

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 561 459

②① N° d'enregistrement national : **84 04005**

⑤① Int Cl⁴ : H 02 G 9/02.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 15 mars 1984.

③① Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 38 du 20 septembre 1985.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *LES CABLES DE LYON, société ano-
nyme. — FR.*

⑦② Inventeur(s) : Henri Thévenon.

⑦③ Titulaire(s) :

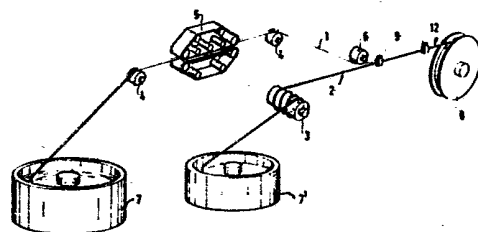
⑦④ Mandataire(s) : Pierre Picard, SOSPI.

⑤④ Procédé et dispositif de pose d'un câble électrique sous-marin.

⑤⑦ La présente invention a pour objet un procédé de pose
d'un câble électrique sous-marin 1, consistant à relier, avant
leur passage sur un davier 8 de mise à l'eau et par des
dispositifs 9 régulièrement espacés, ce câble électrique 1 à un
câble-porteur 2 pour constituer un câble composite 12, carac-
térisé en ce que l'on donne du mou au câble électrique pour
absorber la différence des rayons d'enroulement du câble
électrique 1 et du câble-porteur 2 au cours de leur passage
sur le davier de mise à l'eau 8.

La présente invention a également pour objet un dispositif
de mise en œuvre du procédé.

Application à la pose de câbles électriques sous-marins.



FR 2 561 459 - A1

D

Procédé et dispositif de pose d'un câble électrique sous-marin

La présente invention concerne un procédé de pose d'un câble électrique sous-marin au fond de la mer, ce câble étant préalablement lové dans une cuve placée dans la cale d'un navire câblé puis tiré par une chenille et guidé sur un davier.

Elle concerne également un dispositif de mise en oeuvre de ce procédé.

On sait que les câbles sous-marins, notamment de télécommunications, comportent généralement un câble-porteur intégré, situé dans l'axe du câble, suffisamment résistant pour supporter la force de traction nécessaire à la pose.

Mais en ce qui concerne les câbles électriques sous-marins dépourvus d'un câble-porteur intégré, il est nécessaire de prévoir un câble porteur séparé pour pouvoir exercer la force de traction sur ce câble-porteur et ne pas endommager le câble électrique à poser.

On connaît par le brevet français n° 2 126 905 déposé le 7 décembre 1970 par la demanderesse, un procédé de pose qui consiste à tirer un câble-porteur à l'aide d'un cabestan puis à relier par ligaturage le câble électrique à ce câble-porteur en aval du cabestan et avant leur passage sur un davier à fond plat. Le ligaturage des deux câbles se fait de manière continue à l'aide d'un ruban par exemple et/ou de manière discontinue à l'aide de colliers régulièrement espacés.

Après l'opération de ligaturage c'est-à-dire au passage sur le davier, les rayons d'enroulement respectifs du câble électrique et du câble-porteur seront différents si ces deux câbles n'ont pas le même diamètre. La solution proposée dans ce brevet français de la demanderesse, consiste à gainer le câble le plus petit, généralement le câble-porteur, pour l'amener au diamètre de l'autre câble et à réunir ces deux câbles côte à côte à l'aide d'un ruban ou à l'aide de colliers régulièrement espacés.

Cette solution est extrêmement coûteuse et de plus, elle est totalement inadaptée quand les davieres possèdent une gorge en V.

La présente invention a pour but de réunir, entre un cabestan et un davier de mise à l'eau, un câble électrique et un câble-porteur de diamètres différents sur un davier à fond plat ou à gorge en V tout en

annulant l'effet néfaste des rayons d'enroulement différents des deux câbles au cours de leur passage sur le davier.

La présente invention a pour objet un procédé de pose d'un câble électrique sous-marin, consistant à relier, avant leur passage sur un
5 davier de mise à l'eau et par des dispositifs régulièrement espacés, ce câble électrique à un câble-porteur pour constituer un câble composite, caractérisé en ce que l'on donne du mou au câble électrique pour absorber la différence des rayons d'enroulement du câble électrique et du câble-
porteur au cours de leur passage sur le davier de mise à l'eau.

10 Selon une première variante de ce procédé on fait onduler le câble électrique d'un même côté du câble-porteur et on place un dispositif de fixation à chaque point de contact des deux câbles.

15 Selon une deuxième variante de ce procédé, on fait onduler le câble électrique symétriquement par rapport au câble porteur et on place un dispositif de fixation à chaque point de croisement des deux câbles.

20 Selon un mode de réalisation d'un dispositif de mise ne oeuvre de la première variante, ce dispositif comporte une pièce flexible comprenant deux cavités distinctes, une cavité recevant le câble électrique et l'autre cavité recevant le câble-porteur.

25 Avantageusement, la pièce flexible comporte deux oreilles reliées par un boulon.

30 Selon un mode de réalisation d'un dispositif de mise en oeuvre de la deuxième variante, ce dispositif comporte deux pièces reliées entre elles par une partie en saillie d'une pièce s'engageant dans un alésage de l'autre pièce.

35 Avantageusement, une goupille est engagée dans une saignée de la partie en saillie pour permettre uniquement une rotation entre ces deux pièces.

La présente invention a également pour objet un davier de
30 pose d'un câble électrique sous-marin relié à un câble-porteur pour constituer un câble composite, caractérisé en ce qu'il comporte un fond incliné à une seule pente permettant d'enrouler le câble électrique et le câble-porteur de diamètres différents suivant un même rayon d'enroulement et un davier de pose d'un câble électrique sous-marin relié à
35 deux câbles-porteurs pour constituer un câble composite, caractérisé en

ce qu'il comporte un fond à deux pentes permettant d'enrouler le câble électrique et les câbles-porteurs de diamètres différents suivant un même rayon d'enroulement.

Il est décrit ci-après à titre d'exemple et en référence aux figures du dessin annexé, un procédé et un dispositif de pose selon l'invention, ainsi que des formes particulières de daviers selon l'invention.

La figure 1 montre schématiquement une installation de pose.

La figure 2 montre le passage à bord d'un navire des câbles sur un davier de mise à l'eau.

La figure 3 montre un davier possédant une gorge à fond plat.

La figure 4 montre un davier possédant une gorge en V.

La figure 5 montre une première variante du procédé de pose selon l'invention.

La figure 6 montre un dispositif de pose utilisable dans la première variante du procédé.

La figure 7 montre une deuxième variante du procédé de pose selon l'invention.

La figure 8 montre un dispositif utilisable dans la deuxième variante du procédé.

La figure 9 montre un davier permettant le passage des colliers.

Les figures 10 et 11 montrent des formes particulières de daviers.

Dans la figure 1, montrant schématiquement une installation de pose, il est représenté un câble électrique 1 lové dans une cuve 7 placée dans la cale d'un navire-câblé, guidé par des poulies 4, tiré par une chenille 5 entre les deux poulies 4, puis guidé par une poulie 6 pour être placé en face d'un davier de mise à l'eau 8, et un câble-porteur 2 lové également dans une cuve 7' placée dans la cale du navire et tiré par un cabestan 3.

La câble électrique 1 et le câble porteur 2 sont reliés entre la poulie 6 et le davier 8, par des colliers 9 pour constituer un câble composite 12 à poser au fond de la mer. Ce câble composite 12 passe sur le davier 8 avant d'être immergé au fur et à mesure de l'avance du bateau.

Dans la figure 2, il est représenté le passage du câble composite

12 sur le davier de mise à l'eau 8 suivant un rayon d'enroulement R. Il est représenté également de manière schématique, deux colliers 9 espacés suivant un pas P.

5 La figure 3 montre un davier 8 avant une gorge à fond plat 8a et D est le diamètre du câble électrique 1 et d le diamètre du câble-porteur 2, la différence des rayons d'enroulement est alors égale à :

$$\Delta R = \frac{D - d}{2}$$

10 La figure 4 montre un davier 8 ayant une gorge en V 8b, et D est le diamètre du câble électrique 1 et d le diamètre du câble-porteur 2, la différence des rayons d'enroulement est alors égale à :

$$\Delta R = \frac{D + d}{2}$$

15 Selon la figure 2, pour s'adapter à la différence de parcours sur le davier quand l'axe central de chaque câble n'est pas sur un rayon d'enroulement égal, on donne du mou au câble électrique en le fixant périodiquement à celui-ci.

Le mou à donner un câble électrique correspond à l'allongement relatif entre les deux chemins d'enroulement. Cet allongement relatif est égal à $A = \frac{\Delta R}{R}$ ou $A = \frac{D - d}{2R}$ ou $\frac{D + d}{2R}$

20 suivant que l'on utilise un davier à gorge à fond plat ou un davier à gorge en V et si P est inférieur à αR , α étant l'angle de pose c'est-à-dire l'angle d'inclinaison du câble composite 12 par rapport à la surface de l'eau.

Si P est supérieur à αR l'allongement relatif est égal à :

25 $A' = A \frac{\alpha R}{P} = \frac{\alpha \Delta R}{P}$.

Dans la figure 5, le câble électrique 1 est ondulé à côté du câble-porteur 2 et fixé à ce câble-porteur à chaque point de contact par un collier 9 A représenté schématiquement. Il est nécessaire que l'ondulation respecte un rayon minimum de courbure r_5 pour ne pas endommager le

30 câble électrique 1.

Le pas de fixation P_5 des colliers 9 A sera donc $P_5 = 10 r_5 \sqrt{A}$ et la hauteur de l'ondulation $H_5 = 0,6 P_5 \sqrt{A}$, le plan de l'ondulation pouvant bien sûr être horizontal ou vertical.

35 La figure 6 représente un collier 9A utilisable dans le cas de la

figure 5, ce collier présentant deux cavités 91A, 92A, la cavité 91A recevant le câble 1 et la cavité 92A recevant le câble 2. Ces deux cavités sont obtenues en une seule pièce flexible 93A et comportant deux oreilles 94A, 95A reliées par un boulon de serrage 96A.

5 Dans la figure 7, le câble électrique 1 est ondulé symétriquement par rapport au câble-porteur 2 et fixé à ce câble porteur à chaque point de croisement par un collier 9B.

Le pas de fixation P_6 des colliers 9B sera donc $P_6 = 10 r_6 \sqrt{A}$ et la hauteur de l'ondulation $H_6 = 0,6 P_6 \sqrt{A}$. Dans ce cas, la fixation
10 doit permettre une rotation β tel que $\sin \beta = \frac{P_6}{2r_6}$.

Au passage sur le davier, cet angle β devient nul et il retrouvera ensuite sa valeur initiale.

La figure 8 montre un collier 9B permettant une rotation d'un
15 angle β entre les deux câbles.

Ce collier 9B est composé d'une pièce 91B fixée au câble électrique 1 par des boulons de serrage 93B, et d'une pièce 92B fixée au câble-porteur 2 par des boulons de serrage 94B. La pièce 91B comporte une partie cylindrique 96B en saillie ajustée dans un alésage 95B de la
20 pièce 91B. Une goupille 97 traversant un alésage de la pièce 91B et s'engageant dans une saignée 98B de la partie en saillie 96B, permet uniquement une rotation de la pièce en saillie dans l'alésage.

La figure 9 montre un davier de mise à l'eau 8 à gorge 81, plate ou en V, muni de cavités régulièrement espacées 82 qui permettent le pas-
25 sage des colliers 9A ou 9B.

Dans cette figure le davier 8 comporte 4 cavités 82 et de manière générale, si n est le nombre des cavités, il faut prévoir un espacement des colliers suivant un nombre entier K . Le pas P doit donc être égal à :
30
$$P = \frac{K \pi}{n} (2R + D).$$

La largeur 83 de chaque cavité 82 ne doit pas être trop importante pour éviter une cassure trop nette du câble-porteur sur les bords. Par exemple pour un angle $\beta = 1,5^\circ$, la largeur de la cavité ne devra pas excéder 0,05 R.

35 Dans la figure 10, il est représenté une variante d'un davier 8A qui présente un fond incliné 81A à une seule pente permettant d'enrouler

un câble électrique 1 et un câble-porteur 2 de diamètres différents suivant un même rayon d'enroulement.

Dans la figure 11, il est représenté une autre variante d'un
davier 8B qui présente un fond incliné à deux pentes 81B permettant
5 d'enrouler un câble électrique 1 relié à deux câbles-porteurs 2 diamé-
tralement opposés, de diamètres identiques mais différents de celui du
câble électrique, pour enrouler ces câbles suivant un même rayon d'en-
roulement.

10

15

20

25

30

35

REVENDECATIONS

- 1/ Procédé de pose d'un câble électrique sous-marin (1), consistant à relier, avant leur passage sur un davier (8) de mise à l'eau et par des dispositifs (9A, 9B) régulièrement espacés, ce câble électrique (1) à un
- 5 câble-porteur (2) pour constituer un câble composite (12), caractérisé en ce que l'on donne du mou au câble électrique pour absorber la différence des rayons d'enroulement du câble électrique (1) et du câble-porteur (2) au cours de leur passage sur le davier de mise à l'eau (8).
- 2/ Procédé de pose selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on
- 10 fait onduler le câble électrique (1) d'un même côté du câble-porteur (2), et en ce que l'on place un dispositif de fixation (9A) à chaque point de contact des deux câbles.
- 3/ Procédé de pose selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on fait onduler le câble électrique (1) symétriquement par rapport au câble
- 15 porteur (2) et en ce que l'on place un dispositif de fixation (9B) à chaque point de croisement des deux câbles.
- 4/ Dispositif de fixation (9A) pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte une pièce flexible (93A) comportant deux cavités distinctes (91A, 92A), une cavité
- 20 (91A) recevant le câble électrique (1) et l'autre cavité (92A) recevant le câble-porteur (92A).
- 5/ Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la pièce flexible (93A) comporte deux oreilles (94A, 95A) reliées par un bou-
- lon (96A).
- 6/ Dispositif de fixation (9B) pour la mise en oeuvre du procédé selon la
- 25 revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte deux pièces (91B, 92B) reliées entre elles par une partie en saillie (96B) d'une pièce (92B) s'engageant dans un alésage (95B) de l'autre pièce (91B).
- 7/ Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une gou-
- 30 pille (97) est engagée dans une saignée (98B) de la partie en saillie (96B) pour permettre une rotation en les deux pièces (91B, 92B).
- 8/ Davier de pose à gorge plate ou en V, caractérisé en ce qu'il comporte des cavités (82) régulièrement espacées permettant le passage des dispositifs de fixation selon l'une des revendications 4 à 7.

9/ Davier de pose (8A) d'un câble électrique sous-marin (1) relié à un câble-porteur (2) pour constituer un câble composite (12), caractérisé en ce qu'il comporte un fond incliné à une seule pente (81A) permettant d'enrouler le câble électrique (1) et le câble-porteur (2) de diamètres différents suivant un même rayon d'enroulement.

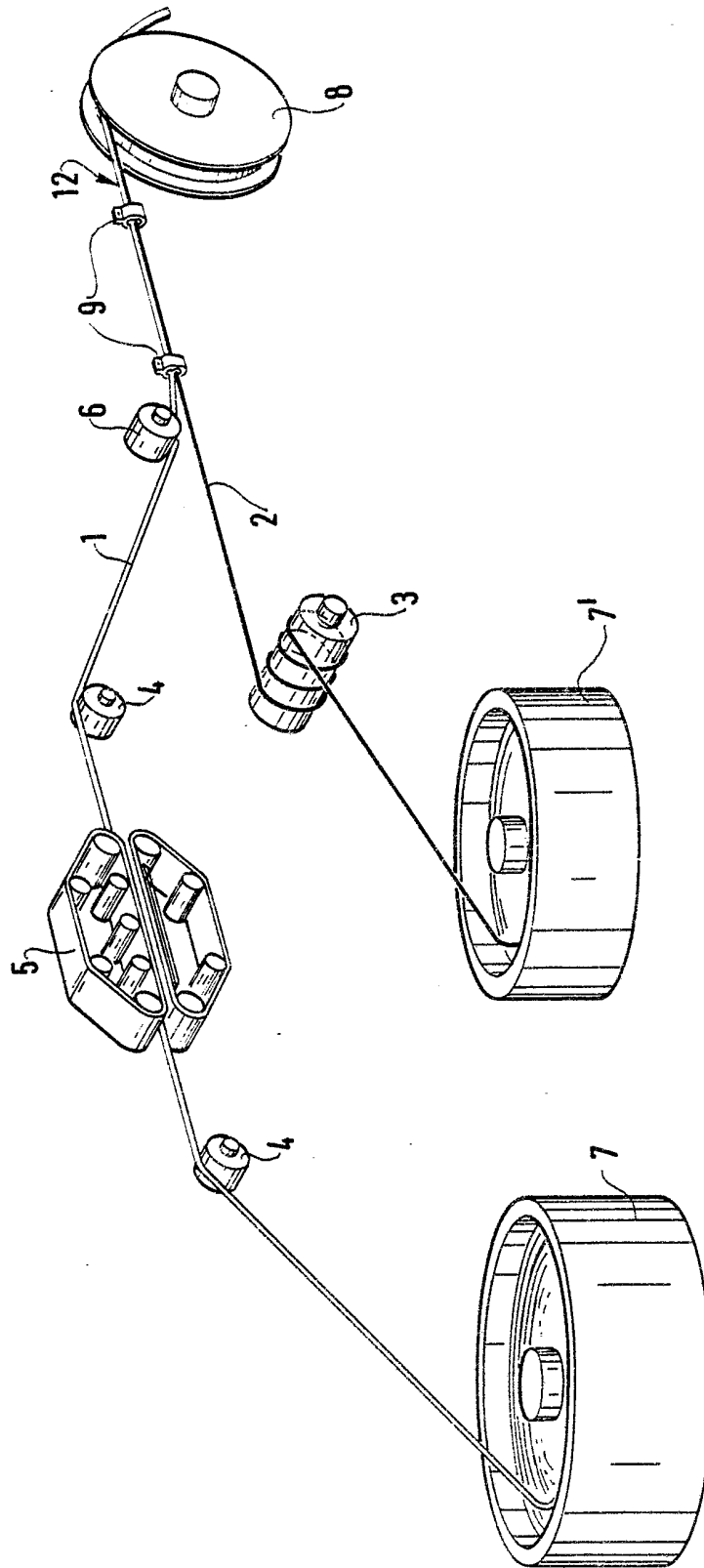
5

10/ Davier de pose (8B) d'un câble électrique sous-marin (1) relié à deux câbles-porteurs (2) pour constituer un câble composite (12), caractérisé en ce qu'il comporte un fond à deux pentes (81B) permettant d'enrouler le câble électrique (1) et les câbles-porteurs (2) de diamètres différents suivant un même rayon d'enroulement.

10

1/5

FIG.1



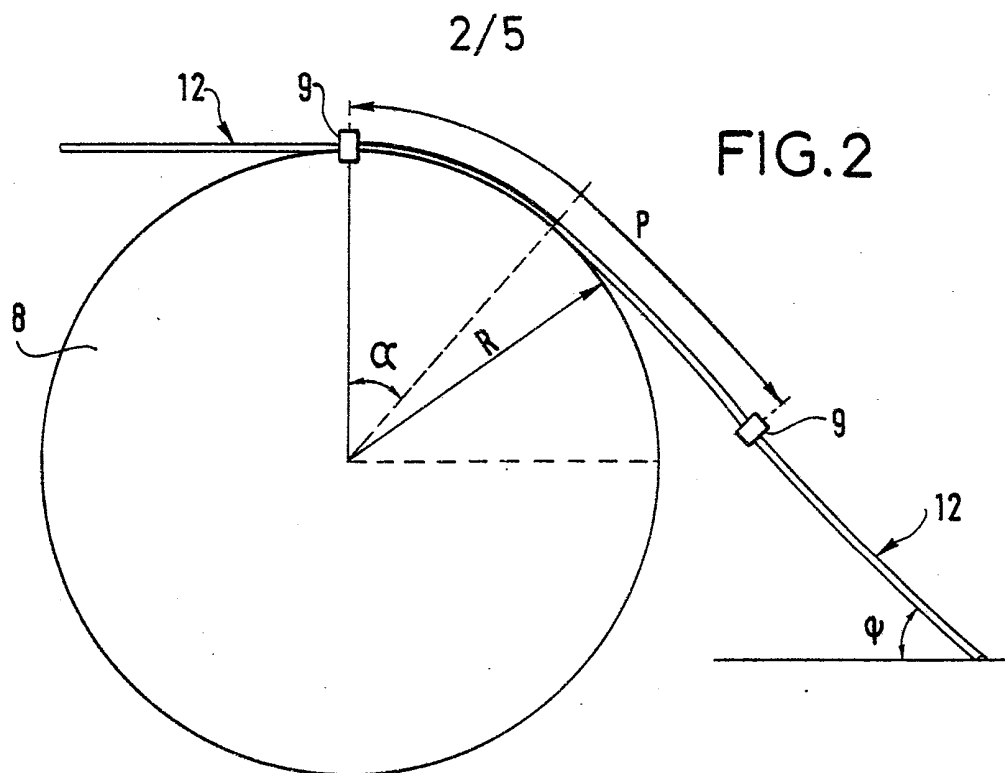


FIG.3

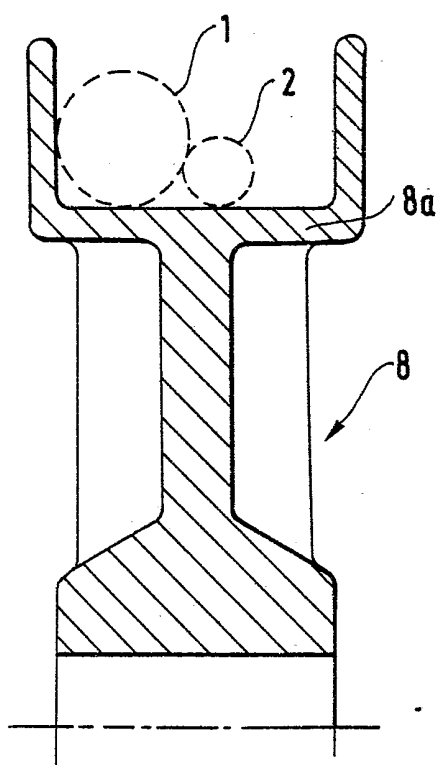
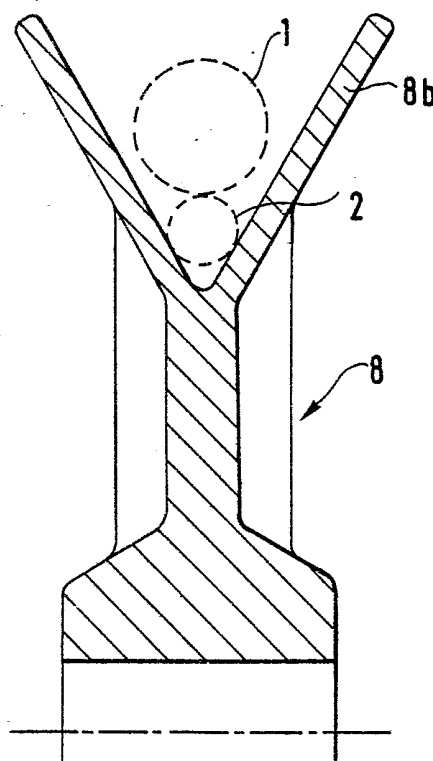


FIG.4



3/5

FIG. 5

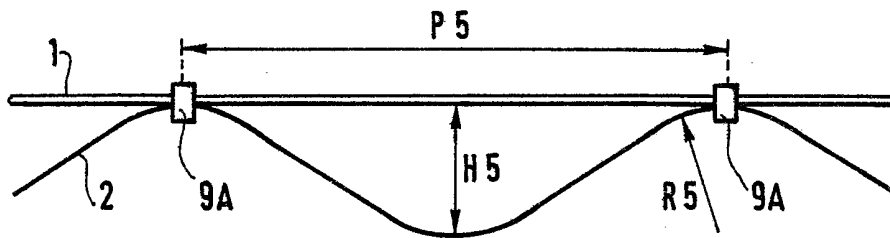


FIG. 6

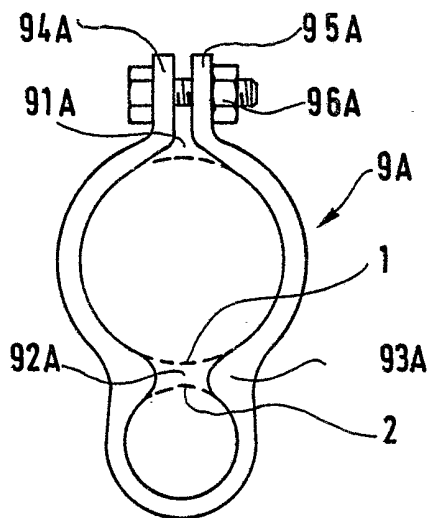
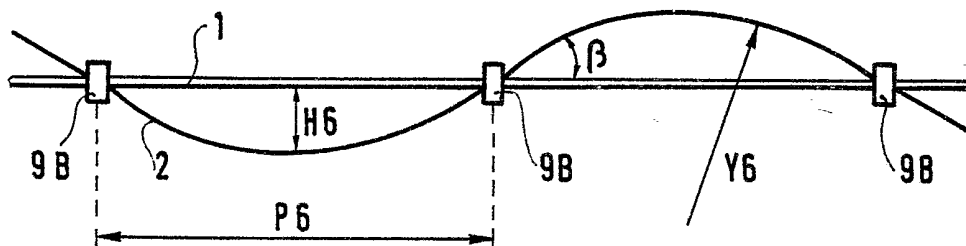


FIG. 7



4/5
FIG. 8

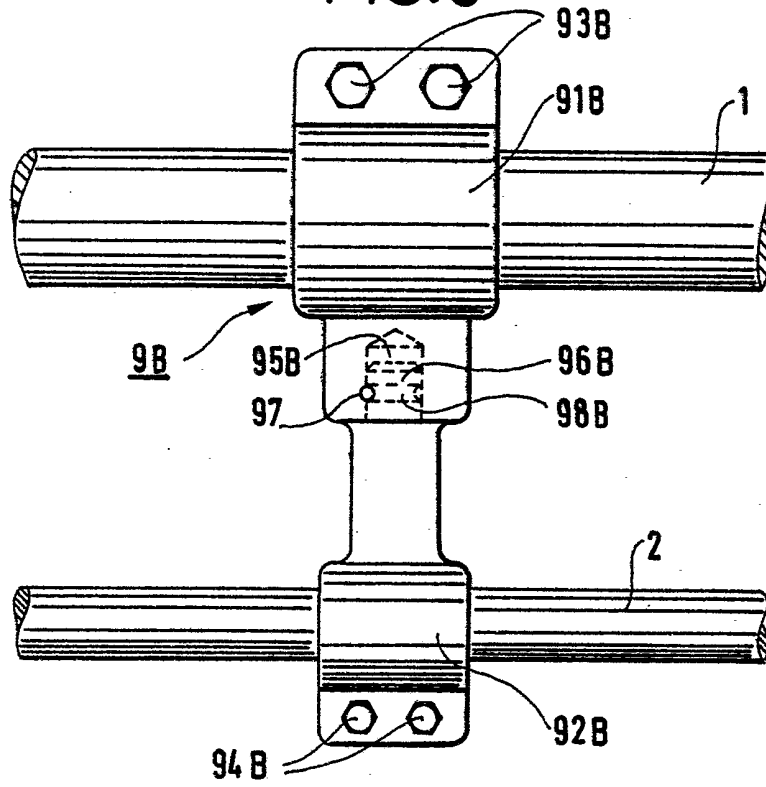
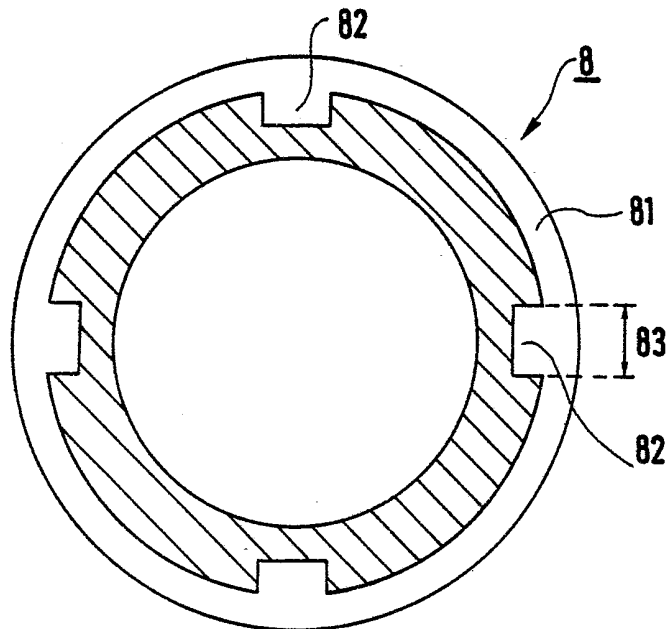


FIG. 9



5/5

FIG.10

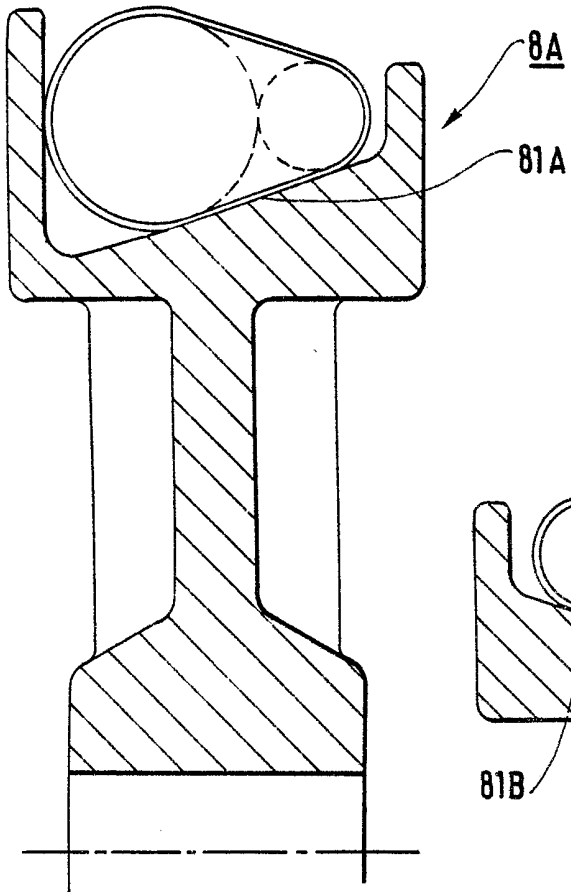


FIG.11

