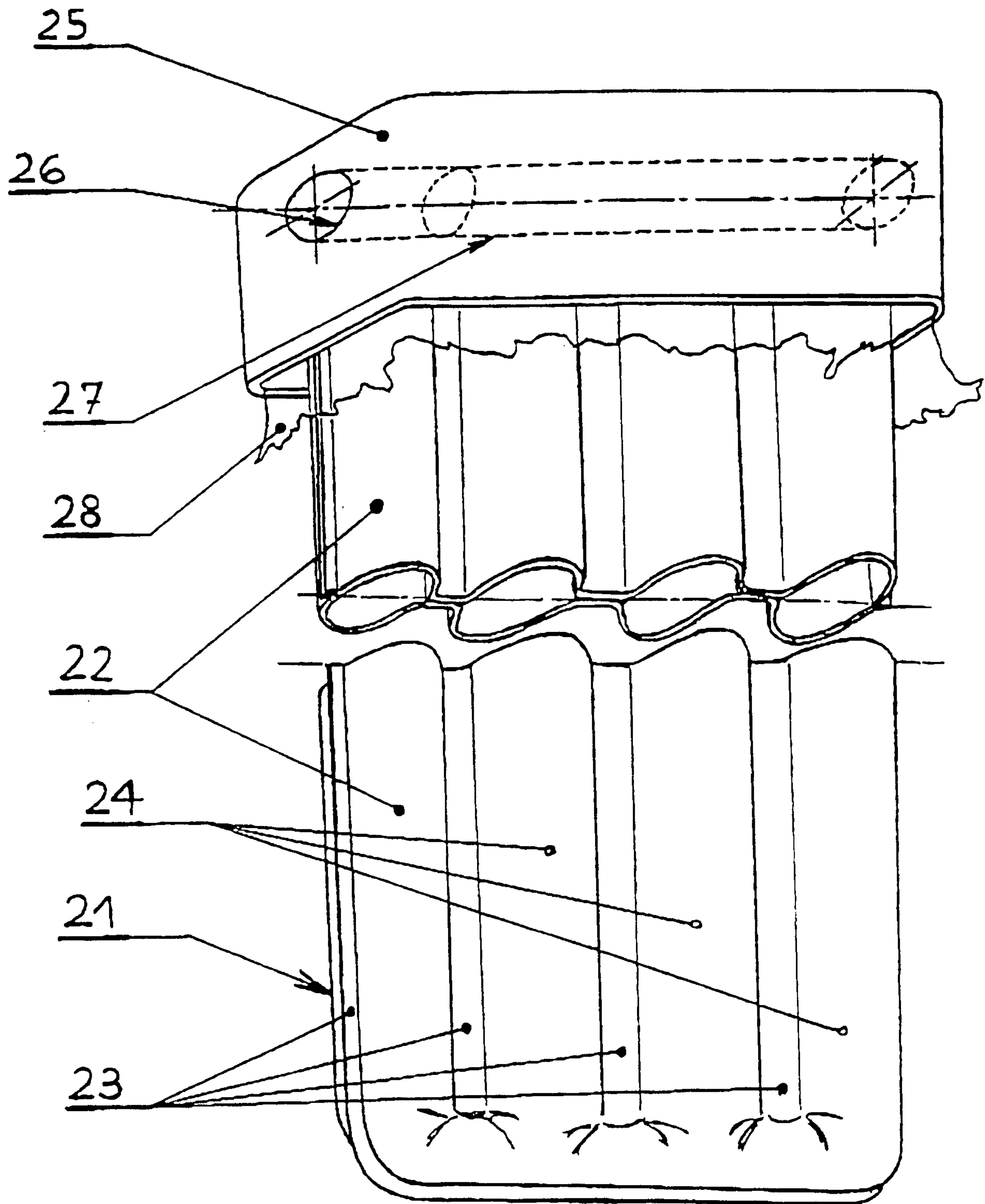


FIG. 7

5/7

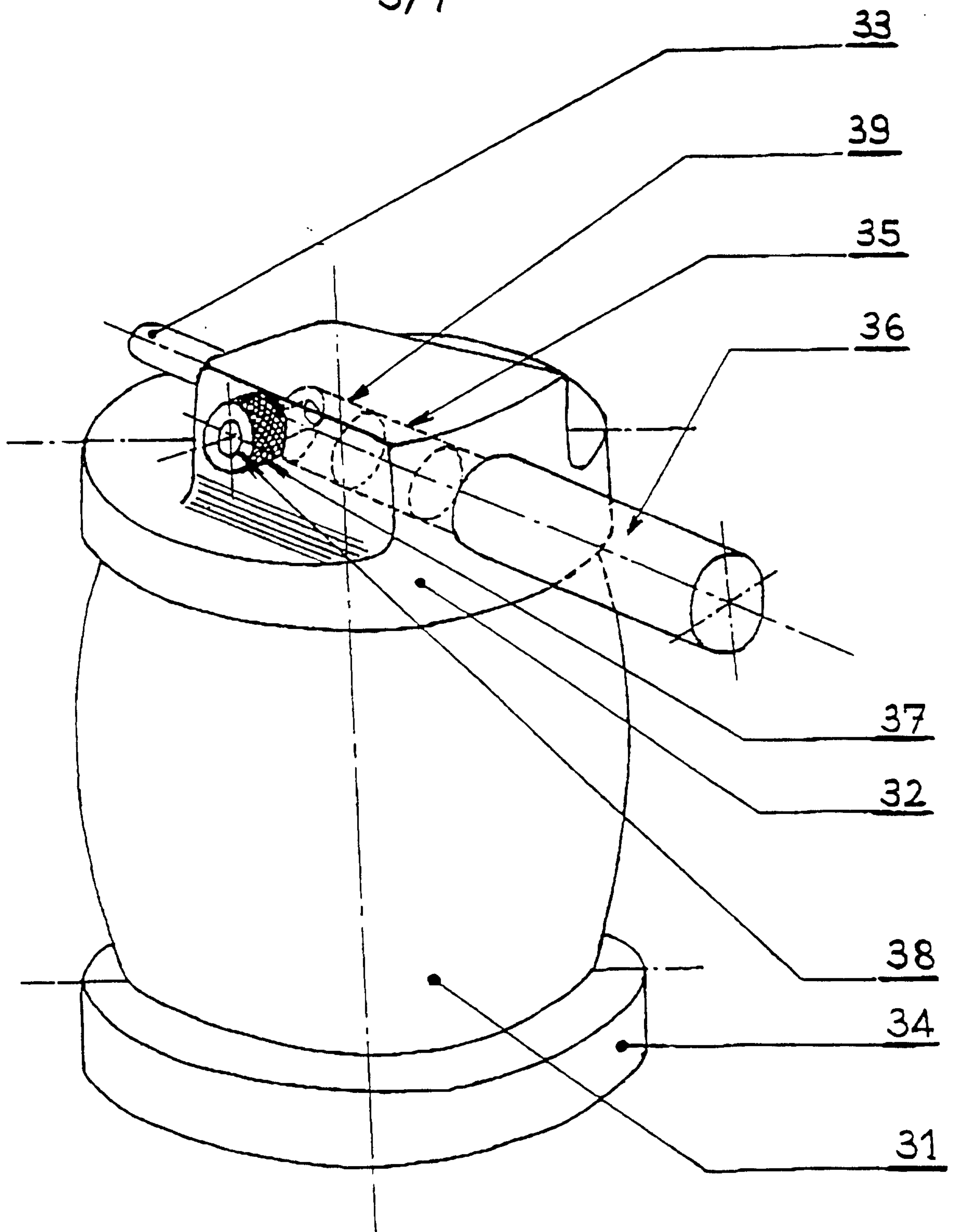


FIG. 8

6/7

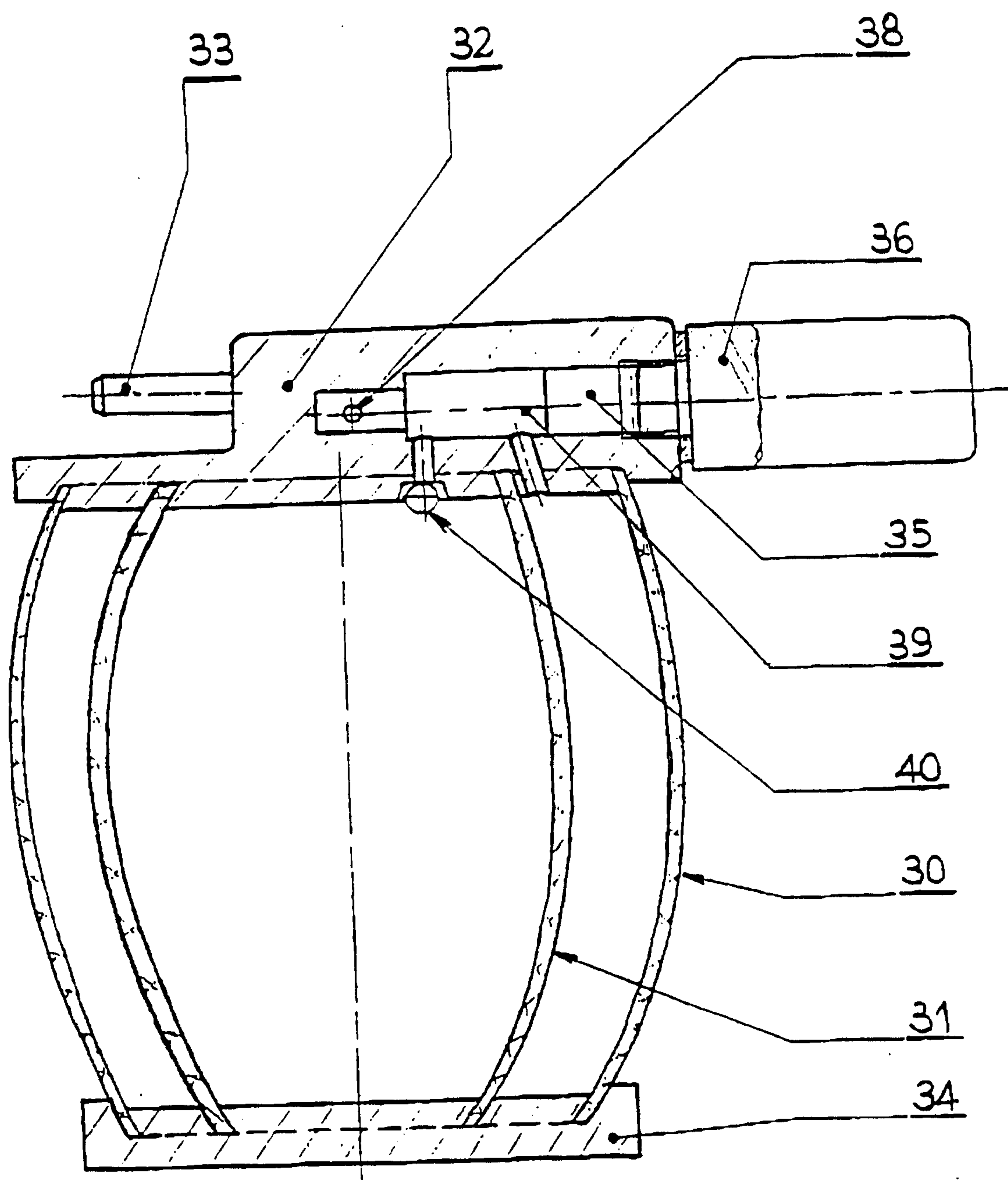


FIG. 9

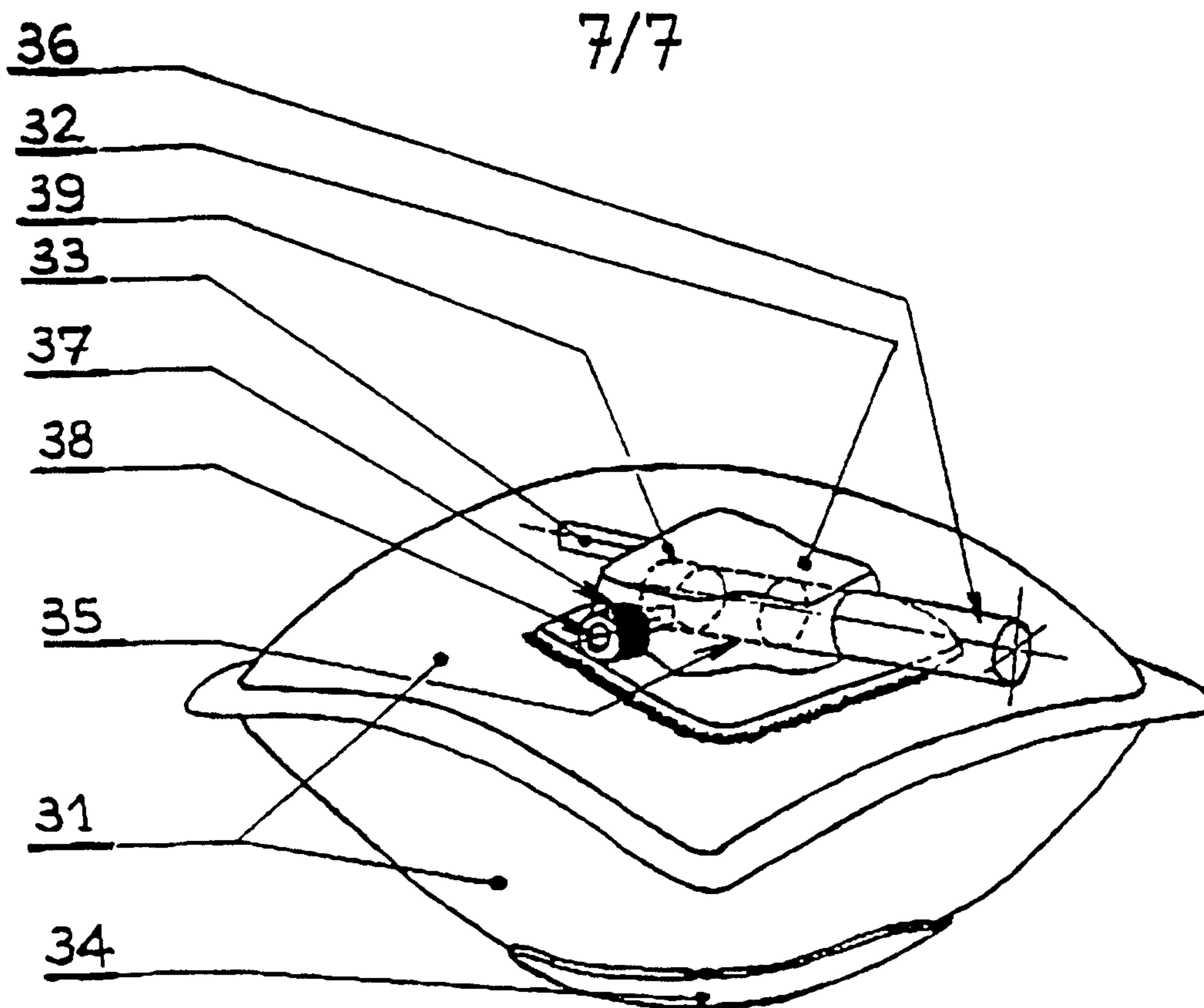


FIG. 10