

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 25163

(54) Moule pour la fabrication de poutrelles alvéolées et poutrelles ainsi obtenues.

(51) Classification internationale (Int. Cl.⁸). B 28 B 7/22; E 04 B 5/17, 5/36; E 04 C 2/04, 2/20
// B 29 C 1/14.

(22) Date de dépôt..... 27 novembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 21 du 28-5-1982.

(71) Déposant : BULTE Jacques, résidant en France.

(72) Invention de : Jacques Bulte.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Claude Rodhain, conseils en brevets d'invention,
30, rue La Boétie, 75008 Paris.

Moule pour la fabrication de poutrelles alvéolées et poutrelles ainsi obtenues.

L'invention concerne un moule pour la fabrication de poutrelles, notamment alvéolées, destinées en particulier à la réalisation de planchers, ce moule pouvant être utilisé dans des installations automatiques de fabrication de poutrelles.

On connaît déjà de telles installations permettant de réaliser des poutrelles en béton armé. Celles-ci peuvent être constituées, comme décrit dans le brevet français n° 2 314 985, du 18 juin 1975 et dans le certificat d'addition n° 78 12 518 du 27 avril 1978, appartenant au déposant, d'une unité de moulage comprenant une table vibrante et un moule retournable, une benne d'alimentation en béton (se déplaçant suivant la longueur du moule), un dispositif de transfert de plateaux pour recevoir les poutrelles démoulées, un dispositif d'évacuation desdits plateaux et une aire de stockage et d'étuvage. Ces installations sont programmées pour travailler de façon cyclique depuis la fabrication du béton jusqu'au séchage des poutrelles.

Les poutrelles, quant à elles, étaient jusqu'alors réalisées sous la forme d'éléments longitudinaux de section sensiblement trapézoïdale, allégés par le jeu d'alvéoles cylindriques s'étendant sur toute la longueur des poutrelles, ces alvéoles étant obtenus par des noyaux extractables logés dans le moule ayant pour mission, outre la constitution d'alvéoles, de servir de moyens de retenue pour éviter le démoulage prématuré de la poutrelle lors du retournement du moule à 180°. Ces poutrelles (telles qu'illustrées dans le brevet français 2 244 890, du 26 septembre 1973, appartenant au déposant) comprenaient également des flancs latéraux pourvus de crêneaux prolongés par un talon en saillie, courant sur toute la longueur de la poutrelle, de sorte que la juxtaposition de deux poutrelles définissait ainsi une cavité en forme de joint permettant de réunir les poutrelles entre elles lors de la coulée d'une dalle de compression. Il fallait en effet, dans ce genre de poutrelles, couler obligatoirement une telle dalle pour assurer la résistance mécanique du plancher à la flexion et surtout éviter la rupture des joints en cas d'efforts de compression inégaux sur les poutrelles, (ce qui se produit notamment en cas de surcharge ponctuelle due à une cloison lourde ou à une reprise d'un chevêtre). Ce risque de

rupture ou de cisaillement résultait de la section trapézoïdale des poutrelles, forme en dépouille nécessaire à leur démoulage. Or, une telle dalle de compression, outre qu'elle accroît l'épaisseur et le poids du plancher, présente également l'inconvénient de ralentir la construction de l'édifice en raison du temps (deux à trois jours) nécessaire à la prise et au séchage de la dalle.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et concerne à cet effet un moule conçu de manière à conférer à la poutrelle une section particulière, notamment au niveau des flancs, pour constituer un nouveau type de joint à ancrage efficace, afin que deux poutrelles contiguës puissent être rendues solidaires l'une de l'autre sans avoir recours nécessairement à une dalle de compression.

Un autre objet de l'invention est de réduire l'épaisseur et le poids du plancher et enfin de supprimer les temps de séchage retardant la construction du reste de l'édifice.

L'invention concerne donc un moule pour la fabrication de poutrelles, notamment alvéolées, caractérisé en ce que ses flancs longitudinaux présentent, sur au moins une partie de leur longueur, des excroissances définissant des cavités en contre-dépouille sur la poutrelle moulée, ces flancs étant mobiles par rapport au fond du moule pour permettre le démoulage desdites excroissances.

Suivant une caractéristique de l'invention, les flancs longitudinaux du moule comportent des crêneaux définis par des rainures et des nervures alternées, chaque rainure et chaque nervure comportant une excroissance formant une cavité en contre-dépouille sur la poutrelle moulée.

L'invention s'étend également aux poutrelles moulées ou injectées, réalisées à partir du moule selon l'invention.

Un moule conforme à l'invention est représenté, à titre d'exemple non limitatif, sur les Figures ci-jointes dans lesquelles :

- La Fig. 1 est une vue schématique d'une installation automatique pour la réalisation de poutrelles de type alvéolé, susceptible de recevoir un moule tel que défini précédemment.

- La Fig. 2 est une vue en plan illustrant la section du moule.

- La Fig. 3 est une vue en perspective, partielle, d'une poutrelle réalisée à partir du moule illustré en Fig. 2.

- La Fig. 4 est une vue en coupe partielle de la poutrelle illustrée en Fig. 3 selon la ligne de coupe A-A.

5 - La Fig. 5 est une vue en coupe partielle de la poutrelle illustrée en Fig. 3 selon la ligne de coupe B-B.

- La Fig. 6 est une vue en coupe de plusieurs poutrelles assemblées avec ou sans dalle flottante.

10 - La Fig. 7 est une vue en perspective, partielle, de deux poutrelles juxtaposées réalisées en polyuréthane et servant de coffrage perdu pour le moulage d'une dalle de compression.

Comme illustré en Fig. 1, l'installation susceptible de recevoir le moule conforme à l'invention est constituée d'une façon usuelle d'une unité de moulage comprenant une table 1 soutenue par une poutre porteuse 2 montée sur un bras basculant 3, le moule 15 4 porté par la table 1 étant, pour le cas où la poutre doit être réalisée en béton armé, alimenté en béton par une trémie 5 se déplaçant suivant la longueur du moule qui, dans la position de remplissage, occupe la position illustrée en Fig. 1. Ce moule est traversé sur toute sa 20 longueur par des noyaux extractables 6 destinés à constituer des alvéoles pour alléger la poutrelle, ces noyaux étant d'une longueur supérieure à celle de la poutrelle moulée, pour servir de moyens de retenue évitant le démoulage prématuré de la poutrelle lors du renversement du moule, pour passer de la position de moulage (texte illustré sur la 25 Fig. 1) à la position de démoulage, où le moule est alors retourné sur la table porte-plateau 7, réglable en hauteur, ce mouvement de renversement du moule étant réalisé par le basculement du bras 3 sur son axe 8. Après retournement, la poutrelle est démoulée, afin d'être ensuite acheminée vers une aire de stockage et d'étuvage par des moyens de transport 30 non représentés mais connus en soi.

Comme illustré en Fig. 2, le moule est constitué d'une cavité définie par une paroi de fond 4₁ bordée latéralement par deux flancs longitudinaux 4₂, les extrémités frontales dudit moule étant définies par des flasques 4₃ présentant la particularité 35 d'être amovibles de manière à ce qu'on puisse réaliser des poutrelles de longueurs différentes. Le moule comporte à cet effet des

rainures verticales dans lesquelles sont engagés les flasques 4_3 , ceux-ci étant rendus solidaires du fond 4_1 par des aimants permanents encastés dans l'arête inférieure 4_4 des flasques 4_3 , ces aimants présentant la particularité d'être montés flottants de manière à toujours être, au moins en partie, en contact avec le fond 4_1 , même si la laitance du béton s'infiltré entre ces aimants 9 et le fond 4_1 du moule. Le montage de ces aimants est obtenu par le jeu de bagues 10, solidaires des aimants, tourillonnant sur des axes 11 et permettant ainsi une oscillation libre des aimants 9. Ces flasques 4_3 peuvent comporter, au niveau de leur arête supérieure, des découpes 12, en retrait de cette arête supérieure 14, servant de siège de positionnement à des armatures 13 qui seront noyées dans la matière coulée ou injectée.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, les flancs 4_2 présentent des excroissances 15 faisant saillie en direction de la cavité de moulage, ces flancs 4_2 étant montés articulés sur des axes 16 s'étendant dans un plan parallèle à l'axe longitudinal du moule, et étant assemblés à des vérins de commande 17, dont le cylindre 18 est rendu fixe de la poutrelle porteuse 19 par un axe 20, tandis que le piston 21 est, quant à lui, rendu solidaire du flanc 4_2 par un axe 22. La courte course du piston 21 définit l'angle d'oscillation du flanc 4_2 , cet angle étant limité à l'épaisseur des excroissances 15 pour permettre le démoulage des cavités en contre-dépouille correspondantes 23 de la poutrelle moulée (Fig. 3). La Fig. 2 représente, sur la partie de droite, le flanc 4_2 en position de moulage, tandis que la partie de gauche représente l'autre flanc 4_2 en position de démoulage.

Comme illustré en Fig. 3, la poutrelle moulée ou injectée à partir du moule tel que défini précédemment, présente sur ses flancs longitudinaux 24 des créneaux formés par des rainures et des nervures alternées 25, 26, chacune d'elles comportant des cavités en contre-dépouille 23 correspondant au profil des excroissances 15 dont sont pourvus les flancs 4_2 du moule. Ces cavités en contre-dépouille 23 apparaissent clairement en Fig. 4 où l'on observe que le joint 27, défini par deux poutrelles juxtaposées 28_1 , 28_2 , constitue une véritable clé de blocage permettant un excellent ancrage des poutrelles dans le sens de leur longueur, par les créneaux 25, 26, et par une excellente résistance mécanique de l'assemblage des poutrelles

dans le plan vertical, du fait des cavités en contre-dépouille 23. On observe également que ces cavités 23 sont de forme semi-cylindrique et qu'elles constituent, par la juxtaposition de deux poutrelles, une clé de blocage de section sensiblement circulaire, sans amorce de rupture.

- 5 Ce profil particulier des flancs de la poutrelle permet ainsi de solidariser les poutrelles entre elles par simple coulée du joint 27, sans qu'il soit nécessaire d'avoir obligatoirement recours au coulage d'une dalle de compression, comme cela se faisait jusqu'alors, lorsque les flancs de la poutrelle étaient inclinés, c'est-à-dire en dépouille. Les
- 10 flancs 4_2 du moule présentent, par ailleurs, la particularité de comporter d'autres rainures inclinées, espacées, définissant sur les flancs de la poutrelle moulée ou injectée, des nervures de guidage 29 (Fig. 5), en saillie par rapport aux cavités en contre-dépouille 23, ces nervures 29, visibles également en Fig. 3, comportant un épaulement 30 formant,
- 15 par la combinaison de deux poutrelles juxtaposées, un siège pour la réception, le guidage et le positionnement ponctuels d'armatures supplémentaires 31. Ces armatures 31 ont pour objet de renforcer encore le joint 27 afin de rendre les poutrelles assemblées encore plus solidaires et encore plus monobloc et accroître la résistance mécanique du plancher
- 20 réalisé par la jonction des poutrelles.

- La face supérieure 4_1 du moule présente avantageusement des stries 32 (Fig. 2), ces stries étant interrompues dans deux zones longitudinales 33 situées en regard des aimants permanents des flasques 4_3 afin d'améliorer le contact entre lesdits aimants et la paroi
- 25 de fond du moule 4_1 . Les zones striées 32 du moule se reproduisent sur la face supérieure 34 de la poutrelle moulée (Fig. 3) sauf, bien entendu, dans les bandes longitudinales intactes 33. Les aspérités formées par ces stries permettent un excellent ancrage du léger revêtement qui sera coulé sur l'ensemble du plancher, après solidarisation des poutrelles entre
- 30 elles.

- Comme illustré en Fig. 6, le plancher 35 réalisé à partir des poutrelles selon l'invention, peut rester brut de fabrication, sans dalle ni revêtement (partie de gauche de la Fig. 6), ou encore recevoir un isolant thermique et/ou phonique 36 sur lequel peut
- 35 être rapportée une dalle flottante 37, si nécessaire. Il est bien évident que l'on peut réaliser les traverses en toutes dimensions, toutes épais-

seurs et toutes largeurs, sans rien changer au principe de l'invention, la nature du matériau constituant la poutrelle pouvant également être différente d'une application à l'autre. C'est ainsi que, comme dans le cas de la Fig. 3, la poutrelle peut être réalisée en béton armé coulé dans le moule de la Fig. 2, ou en matière plastique injectée dans ledit moule, pour constituer une âme 38 servant de coffrage perdu pour le coulage d'une dalle de compression 39, avec clé d'ancrage 40.

On observe sur la Fig. 7 que les flans 41 de la poutrelle 38 ne sont pas rigoureusement conformes à ceux de la poutrelle de la Fig. 3, la différence étant que les parties en contre-dépouille 23 ne sont plus définies par des crêneaux, mais sont lisses et continues sur toute la longueur de la poutrelle. Il s'agit toutefois d'une réalisation tout à fait analogue puisque, là encore, les parties en contre-dépouille constituent la clé d'ancrage recherchée, l'épaulement 42 de ces cavités en contre-dépouille formant là encore un siège à l'instar de la Fig. 5, pour le guidage et le positionnement d'armatures 43 renforçant la résistance mécanique du joint coulé entre les deux poutrelles juxtaposées. Afin que ces armatures 43 soient noyées dans le joint, on peut les entourer de cales en béton 44 en forme de manchon, comme visible en Fig. 7.

Il est ainsi possible de réaliser avec le moule selon l'invention, grâce à ces flancs oscillants, des poutrelles à cavités en contre-dépouille permettant un excellent ancrage entre elles, ces poutrelles alvéolées permettant de réaliser des planchers relativement légers, de faible épaisseur, de montage rapide, tout en conservant une excellente résistance mécanique à la flexion et à la compression.

REVENDEICATIONS

1°) - Moule pour la fabrication de poutrelles, notamment alvéolées, caractérisé en ce que ses flancs longitudinaux (4₂) présentent, sur au moins une partie de leur longueur, des excroissances (15) définissant des cavités en contre-dépouille (29) sur la poutrelle moulée ou injectée, ces flancs étant mobiles par rapport au fond du moule (4₁) pour
5 permettre le démoulage desdites excroissances (15).

2°) - Moule selon la revendication 1, caractérisé en ce que les flancs longitudinaux (4₂) du moule comportent des créneaux définis par des rainures (26) et des nervures (25) alternés, chaque
10 rainure et chaque nervure comportant une excroissance (15) formant une cavité en contre-dépouille (23) sur la poutrelle moulée ou injectée.

3°) - Moule selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les excroissances (15) sont constituées de bossages convexes.

4°) - Moule selon la revendication 1, caractérisé en ce que ses flancs longitudinaux (4₂) sont mobiles angulairement par rapport à son fond (4₁).

5°) - Moule selon la revendication 4, caractérisé en ce que les flancs longitudinaux (4₂) sont articulés sur des axes de pivotement (16) et sont commandés dans leur mouvement oscillant par
20 des vérins (17).

6°) - Moule selon la revendication 1, caractérisé en ce que les flancs longitudinaux comportent des rainures inclinées en dépouille, pourvues d'un épaulement définissant, sur la poutrelle moulée, des nervures de guidage (29) et des sièges (30) de positionnement
25 d'armatures (31), en saillie par rapport aux cavités en contre-dépouille (23).

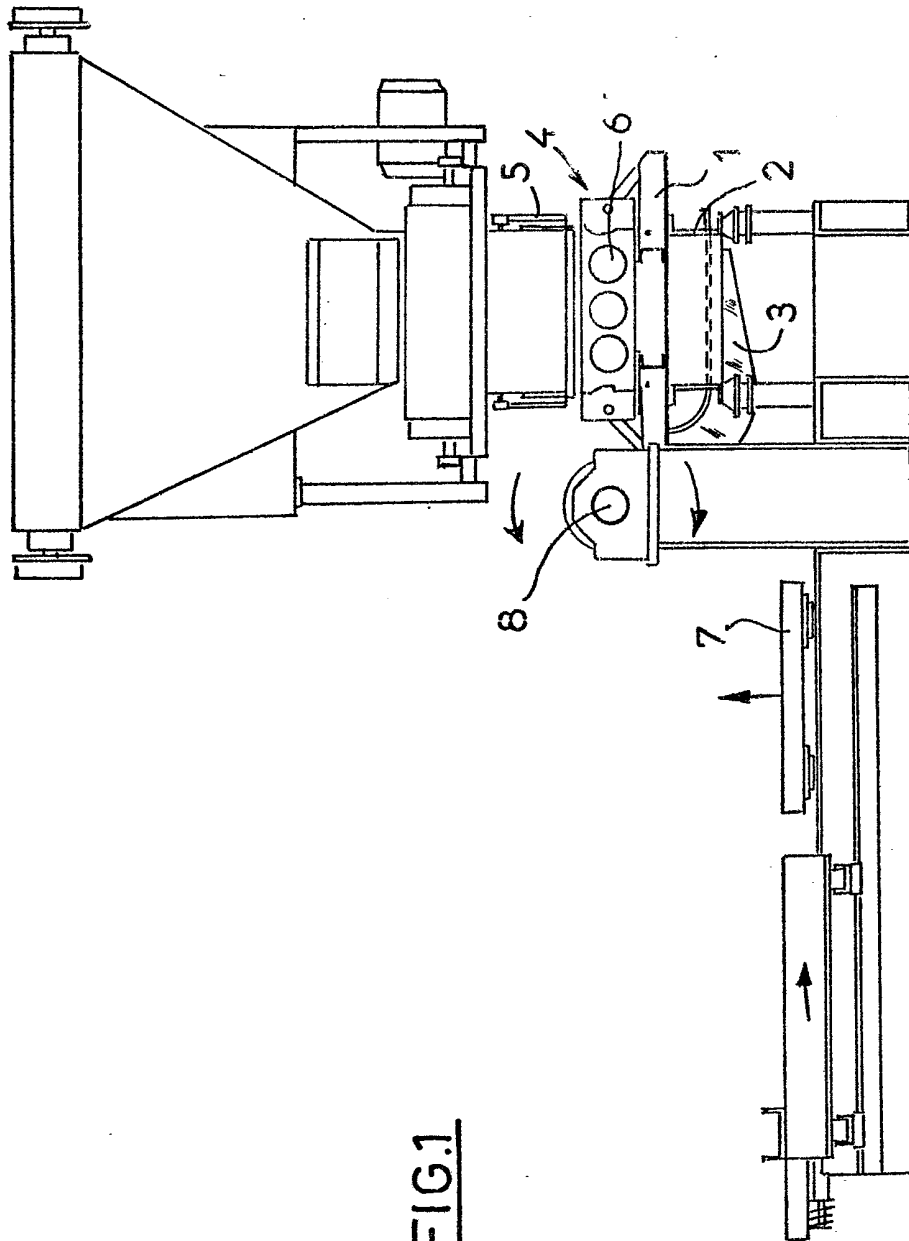
7°) - Moule selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des flasques amovibles (4₃) servant à définir
30 la longueur de la poutrelle, l'arête inférieure (4₄) de ces flasques étant pourvue d'aimants permanents (29) montés oscillant sur des tourillons (10).

8°) - Poutrelles obtenues à partir du moule conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 7.

9°) - Poutrelle: selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle est réalisée en béton armé.

5 10°) - Poutrelle selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle est réalisée en matière plastifiée injectée.

11°) - Poutrelle selon la revendication 10, caractérisée en ce que la poutrelle est réalisée en polyuréthane injecté et sert de coffrage perdu pour le coulage d'une dalle de compression.

FIG. 1

2/4

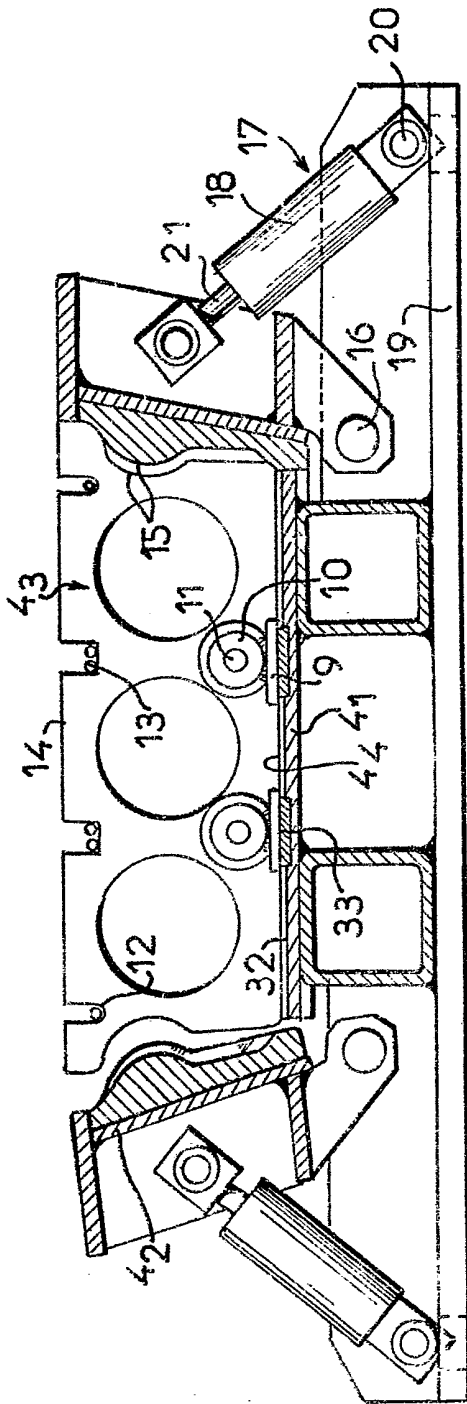


FIG. 2

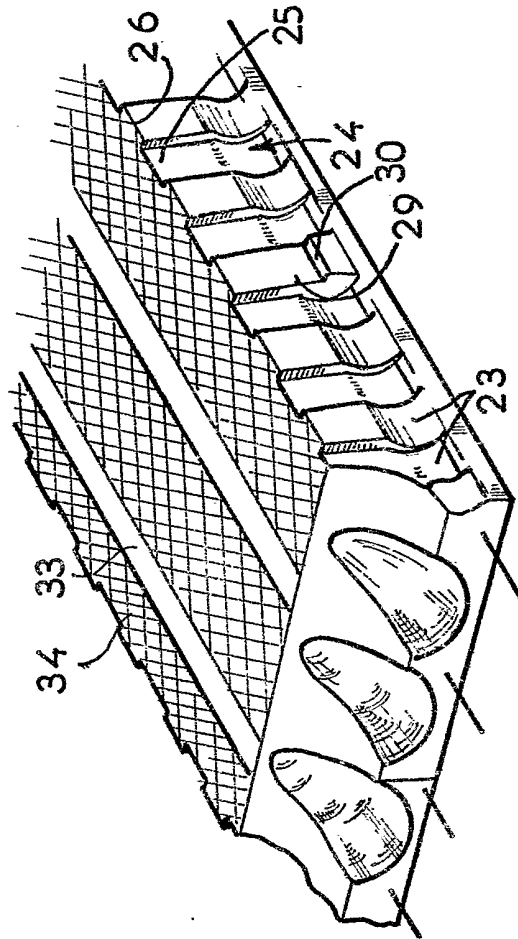
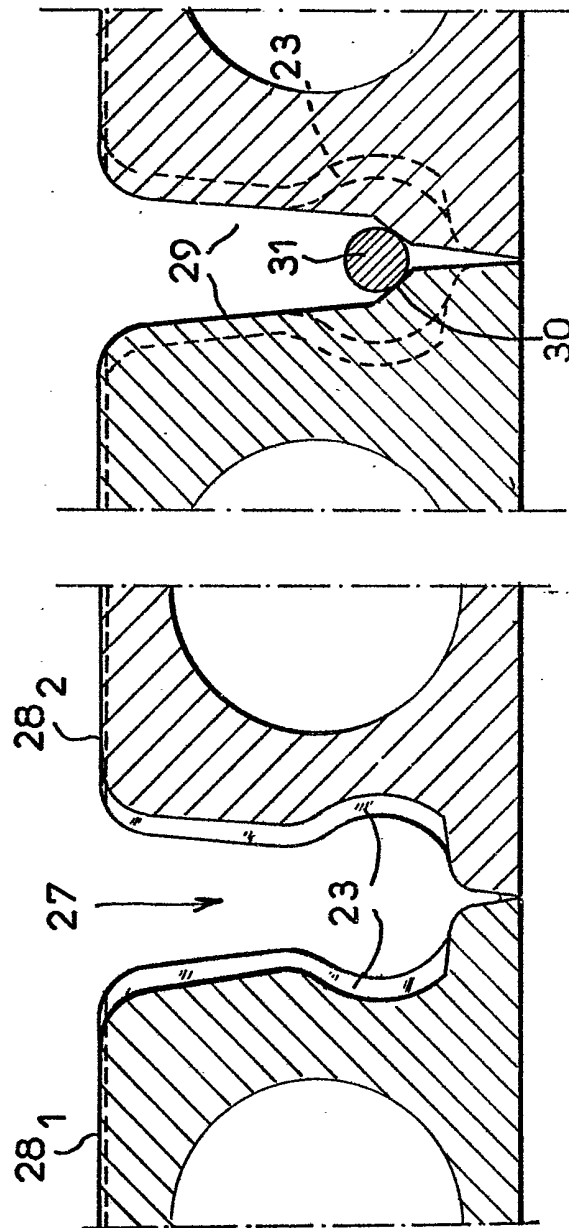


FIG. 3

3/4

FIG. 5FIG. 4

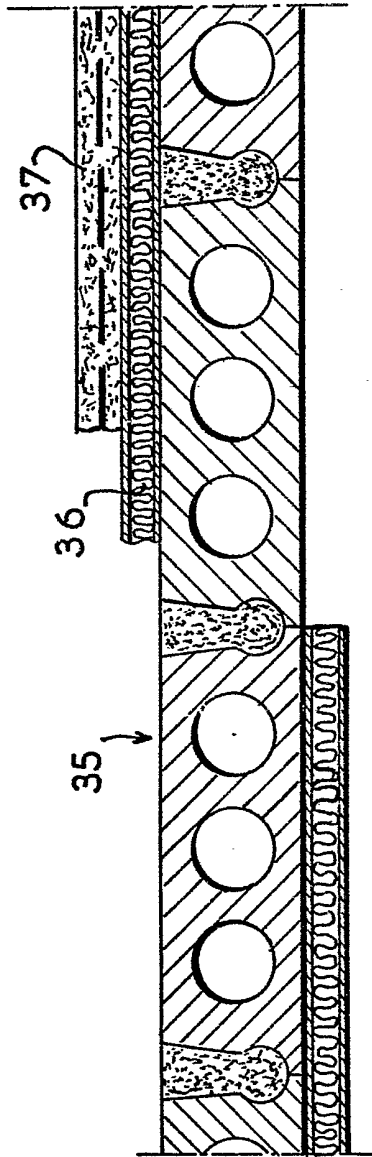


FIG. 6

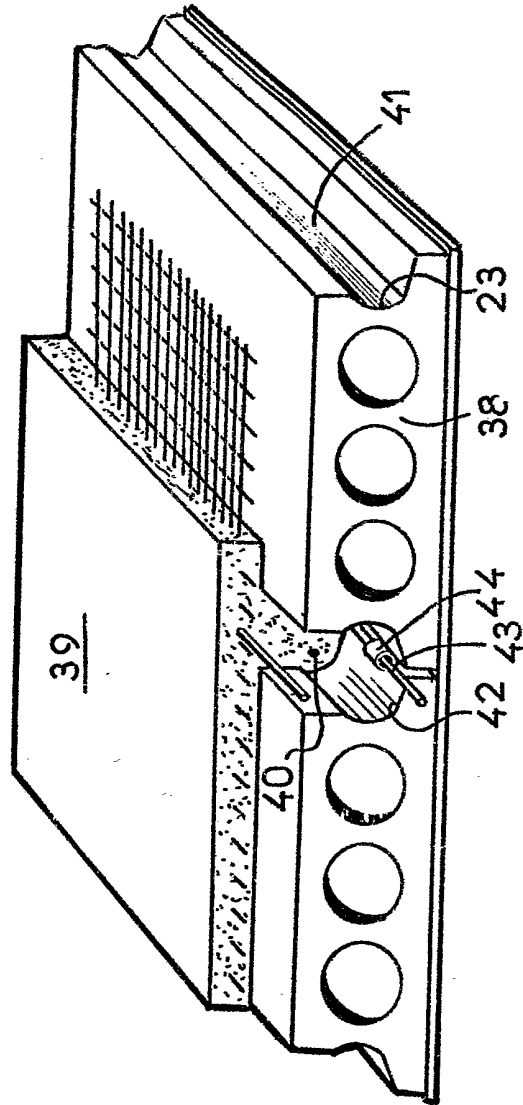


FIG. 7