



12 **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

45 Date de publication du fascicule du brevet :  
**27.07.94 Bulletin 94/30**

51 Int. Cl.<sup>5</sup> : **B21D 49/00, B21D 39/04**

21 Numéro de dépôt : **91920188.9**

22 Date de dépôt : **08.11.91**

86 Numéro de dépôt international :  
**PCT/FR91/00874**

87 Numéro de publication internationale :  
**WO 92/08558 29.05.92 Gazette 92/12**

54 **PROCEDE DE REVETEMENT DE PIECES ET PRODUIT OBTENU.**

30 Priorité : **09.11.90 FR 9013919**

43 Date de publication de la demande :  
**25.08.93 Bulletin 93/34**

45 Mention de la délivrance du brevet :  
**27.07.94 Bulletin 94/30**

84 Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

56 Documents cités :  
**AU-B- 062 790**  
**DE-A- 2 923 544**  
**FR-A- 2 011 718**  
**US-A- 3 156 042**  
**US-A- 4 807 351**

73 Titulaire : **POLIMIROIR**  
**Z.I. de l'Épinette**  
**F-77165 Saint-Souplets (FR)**

72 Inventeur : **JACQUES, Claude**  
**23, résidence des Tilleuls**  
**F-77340 Pontault-Combault (FR)**

74 Mandataire : **Martin, Jean-Jacques et al**  
**Cabinet REGIMBEAU**  
**26, Avenue Kléber**  
**F-75116 Paris (FR)**

**EP 0 556 268 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

La présente invention concerne un procédé de revêtement de rouleaux en matériau composite servant au support et au transfert de nappes continues de faible épaisseur et de grande largeur.

Il s'avère nécessaire dans de nombreuses applications de déposer des revêtements sur les corps de base de pièces en matériau composite.

Ainsi par exemple, si l'on souhaite fréquemment utiliser des pièces à base de matériaux synthétiques ou plastiques, en raison de leur faible poids et de leur stabilité dimensionnelle, il reste souvent nécessaire de déposer ultérieurement sur ces pièces de base des revêtements qui présentent des caractéristiques mécaniques spécifiques, et/ou une résistance de surface supérieure et/ou susceptibles d'usinage.

Le problème ainsi posé se rencontre par exemple lors de la fabrication des rouleaux utilisés pour le transfert de nappes continues de grande largeur cités ci-dessus.

De nombreuses tentatives pour résoudre le problème ainsi posé ont été effectuées.

On a tenté par exemple de réaliser les revêtements par dépôt électrolytique. Ce processus ne donne cependant généralement pas satisfaction. Notamment le dépôt électrolytique ne présente généralement pas assez de cohésion avec le corps de base.

On a également tenté de réaliser les revêtements par projection, par exemple par projection de carbure ou céramique. Ces processus de projection n'ont jusqu'ici pas donné totalement satisfaction.

On a également proposé de réaliser séparément le corps de base et une pièce de revêtement, puis de forcer le corps de base dans la pièce de revêtement. Ce processus n'a pas donné non plus totalement satisfaction.

On a également proposé d'utiliser un processus de dilatation. Plus précisément, on a proposé de chauffer une pièce de revêtement externe, afin de dilater celle-ci, puis d'introduire le corps de base dans la pièce de revêtement dilatée et de laisser celle-ci se refroidir pour se contracter sur le corps de base. Cette technique n'a cependant pas donné totalement satisfaction.

La présente invention a maintenant pour but de proposer un nouveau procédé qui permette de résoudre le problème précité.

Ce but est atteint selon la présente invention grâce à un procédé de revêtement de rouleaux pour le support et le transport de nappes continues de faible épaisseur et de grande largeur, comprenant un corps de base en matériau composite formé d'un mélange de résine et de fibres, qui comprend les étapes consistant à :

i) réaliser séparément le rouleau à revêtir en matériau composite sous forme d'un corps tubulaire et une pièce de chemisage externe en métal avec

des dimensions et tolérances respectives permettant leur engagement,

ii) assembler le rouleau à revêtir et la pièce de chemisage dans leur position d'utilisation respective, et introduire un mandrin d'étirage dans le rouleau à revêtir, puis

iii) étirer à froid la pièce de chemisage sur le rouleau à revêtir en matériau composite, dans une filière de rétreint.

Les essais réalisés par la Demanderesse à l'aide du procédé précité ont donné totalement satisfaction. Ils ont permis d'obtenir un produit présentant une parfaite cohésion entre le rouleau à revêtir et la pièce de chemisage.

De préférence la pièce de chemisage est étirée une première fois avant d'être assemblée sur la pièce à revêtir. Dans ce cas l'étape iii) précitée est une étape de réétirage.

Le document AU-A-62790 concerne un procédé de préparation de produits revêtus qui consiste à :

- placer un tube externe en métal sur une âme métallique (par exemple en enroulant une feuille métallique sur l'âme),
- étirer l'ensemble ainsi obtenu,
- chauffer celui-ci, puis
- conformer à chaud le produit.

Le document US-A-3156042 concerne un procédé de préparation d'un tube à double paroi qui consiste à :

- placer un tube interne métallique dans un tube externe métallique,
- placer un matériau de brasure dans l'intervalle entre les deux tubes,
- chauffer les tubes à la température de fusion du matériau de brasure et
- procéder à un étirage interne à l'aide d'un boulet.

Ces deux documents concernent des procédés de revêtement métal/métal et non point métal/ matériau composite. De plus, ces deux documents prévoient des étapes de chauffage telles que leur enseignement n'est pas applicable à des rouleaux en matériau composite.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et en regard des dessins annexés donnés à titres d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 représente, selon une vue schématique en coupe longitudinale axiale une pièce conforme à la présente invention au cours de l'opération iii) d'étirage d'une pièce de chemisage externe sur une pièce à revêtir,
- la figure 2 représente selon une vue schématique en coupe transversale un corps de base conforme à une variante de réalisation de la présente invention,

On aperçoit sur la figure 1 annexée une pièce al-

longée, de section constante, conforme à la présente invention, comprenant un corps de base 10 en matériau composite et une pièce de chemisage externe 12.

Le corps de base 10 est tubulaire et centré sur un axe 11. Le corps de base 10 présente une section droite cylindrique de révolution autour de l'axe 11.

Comme indiqué précédemment, dans le cadre de la présente invention, le corps de base 10 est réalisé en matériau composite, par exemple un mélange de résine et de fibres de verre ou de carbone.

Selon la représentation donnée sur la figure 1, la pièce de chemisage 12 est une pièce de chemisage externe. Elle est réalisée séparément du corps de base 10. Ces dimensions et tolérances sont adaptées pour permettre un engagement, sans opération particulière, de la pièce de chemisage externe 12 sur le corps de base 10. La pièce de chemisage 12 peut être réalisée selon toute technique classique appropriée. Elle peut être formée de tout matériau susceptible d'être étiré à froid, tel que par exemple, en acier inoxydable, en acier carbone, en cuivre, en aluminium, ou encore tout matériau équivalent. La pièce de chemisage 12 est typiquement réalisée par roulage, soudage puis étirage. Elle peut encore être réalisée par usinage et étirage, ou simple usinage.

De façon typique l'épaisseur de la pièce de chemisage 12 peut être de l'ordre de 1 à 5/10ème de mm.

Conformément à la présente invention, après avoir préassemblé le corps de base 10 et la pièce de chemisage 12, cette dernière est soumise à une opération iii) d'étirage à froid. Plus précisément cette opération iii) est une opération de réétirage, si la pièce de chemisage 12 a fait l'objet d'un étirage préalable avant assemblage sur le corps de base 10. On distingue sur la figure 1 annexée le mandrin d'étirage 20 engagé dans le corps de base 10 et la filière de rétreint 30. Par ailleurs, on distingue sur la figure 1 un disque 14 transversal à l'axe 11 soudé provisoirement sur la pièce de chemisage externe 12, au niveau de l'extrémité avant de celle-ci, par laquelle la pièce est engagée dans la filière de rétreint 30. Le disque 14 sert de piston au mandrin d'étirage 20. Ainsi le mandrin 20 prend appui sur le disque 14 lors de l'opération iii) d'étirage à froid. Le disque 14 peut servir aussi de piston à un circuit de fluide, préférentiellement d'huile, haute-pression 40 introduit dans le canal interne 22 du mandrin d'étirage 20 après achèvement de l'opération iii) d'étirage, pour séparer la pièce chemisée 10 et le mandrin 20.

La filière de rétreint 30 et le mandrin d'étirage 20 sont réalisés en tout matériau classique approprié. La filière de rétreint 30 est avantageusement réalisée en carbure.

L'opération d'étirage à froid est classique en soi et ne sera donc pas décrite plus en détail par la suite.

Selon une caractéristique avantageuse de la présente invention, l'opération d'étirage à froid de la pièce de chemisage 12 sur le corps de base 10, est

complétée d'un collage additionnel entre la pièce de chemisage 12 et le corps de base 10. Pour cela, il suffit d'encoller le corps de base 10 ou la pièce de chemisage 12 ou les deux avant l'opération iii) d'étirage.

On peut prévoir d'encoller la pièce de chemisage 12 ou le corps de base 10 sur toute leur surface.

Cependant, on peut prévoir un encollage seulement localisé.

Par exemple, comme illustré schématiquement sur la figure 2 on peut prévoir un encollage localisé dans des rainures longitudinales 16 prévues sur la surface externe du corps de base 10.

Dans le cas où l'opération iii) d'étirage est complétée par un collage, il est préférable de prévoir un joint d'étanchéité, à l'extrémité avant de la pièce par laquelle celle-ci est engagée dans la filière de rétreint 30, entre le corps de base 10 et la pièce de chemisage 12, pour éviter le passage de colle entre ces pièces.

La figure 1 précédemment décrite illustre l'opération d'étirage ou réétirage à froid utilisée pour fixer un revêtement externe 12 sur un corps de base 10, pour réaliser des rouleaux supports de nappes continues de grande largeur.

Dans le cas de rouleaux servant au support et au transfert à grande vitesse de nappes continues lisses et étanches, la Demanderesse a constaté parfois la formation de coussins d'air entre les rouleaux et les nappes.

Pour supprimer ces coussins d'air, la Demanderesse propose de réaliser dans les rouleaux, des stries longitudinales servant à l'évacuation de l'air.

Ces stries longitudinales sont de préférence réalisées à l'aide d'une opération de réétirage sur la pièce chemisée 10, à l'aide d'une filière d'étirage comportant des nervures internes complémentaires des stries recherchées.

Le disque 14 précité peut être utilisé comme piston pour le mandrin d'étirage au cours de cette nouvelle opération d'étirage.

La présente invention peut notamment trouver application dans le revêtement de pièces de grande longueur, typiquement plusieurs mètres et de diamètre important, typiquement plusieurs centaines de millimètres.

Bien entendu la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation particuliers qui viennent d'être décrits mais s'étend à toutes variantes conformes à son esprit.

## Revendications

1. Procédé de revêtement de rouleaux pour le support et le transport de nappes continues de faible épaisseur et de grande largeur, comprenant un corps de base (10) en matériau composite formé d'un mélange de résine et de fibres, caractérisé

- par le fait qu'il comprend les étapes consistant à :
- i) réaliser séparément le rouleau en matériau composite à revêtir (10) sous forme d'un corps tubulaire et une pièce de chemisage externe en métal (12), avec des dimensions et tolérances respectives permettant leur engagement,
  - ii) assembler le rouleau à revêtir (10) et la pièce de chemisage (12) dans leur position d'utilisation respective et introduire un mandrin d'étirage (20) dans le rouleau (10) à revêtir, puis
  - iii) étirer à froid la pièce de chemisage (12) sur le rouleau à revêtir (10), dans une filière de rétreint (30).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend l'étape préalable de fixation d'un disque (14) sur l'extrémité avant de la pièce de chemisage (12) pour servir de piston à un mandrin d'étirage (20).
  3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'après l'opération d'étirage il comprend l'étape consistant à mettre en communication un canal interne (22) du mandrin d'étirage (20) avec un circuit de fluide sous pression pour séparer le rouleau chemisé du mandrin d'étirage.
  4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre l'opération d'encollage du corps de base (10) et/ou de la pièce de chemisage (12) avant l'opération ii) d'assemblage.
  5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'encollage est localisé.
  6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que l'encollage est réalisé dans des rainures (16).
  7. Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé par le fait qu'un joint annulaire d'étanchéité est prévu entre le corps de base (10) et la pièce de chemisage (12), à l'extrémité avant de ceux-ci.
  8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que la pièce de chemisage (12, 16) est réalisée dans l'un des matériaux suivants : acier inoxydable, acier carbone, cuivre, aluminium.
  9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que la pièce de chemisage (12) est réalisée par roulage, soudage et étirage.
  10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que la pièce de chemisage (12) est étirée avant l'étape ii) d'assemblage et que l'étape iii) est une étape de réétirage.
  11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre l'étape consistant à réaliser des stries longitudinales sur la surface externe de la pièce de chemisage (12).
  12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé par le fait que les stries longitudinales sont réalisées à l'aide d'une nouvelle opération d'étirage à froid.
  13. Rouleau pour le support et le transport de nappes continues de faible épaisseur et de grande largeur obtenu par la mise en oeuvre du procédé conforme à l'une des revendications 1 à 12, caractérisé par le fait qu'il comprend :
    - un corps de base tubulaire (10) en matériau composite formé d'un mélange de résine et de fibres, et
    - une pièce de chemisage externe en métal (12) étirée à froid sur le corps de base tubulaire (10).

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Ummanteln von Rollen für die Unterstützung und den Transport von fortlaufenden Materialbahnen geringer Stärke und großer Breite, welche einen Grundkörper (10) aus einem zusammengesetzten Material umfassen, das aus einem Harz- und Fasergemisch gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß es die folgenden Schritte umfaßt:
  - i) separates Herstellen der zu ummantelnden Rolle (10) aus dem zusammengesetzten Material in Form eines rohrförmigen Körpers und eines äußeren Mantelstückes (12) aus Metall mit Abmessungen und Toleranzen jeweils, die deren Verbindung erlauben,
  - ii) Zusammenfügen der zu ummantelnden Rolle (10) und des Mantelstückes (12) in ihrer jeweiligen Verwendungsposition und Einführen eines Ziehorns (20) in die zu ummantelnde Rolle (10) und anschließend
  - iii) Kaltziehen des Mantelstückes (12) auf der zu ummantelnden Rolle (10) in einem reduzierenden Ziehring (30).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es den voraufgehenden Schritt der Befestigung einer Scheibe (14) am vorderen Ende des Mantelstückes (12) umfaßt, die als Stem-

pel für den Ziehborn (20) dient.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß es nach dem Ziehvorgang einen Schritt umfaßt, der darin besteht, einen internen Kanal (22) des Ziehdornes (20) mit einem Fluidkreislauf unter Druck in Verbindung zu bringen, um die ummantelte Rolle vom Ziehdorn zu lösen. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß weiterhin der Grundkörper (10) und/oder das Mantelstück (12) vor dem Schritt ii) des Zusammenfügens mit Leim bestrichen werden. 10
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leimung örtlich vorgesehen wird. 15
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leimung in Rillen (16) vorgesehen wird. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dichtungsring zwischen dem Grundkörper (10) und dem Mantelstück (12) am vorderen Ende desselben vorgesehen wird. 25
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelstück (12, 16) aus einem der folgenden Materialien gebildet wird: rostfreier Stahl, Kohlenstoffstahl, Kupfer, Aluminium. 30
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelstück (12) durch Rollen, Schweißen und Ziehen gebildet wird. 35
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelstück (12) vor dem Schritt ii) des Zusammenfügens gezogen wird und daß der Schritt iii) ein Nachziehschritt ist. 40
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß es einen weiteren Schritt umfaßt, der darin besteht, daß längsverlaufende Rillen in der Außenfläche des Mantelstücks (12) ausgebildet werden. 45
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die längsverlaufenden Rillen mittels eines erneuten Kaltziehvorganges ausgebildet werden. 50
13. Rolle zur Unterstützung und zum Transport von 55

fortlaufenden Materialbahnen geringer Stärke und großer Breite, die nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 erhalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß sie

- einen rohrförmigen Grundkörper (10) aus einem zusammengesetzten Material, der aus einem Harz- und Fasergemisch gebildet ist, und
- ein äußeres Mantelstück (12) aus Metall umfaßt, das auf den rohrförmigen Grundkörper (10) kaltgezogen ist.

## 15 Claims

1. A process of covering a roller for the support and transportation of continuous sheets of small thickness and large width comprising a main body (10) of composite material formed of a mixture of resin and fibres, characterised in that it includes the steps consisting of:
  - i) separately forming the roller of composite material to be covered (10) in the form of a tubular body and an external sleeve of metal (12), with respective dimensions and tolerances to permit their engagement,
  - ii) assembling the roller to be covered (10) and the sleeve (12) in their respective 'in use' positions and introducing a drawing mandrel (20) into the roller (10) to be covered, then
  - iii) cold drawing the sleeve (12) on the roller to be covered (10) through a die.
2. A process according to Claim 1, characterised in that it comprises the preliminary step of securing a disc (14) on the front end of the sleeve (12) to serve as a piston for a drawing mandrel (20). 20
3. A process according to Claim 2, characterised in that after the drawing operation it comprises the step of connecting an internal channel (20) of the drawing mandrel (20) to a pressurised fluid circuit to separate the covered roller from the drawing mandrel. 25
4. A process according to one of Claims 1 to 3 characterised in that it also comprises the process of adhering the main body (10) and/or the sleeve (12) before the assembling operation ii). 30
5. A process according to Claim 4 characterised in that the adhesion is localised. 35
6. A process according to Claim 5 characterised in that the adhesion is effected in grooves (16). 40
7. A process according to one of Claims 4 to 6 characterised in that an annular sealing joint is provided. 45

ed between the main body (10) and the sleeve (12) at the forward end of the latter.

- 8.** A process according to one of Claims 1 to 7 characterised in that the sleeve (12,16) is formed of one of the following materials; stainless steel, carbon steel, copper, aluminium. 5
- 9.** A process according to one of Claims 1 to 8 characterised in that the sleeve (12) is formed by rolling, welding and drawing. 10
- 10.** A process according to one of Claims 1 to 9 characterised in that the sleeve (12) is drawn before the assembly stage ii) and that stage iii) is a re-drawing stage. 15
- 11.** A process according to one of Claims 1 to 10 characterised in that it also comprises the stage of forming longitudinal grooves at the external surface of the sleeve (12). 20
- 12.** A process according to Claim 11 characterised in that the longitudinal grooves are formed with the help of a new cold drawing process. 25
- 13.** A roller for supporting and transporting continuous sheets of small thickness and large width obtained from the process in accordance with one of Claims 1 to 12, characterised in that it comprises: 30
- a tubular main body (10) of composite material formed of a mixture of resin and fibres, and 35
  - an external sleeve (10) of metal, cold drawn on the tubular main body (10).

40

45

50

55

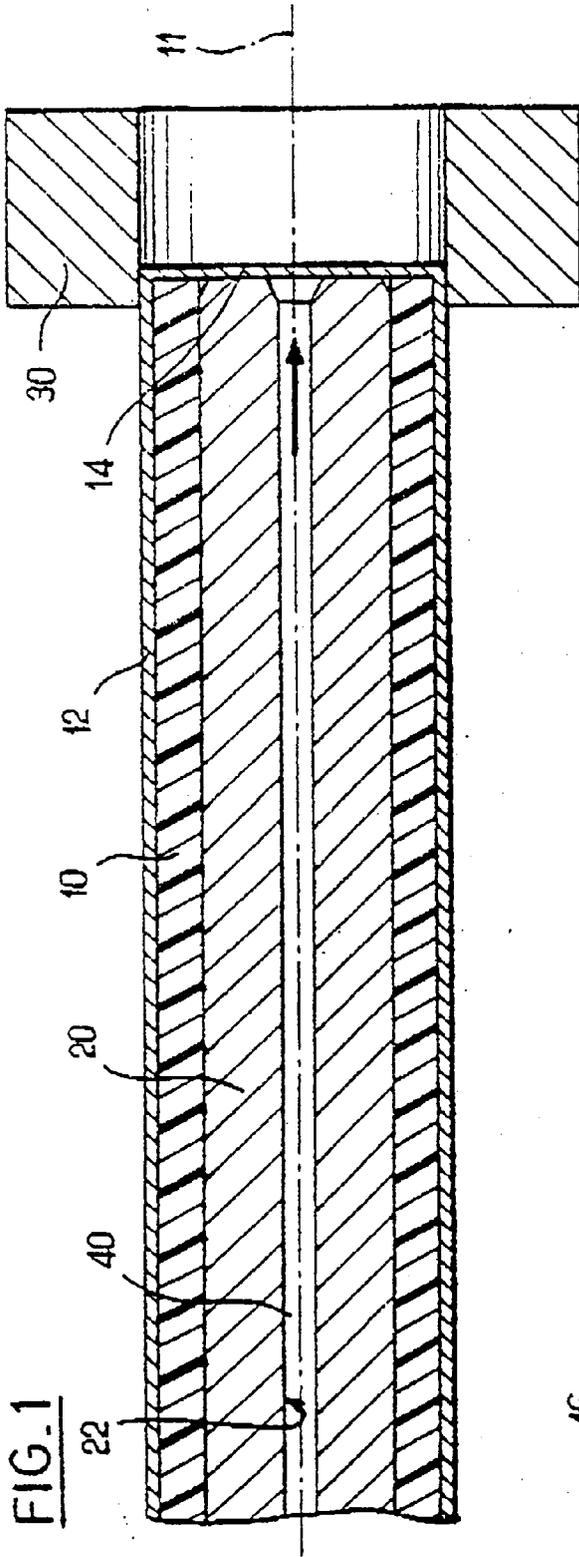


FIG. 1

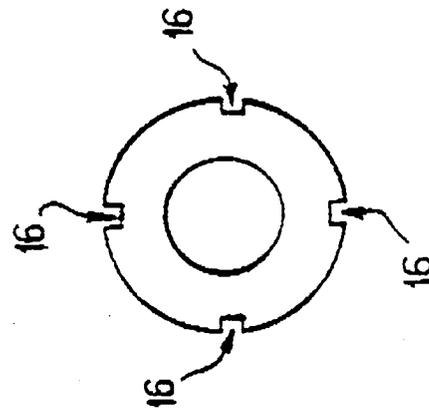


FIG. 2