



19



CONFÉDÉRATION SUISSE

INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

11 CH 691 038 A5

51 Int. Cl.⁷: B 23 D 057/00
B 28 D 005/04

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

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

12 FASCICULE DU BREVET A5

21 Numéro de la demande: 00303/96

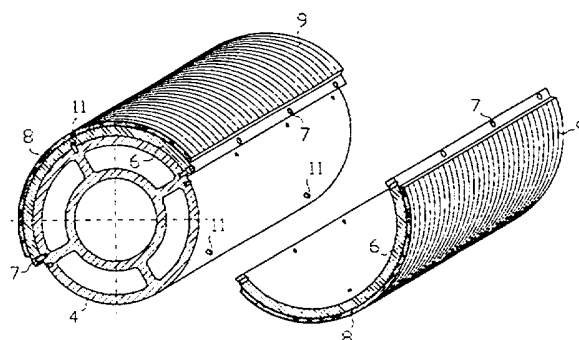
22 Date de dépôt: 06.02.1996

24 Brevet délivré le: 12.04.2001

45 Fascicule du brevet
publiée le: 12.04.200173 Titulaire(s):
HCT SHAPING SYSTEMS SA, Route de Genève 42,
1033 Cheseaux (CH)72 Inventeur(s):
Charles Hauser, Chemin Nuyerrates,
1272 Genolier (CH)74 Mandataire:
Micheli & Cie ingénieurs-conseils,
122, rue de Genève Case postale 61,
1226 Thônex (Genève) (CH)

54 Dispositif de sciage par fil pour la découpe de tranches fines.

57 Dispositif de sciage comprenant une nappe de fils parallèles (2) se déplaçant selon un mouvement alternatif ou continu en appui contre une pièce à scier (1) fixée sur une table support (3) le tout maintenu par un bâti (14) caractérisé en ce que le dispositif comprend des cylindres guide-fils (4) ayant une surface interchangeable constituée de segments amovibles (6) fixés mécaniquement ou non. Ces segments amovibles (6) sont prégravés ou non avec des gorges (9). Lesdits cylindres guide-fils (4) ne doivent pas être retirés du bâti (14) pour l'opération de changement des segments amovibles (6) ou de régénération de la surface.



Description

Le dispositif de sciage par fil comprend entre autre une nappe de fils susceptible de se déplacer selon un mouvement continu ou alternatif en appui contre une pièce à scier définissant ainsi une zone de sciage. La zone de sciage est constituée d'un ensemble de cylindres placés parallèlement. Ces cylindres, appelés guide-fils, sont gravés avec des gorges définissant l'intervalle entre les fils de la nappe, soit l'épaisseur des tranches. La pièce à scier est fixée sur une table support qui se déplace perpendiculairement à la nappe de fils. La vitesse de déplacement définit la vitesse de coupe. Le renouvellement du fil ainsi que le contrôle de sa tension se fait dans une partie appelée zone de gestion du fil située en dehors de la zone de sciage proprement dite. L'agent qui régira la découpe est soit un abrasif fixé sur le fil, soit un abrasif libre amené sous forme de barbotine. Le fil n'agit que comme transporteur.

Lors de la découpe en tranches fines de la pièce à scier, le fil tendu est à la fois guidé et tracté par les cylindres guide-fils. Ces cylindres généralement revêtus d'une couche synthétique sont gravés avec des gorges dont la géométrie et les dimensions doivent être d'une grande précision. Le procédé de découpe qui utilise un abrasif soit fixe, soit libre entraîne nécessairement une usure du matériau qui constitue la surface des cylindres guide-fils, donc modifie les dimensions et la géométrie des dites gorges. Les cylindres guide-fils sont habituellement constitués d'une partie monobloc creuse ou pleine revêtue par un élément synthétique dans lequel sont gravées les gorges maintenant l'espacement des fils de la nappe et fixée au moins à l'une de ses extrémités par un ou des paliers contenant les roulements. Le cylindre guide-fils est démontable pour pouvoir le reconditionner après usure de son revêtement. Ces cylindres guide-fils qui constituent des éléments d'usure ont une durée de vie limitée et les gorges se trouvant à leur surface doivent être périodiquement retouchées par rectification, ou par tournage. Cette opération se fait en dehors du dispositif de sciage sur une rectifieuse cylindrique ou un tour à commande numérique par exemple. Le nombre de retouches dépend de l'importance de chaque taillage, de la géométrie des gorges et de l'épaisseur initiale du revêtement. Lorsque le revêtement est complètement utilisé on procède à la pose d'un nouveau revêtement par moulage, injection ou toute méthode qui s'avère adéquate pour le revêtement choisi. Lorsqu'un retouchage s'avère nécessaire, les cylindres guide-fils doivent être démontés et sortis du dispositif de sciage. Cette opération est généralement lourde en raison de la complexité mécanique des cylindres guide-fils et de leur système d'entraînement. De plus cela nécessite l'assistance de manutention extérieure. On aura donc un arrêt du dispositif de sciage important qui diminuera la productivité globale de l'ensemble. Lors du changement de l'épaisseur des tranches à scier, un changement du pas des gorges taillées sur la surfaces des guide-fils est obligatoire et nécessite également le changement des cylindres guide-fils pas très pratique et peu souhaité.

La précision des tranches, très importante pour des applications électroniques, dépend de la position des fils au cours du sciage ainsi que des éléments de support de la pièce à scier, donc de la position des cylindres guide-fils par rapport à la pièce à scier mais aussi de la qualité de la géométrie des gorges taillées à la surface des guide-fils. Une usure de celles-ci provoque une dégradation de la précision des tranches obtenues. Il est clair que l'arrêt du dispositif de sciage pour le réusinage des gorges ne se fait qu'en toute nécessité et donc que l'on a tendance à repousser celui-ci jusqu'à la dernière extrémité, entraînant par ce fait une baisse de la qualité moyenne des tranches ainsi obtenues. Pour éviter le démontage de l'ensemble des cylindres guide-fils en vue d'un réusinage des gorges, on peut faire l'opération en changeant uniquement la surface des cylindres guide-fils en leur rapportant une surface amovible fixée mécaniquement, par collage ou les deux. La surface peut être uniquement la partie synthétique, en général du polyuréthane ou une série de segments rapportés, revêtus ou non par une couche synthétique du polyuréthane par exemple. Le taillage des gorges peut se faire in situ dans le dispositif de sciage par un mécanisme de retouchage des gorges qui permet de réusinier celles-ci sur la surface des cylindres guide-fils sans démontage de ceux-ci, ou avant montage des segments amovibles sur un tour ou une rectifieuse à commande numérique par exemple. Cela permet ainsi la régénération après usure, ou le changement du pas des gorges pour la modification de l'épaisseur des tranches.

Cette technique de sciage qui requiert une géométrie parfaite des gorges verra la précision des tranches augmentée par le fait que la régénération de la surface est facilitée par l'interchangeabilité rapide des segments amovibles rapportés et que le taillage peut être fait in situ ou avant montage, sur les segments amovibles.

Les exigences de productivité et de précision des applications à usage semiconducteur, liées aux dimensions grandissantes des pièces à scier donc des tranches, nécessitent que même de petites variations doivent être évitées. L'utilisation de segments rapportés prétaillés ou non, permet la régénération de la surface ou le changement de pas de manière aisée donc plus fréquente. De plus elle nécessite des investissements supplémentaires faibles puisque seuls les segments sont nécessaires et non la totalité des cylindres guide-fils.

Le but de l'invention consiste donc à remédier aux inconvénients précités en permettant au dispositif de sciage de par le concept de l'interchangeabilité de la surface des cylindres guide-fils et par l'utilisation de segments amovibles de répondre aux nouvelles exigences de la technologie en supprimant une opération longue et fastidieuse qui est le démontage complet des cylindres guide-fils tout en améliorant la qualité des performances tant géométriques que de productivité. Le dispositif de sciage, objet de la présente invention, présente à cet effet les caractéristiques figurant à la revendication 1.

Les cylindres guide-fils avec surface interchangeable se présenteront sous la forme d'un cylindre

de base pouvant recevoir sur sa surface et avec une position indexée, des segments revêtus ou non sur lesquels sont gravées les gorges servant à l'espacement des spires du fil de sciage. Ces gorges peuvent être prétaillée sur une machine de taillage extérieure ayant des positions d'indexation identiques à celle du cylindre guide-fils ceci pour garantir la position des gorges après montage sur le dispositif de sciage par fils.

L'utilisation du concept de l'interchangeabilité de la surface permet donc de réaliser un dispositif de sciage performant ayant une productivité élevée, une précision moyenne accrue et permettant aisément de modifier l'épaisseur des tranches produites. Les dessins annexés illustrent schématiquement et à titre d'exemple des dispositifs en accord avec l'invention.

La fig. 1 illustre en perspective le principe de la présente invention. La pièce à scier 1 est mise en appui contre la nappe de fils 2 supportée par les cylindres guide-fils 4. La table-support 3 sur laquelle est fixée la pièce à scier 1 est mue par le moteur 15. Les cylindres guide-fils 4 sont supportés à leurs extrémités par des paliers 5. Les segments amovibles 6 sont fixés mécaniquement sur la surface des guide-fils 4 par les vis 7. L'ensemble est monté dans un bâti 14.

La fig. 2 représente en perspective un cylindre guide-fils 4 à axe fixe, avec deux segments amovibles 6 revêtus d'une couche de polyuréthane 8 prétaillés avec des gorges 9 et fixés sur le cylindre guide-fils 4 mécaniquement par des vis de fixation 7. Les segments sont positionnés sur le cylindre guide-fils 4 par des goupilles de positionnement 11.

La fig. 3 représente en perspective un cylindre guide-fils 4 pour fixation sur cônes 12. Les 3 segments amovibles 6 sont des feuilles de polyuréthane tendues et serrées sur la surface par des languettes de bridage 13 fixées mécaniquement sur la surface par des vis 7. Un collage de la feuille polyuréthane 6 associé à une texture de la surface du cylindre guide-fils 4 maintient celle-ci en position sur la surface du cylindre guide-fils 4.

Le fil de sciage formant la nappe de fil 2 entre les cylindres guide-fils 4 est constituée d'acier à ressort d'un diamètre compris entre 0,1 et 0,2 mm afin de scier des blocs de matériaux durs ou exotiques (tels que silicium, céramique, composés III-V, GGG, saphir, etc.) en tranches de 0,1 à 5 mm d'épaisseur environ. L'agent abrasif est un produit du commerce et peut être du diamant, du carbure de silicium, de l'alumine, etc. sous forme fixée au fil ou sous forme libre en barbotine.

Le dispositif de sciage permet par le concept d'interchangeabilité de la surface des cylindres guide-fils 4 par l'adjonction de segments amovibles 6, d'obtenir un maximum de performances, de productivité ou de flexibilité, sans que cela soit au détriment de la qualité des pièces produites.

Naturellement d'autres types de surfaces interchangeables peuvent être envisagés qui par leur concept ont également la fonction de régénération de la surface sans démontage des cylindres guide-fils 4. Par exemple l'enroulement jointif d'une corde profilée ou d'une bande sur la surface peut être en-

visagé. Un rechargement par pulvérisation dans le dispositif de sciage par exemple, peut également satisfaire au concept d'interchangeabilité de la surface et à l'objet de la présente invention pour autant qu'elle n'exige pas le démontage complet du cylindre guide-fils 4.

Revendications

1. Dispositif de sciage par fil comprenant une nappe de fils (2) tendue entre au moins deux cylindres guide-fils (4) et maintenue en position par des gorges (9) prévues sur la surface desdits cylindres guide-fils (4) et qui définissent l'intervalle entre les fils de ladite nappe (2) qui sont susceptibles de se déplacer selon un mouvement alternatif ou continu en appui contre une pièce à scier (1) montée sur un support (3), caractérisé par le fait que le dispositif comprend des cylindres guide-fils (4) comportant un revêtement extérieur (8) susceptible d'être changé après usure ou pour une modification du pas des gorges (9) sans démontage et mise hors machine des cylindres guide-fils (4).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit revêtement extérieur comprend des segments amovibles (6) destinés à être fixés aux cylindres guide-fils.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les segments amovibles (6) des cylindres guide-fils (4) sont en métal revêtu d'une matière synthétique (8) dans laquelle les gorges (9) sont taillées.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la matière synthétique est du polyuréthane.

5. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que ledit métal est choisi parmi les métaux à faible coefficient de dilatation.

6. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les segments amovibles (6) des cylindres guide-fils (4) sont des feuilles de matière synthétique fixées mécaniquement et/ou collées sur la surface des cylindres guide-fils (4) et agencées de façon à pouvoir être changées sans démontage des cylindres guide-fils (4).

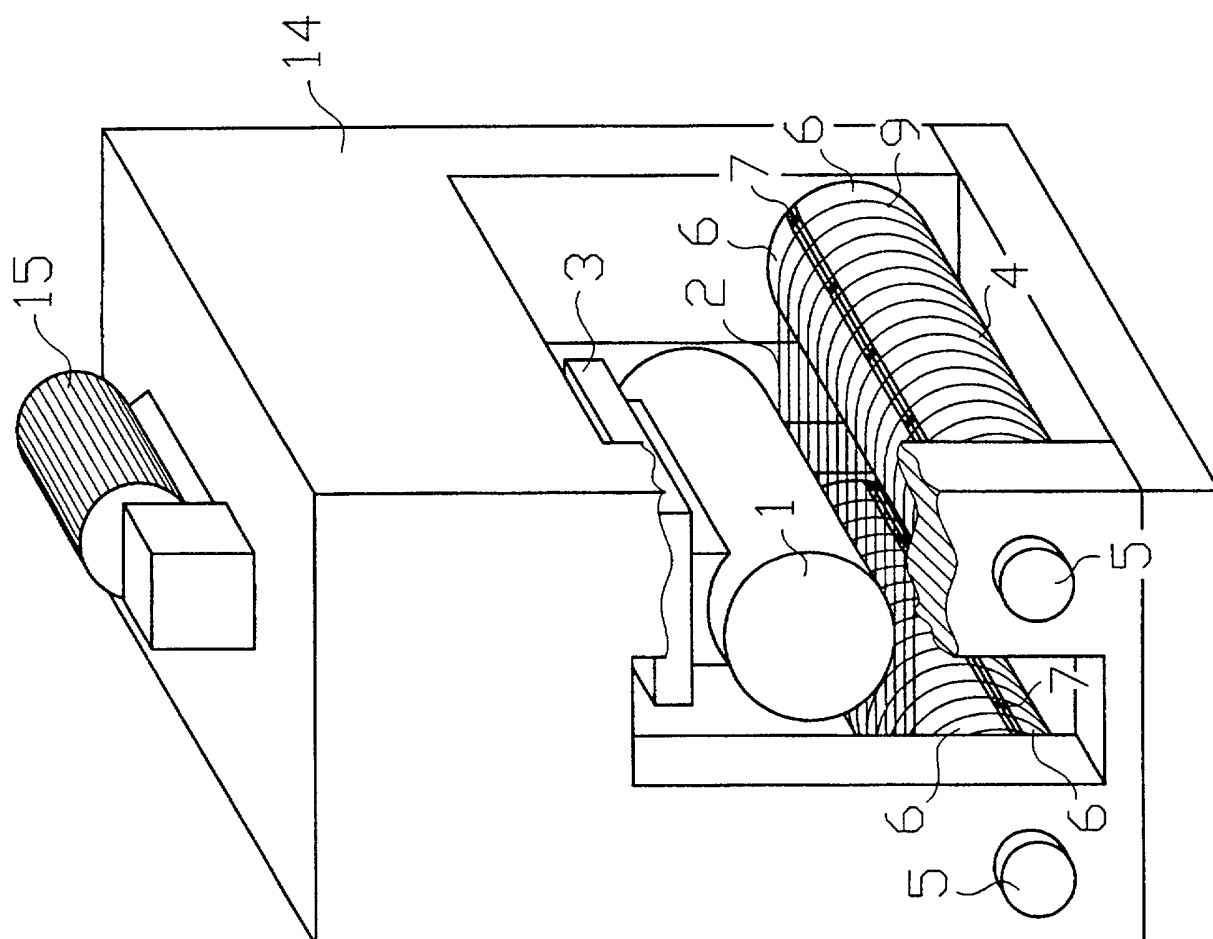


fig 1

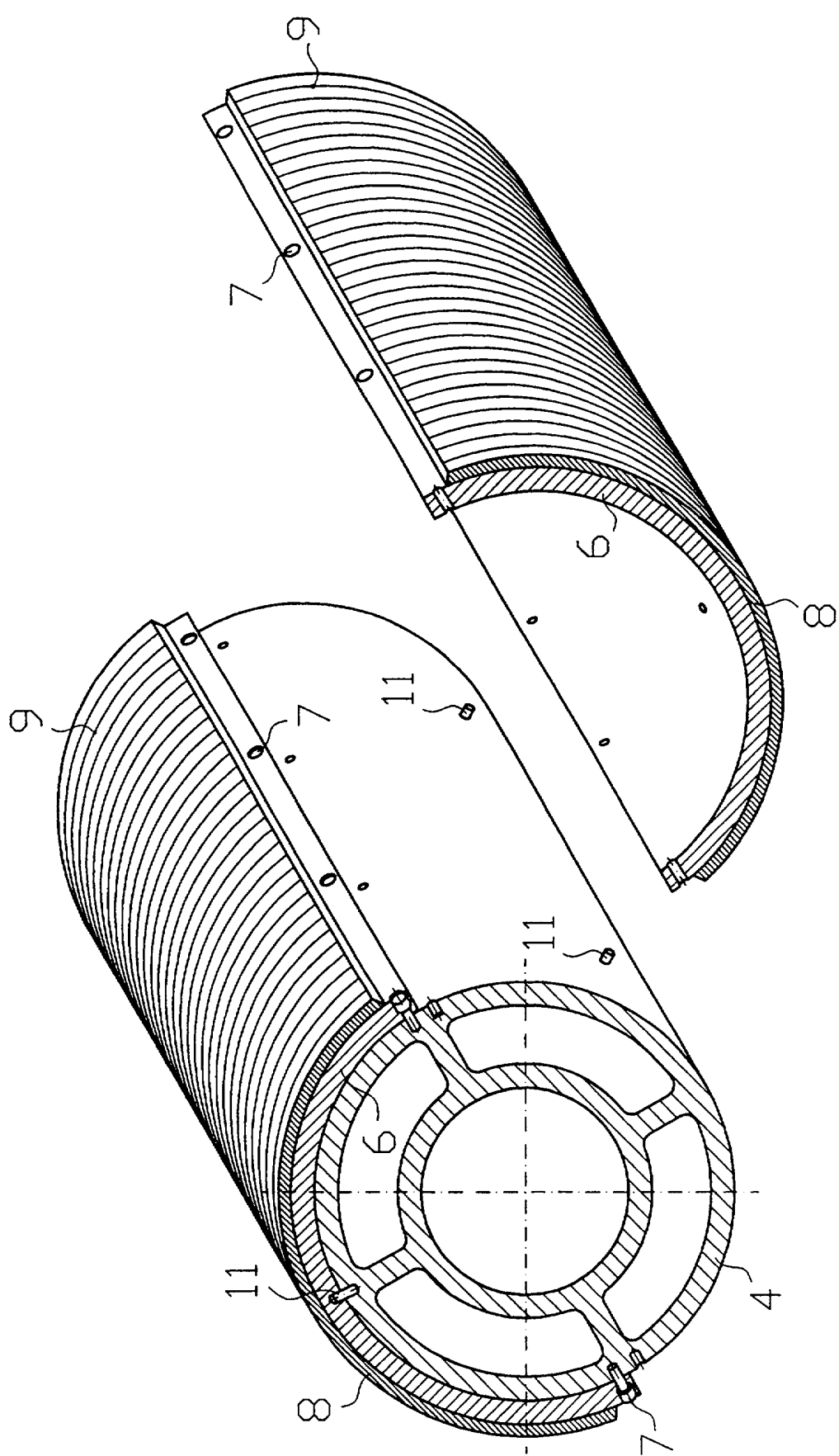


fig 2

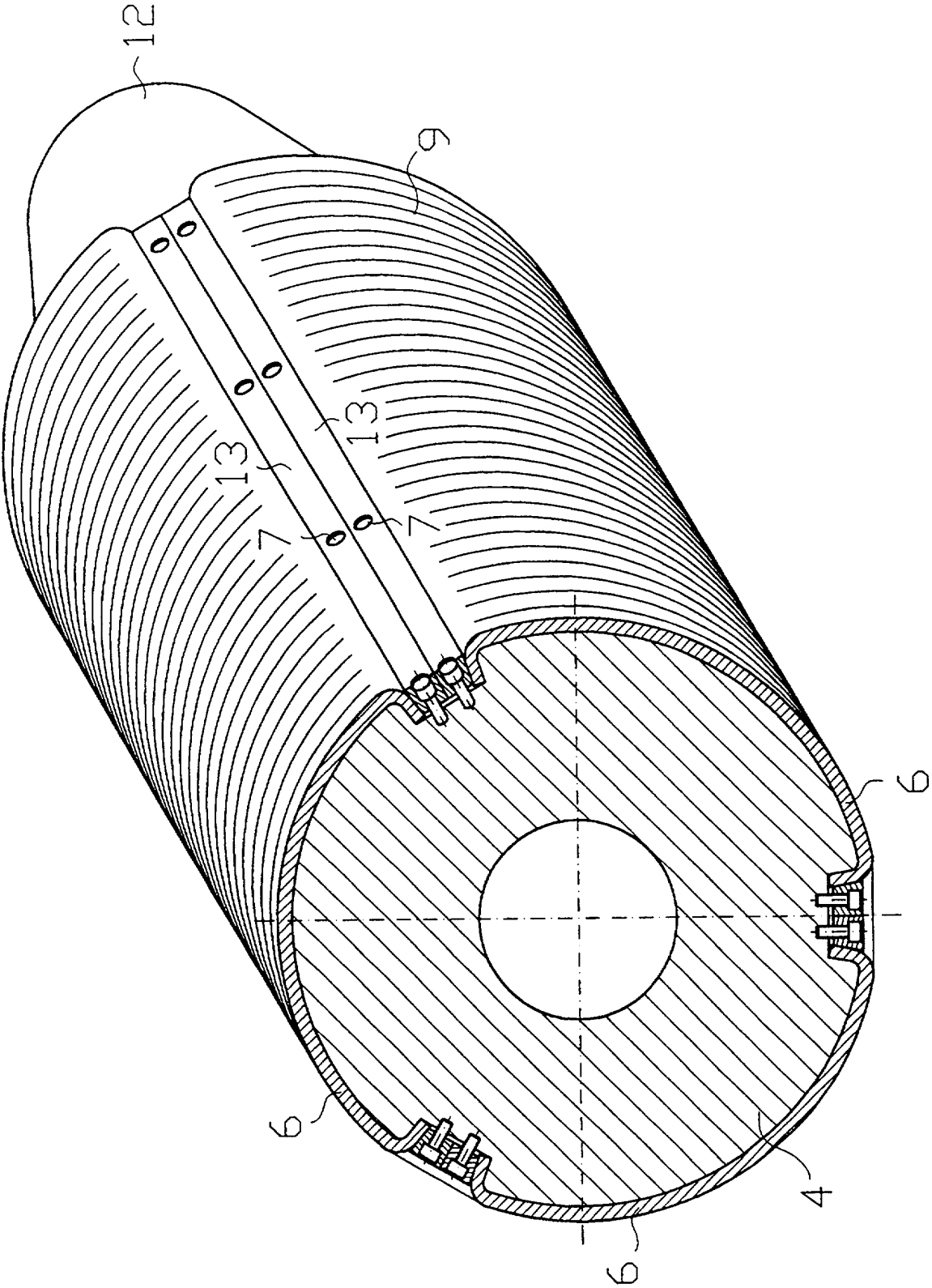


fig 3