

⑫

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 83400387.3

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **E 01 D 21/00**  
**E 04 G 23/02**

㉔ Date de dépôt: 25.02.83

③① Priorité: 22.03.82 FR 8204825

④③ Date de publication de la demande:  
 28.09.83 Bulletin 83/39

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

⑦① Demandeur: **CAMPENON BERNARD, Société Anonyme**  
 dite:  
 92-98, Boulevard Victor Hugo  
 F-92115 Clichy(FR)

⑦② Inventeur: **Thibonnet, Jean-Louis Fernand**  
 5, Rue Lavoisier  
 F-78800 Houilles(FR)

⑦④ Mandataire: **De Boisse, Louis**  
 37, Avenue Franklin D. Roosevelt  
 F-75008 Paris(FR)

⑤④ Procédé pour conforter des arches ou des constructions analogues.

⑤⑦ L'invention concerne un procédé pour conforter une arche.

Une voûte mince, (2), par exemple en béton armé, est supportée par des organes (3, 3a ou 3b), en dessous de l'arche à conforter, (1), de façon à maintenir entre elles un intervalle annulaire étroit, (5), qui est comblé avec un

remplissage, temporaire ou définitif, choisi pour assurer la transmission d'efforts sans empêcher les déplacements relatifs de 1 et 2.

L'invention est applicable au confortement d'arches, d'arcades, de voûtes diverses.

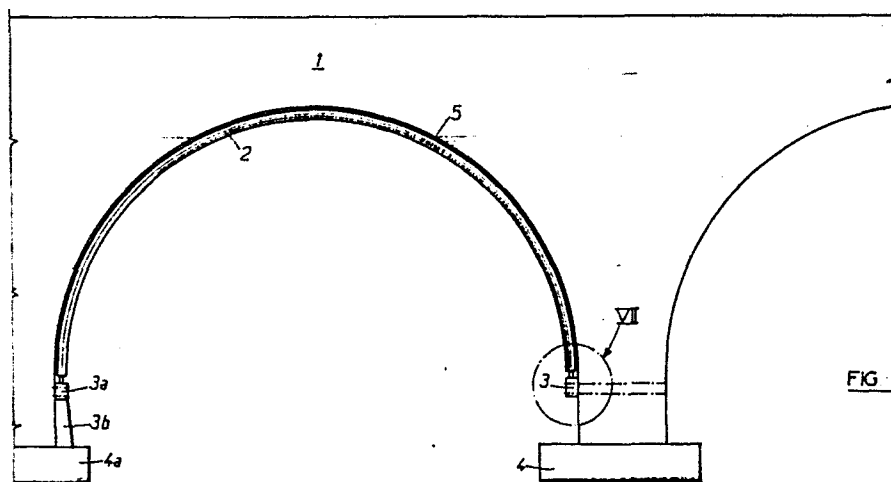


FIG. 1

- 1 -

Procédé pour conforter des arches ou des constructions analogues.

La présente invention concerne un procédé pour conforter au moins une arche, une arcade, une voûte ou une construction analogue.

Il se pose le problème de conforter une ou plusieurs constructions telles que les arches d'un pont, qu'elles  
5 soient réalisées en maçonnerie, en béton, ou en d'autres matériaux, notamment lorsque ces constructions sont en mauvais état ; il peut alors s'agir aussi bien d'un confortement définitif, que d'un confortement temporaire, limité à la durée des travaux de remise en  
10 état. Le même problème se pose lorsque l'on veut par exemple accroître, définitivement ou temporairement, la capacité de charge d'un ouvrage tel qu'un pont.

On connaît déjà divers procédés pour conforter des ouvrages du type indiqué ; ces procédés utilisent généralement des structures métalliques, qui sont coûteuses, et dont la mise en place est également coûteuse et longue, ce qui entraîne une perturbation de longue durée de l'utilisation normale de l'ouvrage. De telles structures métalliques de confortement, nécessairement visi-  
15 bles, ont généralement un effet esthétique déplorable  
20

sur l'ouvrage ou la construction auquel elles sont appliquées, et elles nécessitent au moins une certaine surveillance, et éventuellement un certain entretien, ne serait-ce que des remises périodiques en peinture.

- 5 Enfin, de telles structures ont l'inconvénient d'obstruer nécessairement une partie de chaque arche à conforter, dont la hauteur libre, en particulier, est forcément réduite.

- 10 Le procédé selon la présente invention est du type indiqué initialement, et il est caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à préfabriquer une voûte relativement mince, par exemple en béton armé, de profil adapté à celui de l'arche à conforter, à la placer sous l'intrados de l'arche, à l'y maintenir de façon temporaire ou permanente, puis à insérer, entre l'extrados de  
15 la voûte et l'intrados de l'arche, un remplissage approprié, temporaire ou permanent, adapté pour transmettre des efforts de l'arche à la voûte.

- 20 Le procédé de confortement selon la présente invention offre les avantages suivants : il nécessite seulement la préfabrication d'une voûte en béton armé, puis sa mise en place, qui sont des opérations relativement peu coûteuses ; il ne nécessite aucune intervention directe sur l'ouvrage à conforter, comme par exemple la fixation  
25 d'armatures métalliques ; la voûte de confortement peut n'être pas nuisible à l'esthétique de l'ouvrage ou de la construction, pourvu qu'elle soit sensiblement de la même couleur, ce qui par exemple ne nécessite aucune disposition spéciale lorsque l'ouvrage lui-même est en béton armé. La voûte et ses moyens de support ne nécessitent  
30 aucun entretien et ils peuvent être mis en place en quelques heures, ce qui réduit considérablement la durée nécessaire d'interruption du service de l'ouvrage, par exemple l'interruption de la circulation sur ou en dessous du pont ; en raison de sa courte durée, la mise en  
35

place de la voûte peut avoir lieu par exemple dans une période de faible utilisation de l'ouvrage, par exemple la nuit.

5 Dans un mode d'exécution préféré du procédé de confortement selon la présente invention, le remplissage inséré entre la voûte et l'arche est adapté pour permettre des déplacements relatifs de la voûte et de l'arche.

10 Cette absence de solidarité entre l'arche et la voûte offre les avantages suivants : elle permet un confortement provisoire de l'arche, la voûte utilisée à cet effet pouvant être récupérée sans difficulté lorsque le confortement n'a plus de raison d'être, et ladite voûte peut être ensuite réutilisée pour d'autres opérations de confortement ; d'autre part, l'absence de solidarité  
15 autorise des mouvements relatifs de l'arche et de la voûte ; il peut s'agir de petits mouvements tangentiels d'origines diverses, par exemple dus à des différences de dilatation thermique ou à des surcharges ; mais il peut aussi s'agir de mouvements radiaux, la voûte pouvant être notamment rapprochée plus ou moins de l'arche  
20 fixe, par exemple à l'aide de vérins placés en pied de voûte, pour permettre à la voûte d'encaisser une fraction plus ou moins importante de la charge totale de l'arche.

25 Le remplissage inséré entre la voûte et l'arche peut être formé, selon la présente invention, au moins en partie par du coulis d'injection solidifiable et/ou au moins en partie par un matériau stratifié dans la direction radiale ; ce matériau stratifié comprend de préférence  
30 une couche de résine époxyde, adhérant à la voûte ou à l'arche, ainsi qu'un ou plusieurs films lisses d'une matière synthétique souple, par exemple une ou plusieurs feuilles minces de polyéthylène, séparées éventuellement les unes des autres, et de la couche de

résine, par des couches de lubrifiant, ou d'une substance plus ou moins visqueuse.

Le procédé de confortement selon la présente invention est applicable par exemple à la démolition et/ou à la  
5 reconstruction d'au moins une arche, une arcade, une voûte ou une construction analogue ; dans cette application, la voûte placée sous l'intrados de l'arche sert de platelage de protection pendant la démolition de  
10 l'arche et/ou de coffrage ou d'appui pendant sa reconstruction.

La présente invention concerne également un coffrage pour la préfabrication de voûtes en béton armé, notamment pour la mise en oeuvre du procédé de confortement précédemment indiqué.

15 A titre d'exemples, on a décrit ci-dessous et illustré schématiquement au dessin annexé plusieurs modes d'exécution de l'invention.

La figure 1 illustre schématiquement le confortement d'une arche de pont par le procédé  
20 selon la présente invention. La figure 2 est une vue, en bout et en coupe partielle, d'une partie d'un coffrage pour la préfabrication d'une voûte en béton armé, destinée à la mise en oeuvre du procédé de confortement selon la  
25 présente invention. La figure 3 représente à plus grande échelle le détail III de la figure 2. La figure 4 est une vue en perspective, avec arrachement partiel, de la voûte en béton armé de la figure 2, son extradoss étant  
30 recouvert par un matériau stratifié, surmonté par une couche de coulis d'injection. La figure 5 est une coupe selon la ligne V-V de la figure 4. La figure 6 est un schéma illustrant différents modes de mise en place de la voûte

5 en béton armé en dessous d'une arche à conforter. La figure 7 est une vue partielle montrant, en bout, la voûte en béton armé en position de confortement de l'arche. La figure 8 est une vue partielle suivant la flèche VIII de la figure 7. La figure 9 montre à plus grande échelle le détail IX de la figure 7.

10 La figure 1 illustre schématiquement le confortement d'une arche 1, par exemple de l'une des arches d'un pont en maçonnerie ou en béton armé, par le procédé selon la présente invention : ce confortement est assuré par une voûte 2, relativement mince, en béton armé dans l'exem-  
15 ple de réalisation considéré ; cette voûte 2 présente un profil adapté à celui de l'arche à conforter, 1, sous l'intrados de laquelle elle est placée et maintenue par des moyens dont deux formes de réalisation différentes ont été illustrées respectivement à droite et à gauche de l'arche 1 ; à droite, le pied de la voûte 2 repose,  
20 par exemple par l'intermédiaire de vérins ou de cales, qui seront décrits ultérieurement en détail, sur un dé, 3, en béton ou en acier, fixé, par des moyens quelconques, à la pile correspondante de l'arche 1, à une hauteur appropriée au-dessus de sa fondation 4. Dans l'exem-  
25 ple de réalisation illustré sur la gauche, le dé 3a n'est pas fixé à la pile correspondante de l'arche 1, mais repose sur sa fondation 4a, ou une fondation spéciale, par l'intermédiaire d'un support de hauteur appropriée, 3b, auquel, d'ailleurs, le dé 3a peut être inté-  
30 gré, notamment si le dé 3a et son support 3b sont constitués par une pièce unique de béton armé. La hauteur du dé 3 ou du support 3b au-dessus de la fondation 4 ou 4a est choisie de manière qu'il subsiste, entre l'intrados de l'arche 1 et l'extrados de la voûte 2, un intervalle  
35 annulaire 5, dont la largeur radiale est très petite par rapport au diamètre de l'arche. C'est dans cet in-

tervalle qu'un remplissage approprié, dont une forme de réalisation sera décrite ultérieurement, sera inséré de manière à supprimer tout vide entre l'arche 1 et la voûte 2, et à permettre ainsi la transmission d'efforts radiaux de la première à la seconde.

La première phase de la mise en oeuvre du procédé de confortement selon la présente invention est donc la préfabrication d'une voûte de profil adapté à celui de l'arche à conforter ; dans le cas d'une voûte en béton armé, cette préfabrication peut être réalisée par exemple à l'aide du coffrage réglable qui est illustré schématiquement sur les figures 2 et 3.

Ce coffrage selon la présente invention comporte un châssis de base 6, qui repose sur le sol par l'intermédiaire d'organes de hauteur réglable 7, par exemple des vérins, des boîtes à sable, des coins, des clavettes ou des organes analogues. Le coffrage comporte en outre des ensembles, parallèles et transversaux de sablières ; la vue en bout de la figure 2 montre certaines des sablières, 8a à 8e, du premier ensemble transversal le plus proche de l'extrémité représentée du coffrage, lequel comporte d'autres ensembles analogues, situés dans des plans transversaux, parallèles à celui de la figure 2. Les sablières de chaque ensemble transversal sont articulées les unes au bout des autres, comme visible, sur la vue de détail de la figure 3, pour les sablières 8c et 8d, dont les extrémités sont réunies par l'intermédiaire d'une chape 9. Chaque ensemble transversal de sablières, tel que celui représenté partiellement sur la figure 2, est supporté au niveau de ses articulations telles que 9, par des étais radiaux, tels que 10, et des étais verticaux, tels que 11, dont certains au moins sont de longueur réglable, et qui prennent tous appui sur le châssis de base 6 ; des étais horizontaux 12, qui

peuvent être également de longueur réglable, peuvent être également prévus pour réunir entre eux les étais 10 et 11. Tous les étais de longueur réglable sont constitués par exemple par des vérins à vis. La vue de détail de la figure 3 montre en outre que les sablières voisines, par exemple 8c et 8d, sont articulées par des rotules 13, qui reposent sur le fond, 10a, de la fourche du vérin à vis, constituant l'extrémité réglable de l'étau radial correspondant 10. Les sablières, qui peuvent être en bois ou en métal, supportent d'autre part des pièces de bois, ou vaux, telles que 14a à 14e (figure 2), ayant chacune une face plate, appliquée sur la sablière correspondante, et une face opposée, incurvée de façon appropriée. Sur les ensembles de vaux tels que 14a à 14e reposent des solives longitudinales telles que 15, supportant elles-mêmes une peau de coffrage, en bois, en métal, en matière plastique...etc., désignée par 16. A une distance appropriée de ce coffrage intérieur, et notamment de sa peau 16, est supporté, par des moyens non représentés, un coffrage extérieur, qui peut être limité de façon à recouvrir seulement les parties dudit coffrage intérieur, les plus inclinées sur l'horizontale, comme visible sur la partie droite de la figure 2. L'élément de coffrage extérieur qui y est représenté comprend également une peau de coffrage 17, des solives longitudinales 18, et des éléments transversaux 19.

L'adaptation du coffrage intérieur qui vient d'être décrit, et notamment de sa peau de coffrage 16, au profil de l'arche à conforter, résulte notamment du réglage des longueurs des différents étais, tels que 10, 11 et éventuellement 12, ainsi que du choix des dimensions et de la forme, notamment de la courbure de la surface externe des vaux, tels que 14a à 14e. Après solidification du béton coulé sur le coffrage intérieur et dans l'intervalle annulaire entre ce dernier et ses parties recouvertes par le coffrage partiel extérieur, la voûte de béton armé,



2, repose par ses pieds, tels que 2a, sur un support 21. Pour procéder au décintrage, il suffit alors d'abaisser le châssis de base 6 en réduisant la hauteur des organes 7, par exemple des vérins, de manière que la voûte 2 ne  
5 repose plus que sur ses supports tels que 21 ; ceux-ci peuvent être munis par exemple d'organes de roulement permettant de transférer la voûte 2 de sa position de moulage jusqu'au pied de l'ouvrage à conforter, ou tout au moins jusqu'à son lieu de chargement sur un moyen de  
10 transport approprié pour la transporter au pied de l'ouvrage.

Avant, et de préférence après le transport de la voûte préfabriquée au pied de l'ouvrage à conforter, on applique sur l'extrados de ladite voûte un matériau strati-  
15 fié, dont une forme de réalisation va être décrite à l'aide des figures 4 et 5. Avant le dépôt de ce matériau stratifié, on prépare l'extrados de la voûte préfabriquée en le nettoyant par brossage et/ou ponçage, puis on applique directement sur l'extrados, par exemple par pul-  
20 vérification au pistolet, ou par enduction au pinceau, une couche de résine époxyde, 22, présentant un coefficient de frottement superficiel très faible, et une épaisseur moyenne de l'ordre de 0,30 mm ; pour constituer cette couche, on peut utiliser par exemple le matériau UTAREP .  
25 105 des Laboratoires UETTWILLER.

Par-dessus la couche de résine époxyde, 22, on dépose ensuite une couche très mince, 23, par exemple d'une graisse minérale, végétale ou synthétique, ou d'une substance équivalente, plus ou moins visqueuse.

30 Par-dessus la couche de graisse 23, on dépose enfin une feuille de polyéthylène 24, présentant par exemple une épaisseur de 0,45 mm ; cette feuille peut être par exemple du POLYANE BTP de POLYANE ISOCHANTIER. Il est essentiel que cette feuille de polyéthylène soit imperméable

dans la direction radiale pour le coulis d'injection qui sera mentionné ultérieurement, et cela sur toute la surface de l'extrados de la voûte 2 ; par suite, dans le cas d'une voûte de grandes dimensions, cette feuille  
5 pourra être constituée par plusieurs lés juxtaposés, dont les bords sont soudés ou collés entre eux de façon à assurer l'imperméabilité pour le coulis d'injection. Dans l'exemple de réalisation considéré, une seconde couche de graisse, 25, par exemple identique à la couche  
10 23 précédemment décrite, est déposée par-dessus la feuille de polyéthylène 24. Bien entendu, le matériau stratifié qui vient d'être décrit pourrait comporter plusieurs feuilles de polyéthylène telles que 24, séparées par un nombre approprié de couches de graisse telles que 23 et 25. Ces dernières sont aussi facultatives.  
15

La voûte préfabriquée, dont l'extrados a été recouvert avec le matériau stratifié précédemment décrit, peut être alors mise en place par l'un des deux procédés suivants, qui vont être décrits à l'aide de la figure 6 :

20 1°) Les dés 3 sont tout d'abord mis en place par l'une des deux techniques illustrées sur la figure 1 et précédemment indiquées (sur la figure 6, on a supposé qu'ils sont fixés directement à la pile correspondante du pont, comme sur la partie droite de la figure 1). Avec des engins de levage appropriés, qui peuvent prendre appui sur  
25 le sol et/ou éventuellement sur l'ouvrage lui-même, si sa résistance est suffisante, on lève verticalement, suivant la flèche F1, la voûte préfabriquée dont l'extrados est recouvert par le matériau stratifié précédemment décrit, jusqu'à ce que ses deux pieds, tels que 2a,  
30 se trouvent sensiblement au niveau des faces supérieures des deux dés correspondants, 3. A l'aide des appareils de levage précédemment mentionnés, on communique alors à la voûte 2 un mouvement de translation horizontal,  
35 suivant la flèche F2, qui l'amène en dessous de l'arche

1 à conforter, dans la position illustrée en vue de face sur la figure 1.

2°) A titre de variante, la voûte préfabriquée 2, recouverte par le matériau stratifié, est déposée au pied de  
5 l'ouvrage sur une voie de roulement 26, s'étendant jusqu'en-dessous de l'arche à conforter 1 ; avant la mise en place des dés tels que 3, la voûte 2 est déplacée horizontalement par roulement ou glissement sur la voie 26, suivant la flèche F3, de façon à être amenée en dessous  
10 de l'arche 1 ; elle est alors levée jusqu'au niveau de l'arche 1 par des appareils de levage appropriés, suivant la flèche F4, et maintenue à hauteur correcte par lesdits appareils pendant la pose des dés, 3, destinés à la supporter.

15 Avant la mise en place de la voûte préfabriquée, il est éventuellement possible de préparer l'intrados de l'arche 1, notamment en la nettoyant par brossage et/ou ponçage, et éventuellement en la piquetant, pour favoriser l'accrochage du coulis d'injection, dont la pose va main-  
20 tenant être décrite.

Les figures 7 et 8 montrent à plus grande échelle le mode de fixation d'un dé 3, du type représenté à droite de la figure 1. On voit notamment que le dé, 3, est fixé à la pile correspondante de l'arche 1 par des barres de pré-  
25 contrainte 27, chacune ayant une extrémité traversant ou scellée dans la pile correspondante de l'arche 1, tandis que son autre extrémité traverse un perçage du dé 3 et présente, sur la face dégagée de celui-ci, un filetage, sur lequel peut être vissé un écrou tel que 28, éventuel-  
30 lement avec interposition d'une plaque de serrage (non représentée). Les barres de précontrainte 27 pourraient aussi être remplacées par des câbles de précontrainte. Les faces en regard du dé, 3, et du pied correspondant, 2a, de la voûte 2 sont armées par des plaques d'acier 29

et 30, destinées à assurer une bonne répartition des efforts. Chaque plaque telle que 29 peut notamment faciliter le roulement ou le glissement de la voûte préfabriquée 2 sur la voie 26 (figure 6). Dans le mode  
5 d'exécution illustré à grande échelle sur les figures 7 et 8, les dés tels que 3 sont fixés à l'arche 1 dans des positions telles qu'il subsiste, entre les plaques d'acier 29 et 30, un intervalle dans lequel sont disposés des vérins à action verticale, 31, dont le rôle sera  
10 expliqué ultérieurement ; le nombre et la disposition desdits vérins le long de chacun des dés tels que 3 sont choisis pour assurer la stabilité de la voûte 2. Comme on l'a déjà indiqué, un intervalle annulaire étroit, 5, subsiste alors entre l'intrados de l'arche 1  
15 et l'extrados de la voûte 2, recouvert par le matériau stratifié ; lors de la fabrication, des tuyaux, généralement métalliques, tels que 32, ont été noyés par exemple dans les pieds 2a de la voûte 2, de façon à déboucher dans l'intervalle annulaire 5. La largeur radiale  
20 de ce dernier est alors ajustée à une valeur prédéterminée par l'action des vérins 31 et l'on procède ensuite au calfeutrement des extrémités de l'intervalle annulaire 5, sur les faces frontales de l'arche 1 et de la voûte 2, qui se trouvent respectivement dans les mêmes  
25 plans ; ce calfeutrement peut être réalisé par tous moyens appropriés, par exemple au moyen de planches et/ou de mortier de ciment. On procède alors à l'injection d'un coulis solidifiable à travers les tubes tels que 32 ; ce coulis, qui peut être du type S.T.U.P. ou  
30 L.S.P.I., vient remplir l'intervalle annulaire 5, rendu étanche par le calfeutrement. La pression d'injection a une valeur choisie pour que, après solidification du coulis, la voûte 2 encaisse éventuellement une partie au moins de la charge de l'arche 1. On comprend que la couche de coulis solidifié (qui a été désignée par 33 sur  
35 les figures 4 et 5) remplit toutes les inégalités de l'intrados de l'arche à conforter et assure sa continui-

té avec l'extrados de la voûte 2, ou tout au moins avec la couche la plus externe, 25, du matériau stratifié, qui la recouvre. Enfin, la voûte 2 est serrée contre l'arche 1 par l'action des vérins 31, prenant appui sur  
5 les dés 3, de manière à assurer une bonne transmission des charges de l'arche 1 à la voûte 2, par l'intermédiaire du remplissage constitué par la superposition du matériau stratifié 22 à 25 et de la couche 33 de coulis solidifié.

- 10 Les charges, généralement variables au cours du temps, qui sont appliquées à l'arche 1, confortée par la voûte 2, peuvent cependant produire une certaine réduction de la pression de serrage de la voûte contre l'arche. Cette pression de serrage peut être rétablie à sa valeur ini-  
15 tiale en faisant agir les vérins 31 et/ou en réinjectant, sous une pression déterminée, du coulis solidifiable, par l'intermédiaire des tuyaux 32.

Pour certaines applications, il est possible d'interposer entre les vérins 31 (figure 8) des cales telles que  
20 34, en béton, en bois ou en acier. Dans ce cas, après avoir réduit la hauteur des vérins 31, de manière que la voûte 2 ne soit plus supportée que par les cales telles que 34, il est possible de récupérer les vérins 31 pour d'autres usages. Dans ce cas, le rétablissement éventuel  
25 de la pression de serrage nécessite soit la remise en place des vérins 31, soit la réinjection de coulis solidifiable.

Le procédé de confortement d'une arche de pont, qui vient d'être décrit, offre l'important avantage de permettre  
30 la suppression éventuelle du confortement, dans le cas notamment où les pieds, tels que 2a, de la voûte 2 reposent sur des vérins, tels que 31 ; après enlèvement des cales telles que 34, il suffit en effet de réduire la hauteur des vérins 31 pour que la voûte descende légère-

ment en dessous de l'arche 1 ; la séparation s'effectue en général au niveau de la couche de graisse 25 (figures 4 et 5), la couche de coulis solidifiable restant adhérente à l'intrados de l'arche 1, tandis que le matériau stratifié, ou tout au moins ses couches 22 à 24, suivent le mouvement de descente de la voûte 2 ; cette dernière peut être évidemment réutilisée pour conforter une autre arche de mêmes dimensions, grâce à la répétition des opérations de mise en place précédemment décrites.

La présente invention n'est pas limitée aux modes d'exécution précédemment décrits. Elle englobe toutes leurs variantes. Le procédé de confortement selon la présente invention est particulièrement intéressant lorsqu'il est nécessaire de procéder à la démolition et/ou à la reconstruction d'au moins une arche d'un ouvrage tel qu'un pont ; dans ce cas, en effet, la voûte placée sous l'intrados de l'arche peut servir de platelage de protection pendant la démolition de l'arche, ce qui évite toute interruption du service, notamment de la circulation en dessous de l'arche pendant l'opération de démolition. Dans le cas de la reconstruction de l'arche, notamment par bétonnage, la voûte préfabriquée peut servir de coffrage, ou encore d'appui, notamment pour un coffrage. Le procédé selon la présente invention est applicable pour conforter des voûtes de formes quelconques, telles que par exemple des coupoles ou des constructions analogues. Le remplissage inséré entre l'extrados de la voûte préfabriquée et l'intrados de l'arche à conforter peut être réalisé de telle façon que le matériau stratifié (22 à 25 sur les figures 4 et 5) soit appliqué sur l'intrados de l'arche à conforter, tandis que le coulis est injecté entre ce matériau stratifié et l'extrados de la voûte préfabriquée. Bien entendu, la voûte préfabriquée peut être allégée par des vides intérieurs ; pour conforter une arche de grande profondeur, on peut utili-

ser plusieurs voûtes préfabriquées, juxtaposées les unes à la suite des autres.

La vue de détail de la figure 9 montre que l'étanchéité de l'espace d'injection, 5, du coulis solidifiable  
5 peut être notablement améliorée en prévoyant des couches d'une colle appropriée, d'une part (couche 35), entre la collerette 32a de chaque tuyau d'injection de coulis, 32, et la feuille de polyéthylène 24, et, d'autre part (couche 36), entre chaque bord inférieur, 24a,  
10 de ladite feuille 24, et le pied correspondant de la voûte 2 ou la tranche de la plaque d'acier 29.

REVENDICATIONS DE BREVET

1. Procédé pour conforter au moins une arche, une arcade, une voûte ou une construction analogue, caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à préfabriquer une voûte (2) relativement mince, par exemple  
5 en béton armé, de profil adapté à celui de l'arche (1) à conforter, à la placer sous l'intrados de l'arche (1), à l'y maintenir de façon temporaire ou permanente, puis à insérer entre l'extrados de la voûte (2) et l'intra-  
10 dos, un remplissage approprié (5), temporaire ou permanent, adapté pour transmettre des efforts de l'arche (1) à la voûte (2).
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le remplissage (5) inséré entre la voûte (2) et  
15 l'arche (1) est adapté pour permettre des déplacements relatifs de la voûte (2) et de l'arche (1).
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le remplissage (5) inséré entre la voûte (2) et l'arche (1) est formé au moins en  
20 partie par du coulis d'injection solidifiable (33).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le remplissage (5) inséré entre la voûte (2) et l'arche (1) est formé au moins en  
25 partie par un matériau stratifié dans la direction radiale, et comprenant au moins une couche de résine époxyde (22), adhérant à la voûte (2) ou à l'arche (1), ainsi qu'un ou plusieurs films lisses (24) d'une matière synthétique souple, par exemple une ou plusieurs  
feuilles minces de polyéthylène, séparées éventuellement  
30 les unes des autres et de la couche de résine (22), par des couches de lubrifiant (23, 25), ou d'une substance plus ou moins visqueuse.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce



que, le matériau stratifié (22-25) étant en tous points imperméable au coulis d'injection, grâce à une feuille (24) de matière synthétique d'une seule pièce, ou formée par soudage ou collage de plusieurs lés juxtaposés, on  
5 injecte du coulis solidifiable (33) entre, d'une part, le matériau stratifié (22-25), appliqué sur l'extrados de la voûte (2), et, d'autre part, l'intrados de l'arche (1).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à  
10 5, caractérisé en ce que, après mise en place du remplissage (5), notamment du coulis d'injection (33), la voûte (2) est serrée contre l'arche (1), par l'action de vérins (31) prenant appui par exemple sur les supports (3, 3a) de ladite voûte (2), de manière que la voûte en-  
15 caisse au moins une partie de la charge de l'arche, lesdits vérins (31) permettant d'ajuster ultérieurement la pression d'appui de l'arche (1) sur la voûte (2), ou bien étant remplacés ensuite par des cales ajustées (34).

7. Procédé selon l'une quelque des revendications 1 à 5,  
20 caractérisé en ce que, la voûte (2) étant maintenue sous l'intrados de l'arche (1) par des supports appropriés (3, 3a), on injecte le coulis solidifiable (33) sous une pression appropriée pour que, après solidification du coulis (33), celui-ci assure une répartition parfaite des  
25 efforts de l'arche (1) sur la voûte (2).

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens d'injection (32) du coulis sont maintenus en place pour permettre de rétablir ou d'augmenter ultérieurement la pression d'appui de l'arche (1) sur la voû-  
30 te (2), en réinjectant du coulis.

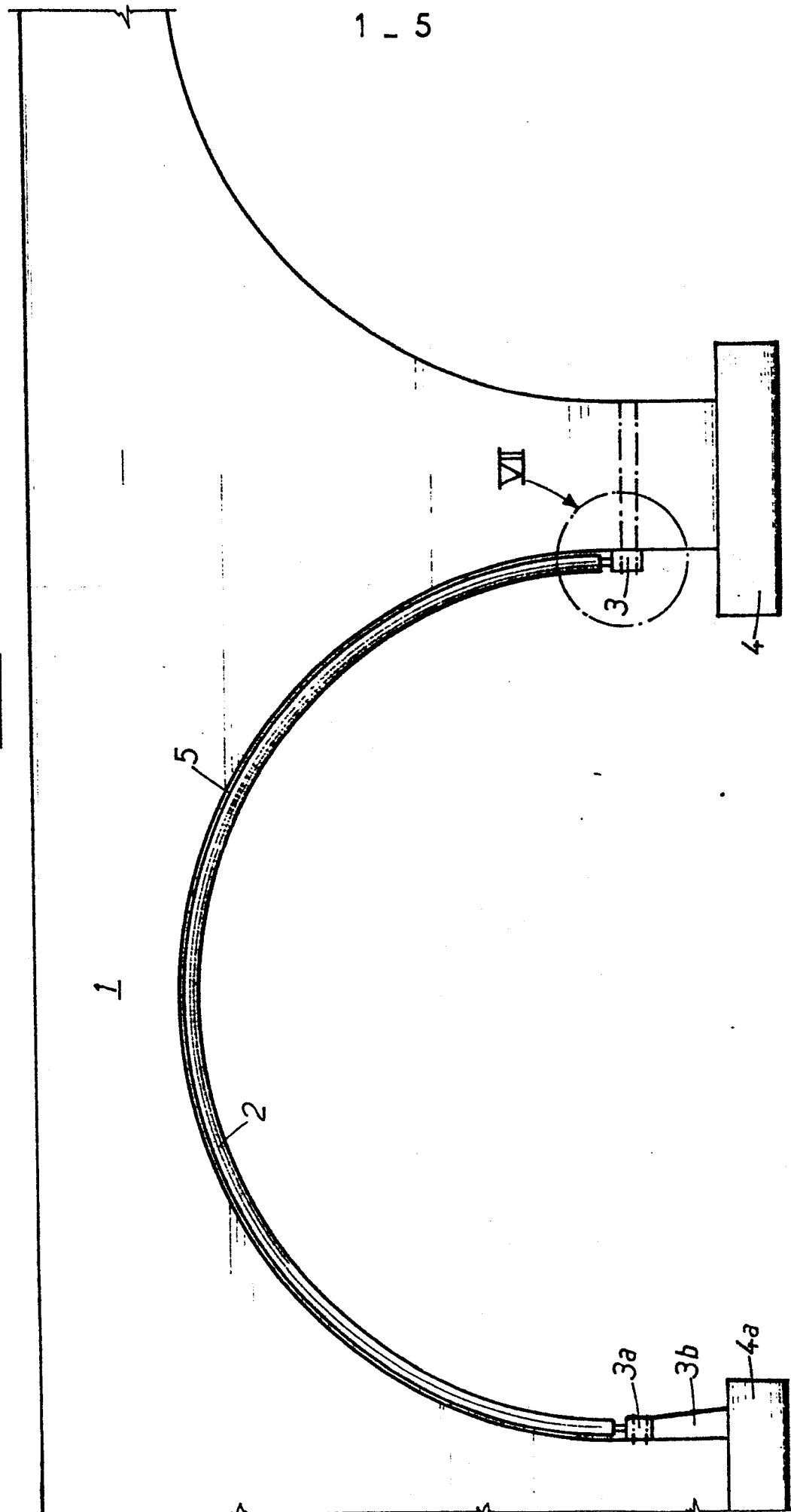
9. Application du procédé selon la revendication 2 à la démolition et/ou à la reconstruction d'au moins une arche, une arcade, une voûte ou une construction analogue,

la voûte (2) placée sous l'intrados de l'arche (1) servant de platelage de protection pendant la démolition de l'arche et/ou de coffrage ou d'appui pendant sa reconstruction.

- 5 10. Coffrage pour la préfabrication de voûtes en béton armé, notamment pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte un châssis de base (6), reposant sur le sol par l'intermédiaire d'organes (7) de hauteur
- 10 réglable pour le décintrage, des ensembles parallèles et transversaux de sablières (8a-8e), articulées les unes au bout des autres, et supportées, au niveau de leurs articulations (9), par des étais (10, 11, 12) de longueur réglable, prenant appui sur le châssis de base (6), un
- 15 coffrage intérieur, formé essentiellement par des solives longitudinales (15) supportées par les ensembles transversaux de sablières (8a...8e), par l'intermédiaire de pièces (14a...14e) profilées de manière que ledit coffrage intérieur soit adapté, pour un réglage approprié des longueurs des étais (10, 11, 12), à l'intrados
- 20 de la voûte (2) à préfabriquer, ainsi qu'un coffrage extérieur (19), supporté à une distance appropriée au-dessus des parties du coffrage intérieur, les plus inclinées sur l'horizontale.

1 - 5

FIG.: 1



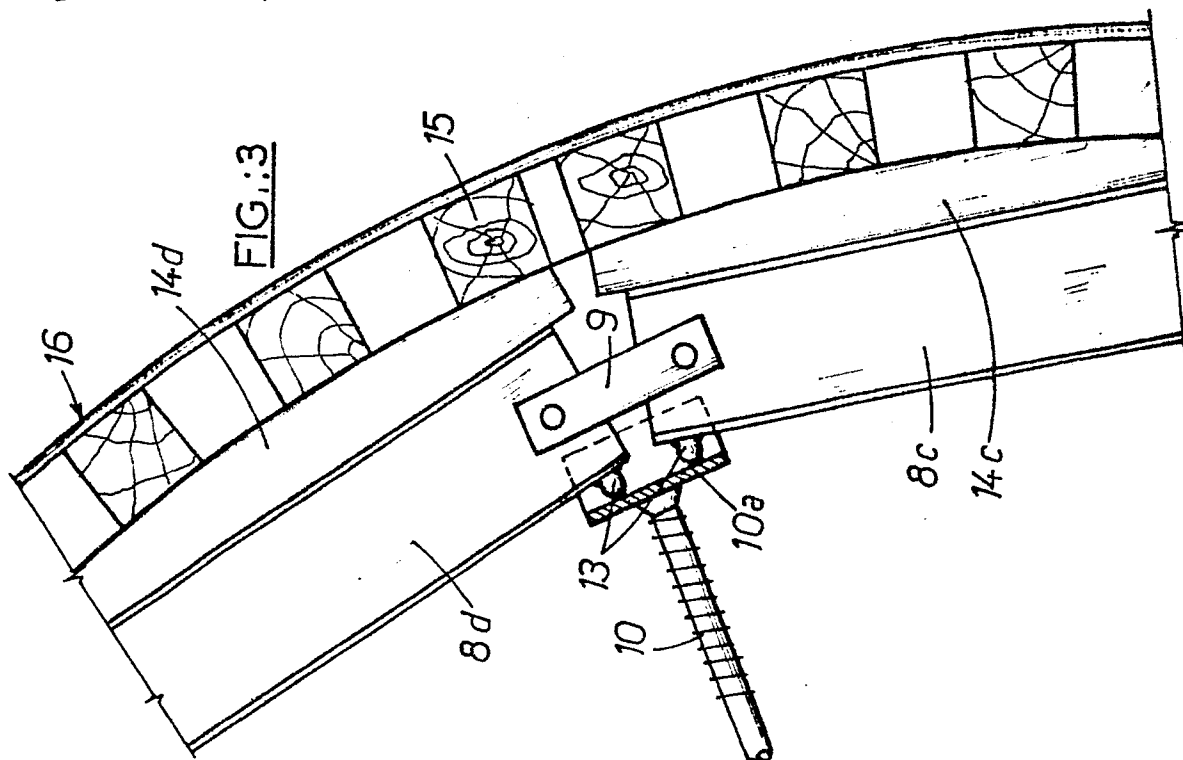
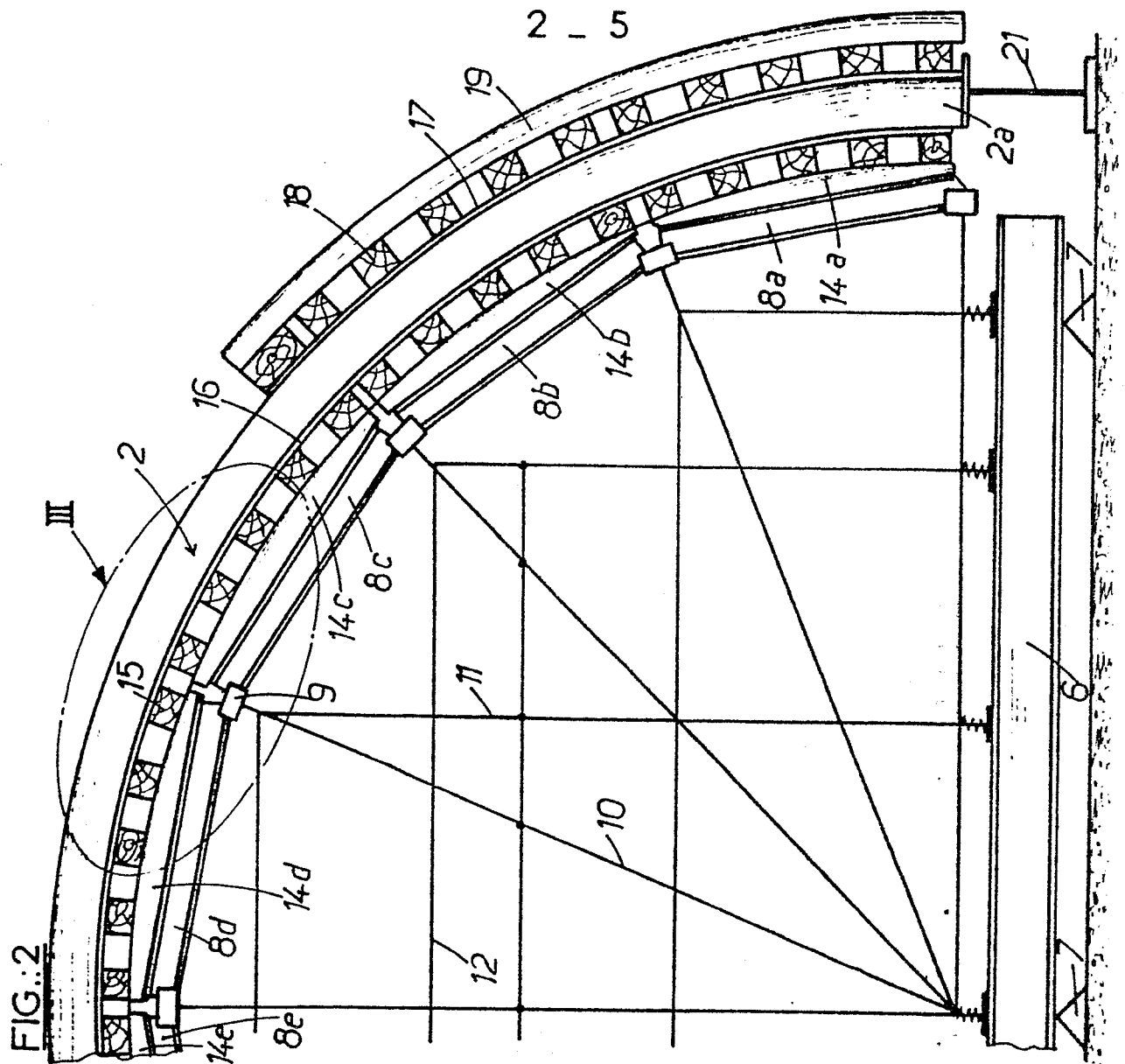


FIG. 4

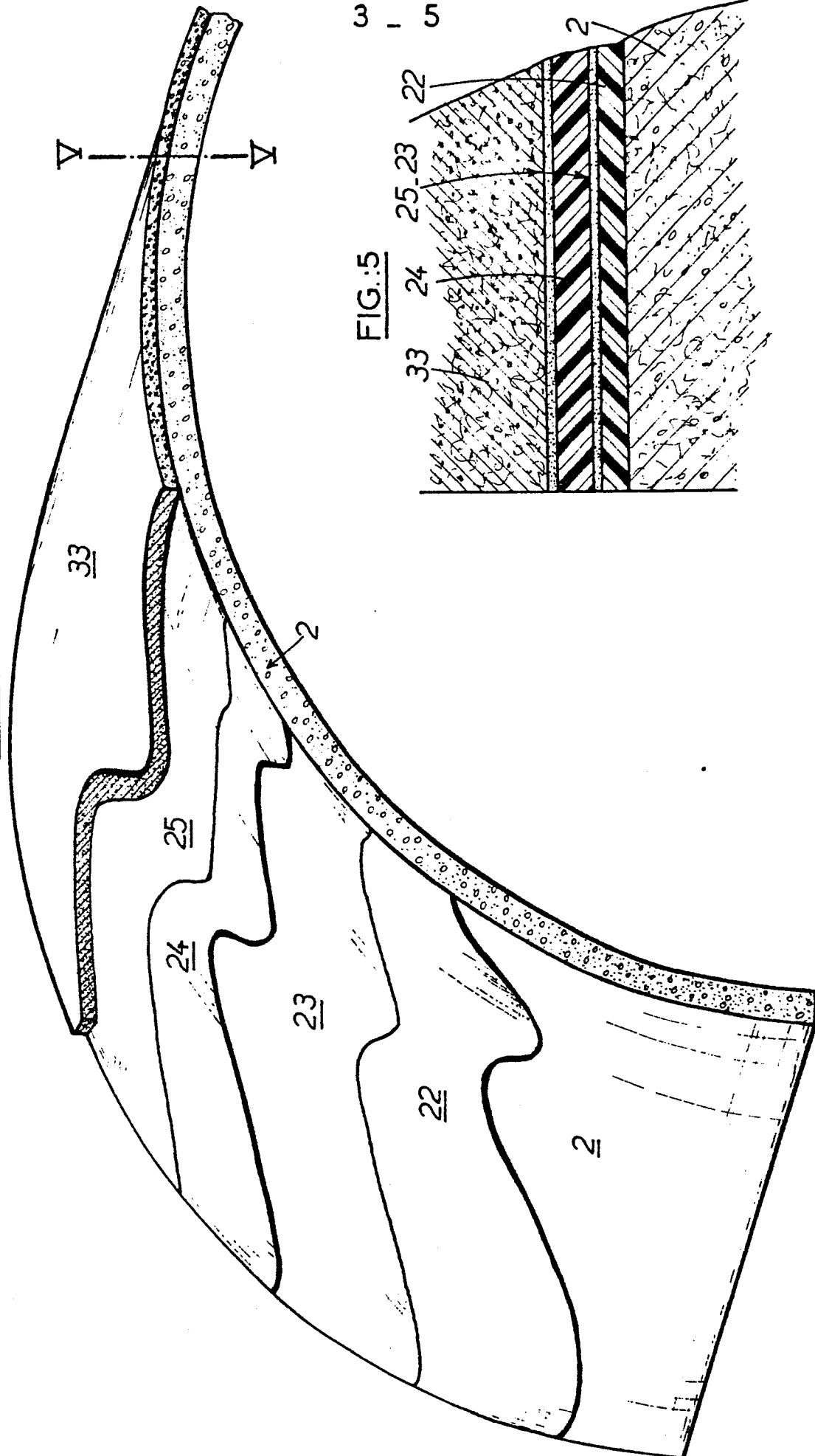


FIG. 5

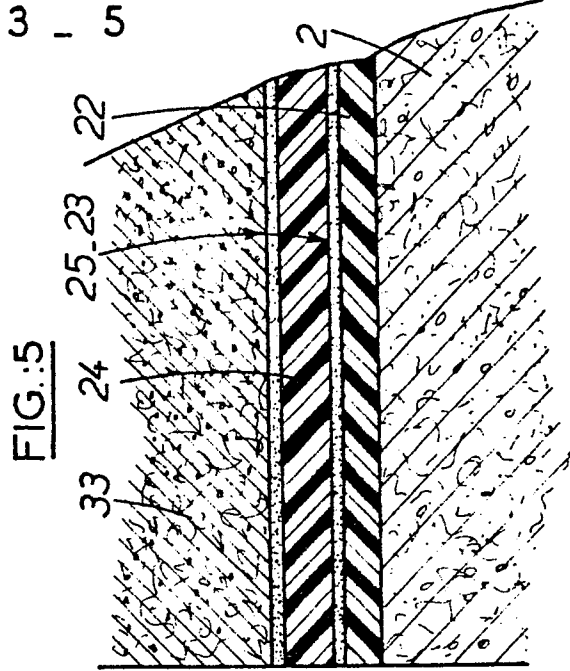
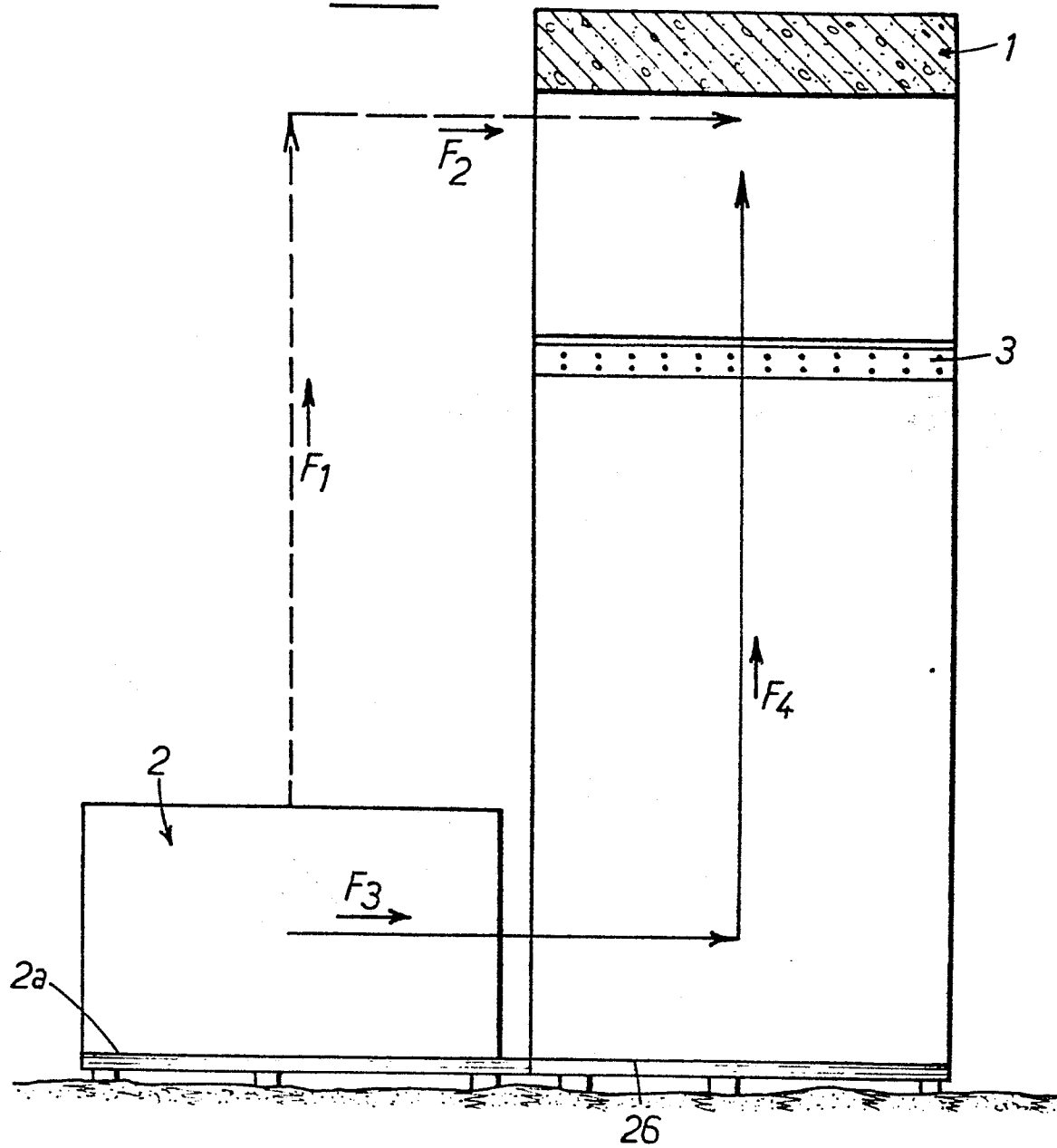
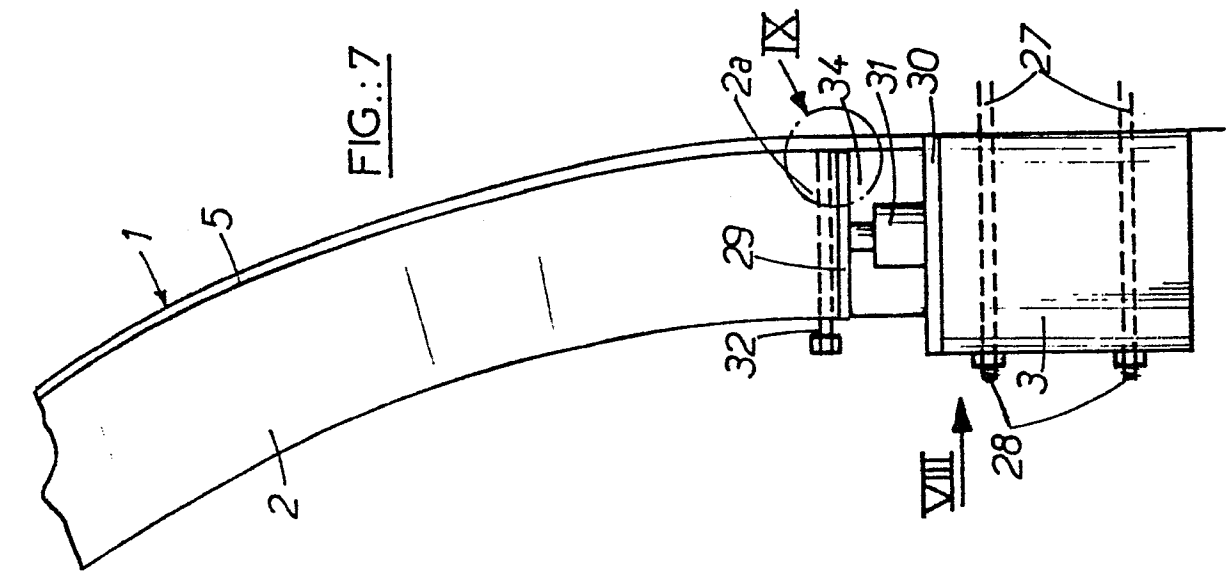
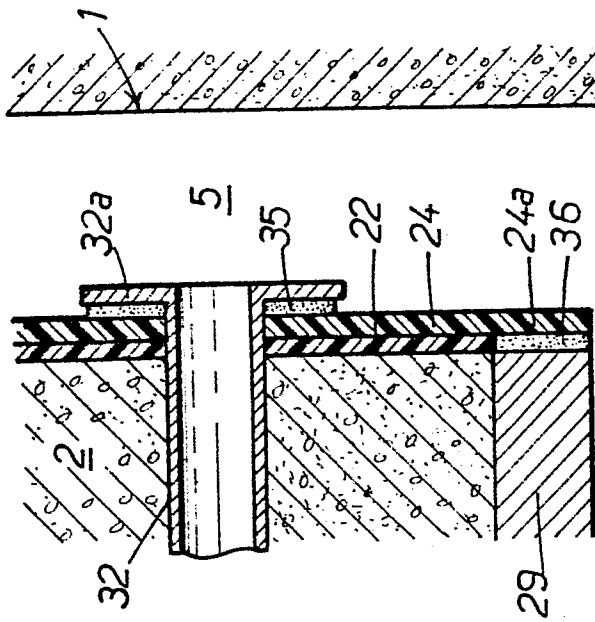
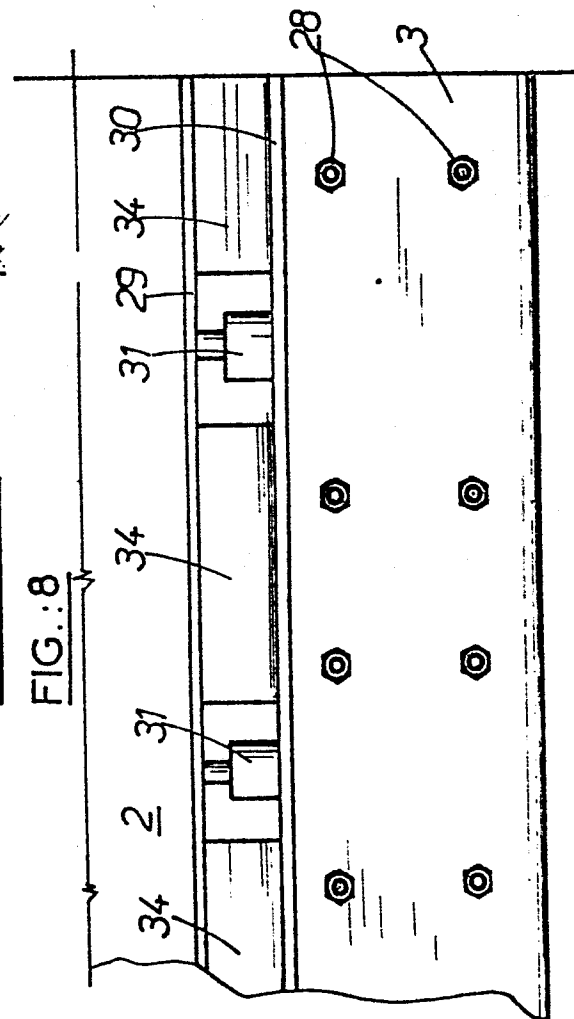


FIG.:6



5 - 5

**FIG.: 9****FIG.: 8**



| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                       |                                                 |                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes       | Revendication concernée                         | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. <sup>3</sup> )                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DE-C- 555 819 (KNÖR)<br><br>* Page 2, lignes 8-57; page 3, lignes 1-80; figures 1-5 * | 1,3,6,7                                         | E 01 D 21/00<br>E 04 G 23/02                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | FR-A-1 557 434 (SEBOR)<br>* page 1; page 2, colonne 1; figure 1 *                     | 2                                               |                                                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | FR-A-2 126 661 (COMMERCIAL SHAERING & STAMPING CY.)<br>* Revendications; figures *    | 1,3                                             |                                                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | FR-A-2 126 369 (HOESCH)<br>* Revendications; figures *                                | 1,3                                             |                                                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | FR-A-2 336 543 (TEKKEN)<br>* Revendications; figures *                                | 1,3                                             | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. <sup>3</sup> )<br><br>E 04 G<br>E 01 D<br>E 03 F |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                       |                                                 |                                                                                           |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       | Date d'achèvement de la recherche<br>15-06-1983 | Examineur<br>VIJVERMAN W.C.                                                               |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b><br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br><br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br><br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                                       |                                                 |                                                                                           |