

(19)



(11)

**EP 2 503 060 A2**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**26.09.2012 Bulletin 2012/39**

(51) Int Cl.:  
**E01C 11/14<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Numéro de dépôt: **12447004.8**

(22) Date de dépôt: **20.03.2012**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**BA ME**

(71) Demandeur: **Plakabeton S.A.**  
**1740 Ternat (BE)**

(72) Inventeur: **Michiels, Pierre**  
**1740 Ternat (BE)**

(30) Priorité: **22.03.2011 EP 11447006**

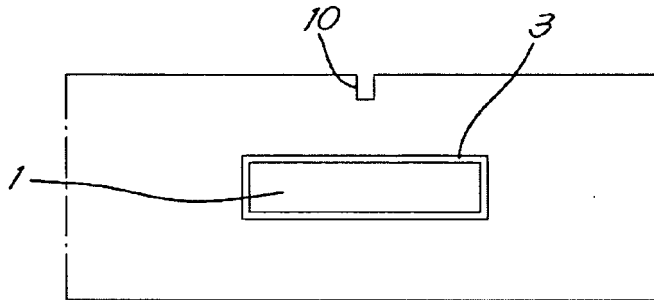
(74) Mandataire: **Powis de Tenbossche, Roland et al**  
**Cabinet Bede S.A.**  
**Boulevard Général Wahis 15**  
**1030 Bruxelles (BE)**

(54) **Dalle en béton avec amorce de fissure**

(57) Dalle en béton comprenant un joint de retrait comportant :

- une ligne 10 d'amorce de fissure ;
- une fissure, et
- une série de goujons 1 en acier recouverts d'une en-

veloppe 3 en un matériau polymère d'épaisseur inférieure à 2mm, la face longitudinale intérieure de l'enveloppe présentant une faible adhérence sur la surface du goujon, de sorte qu'une bandelette découpée dans l'enveloppe et présentant une largeur de 5mm est apte à être pelée avec une force de moins de 500N.



*Fig.10*

**EP 2 503 060 A2**

## Description

**[0001]** L'invention a pour objet une dalle en béton comprenant une première face, une deuxième face opposée à la première face, et un joint de retrait, ladite dalle présentant une épaisseur d'au moins 8cm calculée entre lesdites première et deuxième faces, le joint de retrait comportant :

- une ligne d'amorce de fissure réalisée par sciage dans l'épaisseur du béton sur une profondeur moyenne depuis une desdites première et deuxième faces comprise entre 15% et 50% de l'épaisseur de la dalle au niveau du joint de retrait, ledit sciage étant opéré dans le béton endéans un délai de 24 heures (en particulier endéans les 12 heures, spécifiquement endéans les 6 heures, voire moins) à compter de la fin de la coulée de la dalle, la ligne d'amorce de fissure s'étendant en moyenne sensiblement le long d'un plan, avantageusement perpendiculaire à ladite une desdites première et deuxième faces ;
- une fissure s'étendant au moins formant une fissure s'étendant entre une ligne d'amorce s'étendant dans le béton depuis la ligne d'amorce de fissure jusque la face opposée à celle à partir de laquelle la ligne d'amorce est réalisée, cette fissure se formant lors du durcissement du béton et de son retrait, et
- une série de goujons en acier s'étendant sensiblement transversalement par rapport audit plan le long duquel s'étend en moyenne la ligne d'amorce de fissure, lesdits goujons présentant une surface longitudinale sensiblement lisse et de section transversale sensiblement constante présentant un diamètre équivalent compris entre 15mm et 60mm.

**[0002]** On connaît de telles dalles, par exemple pour la réalisation de routes ou portions de route.

**[0003]** Lors de l'emploi de goujons en acier en contact direct avec le béton, si ces goujons sont légèrement oxydés, l'adhérence du béton sur le goujon sera telle que la fissuration pourrait très bien s'opérer en dehors de la zone comportant les goujons. Le risque d'oxydation des goujons est bien réel, puisque les goujons sont souvent stockés dans des lieux humides avant leur utilisation.

**[0004]** Pour éviter ce problème de corrosion ou oxydation des goujons avant leur emploi, on a proposé de munir les goujons d'une couche de bitume. L'adhérence du béton sur le bitume est bonne, de sorte que lors du retrait, la couche de protection pour le goujon sera plus faible au niveau de la fissure. De plus l'utilisation de tels goujons recouverts de bitume s'est avérée problématique pour le placement des goujons dans le béton frais. En effet, les goujons ont tendance à coller les uns avec les autres et génèrent le dépôt de couches adhérentes sur lesquelles viennent se coller poussières, pierres et autres débris. Les cadences de placement de goujons bituminés sont donc faibles de par l'encrassement et l'arrêt des machines par bourrage des goujons collant les

uns aux autres.

**[0005]** Pour éviter la corrosion des goujons, on a également proposé de plastifier les goujons par un revêtement adhérent sur les faces des goujons. Ce revêtement extrêmement fin (en général de moins de  $50\mu\text{m}$ ) tient fermement sur le goujon et n'est pas apte à être arraché. Ce revêtement ou des défauts de surface de ce revêtement sont des moyens accroissant l'adhérence du béton sur la tige, ce qui peut provoquer des fissures se propageant vers une extrémité du goujon. Enfin, ce revêtement, une fois en contact avec le béton est soumise à une légère abrasion lors du retrait du béton, ainsi que lors d'une dilatation du goujon lors de la prise du béton ou après son durcissement, ces mouvements relatifs entre le béton et le goujon créant ainsi des défauts dans la couche de protection et des zones d'amorce d'oxydation, voire des passages d'infiltration d'eau dans le béton.

**[0006]** La présente invention vise à remédier, au moins partiellement, à un ou plusieurs des inconvénients cités ci-avant en utilisant un goujon muni d'une enveloppe polymère dont une bande découpée dans l'enveloppe peut facilement être pelée. On a remarqué que le goujon utilisé dans la dalle selon l'invention permettait en outre d'assurer une épaisseur minimale de l'enveloppe au niveau de la fissure, l'adhérence du béton sur l'enveloppe formant ainsi un joint s'opposant au passage d'eau dans les portions de dalle depuis la ligne de fissure vers les extrémités des goujons. On a également remarqué qu'en utilisant de tels goujons avec enveloppe polymère non adhésive sur le goujon, il était possible d'accroître le rendement de placement de goujons dans le béton frais tout en assurant un placement plus correct et plus propre dans le béton.

**[0007]** La dalle selon l'invention est du type décrit dans le premier paragraphe du présent mémoire et présente une ou des caractéristiques mentionnées dans les revendications ci-jointes.

**[0008]** La dalle selon l'invention est essentiellement **caractérisée en ce qu'**au moins 50% (pourcentage en nombre), avantageusement au moins 75% des goujons, de préférence sensiblement tous les goujons de ladite série ont une face longitudinale recouverte d'une enveloppe en un matériau polymère dont la portion longitudinale sans protubérance extérieure optionnelle qui recouvre la face longitudinale du goujon présente une épaisseur moyenne pour cette portion longitudinale de l'enveloppe recouvrant la face latérale longitudinale d'un goujon considéré (moyenne calculée en divisant le volume de ladite portion longitudinale de l'enveloppe par la surface longitudinale du goujon considéré) inférieure à 2mm, avantageusement de moins de 1mm, en particulier d'épaisseur inférieure à  $500\mu\text{m}$ , de préférence d'épaisseur comprise entre  $50\mu\text{m}$  et  $250\mu\text{m}$ , ladite enveloppe présentant une face longitudinale intérieure espacée en moyenne de moins de 1mm de la surface longitudinale du goujon, avantageusement de moins de  $500\mu\text{m}$ , de préférence de moins de  $250\mu\text{m}$ , ladite face longitudinale intérieure présentant une faible adhérence sur la surface

du goujon, de sorte qu'une bandelette découpée dans l'enveloppe et présentant une largeur de 5mm est apte à être pelée avec une force de moins de 1000N, avantageusement de moins de 500N. Cette bande peut donc être enlevée ou pelée simplement avec les doigts.

**[0009]** L'enveloppe n'a donc qu'une faible adhérence sur la face longitudinale du goujon.

**[0010]** Les goujons en acier ont avantageusement une section transversale sensiblement circulaire ou elliptique. L'enveloppe entourant un goujon a une face intérieure longitudinale correspondant sensiblement à la face extérieure du goujon considéré, tandis que la face extérieure de l'enveloppe peut avoir une forme quelconque étant entendu que l'épaisseur moyenne de l'enveloppe reste inférieure à 2mm.

**[0011]** La face extérieure de l'enveloppe peut présenter une rugosité appropriée ou des moyens d'accrochage pour accroître l'adhérence du béton sur la paroi extérieure de l'enveloppe. La face intérieure de l'enveloppe peut correspondre sensiblement à la face longitudinale du goujon. La face intérieure longitudinale de l'enveloppe peut présenter des aspérités, par exemple des aspérités longitudinales, pour réduire la face de contact de l'enveloppe avec la surface longitudinale du goujon. Dans le cas d'aspérités ou de rainures sur la face intérieure de l'enveloppe, les dites aspérités ou rainures peuvent soit être remplies de gaz par exemple d'air, soit d'un composé liquide ou pâteux, par exemple d'un liquide lubrifiant ou anti corrosion. L'enveloppe peut éventuellement être du type multicouches.

**[0012]** La face extérieure de l'enveloppe peut également présenter une protubérance s'étendant sensiblement dans la partie recouvrant la partie centrale ou médiane du goujon. Cette protubérance sert de moyen de contrôle du placement du goujon dans le béton, mais sert également de moyen pour favoriser la fissuration contrôlée sensiblement au niveau de la partie centrale ou médiane du goujon. Par exemple, cette protubérance sert de moyen pour assurer une certaine horizontabilité pour le goujon. De plus, lors de l'opération de sciage de l'amorce dans le béton non encore complètement durci, la protubérance constitue un moyen de contrôle pour que la lame de la scie ne touche pas le goujon métallique. Cette protubérance peut avoir la forme d'un doigt ou de plusieurs doigts formant une couronne s'étendant dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe central ou longitudinal du goujon métallique.

**[0013]** Lorsque l'enveloppe comporte une ou des protubérances extérieures, l'épaisseur de l'enveloppe est déterminée en ne prenant pas en considération cette ou ces protubérances.

**[0014]** Selon une forme de réalisation préférentielle, le matériau polymère est un matériau polymère thermorétractable. Un tel matériau est avantageux car il permet de facilement placer un goujon en acier dans l'enveloppe avant rétraction par effet thermique, d'assurer par simple traitement thermique que la face longitudinale intérieure de l'enveloppe épouse la face longitudinale extérieure

du goujon, tout en assurant que le matériau ne colle pas sur la face longitudinale du goujon. Enfin, par le contrôle du traitement thermique, il est possible de contrôler l'effort de serrage de l'enveloppe sur le goujon.

**[0015]** Enfin, le matériau polymère est avantageusement thermorétractable dans une première direction et non ou sensiblement non thermorétractable dans une deuxième direction perpendiculaire à ladite première direction. Avantageusement, le matériau polymère n'est pas ou sensiblement pas thermorétractable dans la direction longitudinale du goujon.

**[0016]** Selon donc une particularité, le matériau polymère est donc un matériau polymère thermorétractable sensiblement uniquement perpendiculairement à l'axe longitudinal du goujon.

**[0017]** Selon un détail d'une forme de réalisation, le matériau thermo rétractable est un matériau thermoplastique, avantageusement choisi parmi le groupe constitué de polyoléfines, fluoropolymères (tels que FEP, PTFE or Kynar), PVC, néoprene, élastomères à base de silicone, et des mélanges de ceux-ci. de préférence, le matériau thermo rétractable est un matériau à base de PVC et/ou de fluoro polymères.

**[0018]** Selon un ou des autres détails de formes de réalisation,

- la face extérieure de l'enveloppe est sensiblement lisse, et/ou
- les extrémités de l'enveloppe sont fermées, de manière à former une enveloppe sensiblement étanche autour du goujon en acier, et/ou
- le matériau polymère présente un module d'élasticité inférieur à 10 GPa, et/ou
- la surface extérieure de l'enveloppe entourant un goujon est en contact direct avec du béton, la surface extérieure longitudinale dudit goujon n'étant pas en contact avec du béton.

**[0019]** L'invention a encore pour objet un procédé pour réaliser une dalle suivant l'invention telle que décrite dans l'une quelconque des revendications ci-jointes, dans lequel

- on forme une dalle en béton,
- on dispose lors de la formation de la dalle en béton ou lorsque le béton est encore frais, une série de goujons revêtus par une enveloppe telle que définie dans l'une quelconque des revendications précédentes, de manière à ce que lesdits goujons s'étendent dans le béton à une distance comprise entre 25% et 75% de l'épaisseur par rapport à la face supérieure de la dalle de béton,
- endéans un délai de moins de 24 heures à compter de la fin de coulée de la dalle de béton, on scie une amorce de fissure le long de la face supérieure de la dalle, ladite amorce de fissure s'étendant dans un plan coupant les goujons en un point situé entre 30% et 70% de leur longueur, et

- lors du durcissement du béton de la dalle, l'effort de retrait du béton génère une fissure depuis l'amorce jusque la face inférieure.

**[0020]** Des particularités et détails de formes de réalisation selon l'invention ressortiront de la description suivante (donnée à titre d'exemples uniquement) dans laquelle il est fait référence aux dessins joints à la présente description.

**[0021]** Dans ces dessins,

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un goujon avec enveloppe pour une dalle suivant l'invention;
- la figure 2 est une vue en coupe transversale du goujon de la figure 1 le long de la ligne II-II;
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'un goujon similaire à celui de la figure 1;
- la figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'un autre goujon similaire à celui de la figure 1;
- la figure 5 est une vue en coupe longitudinale d'un autre goujon similaire à celui de la figure 1;
- la figure 6 est une vue en coupe transversale le long de la ligne VI-VI de la forme de réalisation de la figure 5;
- la figure 7 est une vue en perspective d'une forme de réalisation particulière;
- la figure 8 est une vue en coupe transversale de la forme de réalisation de la figure 7;
- les figures 9A à 9F sont des vues schématiques montrant la réalisation d'un goujon utilisé dans une dalle selon l'invention est revendication 1;
- la figure 10 est une vue en coupe d'une dalle de béton avec des goujons et une ligne d'amorce avant la fissuration;
- la figure 11 est une vue similaire à celle de la figure 10 montrant la fissuration à partir de la ligne d'amorce lors du retrait;
- les figures 12 et 13 sont des vues similaires à celles des figures 10 et 11 mais avec un goujon du type représenté à la figure 7.

**[0022]** La figure 1 représente un goujon 1 avec une face longitudinale 2 recouverte par une enveloppe 3. Le goujon est réalisé en acier et a une section transversale sensiblement circulaire. Le diamètre du goujon est par exemple compris entre 20mm et 40mm. L'enveloppe 3 a une épaisseur  $e$  d'environ  $200\mu\text{m}$ . La face intérieure de l'enveloppe 3 épouse la face longitudinale du goujon 1, tandis que la face extérieure de l'enveloppe 3 est sensiblement cylindrique.

**[0023]** L'enveloppe est réalisée en PVC thermorétractable, de sorte que l'enveloppe ne colle pas sur la face longitudinale du goujon 1. Ainsi, si on découpe une bande longitudinale dans l'enveloppe, bande présentant une largeur d'environ 5mm, la force pour peler la bandelette par rapport au goujon est très faible, en particulier de moins de 500N, telle que par exemple moins de 200N,

voire moins de 100N. L'enveloppe 3 est maintenue sur le goujon par l'effet d'un léger serrage élastique de l'enveloppe, et non par un effet de collage du PVC sur le goujon 1.

**[0024]** Dans la forme de la figure 1, l'enveloppe 3 a une longueur plus importante que la longueur du goujon 1, les extrémités 4,5 de l'enveloppe 3 étant ouverte. La section de passage des ouvertures de l'enveloppe correspond sensiblement à la section transversale du goujon 1.

**[0025]** La face longitudinale du goujon est lisse.

**[0026]** Le goujon 1 de la figure 3 est similaire à celui de la figure 1, si ce n'est que les extrémités 4,5 de l'enveloppe 3 sont fermées et épousent les extrémités latérales 1A,1B du goujon 1. Les extrémités 4,5 de l'enveloppe n'adhèrent avantageusement pas sur les extrémités latérales du goujon.

**[0027]** Le goujon de la figure 4 est similaire à celui de la figure 3, si ce n'est que les extrémités de l'enveloppe 3 sont rétractées et fermées en formant une chambre 6 entre l'enveloppe et le goujon 1. Cette chambre est par exemple rempli d'air ou d'un liquide ou d'une pâte, par exemple d'une graisse.

**[0028]** Le goujon de la figure 5 est similaire à celui de la figure 3, si ce n'est que la face intérieure de l'enveloppe présente une série de rainures longitudinales 16 (d'autres formes sont possibles) formant entre elles des protubérances 7 distantes l'une de l'autre, de manière à ce que l'enveloppe ne prenne appui sur la face longitudinale du goujon que par les extrémités libres des protubérances.

**[0029]** Les rainures qui ont par exemple une profondeur de moins de  $50\mu\text{m}$  sont par exemple remplies d'un gaz, tel que de l'air ou d'un liquide (par exemple une huile) ou une pâte ou graisse)

**[0030]** Le goujon et son enveloppe de la figure 7 peuvent être un goujon et une enveloppe telles que représentée dans l'une quelconque de formes de réalisation du type montré à titre d'exemple uniquement dans l'une des figures 1 à 6. Dans la forme de réalisation de la figure 7, la face longitudinale extérieure de l'enveloppe 3 est munie ou associée à une protubérance 8, avantageusement réalisée en matériau polymère. Dans la forme représentée, la protubérance a la forme d'un disque située sensiblement dans la zone de l'enveloppe 3 recouvrant la partie médiane du goujon (partie située sensiblement à même distance des extrémités 1A et 1B du goujon 1. La longueur 1 de la protubérance est fonction de l'épaisseur du béton ou de la propriété recherchée.

**[0031]** Cette protubérance sert de moyen pour le placement du goujon dans le béton frais, mais permet surtout d'assurer un enfoncement minimal du goujon. D'autres avantages d'une telle protubérance sont :

- possibilité de déterminer des points par lesquels la ligne d'amorce doit passer lors de l'opération de sciage;
- possibilité d'éviter un contact de la scie avec le gou-

- jon métallique (la scie étant par exemple relevée lorsqu'elle vient à toucher la protubérance);
- possibilité de mieux contrôler la fissuration lors du retrait du béton;
- possibilité de mieux contrôler la distance séparant deux goujons entre eux;
- possibilité de mieux contrôler la position horizontale ou légèrement inclinée du goujon;
- etc.

**[0032]** La protubérance est avantageusement réalisée en matériau polymère sur lequel le béton a une faible adhérence. La protubérance est par exemple soudée ou collée sur l'enveloppe 3 après sa thermorétraction sur le goujo1.

**[0033]** Les figures 9A à 9F montrent des étapes d'un procédé de fabrication d'un goujon avec une enveloppe.

**[0034]** A la figure 9A, l'enveloppe 3 présente un diamètre intérieur supérieur à celui du goujon 1. L'enveloppe 3 est dans un état non thermo rétracté. cette enveloppe se présente alors sous la forme d'un tube ou portion de tube (par exemple produit par extrusion à travers une filière). L'épaisseur de l'enveloppe avant thermo rétraction est choisie pour obtenir après thermorétraction l'épaisseur requise ou désirée.

**[0035]** On introduit alors facilement le goujon 1 à l'intérieur du tube 3 (figure 9B), après éventuellement ou non avoir recouvert le goujon d'une couche d'huile ou autre couche anti adhésive.

**[0036]** On chauffe le tube 3 à une température suffisante pour générer l'effet de rétraction de la matière dans une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe central du tube 3 ou goujon 1 (sensiblement pas ou peu de rétraction dans le sens longitudinal), la température étant inférieure à la température de fusion pour éviter un effet de collage du tube 3 sur le goujon 1. (figure 9C) Les extrémités 4,5 du tube 3 sont sensiblement fermées ou forment une partie sensiblement conique.

**[0037]** Si nécessaire, on ferme les extrémités 4,5 de l'enveloppe 3. (Figure 9D)

**[0038]** Si nécessaire on munit l'enveloppe 3 d'une protubérance extérieure 8. Cette protubérance 8 sous la forme d'un disque percé d'une ouverture de section transversale correspondant sensiblement à la section transversale de l'ensemble formé par le goujon et l'enveloppe, est glissée le long de l'enveloppe 3 jusque une position sensiblement adjacente du milieu du goujon. On attache ensuite la protubérance 8 sur l'enveloppe (voir figures 9E et 9F).

**[0039]** La figure 10 montre en coupe transversale une dalle de béton comprenant une série de goujons 1 destinés à s'étendre dans un joint de retrait à former entre deux parties de la dalle. Les goujons 1 avec leur enveloppe 3 sont placés dans le béton frais, par exemple à mi-épaisseur du béton.

**[0040]** Alors que le béton est encore non complètement durci (par exemple 2 à 4 heures après le début de la coulée du béton), on scie une gorge longitudinale (per-

pendiculaire à l'axe des goujons). La profondeur de la gorge d'amorce 10 est par exemple comprise entre 1/6 et 1/3 de l'épaisseur de la dalle, en particulier environ 1/4 de l'épaisseur de la dalle.

5 **[0041]** Lors du retrait, la fissuration F part du fond de la gorge 10 pour s'étendre jusque la face inférieure de la dalle. (voir figure 11)

**[0042]** Les figures 12 et 13 sont similaires aux figures 10 et 11, si ce n'est qu'un goujon avec enveloppe du type dans la figure 7 est utilisé. Avantageusement, le fond de la gorge d'amorce de fissuration est adapté pour être adjacent à un bord de la protubérance 8. De préférence, une partie de la protubérance 8 s'étend dans la gorge 10 ou forme une partie du fond de l'amorce 10. La protubérance 8 permet ainsi un meilleur contrôle de la fissuration F lors de retrait.

## Revendications

1. Dalle en béton comprenant une première face, une deuxième face opposée à la première face, et un joint de retrait, ladite dalle présentant une épaisseur d'au moins 8cm calculée entre lesdites première et deuxième faces, le joint de retrait comportant :

- une ligne d'amorce de fissure réalisée par sciage dans l'épaisseur du béton sur une profondeur moyenne depuis une desdites première et deuxième faces comprise entre 15% et 50% de l'épaisseur de la dalle au niveau du joint de retrait, ledit sciage étant opéré dans le béton endéans un délai de 24 heures à compter de la fin de la coulée de la dalle, la ligne d'amorce de fissure s'étendant en moyenne sensiblement le long d'un plan, avantageusement perpendiculaire à ladite une desdites première et deuxième faces ;

- une fissure s'étendant au moins formant une fissure s'étendant entre une ligne d'amorce s'étendant dans le béton depuis la ligne d'amorce de fissure jusque la face opposée à celle à partir de laquelle la ligne d'amorce est réalisée, cette fissure se formant lors du durcissement du béton et de son retrait, et

- une série de goujons en acier s'étendant sensiblement transversalement par rapport audit plan le long duquel s'étend en moyenne la ligne d'amorce de fissure, lesdits goujons présentant une surface longitudinale sensiblement lisse et de section transversale sensiblement constante présentant un diamètre équivalent compris entre 15mm et 60mm,

**caractérisée en ce qu'**au moins 50% des goujons de ladite série ont une face longitudinale recouverte d'une enveloppe en un matériau polymère dont la portion longitudinale sans protubérance extérieure

- optionnelle qui recouvre la face longitudinale du goujon présente une épaisseur moyenne pour cette portion longitudinale de l'enveloppe recouvrant la face latérale longitudinale d'un goujon considéré (moyenne calculée en divisant le volume de ladite portion longitudinale de l'enveloppe par la surface longitudinale du goujon considéré) inférieure à 2mm, avantageusement de moins de 1mm, en particulier d'épaisseur inférieure à 500 $\mu$ m, de préférence d'épaisseur comprise entre 50 $\mu$ m et 250 $\mu$ m, ladite enveloppe présentant une face longitudinale intérieure espacée en moyenne de moins de 1mm de la surface longitudinale du goujon, avantageusement de moins de 500 $\mu$ m, de préférence de moins de 250 $\mu$ m, ladite face longitudinale intérieure présentant une faible adhérence sur la surface du goujon, de sorte qu'une bandelette découpée dans l'enveloppe et présentant une largeur de 5mm est apte à être pelée avec une force de moins de 1000N, avantageusement de moins de 500N.
2. Dalle en béton, **caractérisée en ce que** sensiblement tous les goujons de ladite série une face longitudinale recouverte d'une enveloppe en un matériau polymère dont la portion longitudinale sans protubérance extérieure optionnelle qui recouvre la face longitudinale du goujon présente une épaisseur moyenne pour cette portion longitudinale de l'enveloppe recouvrant la face latérale longitudinale d'un goujon considéré (moyenne calculée en divisant le volume de ladite portion longitudinale de l'enveloppe par la surface longitudinale du goujon considéré) inférieure à 2mm, avantageusement de moins de 1mm, en particulier d'épaisseur inférieure à 500 $\mu$ m, de préférence d'épaisseur comprise entre 50 $\mu$ m et 250 $\mu$ m, ladite enveloppe présentant une face longitudinale intérieure espacée en moyenne de moins de 1mm de la surface longitudinale du goujon, avantageusement de moins de 500 $\mu$ m, de préférence de moins de 250 $\mu$ m, ladite face longitudinale intérieure présentant une faible adhérence sur la surface du goujon, de sorte qu'une bandelette découpée dans l'enveloppe et présentant une largeur de 5mm est apte à être pelée avec une force de moins de 1000N, avantageusement de moins de 500N.
  3. Dalle en béton selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les goujons ont une section transversale sensiblement circulaire ou elliptique.
  4. Dalle en béton suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le matériau polymère est un matériau polymère thermorétractable.
  5. Dalle en béton selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le matériau polymère est un matériau polymère thermorétractable sensiblement uniquement perpendiculairement à l'axe longitudinal du goujon.
  6. Dalle en béton selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisée en ce que** le matériau thermo rétractable est un matériau thermoplastique, avantageusement choisi parmi le groupe constitué de polyoléfines, fluoro polymères (telles que FEP, PTFE ou Kynar), PVC, néoprene, élastomères à base de silicone, et des mélanges de ceux-ci.
  7. Dalle en béton selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le matériau thermo rétractable est un matériau à base de PVC et/ou de fluoro polymères.
  8. Dalle en béton selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la face extérieure de l'enveloppe est sensiblement lisse.
  9. Dalle en béton selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la face longitudinale extérieure est munie ou associée à une ou des protubérances s'étendant sensiblement dans la partie de l'enveloppe recouvrant la partie centrale ou médiane du goujon, ladite ou lesdites protubérances s'étendant avantageusement sensiblement perpendiculairement à l'axe central ou longitudinal du goujon.
  10. Dalle suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les extrémités de l'enveloppe sont fermées, de manière à former une enveloppe sensiblement étanche autour du goujon en acier.
  11. Dalle suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le matériau polymère présente un module d'élasticité inférieur à 10 GPa.
  12. Dalle suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface extérieure de l'enveloppe entourant un goujon est en contact direct avec du béton, la surface extérieure longitudinale dudit goujon n'étant pas en contact avec du béton.
  13. Procédé pour réaliser une dalle suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel
    - on forme une dalle en béton,
    - on dispose lors de la formation de la dalle en béton ou lorsque le béton est encore frais, une série de goujons revêtus par une enveloppe telle que définie dans l'une quelconque des revendications précédentes, de manière à ce que lesdits goujons s'étendent dans le béton à une dis-

tance comprise entre 25% et 75% de l'épaisseur par rapport à la face supérieure de la dalle de béton,

- endéans un délai de moins de 24 heures à compter de la fin de coulée de la dalle de béton, on scie une amorce de fissure le long de la face supérieure de la dalle, ladite amorce de fissure s'étendant dans un plan coupant les goujons en un point situé entre 30% et 70% de leur longueur, et
- lors du durcissement du béton de la dalle, l'effort de retrait du béton génère une fissure depuis l'amorce jusque la face inférieure.

5

10

15

20

25

30

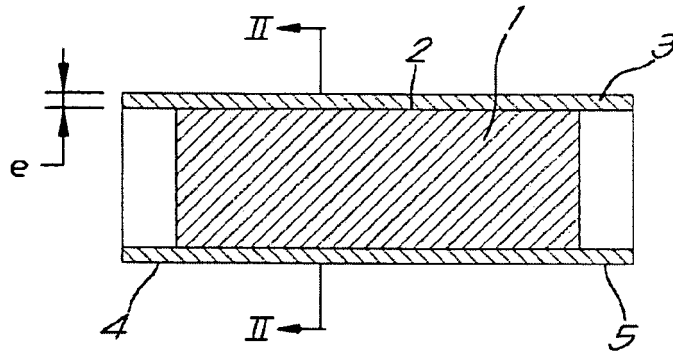
35

40

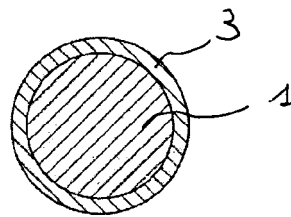
45

50

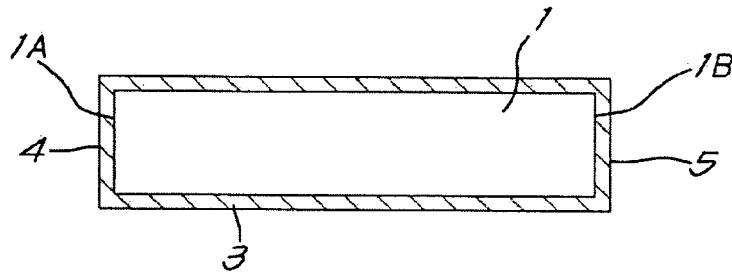
55



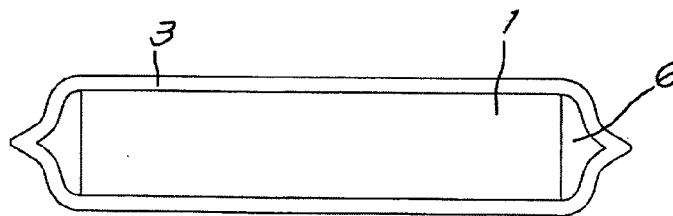
*Fig. 1*



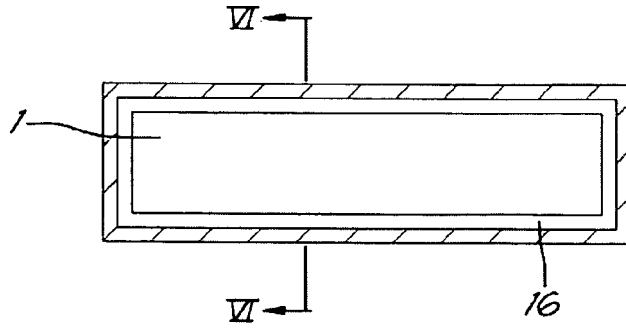
*Fig. 2*



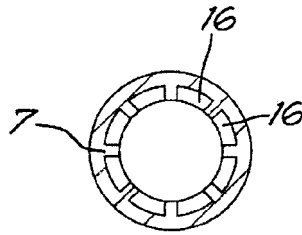
*Fig. 3*



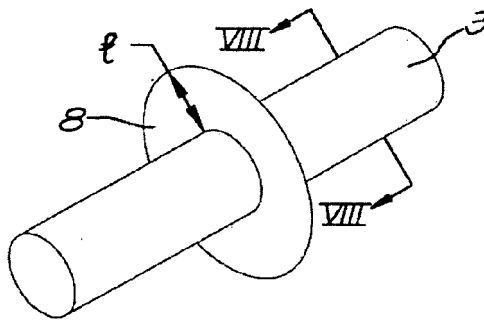
*Fig. 4*



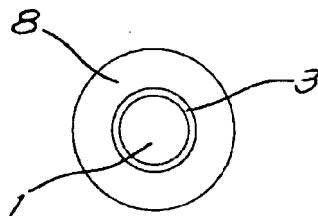
*Fig. 5*



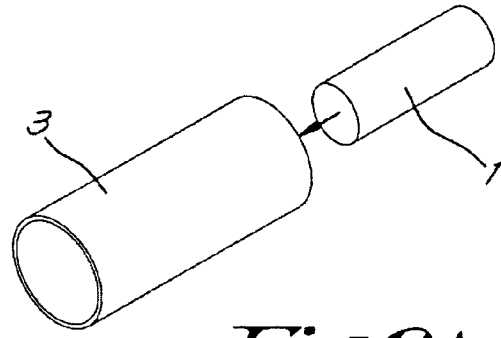
*Fig. 6*



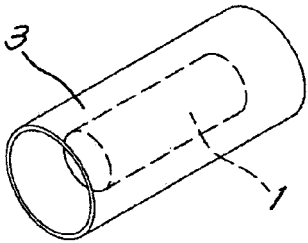
*Fig. 7*



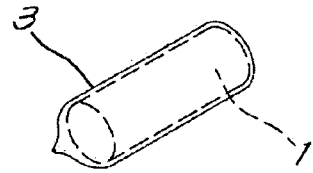
*Fig. 8*



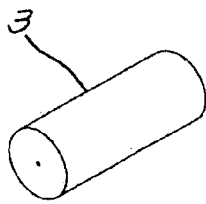
*Fig. 9A*



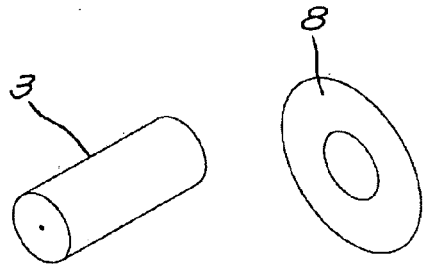
*Fig. 9B*



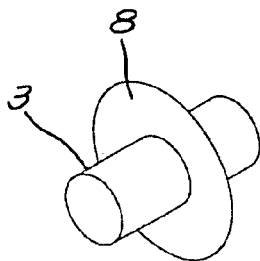
*Fig. 9C*



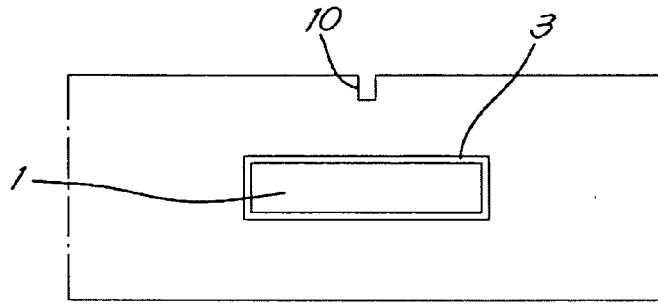
*Fig. 9D*



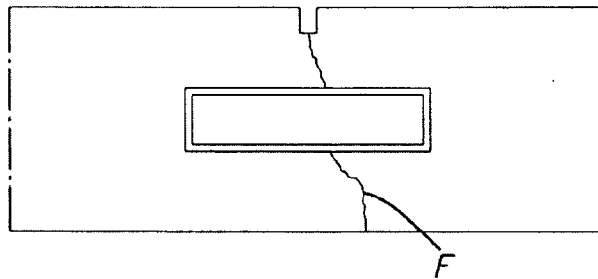
*Fig. 9E*



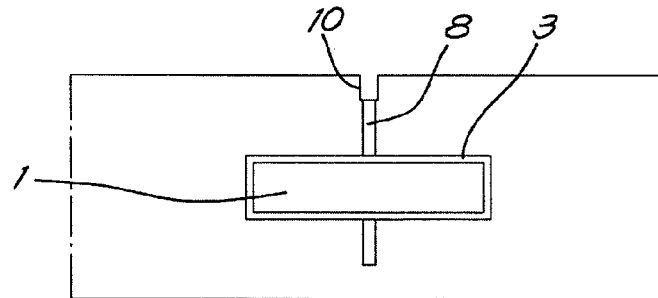
*Fig. 9F*



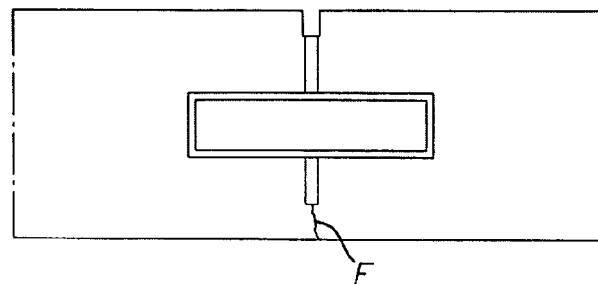
*Fig. 10*



*Fig. 11*



*Fig. 12*



*Fig. 13*