

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 123 777 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
02.11.2006 Bulletin 2006/44

(51) Int Cl.:
B24C 1/04 (2006.01) **B24C 3/04** (2006.01)
B24C 3/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **01400324.8**

(22) Date de dépôt: **09.02.2001**

(54) **Dispositif de neutralisation d'engins explosifs par jet d'eau basse pression**

Vorrichtung zum Entschärfen von Munition durch Wasserstrahlschneiden mit niedrigem Druck

Device for defusing explosive charges by low pressure water jet cutting

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **10.02.2000 FR 0001626**

(43) Date de publication de la demande:
16.08.2001 Bulletin 2001/33

(73) Titulaires:
• **ETAT-FRANCAIS représenté par le Délégué
Général
pour l' Armement
94114 Arcueil Cedex (FR)**
• **Bourgogne Hydro
71530 Champforgeuil (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Ac'H, Charles
29260 Lesneven (FR)**
• **Jaouen, François
29850 Gouesnou (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A- 0 967 183 DE-A- 4 128 703
DE-U- 9 415 720 US-A- 5 759 086

EP 1 123 777 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs de coupe circulaire par jet d'eau abrasif utilisés pour la neutralisation d'engins explosifs, notamment d'engins explosifs improvisés ou colis piégés placés à l'intérieur d'une enceinte résistante.

[0002] Dans ce domaine, plusieurs réalisations se rapportant à des dispositifs de coupe ont déjà été proposées. On connaît notamment les systèmes du type MARLIN de la société ALVIS, ou EXCALIBUR de la société ALBA INDUSTRIE. Ces systèmes fonctionnent sur le principe d'une pompe haute pression alimentant en mélange eau et abrasif une tête de coupe. Cette tête, équipée d'une chambre et d'un ensemble buse-canon unique, peut effectuer une rotation autour d'un axe. Placée devant un corps métallique, elle permet la réalisation d'une découpe circulaire, par projection du mélange eau-abrasif.

Ces différents dispositifs présentent cependant l'inconvénient de fonctionner avec un mélange eau-abrasif dès la sortie de la pompe de mise en pression, ce qui peut engendrer des problèmes d'obstruction des tuyauteries, dus à une mauvaise homogénéité du mélange, ainsi qu'une usure prématurée de la tête. Ce mode de fonctionnement nécessite de plus l'utilisation d'une forte pression, de l'ordre de 600 bars. La génération de cette pression requiert l'usage d'un appareil de puissance élevée. Elle génère par ailleurs un effort non négligeable sur l'engin explosif à neutraliser, ainsi que son échauffement. Un autre inconvénient réside dans l'utilisation d'un seul canon qui entraîne un temps de coupe relativement important et s'associe aussi à un phénomène d'attache résiduelle. Ce phénomène qui empêche une séparation complète des pièces peut être supprimé en diminuant la vitesse de déplacement circulaire du canon, mais cela augmente d'autant le cycle de découpe.

On connaît également le brevet US 5 759 086, qui décrit un dispositif de découpe de pièces par jet abrasif. Ce dispositif se compose notamment d'une tête de coupe, comportant au moins deux canons, émettant chacun un jet. L'un des canons est mobile vis-à-vis de l'autre, de manière à ce que les axes des canons forment un angle tel que les jets convergent au niveau d'un même point de coupe. De plus, la tête de coupe est destinée à être montée sur un rail de déplacement.

Ce dispositif présente l'inconvénient de ne pouvoir permettre de découpe que de manière rectiligne. De plus, le fait de doubler l'impact du jet sur un même point peut entraîner des vibrations importantes ainsi qu'un échauffement de la pièce à découper, phénomènes à éviter lors de la neutralisation d'engins explosifs.

[0003] Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients rappelés ci-dessus, en proposant un dispositif de coupe circulaire, destiné à pallier au phénomène d'attache résiduelle, afin d'assurer un temps de découpe rapide.

La présente invention a également pour but de proposer un dispositif de découpe circulaire, mettant en oeuvre

une pression de jet abrasif moindre vis-à-vis des dispositifs existants, afin de pallier aux phénomènes de vibration et d'échauffement rencontré lors de la découpe.

Un autre de but est, enfin, de mettre en place un dispositif de découpe circulaire, palliant aux risques d'obstruction des tuyauteries et d'usure de la tête.

[0004] Pour répondre à ces différents buts, l'invention a pour objet un dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif comprenant une tête de coupe équipée d'au moins deux canons ayant des axes parallèles. Ces canons présentent la particularité d'être montés, chacun d'eux, à des distances différentes de l'axe de la tête de coupe, au niveau d'une chambre porte-canon, surmontée d'une chambre de distribution. L'écart de distance dans l'implantation des canons par rapport à l'axe de tête de coupe a une valeur inférieure ou égale à l'épaisseur du trait de coupe provoqué par le jet d'eau abrasif.

[0005] Chaque canon comporte une chambre de mélange avec buse et une arrivée d'abrasif. La chambre de distribution est reliée à une arrivée d'eau sous pression. De préférence, cette arrivée sera fixée à une pression inférieure à 200 bars. Ce dispositif se caractérise par le fait que la chambre de distribution est surmontée d'une vanne à pointeau actionnée, de préférence, par une commande de type pneumatique, hydraulique ou électrique. L'ensemble du dispositif est animé d'un mouvement de rotation, de préférence, à l'aide d'un moto-réducteur.

[0006] Ce dispositif de découpe circulaire développé avec plusieurs canons, placés à des distances de l'axe de tête de coupe, présente l'avantage de réduire le temps de cycle de coupe et d'effectuer une découpe totale, sans attache résiduelle, avec le maximum de garantie.

Le dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif présente l'avantage d'être un dispositif nécessitant une source d'énergie plus faible que pour les autres dispositifs. Le principe d'effectuer le mélange abrasif directement dans la tête a aussi l'avantage de diminuer l'usure des composants, et d'augmenter leur longévité, et donne une plus grande efficacité au perçage et à la coupe.

Un autre avantage réside dans l'utilisation d'une faible pression, inférieure ou égale à 200 bars. L'utilisation d'une telle pression supprime les vibrations induites sur l'engin explosif et permet aussi de réduire l'effort total de poussée à moins de 1 daN sur l'ensemble de l'engin traité. Les risques de mouvement et d'explosion intempestive sont ainsi minimisés. L'usage d'une faible pression permet aussi d'apporter beaucoup d'eau et d'éviter les échauffements dus à la coupe, ainsi que le phénomène d'étincelage.

[0007] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description détaillée, non limitative, ci-dessous.

[0008] Cette description sera faite en regard des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement un mode de réalisation donné à titre d'exemple, en l'occurrence un dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif

- avec un tête équipée de quatre canons,
- la figure 2 représente une vue en détail d'un ensemble comprenant un canon, une chambre de mélange avec buse et une arrivée d'abrasif.
- les figures 3a, 3b et 3c représentent le principe général de la coupe au jet d'eau abrasif avec déviation du jet et l'attache résultante,
- la figure 4 représente le schéma selon l'invention d'une coupe circulaire continue.

[0009] La figure 1 est une présentation par l'axe vertical du dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif. Ce dispositif est constitué d'une chambre de distribution d'eau (1) reliée à une arrivée d'eau sous pression inférieure à 200 bars (2) et, surmontée d'une vanne à pointeau (3). Cette vanne à pointeau est actionnée par une commande pneumatique, hydraulique ou électrique (4). La chambre de distribution d'eau (1) est solidarisée à une chambre porte canon (5).

Cette chambre assure le montage des canons (6), équipés chacun d'eux d'une chambre de mélange avec buse (9) et d'une arrivée d'abrasif (7).

L'ensemble du dispositif de coupe est entraîné en rotation par un moto réducteur (8).

Sur la figure 2 est présenté une vue d'ensemble du système comprenant le canon (6), la chambre de mélange avec buse (9) et l'arrivée d'abrasif (7), ainsi que l'eau (10) permettant le montage sur la chambre porte canons (5).

[0010] Le fonctionnement de la tête de coupe va maintenant être expliqué.

[0011] L'eau amenée par l'alimentation (2) est admise dans la chambre de distribution (1) par un orifice libéré par la vanne à pointeau (3) actionnée par le système de commande (4). Cette eau arrive à une pression dynamique inférieure ou égale à 200 bars. L'écoulement de l'eau s'établit dans les chambres de mélange (9) et par effet venturi entraîne l'additif du type polymère ou abrasif venant sur chaque chambre de mélange par les arrivées (7). Cet additif est aspiré et mélangé à l'eau sous pression venant de la chambre de distribution (1). Le mélange eau/additif sous pression sort par les canons (6). L'opération de coupe circulaire peut commencer. Il s'agit dans un premier temps d'effectuer un trou de perçage. Une fois ce trou réalisé, la coupe circulaire peut commencer, par la rotation de la tête de coupe, commandée par le moto réducteur (8). Pour diminuer l'angle de rotation, et donc le temps de découpe, la tête présentée en figure 1 a été équipée de quatre canons.

[0012] De plus, une particularité de cette tête de coupe est la disposition de ces canons (6) sur la chambre porte canons (5) pour supprimer le phénomène d'attache résiduelle.

[0013] Ce phénomène présenté sur les figures 3a, 3b, 3c est le suivant :

En figure 3a, la découpe circulaire débute par le perçage d'un trou (11) au travers du corps traité (12).

Dès que le jet du mélange eau abrasif (13) traverse la paroi, le mouvement de rotation de la tête de coupe débute.

Ce mouvement de rotation associé à l'obstacle de la paroi occasionne une déviation du jet. La découpe ne se fait donc pas au droit, mais de biais, comme présente en figure 3b.

[0014] En fin de coupe, figure 3 c, lorsque le jet du mélange eau abrasif revient au point de départ, il repasse dans le trou initial. Le biais est supprimé et le jet redevient droit. Avec ce fonctionnement, on laisse donc en arrière du trou de perçage une attache résiduelle (14) qui ne pourra être découpée.

[0015] Pour résoudre ce phénomène et effectuer une découpe totale, il faut disposer d'un système permettant de terminer la coupe sans repasser par le trou de perçage initial et avec superposition partielle des trajectoires de découpe. On équipe la tête de plusieurs canons comme présenté en figure 1 en les décalant les uns par rapport aux autres.

[0016] Dans le cas présent, les quatre canons ont été disposés deux à deux à distance différente de l'axe de la tête de coupe. Cette différence de distance a pour valeur maximale l'épaisseur du trait de coupe provoqué par le jet d'eau abrasif. Ce décalage de deux des canons, par rapport aux deux autres associé à un angle de rotation de la tête de coupe de 100 degrés, permet d'effectuer une découpe circulaire telle que présentée en figure 4.

[0017] Le jet de mélange eau abrasif ne repasse pas dans un trou de perçage initial et le prolongement de la rotation de la tête de coupe sur un angle supérieur à 90 degrés permet de garantir une découpe totale avec suppression de toute attache résiduelle.

[0018] Bien entendu, le cadre de protection est défini par les revendications annexées.

Revendications

1. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif comprenant une tête de coupe équipée d'au moins deux canons (6), ces canons (6) étant montés à des distances différentes de l'axe de la tête de coupe, **caractérisé en ce que** ces canons ont des axes parallèles et sont disposés de telle sorte que l'écart de distance dans l'implantation des canons par rapport à l'axe de tête de coupe a une valeur inférieure ou égale à l'épaisseur du trait de coupe provoqué par le jet d'eau abrasif (13).
2. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les canons (6) comportent chacun d'eux une chambre de mélange avec buse (9) et une arrivée d'abrasif (7).
3. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il**

comporte une chambre porte-canon (5) surmontée d'une chambre de distribution (1).

4. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la chambre de distribution (1) est reliée à une arrivée d'eau (2) sous pression.
5. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'arrivée d'eau (2) est fixée à une pression inférieure à 200 bars.
6. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la chambre de distribution (1) est surmontée d'une vanne à pointeau (3).
7. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la vanne à pointeau (3) est actionnée par une commande du type pneumatique, hydraulique ou électrique.
8. Dispositif de coupe circulaire par jet d'eau abrasif selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** est entraîné en rotation par un moto-réducteur (8).

Claims

1. Device for circular cutting by means of an abrasive jet of water, comprising a cutting head which is Equipped with at least two pipes (6), these pipes (6) being fitted at different distances from the axis of the cutting head, **characterised in that** these pipes have parallel axes and are disposed such that the difference in distance in the installation of the pipes relative to the axis of the cutting head has a value which is smaller than, or the same as, the thickness of the cutting line created by the abrasive jet of water (13).
2. Device according to claim 1 for circular cutting by means of an abrasive jet of water, **characterised in that** the pipes (6) each comprise a mixing chamber with a nozzle (9) and an abrasive intake (7).
3. Device according to claim 2 for circular cutting by means of an abrasive jet of water, **characterised in that** it comprises a pipe-holder chamber (5) which is surmounted by a distribution chamber (1).
4. Device according to claim 3 for circular cutting by means of an abrasive jet of water, **characterised in that** the distribution chamber (1) is connected to a pressurised water intake (2).
5. Device according to claim 4 for circular cutting by

means of an abrasive jet of water, **characterised in that** the water intake (2) is set to a pressure of less than 200 bars.

6. Device according to claim 4 or claim 5 for circular cutting by means of an abrasive jet of water, **characterised in that** distribution chamber (1) is surmounted by a needle gate (3).
7. Device according to claim 6 for circular cutting by means of an abrasive jet of water, **characterised in that** the needle valve (3) is activated by a means of a command of the pneumatic, hydraulic or electric type.
8. Device according to claim 7 for circular cutting by means of an abrasive jet of water, **characterised in that** it is rotated by a gear motor (8).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum kreisförmigen Schneiden mittels abrasivem Wasserstrahl, mit einem Schneidekopf, der mit mindestens zwei Kanonen (6) ausgestattet ist, wobei diese Kanonen (6) in unterschiedlichen Abständen zur Achse des Schneidekopfs angebracht sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese Kanonen parallele Achsen aufweisen und so angeordnet sind, dass der Abstandsunterschied in der Anbringung der Kanonen zur Achse des Schneidekopfs einen Wert hat, der kleiner als die oder gleich der Dicke der vom abrasiven Wasserstrahl (13) verursachten Schneidelinie ist.
2. Vorrichtung zum kreisförmigen Schneiden mittels abrasivem Wasserstrahl nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanonen (6) jeweils eine Mischkammer mit Düse (9) und eine Abrasivstoffzufuhr (7) aufweisen.
3. Vorrichtung zum kreisförmigen Schneiden mittels abrasivem Wasserstrahl nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Kanonenträgerkammer (5) aufweist die von einer Verteilungskammer (1) überragt ist.
4. Vorrichtung zum kreisförmigen Schneiden mittels abrasivem Wasserstrahl nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilungskammer (1) mit einem Druckwasserzulauf (2) verbunden ist.
5. Vorrichtung zum kreisförmigen Schneiden mittels abrasivem Wasserstrahl nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wasserzulauf (2) auf einem Druck von weniger als 200 bar festgelegt ist.
6. Vorrichtung zum kreisförmigen Schneiden mittels

abrasivem Wasserstrahl nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilungskammer (1) von einem Nadelschieber (3) überragt ist.

5

7. Vorrichtung zum kreisförmigen Schneiden mittels abrasivem Wasserstrahl nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Nadelschieber (3) von einer pneumatischen, hydraulischen oder elektrischen Steuerung betätigt ist.

10

8. Vorrichtung zum kreisförmigen Schneiden mittels abrasivem Wasserstrahl nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie von einem Getriebemotor (8) in Drehung versetzt ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

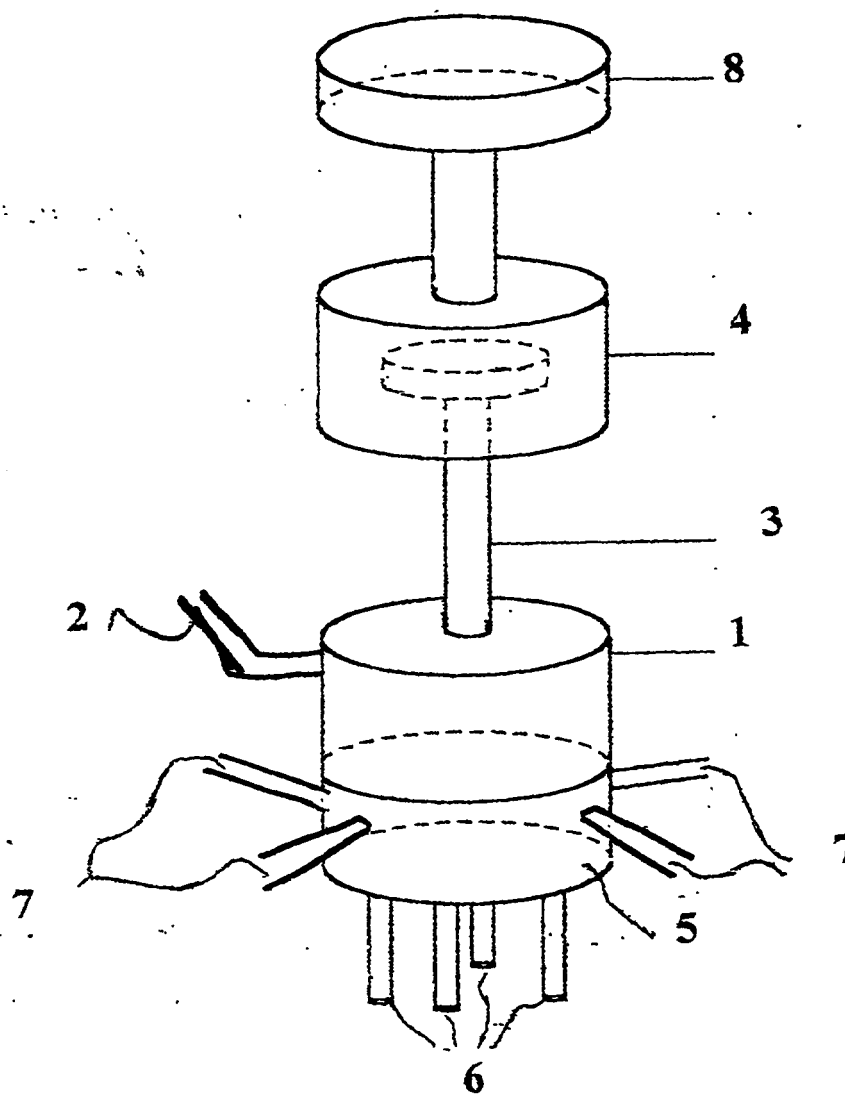


FIG. 1

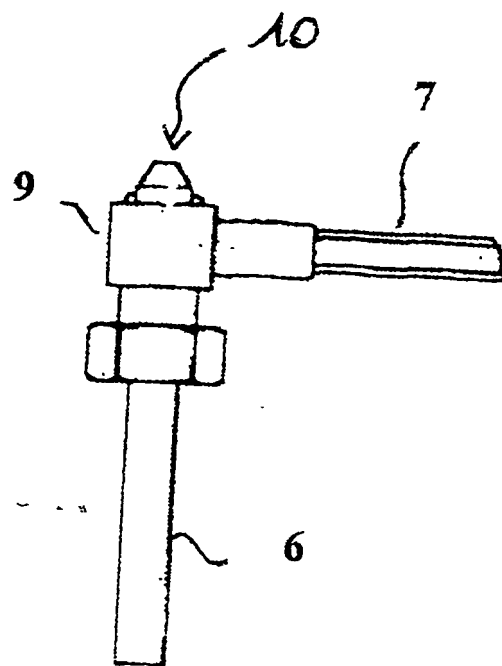


FIG. 2

FIG. 3a

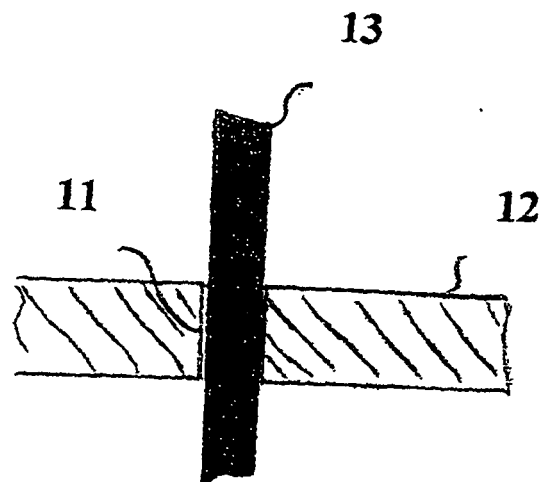


FIG. 3b

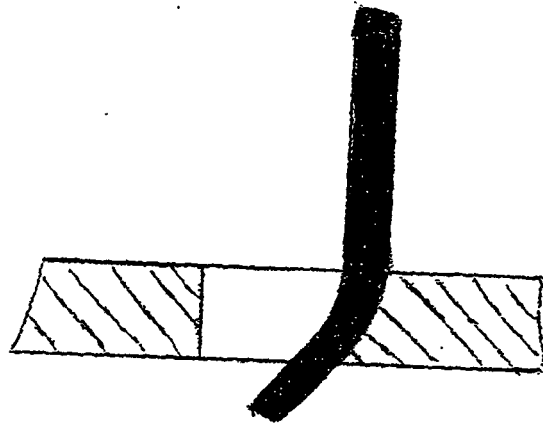
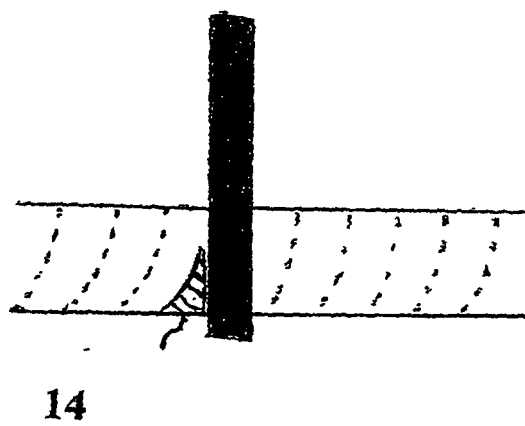


FIG. 3c



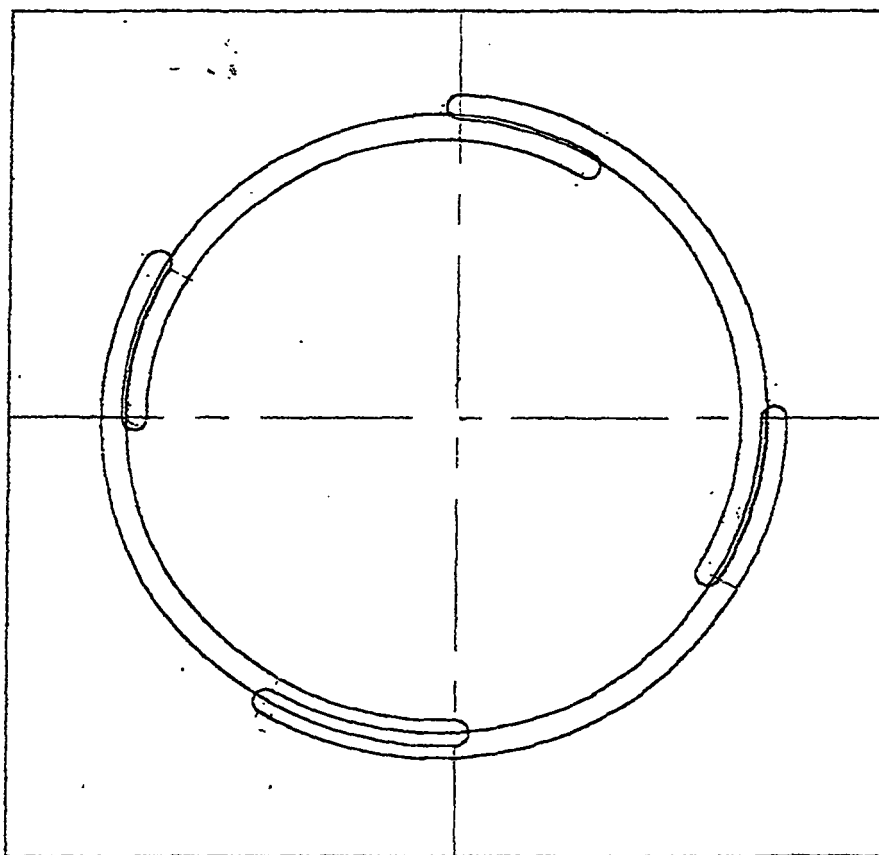


FIG. 4