

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 81 11878

⑤④

Armature pour tuyaux en béton armé et tuyaux en faisant application.

⑤①

Classification internationale (Int. Cl.³). E 04 C 5/01; B 28 B 21/56; F 16 L 9/08.

②②

Date de dépôt 9 juin 1981.

③③ ③② ③①

Priorité revendiquée :

④①

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 49 du 10-12-1982.

⑦①

Déposant : Société anonyme dite : SABLA, résidant en France.

⑦②

Invention de : Joseph Bochynski et Joseph Zimny.

⑦③

Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④

Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
99, Grande-Rue de la Guillotière, 69007 Lyon.

La présente invention concerne les tuyaux en béton qui sont, plus particulièrement, destinés à la construction de réseaux de circulation enterrés pour l'écoulement d'eaux, notamment usées.

5 Dans le domaine technique ci-dessus, on utilise des tuyaux en béton qui sont constitués sous la forme d'éléments tubulaire comportant, à une extrémité, un collet d'emboîtement et, à l'autre extrémité, un embout complémentaire. La liaison entre deux éléments bout à bout peut s'effectuer à sec, par interposition d'un liant tel qu'un ciment ou encore d'un joint d'étanchéité.

10 De tels tuyaux sont disposés à fond de fouille puis recouverts d'une masse de remblai, de façon que le circuit de circulation soit situé notablement en dessous de la surface du sol devant ou pouvant être utilisée.

15 On conçoit que l'implantation de telles canalisations en fouille implique le choix de tuyaux offrant une résistance mécanique suffisante pour supporter les contraintes et les pressions susceptibles d'être développées par des constructions éventuelles ou encore, par les charges mobiles susceptibles d'être appliquées.

20 Dans le but ci-dessus, il est courant de réaliser les tuyaux en leur faisant comporter une armature métallique.

25 L'un des procédés de fabrication d'une telle armature consiste à disposer des barres longitudinales sur lesquelles est enfilé un enroulement en spires hélicoïdales d'un fil métallique rendu solidaire des barres par soudure. Une telle armature est ensuite incluse à l'intérieur d'un moule vertical à deux parois concentriques apte à recevoir le béton. Un tel procédé fait intervenir ensuite une phase de durcissement à l'intérieur du moule qui est enlevé par rapport au tuyau lorsque le béton a fait prise et a suffisamment durci.

Les tuyaux obtenus par ce procédé sont de bonne qualité mais sont excessivement chers. En effet, pour obtenir une cadence de production convenable, il importe de disposer d'un grand nombre de moules, étant donné que chacun est utilisé pour l'opération de moulage proprement dit, mais aussi pour l'opération de durcissement et de prise consécutive. De tels moules coûtent cher et leur nombre augmente, par conséquent, le prix de revient des tuyaux.

On a tenté de régler le problème ci-dessus en soumettant les moules et la masse de béton coulé à une phase de chauffage pour accélérer le durcissement et libérer plus rapidement chaque moule utilisé. Un tel procédé ne peut valablement être envisagé, étant donné le coût élevé de l'énergie devant être dépensée pour un tel chauffage.

Un autre procédé connu consiste à utiliser les armatures du type ci-dessus à l'intérieur d'un moule vertical à simple paroi extérieure. Dans un tel moule, on coule du béton soumis, simultanément, à un compactage par pression centrifuge exercée par une tête et des rouleaux tournants pressant, vers l'extérieur et contre la paroi du moule le béton coulé au fur et à mesure de son élévation verticale. Le béton coulé est ainsi fortement comprimé vers l'extérieur et laminé pour créer une cohésion de masse avec l'armature, conférant une tenue propre à l'ensemble.

Avec un tel procédé, la cohésion du béton, compacté et laminé enrobant l'armature, permet d'envisager un enlèvement du moule extérieur rapide et, par conséquent, de pouvoir disposer d'un taux de rotation du moule plus important.

Par contre, un tel procédé fait, obligatoirement, intervenir un matériel complexe cher et onéreux d'achat et de service pour assurer le laminage et le compactage du béton coulé au fur et à mesure de son élévation à l'intérieur du moule.

Un autre inconvénient d'un tel procédé réside dans le fait que l'action de la tête et des rouleaux de pression, visant à comprimer le béton contre la paroi intérieure du moule extérieur, a aussi tendance à infliger une certaine contrainte à l'armature métallique. Une telle contrainte pose des problèmes ultérieurs,

car elle peut être restituée lors du démoulage avec le risque de déformation permanente de la masse de béton compacté et aussi de la rupture de liaison aux interfaces entre cette masse et l'armature.

Dans d'autres cas, la contrainte affligée à l'armature
5 dépasse la limite élastique de cette dernière et le tuyau obtenu ne répond plus alors aux caractéristiques qui devaient lui être initialement conférées.

Dans le domaine technique général ci-dessus, on connaît aussi un procédé de réalisation de tuyau, non armé, faisant interve-
10 nir un moule extérieur et un mandrin interne vibrant entre lesquels le béton est coulé. Le mandrin interne vibrant réalise un effet de compactage beaucoup plus faible que le procédé ci-avant rappelé, mais néanmoins suffisant pour qu'il soit possible d'envisager l'extraction du moule extérieur de façon rapide après l'opération de
15 coulée.

Un tel procédé, plus rapide et plus cher, est acceptable lorsqu'il s'agit de réaliser des tuyaux d'épaisseur et de diamètres relativement faibles, ne devant pas présenter de surcroît une résistance mécanique particulièrement élevée.

Cependant, un tel procédé présente l'inconvénient de
20 faire intervenir, après l'enlèvement du moule extérieur, une phase de tassement qui est due à la plasticité du béton coulé et faiblement compacté. On conçoit, par conséquent, que dans le cas de réalisation de tuyaux de grandes dimensions et d'épaisseurs importantes,
25 un tel procédé ne peut être retenu car l'amplitude de tassement serait telle qu'alors le tuyau définitivement obtenu ne répondrait pas aux caractéristiques dimensionnelles recherchées.

On a tenté de mettre en oeuvre un tel procédé en incluant une armature interne. Les résultats n'ont pas été satisfai-
30 sants, car l'armature s'oppose au tassement du béton, lequel produit alors, après enlèvement du moule, un décollement relatif ou une rupture de la liaison interface entre le béton et ceux des éléments de l'armature qui possèdent une direction sensiblement perpendiculaire à celle de tassement.

35 On a même constaté, au cours d'expériences, que le

tassement pouvait freiner, voire empêcher, l'extraction correcte du moule extérieur, étant donné que, localement, des zones de surpression avec frottement important sont créées. Dans le cas où l'enlèvement du moule extérieur est possible, le tassement résultant qui intervient ultérieurement, produit également des fissures au droit des parties transversales de l'armature et le tuyau ainsi obtenu ne répond pas aux caractéristiques dimensionnelles et de résistance mécanique qui doivent lui être conférées.

Etant donné que le tassement peut être considéré comme affecté d'un taux différentiel croissant avec la hauteur d'un tuyau réalisé, pour tenter de résoudre le problème de la liaison avec l'armature, on a proposé d'interrompre cette dernière au niveau de la partie terminale haute pour que, dans cette zone, le plus grand taux de tassement puisse intervenir sans glissement relatif par rapport à une section d'armature interne. Si effectivement des résultats, pouvant être qualifiés d'acceptables, ont été constatés avec un tel procédé, il faut noter que les tuyaux obtenus sont dépourvus d'armatures dans une zone où les contraintes mécaniques sont particulièrement élevées, notamment, lors de l'emboîtement.

En outre, la canalisation qui est constituée à partir de tels éléments tubulaires, ne possède pas une résistance d'ensemble linéaire, étant donné que l'armature interne est interrompue de place en place au niveau des abouts raccordés.

Au total, bien que le procédé de fabrication par moule extérieur et mandrin vibrant interne apparaisse comme le plus simple, le moins onéreux et le plus apte à un grand rendement, il s'avère que sa mise en oeuvre ne peut être retenue chaque fois que les tuyaux devant être fabriqués incorporent une armature métallique.

L'objet de l'invention est de résoudre le problème ci-dessus en proposant une nouvelle armature pour tuyau en béton armé qui soit apte à être mise en oeuvre avec un procédé de moulage par moule extérieur et mandrin vibrant interne.

L'objet de l'invention est de fournir une armature qui s'accommode du tassement de la masse de béton coulée et faiblement compactée par le mandrin vibrant, de manière à obtenir, par ce

procédé le plus simple et le moins cher, des tuyaux en béton armé possédant des caractéristiques dimensionnelles strictes après durcissement, une cohésion d'ensemble parfaite, ainsi que des caractéristiques de résistance mécanique élevée et égale sur toute la longueur du tuyau.

Un autre objet de l'invention est de fournir une nouvelle armature pour tuyaux en béton armé, s'accommodant du procédé de moulage ci-dessus et à même de s'étendre sur toute la longueur utile d'un tuyau, y compris celle des abouts extrêmes de raccordement.

Un autre objet de l'invention est de fournir une nouvelle armature qui soit simple de fabrication et de réalisation et ne nécessite, à cet égard, ni matériel, ni personnel particulièrement qualifiés.

Pour atteindre les buts ci-dessus, l'armature conforme à l'invention est caractérisée en ce qu'elle est constituée à partir d'un réseau délimitant des mailles en losange régulier dont la plus grande diagonale est orientée perpendiculairement à l'axe longitudinal de l'armature et dont les angles opposés joints par cette diagonale possèdent une valeur égale comprise entre 20 et 100°, ledit réseau étant complété par des barres rapportées s'étendant parallèlement entre elles et à l'axe longitudinal de l'armature.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation de l'invention.

La fig. 1 est une vue en plan d'un élément constitutif de l'objet de l'invention.

La fig. 2 est une élévation latérale montrant l'objet de l'invention.

La fig. 3 est une vue de face transversale, prise selon la ligne III-III de la fig. 2.

L'armature pour tuyau en béton armé, conforme à l'invention, est constituée à partir d'un treillis métallique, de préférence soudé, qui est initialement préparé sous la forme d'un

réseau 1 allongé. Un tel réseau possède une longueur L correspondant à celle devant être conférée au tuyau à réaliser. La largeur l du réseau 1 est déterminée en fonction du cercle moyen de l'épaisseur d'un tel tuyau, de façon à correspondre linéairement au développement du cercle correspondant, augmenté d'une mesure de recouvrement r .

Le réseau 1 est réalisé de manière à délimiter des mailles M , de type en losange régulier, qui sont toutes orientées de façon que la plus grande diagonale D s'étende orthogonalement à l'axe longitudinal A du réseau 1. L'exécution du réseau 1 est, par ailleurs, assurée de manière que les angles α de chaque maille M , joints par la plus grande diagonale D , possèdent une valeur égale entre eux et comprise entre 20 et 100°. Dans le cas présent, l'angle α possède une valeur sensiblement égale à 60°.

Selon un mode de réalisation préféré, le réseau 1 est constitué par deux nappes N_1 et N_2 , composées chacune de fils métalliques 2 et 3 qui sont parallèles entre eux pour chacune des nappes en possédant un même écartement pour les deux nappes. Les nappes N_1 et N_2 sont disposées de manière que les fils possèdent, par rapport à l'axe A , des directions obliques égales à $\frac{\alpha}{2}$, de même valeur mais de signes inverses. L'angle $\frac{\alpha}{2}$ est, par exemple, sensiblement égal à 30° et correspond à une inclinaison, montante vers la droite du dessin pour la nappe N_1 et montante vers la gauche du dessin pour la nappe N_2 .

Les nappes N_1 et N_2 sont solidarisées entre elles, notamment par soudure des fils 2 et 3 au niveau de leurs points de croisement P .

Le réseau 1, décrit ci-dessus, est complété par des barres rigides B , de préférence rectilignes, qui sont rapportées sur la même face du réseau, de manière à s'étendre parallèlement à l'axe longitudinal A et à intervalles réguliers entre eux. De préférence, une barre B_1 est placée à proximité d'une rive longitudinale du réseau 1 pour des raisons qui ressortent de ce qui suit. Les barres B peuvent être rapportées de toute façon convenable, notamment par soudure, sur les fils 2 et 3 et, selon l'invention,

elles sont rapportées au niveau des points de croisement P. Selon une autre disposition de l'invention, les barres B sont prévues en un nombre maximal tel que leur mise en place par dessus le réseau 1 aboutisse à une liaison avec un point de croisement sur deux des fils 2 et 3, en considération d'une direction parallèle à l'un ou l'autre de ces derniers, c'est-à-dire oblique par rapport à l'axe A. En d'autres termes, le nombre global des barres B est choisi de façon que leur disposition, à égale distance parallèlement l'une à l'autre, aboutisse à assurer la liaison entre, par exemple, la barre B_1 , et, les points de croisement P_1 alignés, à laisser subsister, en suivant la direction des fils 3, les points P_2 libres et à faire intervenir la liaison de la barre B suivante avec les points de croisement P_3 . Une telle disposition de l'invention doit être considérée comme une limite de valeur inférieure, un espacement de plus d'un point de croisement, entre deux barres B successives et en suivant la direction d'un fil 2 ou 3, pouvant être envisagé.

La fig. 1 montre que le réseau 1 est limité transversalement par deux fils métalliques extrêmes 4 et 5 qui sont rendus solidaires, notamment par soudure, des fils 2 et 3, ainsi, éventuellement, que des barres B. Les fils transversaux 4 et 5 limitent la longueur du réseau 1 pour ce qui concerne les fils 2 et 3 qui s'arrêtent au niveau de ces fils transversaux.

L'examen de la fig. 1 permet de constater que toutes les barres B possèdent une longueur supérieure à la mesure L et sont rapportées pour posséder des parties terminales 6 et 7 s'étendant au-delà des fils transversaux 4 et 5. De préférence, les parties terminales 7 sont de plus grande longueur que les parties terminales 6, pour des raisons qui ressortent de ce qui suit.

De préférence, également, la barre de rive B_1 possède une longueur juste suffisante pour laisser subsister deux parties terminales 6 et 7 de mêmes dimensions.

L'armature est constituée par mise en forme et enroulement du réseau de toute manière appropriée, de façon à former une armature tubulaire du type de celle illustrée par la fig. 2. Les rives longitudinales du réseau 1 sont rapprochées et rendues

solidaires l'une de l'autre avec recouvrement de la mesure r , par exemple en faisant intervenir des points de soudure entre la barre B_1 et les fils 2 et 3 de la seconde rive. Après cette opération, les parties terminales 7 peuvent être pliées vers l'extérieur, sensiblement à partir du fil 5 correspondant, qui forme, alors, une cerce de base ou d'extrémité de même nature que la cerce définie par le fil 4. Les parties terminales 7 sont ensuite solidarisées ensemble par l'intermédiaire d'une cerce 8 rapportée par soudure.

L'armature réalisée comme dit ci-dessus se présente sous la forme représentée à la fig. 2, c'est-à-dire sous la forme d'un élément tubulaire pouvant être placé debout en appui sur sa grande base. Une telle armature se compose alors de génératrices axiales constituées par les barres B et d'une enveloppe formée par les fils 2 ou 3 qui s'apparentent à des spires hélicoïdales distantes croisées, d'écartement constant.

L'armature 1 peut être placée à l'intérieur d'un moule m vertical, à simple paroi, utilisé en combinaison avec un mandrin interne vibrant chargé de presser, contre la paroi interne du moule et au fur et à mesure de son élévation, le béton frais qui enrobe ainsi l'armature. Dans cet état, la grande diagonale D des mailles est sensiblement horizontale, c'est-à-dire orthogonale à l'axe de tassement figuré par la flèche f , naturellement imposé au béton coulé dès enlèvement du moule m .

Cette caractéristique constitutive confère à l'armature une rigidité axiale certaine, par l'intermédiaire des barres B, avec cependant une faculté de déformation par flexion au niveau des segments des fils 2 et 3, délimitant chaque maille dont deux au moins des angles de chacune d'elles ne sont pas rendus solidaires d'une barre B. Ces segments et les mailles peuvent ainsi admettre une déformation suivant la contrainte de tassement local imposée. Cette faculté de déformation de l'armature peut, dans certains cas, entraîner un accroissement de la mesure D se traduisant alors par une expansion radiale acceptable du diamètre de l'armature. Les déformations possibles permettent à l'armature de suivre, au moins partiellement, le tassement différentiel et, par suite, de préserver

la cohésion entre le béton et l'armature.

Ainsi, il devient possible de mettre en oeuvre le procédé de moulage par moule extérieur et mandrin interne et d'obtenir, plus rapidement et à un coût inférieur à ceux actuellement connus, des tuyaux T de grande longueur et de grande section possédant une grande résistance mécanique et une armature s'étendant sur toute la longueur utile du tuyau. L'objet de l'invention permet aussi d'obtenir, par ce même procédé, des tuyaux exempts de défaut de structure, tels que décollement interne, fissure, gonflement local, etc ...

Un autre avantage de l'objet de l'invention réside dans le fait que la conception de l'armature permet de réaliser un collet C, éventuellement armé par les parties 7 et la cerce 8, ainsi qu'un embout E armé par les parties 6.

L'invention vise également, à titre de produit industriel nouveau, un tuyau incorporant une armature du type de celle décrite ci-dessus et obtenu par la mise en oeuvre du procédé de moulage par un mandrin interne vibrant par rapport à un moule extérieur.

De tels tuyaux trouvent une application préférée à la constitution de canalisations de circulation d'eau potable et/ou eaux usées, pouvant être issues d'usines, d'entreprises ou d'habitats collectifs.

L'invention n'est pas limitée à l'exemple décrit et représenté, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS :

- 1 - Armature pour tuyaux en béton armé du type constitué à partir d'un treillis métallique soudé et enroulé en forme tubulaire, caractérisée en ce qu'elle est constituée à partir d'un réseau délimitant des mailles en losange régulier dont la plus grande diagonale est orientée perpendiculairement à l'axe longitudinal de l'armature et dont les angles opposés joints par cette diagonale possèdent une valeur égale comprise entre 20 et 100°, ledit réseau étant complété par des barres rapportées s'étendant parallèlement entre elles et à l'axe longitudinal de l'armature.
- 2 - Armature selon la revendication 1, caractérisée en ce que le réseau est constitué par deux nappes de fils métalliques parallèles entre eux pour chaque nappe et de même écartement pour les deux nappes, les fils des deux nappes, qui sont inclinés de façon égale mais inverse par rapport à l'axe longitudinal de l'armature, étant reliés entre eux en leur point de croisement pour former les mailles en losange régulier.
- 3 - Armature selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le réseau est associé à des barres rapportées au niveau de certains au moins des points de croisement des fils constitutifs de mailles.
- 4 - Armature selon la revendication 3, caractérisée en ce que les bases sont rapportées en un nombre maximal tel qu'elles occupent un point de croisement sur deux en considérant la direction propre de chaque fil.
- 5 - Armature selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le réseau est complété par deux fils transversaux perpendiculaires à l'axe longitudinal de l'armature et définissant les limites extrêmes de cette dernière au niveau desquelles les fils de nappe s'arrêtent.
- 6 - Armature selon la revendication 5, caractérisée en ce que certaines au moins des barres longitudinales s'étendent au-delà des fils transversaux.
- 7 - Armature selon la revendication 6, caractérisée en ce que le réseau est associé à des barres longitudinales dont l'une,

de longueur sensiblement égale à celle du réseau, est placée à proximité d'une des rives longitudinales.

5 8 - Armature selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle est réalisée à partir d'un réseau enroulé en forme tubulaire avec recouvrement des rives longitudinales qui sont solidarisées.

10 9 - Armature selon la revendication 8, caractérisée en ce que les parties des barres, s'étendant au-delà de l'un des fils transversaux, sont pliées vers l'extérieur de l'armature tubulaire et sont réunies entre elles par au moins une cerce.

10 10 - Tuyau en béton armé comportant une armature interne selon l'une des revendications 1 à 9.

1/2

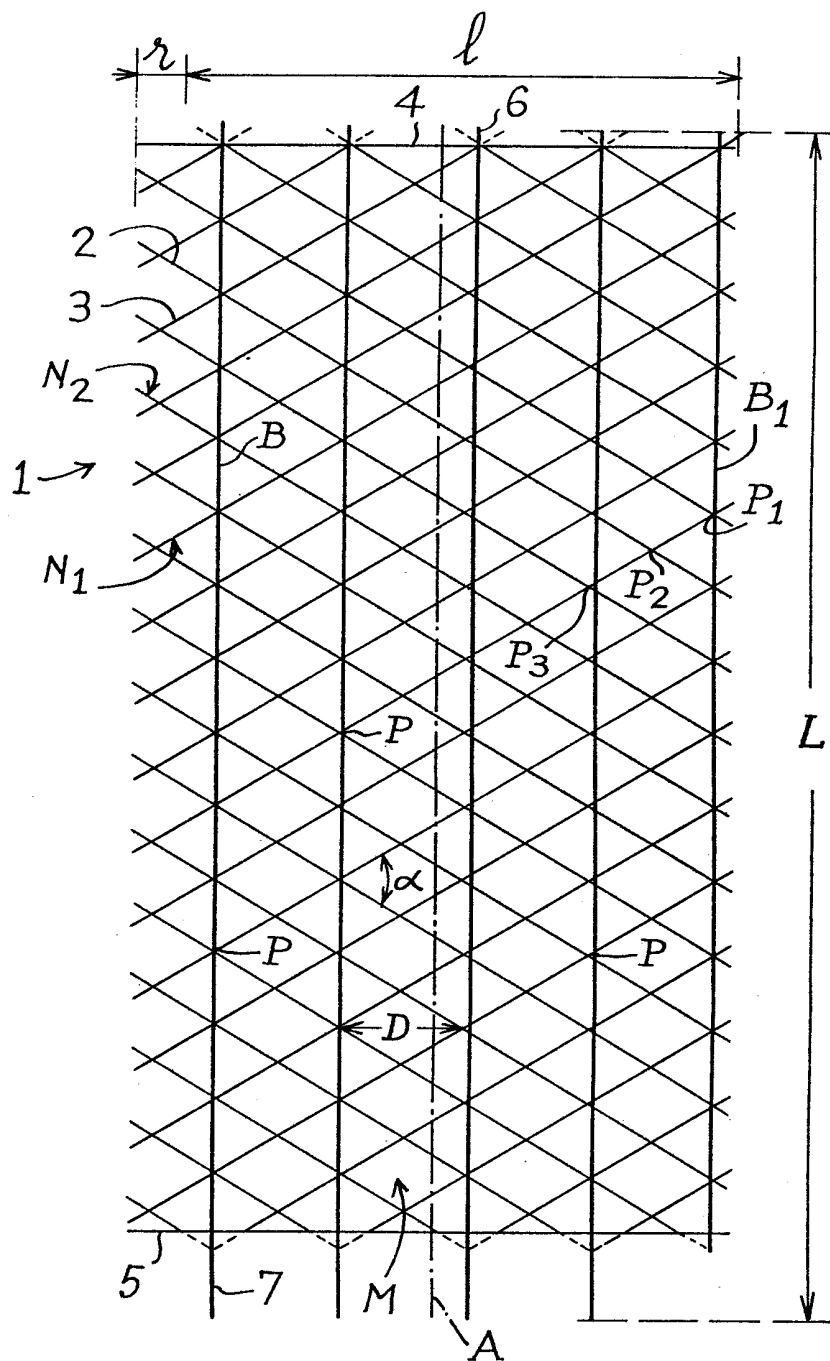


Fig. 1

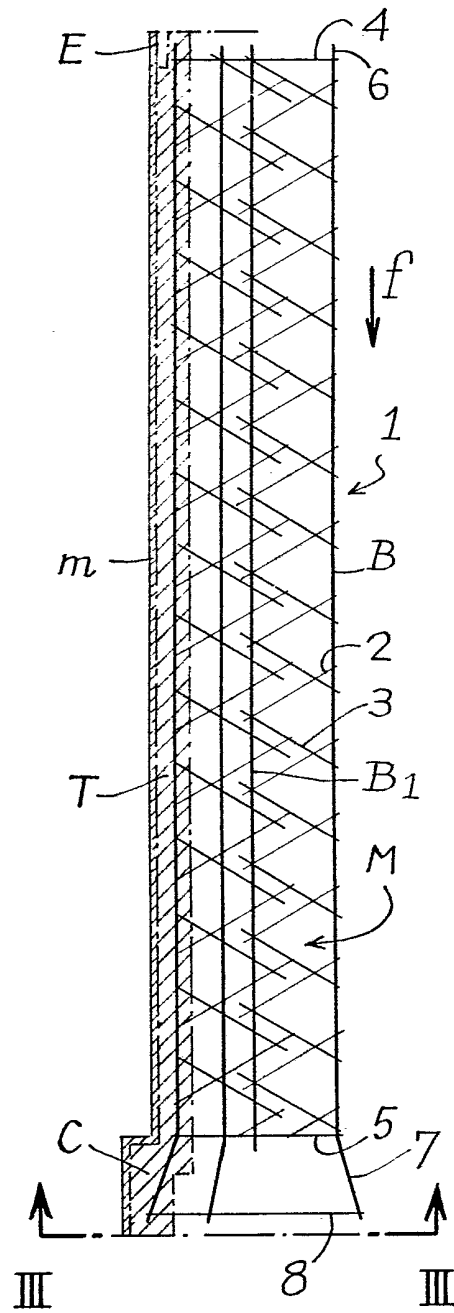


Fig-2

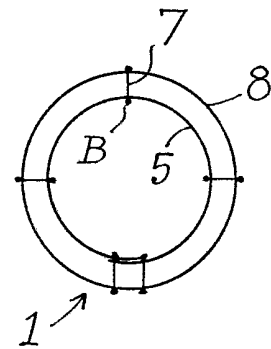


Fig-3