

Panneau d'armature creux préfabriqué, à parois coffrantes minces, armées et entretoisées, pour la réalisation d'éléments de construction.

M. MARCEL CONGY résidant en France (Seine).

Demandé le 30 novembre 1965, à 15^h 7^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 5 décembre 1966.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 2 du 13 janvier 1967.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

Dans la construction traditionnelle des ouvrages en béton armé, les travaux s'effectuent dans l'ordre suivant : coffrage, mise en place des armatures, bétonnage, décoffrage et réalisation des enduits ou revêtements. Ces différentes opérations, qui sont entièrement indépendantes et s'effectuent par conséquent à la suite les unes des autres, nécessitent évidemment une main-d'œuvre relativement importante par rapport aux cadences de travail obtenues.

Pour réduire cette main-d'œuvre et diminuer de façon notable les temps de construction, il est actuellement courant d'assembler sur chantier des panneaux complets, préfabriqués le plus souvent en usine fixe. Ces panneaux dits de préfabrication lourde fermée ont une structure composite et comprennent tous les isolants, équipements internes et revêtements nécessaires. La partie résistante de ces panneaux est à base de matériaux pondéreux classiques tels que sable, gravier, ciment, briques, etc., qui nécessitent un premier transport de la carrière ou du lieu de fabrication à l'usine, puis un second transport de l'usine au chantier sous la forme de panneaux finis. Ce double transport ajouté à l'obligation d'équiper le chantier d'engins de levage puissants, grève lourdement les prix de revient. En outre, les points assurant la liaison entre les différents panneaux préfabriqués, sont normalement exécutés par fichage et exigent des formes compliquées et des joints particuliers pour obtenir une bonne étanchéité et leur solidité est peu satisfaisante.

On connaît également un autre procédé de réalisation n'ayant pas ces inconvénients et qui consiste à exécuter directement sur chantier les éléments de construction du gros-œuvre en béton armé, coulé au moyen de coffrages calibrés réutilisables, constitués par des éléments monoblocs assemblables rapidement. Ces coffrages ou banches, bien que

d'un poids nettement inférieur à celui des panneaux dits de préfabrication lourde fermée, exigent cependant des manipulations nombreuses, notamment pour la mise en place, le décoffrage, le nettoyage et l'huilage.

Les parements de décoffrage n'ont pas le fini irréprochable des pièces moulées en usines et il est nécessaire d'exécuter de nombreux ragréages, rebouchages et finitions. En outre ce procédé ne réalise que le gros-œuvre des murs et des planchers en béton armé monolithé. Les travaux de petit œuvre, isolation, cloisons de doublages, revêtements, façades et équipements divers sont exécutés d'une manière artisanale et comportent tous les inconvénients des constructions traditionnelles.

Il existe en outre un autre procédé de réalisation d'éléments de construction au moyen d'ossatures porteuses ou résistantes destinées à être incorporées et associées à un remplissage. Ces ossatures sont généralement constituées par des poteaux, poutres et poutrelles dont les sections sont déterminées strictement, c'est-à-dire avec le minimum de matière. Ce mode de construction est d'un prix de revient important à cause principalement du coût élevé des remplissages, des finitions et des cloisonnements internes généralement exécutés par les moyens traditionnels.

La présente invention vise à remédier aux différents inconvénients mentionnés ci-dessus en créant un nouveau panneau d'armature creux préfabriqué à parois coffrantes, minces, armées et entretoisées, qui permet de supprimer principalement sur le chantier les différentes opérations de ferrailage éventuel, de coffrage, de décoffrage et de réalisation des isolations, des cloisons de doublage, des enduits et des revêtements. Le travail sur chantier se réduit ainsi à la pose des panneaux et à leur remplissage en béton.

En outre, les panneaux selon l'invention, dont

la conception particulière rend possible une préfabrication en usine; sont d'un poids comparativement faible, ce qui réduit notablement les difficultés de transport sur chantier ainsi que l'infrastructure et les moyens techniques de manutention et de levage normalement exigés. De plus, du fait de leur faible poids, ces panneaux peuvent être réalisés en très grandes dimensions correspondant, en principe, à celles des éléments de construction définitifs.

Conformément à l'invention, le panneau comporte une armature métallique constituée par au moins une plaque médiane de treillis soudé ondulée le long de ses fils porteurs et reliée au niveau des sommets des ondulations desdits fils porteurs à deux plaques latérales planes de treillis formant les armatures internes individuelles de deux parois minces coffrantes dont le maintien parallèlement l'une à l'autre et le renforcement transversal sont assurés par les portions pliées des fils porteurs de la plaque médiane, lesquelles constituent également des entretoises de triangulation et l'armature interne d'un remplissage prévu pour occuper au moins en partie l'intervalle délimité entre les parois latérales coffrantes.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Des formes de réalisation de l'objet de l'invention sont représentées, à titres d'exemples non limitatifs, aux dessins annexés.

La figure 1 est une perspective fuyante partielle, en partie arrachée, du panneau conforme à l'invention.

La figure 2 est une vue en plan prise sensiblement suivant la ligne II-II de la figure 1;

La figure 3 est une coupe transversale prise sensiblement suivant la ligne III-III de la figure 1.

Les figures 4 et 5 sont des vues en plan montrant, à plus petite échelle, des variantes de réalisation de certains des éléments constitutifs du panneau.

La figure 6 est une coupe illustrant, à plus grande échelle, une variante de réalisation du panneau suivant la figure 1;

Les figures 7 et 8 sont des coupes partielles montrant deux variantes de réalisation analogues à la figure 6.

La figure 9 est une coupe prise sensiblement suivant la ligne IX-IX de la figure 8.

La figure 10 est une coupe transversale illustrant une variante de l'élément constitutif suivant la figure 9.

La figure 11 est une coupe montrant une variante de réalisation du panneau;

La figure 12 est une coupe partielle, à plus grande échelle, montrant une variante du panneau suivant la figure 11;

La figure 13 est une coupe partielle transversale

représentant un autre mode de réalisation du panneau.

La figure 14 est une vue en plan représentant l'un des éléments constitutifs du panneau suivant la figure 13.

La figure 15 est une vue en plan montrant un autre exemple de réalisation d'un des éléments du panneau.

La figure 16 est une vue en plan développée illustrant une variante de réalisation d'un des éléments constitutifs du panneau.

La figure 17 est une coupe transversale montrant la conformation particulière de l'élément constitutif du panneau réalisé suivant la figure 16.

La figure 18 est une vue en plan développée schématique d'une variante de l'élément suivant la figure 16.

La figure 19 est une vue transversale montrant la conformation de l'élément constitutif suivant la figure 18.

La figure 20 est une vue en plan développée d'une variante de réalisation de l'élément suivant la figure 18.

La figure 21 est une perspective fuyante montrant un autre exemple d'application du panneau conforme à l'invention.

Les figures 22 et 23 sont des coupes transversales, à échelles différentes, illustrant deux modes de réalisation suivant l'application de la figure 21.

La figure 24 est une coupe transversale montrant une forme de réalisation particulière du panneau et sa mise en œuvre à une variante d'application suivant la figure 21.

La figure 25 est une perspective fuyante partielle, en partie arrachée, illustrant un autre mode d'application du panneau.

La figure 26 est une coupe-élévation transversale montrant un détail de mise en œuvre du panneau suivant la figure 25.

La figure 27 est une coupe transversale prise suivant la ligne XXVII-XXVII de la figure 26 et représentant une variante de réalisation,

La figure 28 est une perspective fuyante partielle, en partie arrachée, illustrant une variante de réalisation du panneau suivant la figure 25.

La figure 29 est une coupe longitudinale prise suivant la ligne XXIX-XXIX de la figure 28.

La figure 30 est une coupe transversale prise suivant la ligne XXX-XXX de la figure 28.

La figure 31 est une coupe longitudinale analogue à la figure 29 montrant une variante de réalisation du panneau.

La figure 32 est une coupe longitudinale illustrant un autre exemple de réalisation de certains des éléments constitutifs du panneau.

La figure 33 est une coupe transversale représentant un autre exemple de réalisation du panneau.

Suivant la première forme de réalisation repré-

sentée aux figures 1 à 3, le panneau d'armature creux préfabriqué, selon l'invention, est plus particulièrement destiné à la réalisation et à la constitution d'un mur porteur.

Suivant cet exemple d'application, le panneau comporte une armature métallique 1, du type en treillis, destinée simultanément à armer et à constituer la liaison, l'entretoisement, la triangulation, le renforcement et la tension entre deux parois latérales minces 2, parallèles, formant des enduits coffrants ainsi que cela est expliqué dans ce qui suit.

L'armature métallique 1 comporte une plaque médiane 3 de treillis plan soudé, à mailles régulières ou variables, de préférence choisie pour présenter une largeur correspondant à la hauteur du mur à réaliser. Cette plaque 3 a subi une ondulation mécanique le long de ses fils porteurs 3a, pour lui conférer une épaisseur correspondant à celle de l'élément de construction devant être réalisé. Cette ondulation mécanique peut être assurée par pliage alterné au niveau de chaque fil de répartition 3b pour conférer aux fils porteurs 3a un profil régulier, par exemple symétrique, comme représenté à la figure 2, ou également un profil régulier mais asymétrique, tel qu'illustré par la figure 4. Il est évident que d'autres profils peuvent également être obtenus d'une façon analogue, dont un exemple est illustré par la figure 5. Suivant cette dernière, l'ondulation mécanique appliquée à la plaque 3 est prévue pour conformer les fils porteurs 3a en grecque.

La plaque ondulée 3 est associée à deux plaques latérales planes 4 et 5, en treillis soudé, à mailles carrées ou, de préférence, rectangulaires. Ces plaques latérales planes 4 et 5 sont reliées à la plaque médiane 3, soit par ligature, soit plus avantageusement par soudure électrique par résistance avec pression. Cette liaison peut être assurée, dans le cas de la figure 2, entre les fils de répartition 3b, normalement placés au sommet des ondulations conférées aux fils porteurs 3a, et les fils porteurs 4a et 5a des plaques 4 et 5. La position relative des plaques latérales planes 4 et 5, par rapport à la plaque ondulée 3, est avantageusement choisie pour que les fils de répartition 4b et 5b soient respectivement disposés symétriquement entre les sommets des ondulations de la plaque 3 sur lesquels chaque phase latérale est fixée.

L'ondulation mécanique de la plaque médiane 3 permet ainsi de réaliser économiquement un réseau d'armature léger à mailles serrées dont les portions, alternativement pliées, des fils porteurs 3a constituent des entretoises de triangulation reliant entre elles les plaques planes 4 et 5. Ces dernières forment les armatures individuelles des parois coffrantes résistantes 2 dont l'épaisseur peut ainsi être abaissée au minimum correspondant à l'épaisseur d'un enduit normal traditionnel.

D'une façon connue, pour assurer la réalisation des parois coffrantes 2 formant enduit, on coule un mortier à base de ciment ou de plâtre sur une aire plane. On trempe ensuite l'armature 1 dans ce mortier frais de façon à provoquer la pénétration de l'armature plane 4, par exemple, sur une profondeur en rapport avec l'épaisseur du mortier coulé. L'armature 1 est ainsi maintenue fermement pendant un temps déterminé nécessaire au durcissement après lequel on procède à une seconde opération analogue pour assurer la réalisation de la paroi coffrante 2 au niveau de la plaque plane 5. Ainsi que cela se comprend bien, l'aire plane choisie pour le coulage du mortier est avantageusement prévue ou réalisée pour conférer aux parois coffrantes 2 un état de surface convenable tout au moins en rapport avec les applications envisagées, de façon à réduire ou éliminer complètement les opérations ultérieures d'enduisage et de revêtement.

Suivant le procédé décrit ci-dessus, on obtient un panneau préfabriqué creux composite, essentiellement constitué par deux parois parallèles minces, armées, reliées rigidement entre elles par les portions pliées des fils porteurs 3a de la plaque médiane ondulée 3, lesquels forment provisoirement des tendeurs-entretoises établissant, entre les parois 2, une triangulation interne assurant la rigidité du panneau composite. La rigidité et la résistance de ce dernier sont, en outre, assurées par les fils de répartition 3b de la plaque ondulée 3 et par les fils 4b et 5b des plaques latérales 4 et 5 qui constituent provisoirement le réseau vertical d'armature de flexion des parois 2. De même, le réseau d'armature horizontale du panneau composite est formé par les fils porteurs 4a et 5a des plaques planes latérales 4 et 5 en treillis soudé.

Ainsi que cela ressort de ce qui précède, le panneau creux composite préfabriqué présente, dans tous les plans, une très bonne rigidité du fait de la conformation particulière de l'armature métallique 1. En outre, sa constitution creuse permet d'obtenir des panneaux de grande surface dont le poids, faible par rapport à ceux des éléments préfabriqués suivant les techniques traditionnelles, rend possible le transport d'usine en chantier et la manutention rapide lors du montage et de la mise en place.

Le panneau creux suivant l'invention est destiné à être utilisé directement sur chantier pour la réalisation d'éléments de construction, plus particulièrement d'éléments porteurs, tels que murs de façade, de refend, etc. À cet effet, le panneau est disposé et placé dans la position définitive de l'élément de construction à réaliser et son maintien peut être assuré provisoirement à partir d'éléments résistants ou d'armatures de fondation déjà exécutés. Le panneau creux est ensuite rempli, entre les parois 2, par coulage d'un béton approprié destiné à

constituer l'âme résistante de l'élément de construction. Ainsi que cela se comprend bien, le bétonnage et le remplissage du panneau creux peuvent être réalisés aisément sans aucun problème particulier du fait de la présence des parois 2 qui forment alors des coffrages assurant le maintien du béton frais coulé en s'opposant à la poussée de ce dernier. Ceci permet d'éliminer complètement les opérations préliminaires et ultérieures de ferrailage, de coffrage, décoffrage, enduits et revêtement tout en permettant la réalisation d'un élément de construction porteur présentant de bonnes caractéristiques de résistance et d'homogénéité. En effet, les fils 3*b* de la plaque ondulée 3 et les fils 4*b* et 5*b* des plaques planes 4 et 5 constituent, après bétonnage, l'armature verticale de l'élément de construction définitif, tandis que les portions repliées des fils porteurs 3*a* de la plaque ondulée 3 forment des armatures transversales dudit élément définitif.

Du fait des dimensions des éléments de construction qui sont en général plus longs que hauts, la disposition particulière des portions repliées des fils porteurs 3*a*, de la plaque ondulée médiane 3, assure une triangulation intérieure entre les parois coffrantes 2 et à travers le remplissage de béton interne qui confère au panneau une grande rigidité dans le sens transversal. Suivant les applications envisagées, ce remplissage interne peut être constitué par des matériaux de caractéristiques différentes, par exemple, des bétons résistants et des bétons de remplissage. Il est alors avantageux de prévoir dans l'armature la mise en place de plaques de treillis, de grillage ou autres, disposées verticalement pour constituer les coffrages nécessaires aux coulages successifs ou simultanés des différents bétons. Dans certains cas, ces plaques non représentées aux dessins, peuvent également être constituées par des panneaux isolants.

Il y a lieu de remarquer que les enduits, initialement réalisés au niveau des surfaces externes des parois coffrantes 2, présentent dans le temps une très bonne tenue. En effet, dans les procédés traditionnels de construction, les enduits sont exécutés sur le gros œuvre ayant déjà effectué son retrait initial. Le retrait différentiel des enduits en ciment, par exemple exécutés en mortier riche, est, par suite, entravé par le support sur lequel ils sont appliqués. Il en résulte par conséquent une tendance au décollement ainsi qu'un faïencage inesthétique préjudiciable bien souvent à l'étanchéité. Au contraire, suivant la constitution particulière du panneau creux conforme à l'invention, l'enduit, exécuté simultanément à la formation des parois coffrantes 2, peut effectuer son retrait librement. Le retrait du gros-œuvre, correspondant au béton coulé ultérieurement entre les parois coffrantes 2, a pour effet de déterminer, dans l'enduit extérieur desdites parois, une légère précontrainte qui est

favorable à l'étanchéité. De plus, ces enduits entièrement armés par la présence des plaques planes latérales 4 et 5 sont solidement fixés à l'âme de l'élément de construction et sont, par suite, indécollables du gros œuvre constitué par le béton interne coulé ultérieurement.

Comme cela ressort de la figure 3, la section transversale verticale du panneau préfabriqué creux à parois minces fait apparaître une armature de renforcement métallique qui présente, en section, la forme d'une échelle. Les montants de cette dernière sont constitués par les fils de répartition 3*b*, 4*b* et 5*b* des plaques 3, 4 et 5, tandis que les traverses sont formées par l'alignement, dans plusieurs plans superposés, des portions pliées des fils porteurs 3*a* de l'armature médiane 3. Ces traverses assurent normalement la rigidité du panneau mais, dans le cas où ce dernier présente une épaisseur notable ou une hauteur relativement supérieure à celle des constructions monoblocs traditionnelles, il peut être nécessaire de prévoir une triangulation verticale supplémentaire. Cette dernière, établie localement ou sur toute la hauteur du panneau, peut être formée par des barres 6, isolées, pliées en zigzag, rapportées intérieurement à la plaque ondulée 3. Dans certains cas, les barres 6 peuvent être remplacées par un élément de plaque ondulée, analogue à ladite plaque 3 composée d'un ou de plusieurs fils porteurs 3*a*, et dont les fils de répartition 3*b* sont coupés sur l'une des faces pour permettre l'imbrication orthogonale de ladite plaque dans la plaque médiane ondulée 3.

Bien que cela ne soit pas représenté, il est également possible de rendre solitaires les barres 3*b*, disposées d'un seul côté de la plaque médiane 3, de la plaque plane correspondante 4 ou 5. De cette façon, la plaque médiane ondulée 3 et la plaque analogue de triangulation verticale peuvent être aisément et facilement encastrées orthogonalement l'une dans l'autre pour réaliser une armature médiane composite isotrope à mailles carrées.

La figure 6 représente une variante de réalisation du panneau composite creux suivant laquelle la plaque de treillis soudé ondulée 3 est initialement constituée pour comporter des fils de répartition intermédiaires 3*c*. Ces derniers sont prévus pour être disposés le long d'un même côté de l'armature définitivement ondulée et à une certaine distance des sommets correspondants comportant normalement, extérieurement ou intérieurement, des fils de répartition 3*b*, tel que représenté à la figure 2. Lors de la constitution d'une armature 1 à partir d'une plaque ondulée médiane 3 comme décrite ci-dessus, on assure tout d'abord la liaison de la plaque plane 5 sur les fils de répartition correspondants 3*b*. On place ensuite, sur les fils de répartition opposés 3*c*, une plaque 7 formée, soit par un lattis métallique, soit par un isolant relativement rigide

et convenablement perforé pour emboîter les sommets des ondulations des fils porteurs 3a. On fixe ensuite la plaque plane de treillis soudé 4 sur les ondulations d'une façon analogue à celle de la plaque plane opposée 5. Toutefois, comme cela apparaît aux dessins, il est nécessaire que la plaque 4 comporte des fils de répartition 4b prévus suivant un écartement égal à la moitié de celui des fils 5b de la plaque 5 pour rétablir au niveau de la face correspondante de la plaque ondulée 3 le même réseau résistant normalement constitué au niveau de la plaque 5 par les fils 5b et 3b. L'armature métallique ainsi constituée est trempée comme précédemment, au niveau de la plaque plane 5, dans un mortier fraîchement coulé sur une aire convenable en vue de constituer la paroi mince ou enduit coffrant 2. Immédiatement après, on coule directement la seconde paroi mince ou enduit coffrant 2 sur le lattis ou l'isolant 7 qui présente une rigidité suffisamment résistante pour supporter le poids du mortier coulé.

Ainsi que cela ressort de ce qui précède, la forme de réalisation représentée à la figure 6 permet de constituer un panneau composite creux à parois minces qui incorpore, sur une de ses faces, au moins une paroi isolante. Il est évident que, suivant les nécessités, le panneau composite peut comporter une plaque isolante 7 au niveau de chacune des parois minces ou enduits coffrants 2. Dans un tel cas, il est avantageux de choisir une plaque 7 susceptible de constituer également un lattis coffrant sur les deux faces latérales de l'armature métallique. Cette dernière peut ainsi être utilisée nue dans le cas où il est avantageux d'assurer le coulage et le remplissage de l'âme interne en béton avant l'exécution des parois minces ou enduits 2 qui peuvent ensuite être exécutés de façon traditionnelle lorsque l'élément de construction à réaliser est produit sur un chantier artisanal ne disposant d'aucun engin de levage suffisamment puissant. Dans un tel cas, le lattis coffrant 7, prévu au niveau de chacune des faces latérales de l'armature métallique, peut également être remplacé, comme cela est représenté à la figure 7, par un grillage à mailles serrées, ou encore par une plaque en métal déployé, fixée sur les plaques planes latérales de l'armature métallique par des ligatures.

Dans le cas illustré par la figure 6, pour faciliter les opérations de mise en place du lattis 7 ainsi que le recouvrement par la plaque plane latérale 4 correspondante, il peut être prévu de réaliser cette dernière comme cela est représenté aux figures 8 et 9. Suivant ces figures, la plaque plane 4 comporte des fils de répartition 4b qui sont découpés alternativement, par exemple en 10, dans la zone médiane séparant deux fils porteurs parallèles 4a. Ces découpes sont prévues pour permettre l'emboîtement en plan de la plaque plane 4 sur le sommet des

ondulations formées par les fils porteurs 3a de la plaque médiane ondulée 3. Le calage et le maintien de la plaque latérale plane 4 sont ensuite obtenus par translation transversale relative provoquée pour engager suffisamment les portions terminales des fils de répartition 4a découpés sous les boucles formées par le sommet des ondulations des fils porteurs 3a. Ceci permet d'assurer une solidarisation efficace sans prévoir de soudures ou de ligatures de liaison.

La figure 10 montre une variante suivant laquelle les portions des fils de répartition 4b, bordant l'ouverture 10, sont soumises à une opération de pliage et de contre-piage de manière que les parties terminales, désignées par la référence 11, s'étendent dans un plan sensiblement inférieur au plan général des fils de répartition 4b. Cette conformation particulière est prévue, d'une part, pour faciliter l'engagement des portions terminales sous les sommets des ondulations des fils porteurs 3a de la plaque médiane 3 et, d'autre part, pour exercer, après l'engagement, un léger effort de pincement suffisant pour assurer le maintien du lattis 7 contre les fils de répartition inférieurs 3c de l'âme médiane ondulée 3. Ceci permet d'obtenir une solidarisation efficace simultanée de la plaque plane 4 et du lattis 7.

La figure 11 illustre un autre exemple de réalisation du panneau pour la constitution d'un élément de construction définitif devant présenter de bonnes caractéristiques d'isolation thermique et phonique. Suivant cet exemple, le panneau comporte une armature métallique 1, analogue à celle représentée à la figure 6, dont la plaque médiane 3 est munie de fils de répartition 3c prévus en retrait de chaque sommet des ondulations successives pour le support et la mise en place de deux lattis parallèles 7. Comme cela ressort du dessin, les lattis peuvent être montés et maintenus d'une façon analogue à ce qui est décrit à la figure 8, ainsi que cela est le cas pour le lattis supérieur, ou au contraire, être suspendus par l'intermédiaire d'agrafes, ou de ligatures A à la fois au fil de répartition 3c et à des barres rigides internes B, comme cela est le cas, pour le lattis inférieur. Dans un tel cas, le lattis inférieur présente une bonne résistance à la poussée du béton coulé et les barres B, incorporées et noyées dans ledit béton, contribuent au renforcement de l'âme résistante. Les lattis 7 sont destinés à former des parois de coffrage pour le remplissage et le coulage ultérieurs de l'âme en béton constituant la partie résistante de l'élément de construction définitif. Ces lattis 7 sont également utilisés pour supporter, de part et d'autre de l'armature métallique 1, deux couches isolantes 12, en toute matière appropriée. Les plaques latérales planes 4 et 5 sont ensuite placées extérieurement aux couches isolantes 12 et sont reliées à l'armature 1 au moyen d'attaches antivibratiles 13 espacées, par exemple constituées

par des tronçons de ressorts hélicoïdaux. L'armature, ainsi réalisée, est ensuite complétée par les parois minces 2 formant enduits qui sont coulées pour enrober totalement les plaques planes 4 et 5. Dans un tel cas, il y a lieu de remarquer que les couches isolantes 12 constituent avantageusement les coffrages des parois minces 2.

La figure 12 montre une variante de montage et d'assemblage du lattis 7 suivant laquelle la plaque plane 4 est emboîtée dans la plaque ondulée 3 pour s'étendre intérieurement au sommet des ondulations formées. Les fils porteurs 4a de la plaque plane 4 sont alors fixés aux fils 3a par des soudures 14. Comme dans les exemples précédents, la plaque plane 4 supporte le lattis isolant ou coffrant 7 dont le maintien est assuré par la mise en place de barres indépendantes isolées 15 engagées par dessus le lattis 7 sous les sommets des ondulations formées par les fils porteurs 3a de la plaque médiane ondulée 3.

Les figures 13 et 14 illustrent un autre mode de réalisation, plus particulièrement de l'armature en treillis, suivant lequel la plaque 3 est initialement constituée par un treillis plan soudé. Cette plaque comporte, entre chaque fil porteur 3a, des portions de barres 3d rendues solidaires des fils de répartition 3b qui sont disposés par paire suivant deux écartements différents alternés. La longueur des portions de barre 3d est choisie pour que leurs extrémités s'étendent sensiblement au-delà de chaque paire de fils de répartition 3b tout en étant suffisamment écartées des extrémités en regard des portions de barre 3d rendues solidaires des paires parallèles latérales de barres de répartition 3b.

La plaque 3, ainsi réalisée, est soumise à une ondulation mécanique pour que les fils porteurs 3a soient pliés de façon alternée au niveau des fils de répartition 3b. Cette opération d'ondulation mécanique est également appliquée au niveau des portions 3d, mais pour que les parties terminales de ces portions s'étendent, sensiblement à angle droit, extérieurement au sommet des ondulations formées par les fils porteurs continus 3a.

La conformation particulière appliquée au treillis plan soudé 3 permet ainsi de constituer une plaque ondulée qui présente, au-delà de sa largeur moyenne, des crochets 16 formés par les parties terminales des portions de barre 3d. Ces crochets 16 font saillie extérieurement aux sommets des ondulations des fils porteurs continus 3a d'une mesure suffisante pour permettre la mise en place et l'engagement des fils de répartition des plaques 4 et 5 ainsi que l'interposition éventuelle de lattis 7 isolants ou coffrants prenant appui sur les sommets desdites ondulations. Le maintien transversal de ces lattis 7 peut également être complété par la présence des parois minces 2 coulées pour enrober totalement les plaques planes 4 et 5 ainsi que les crochets 16. Dans un tel cas,

il est évident que le panneau composite présente une largeur sensiblement plus importante nécessitant une armature interne plus résistante correspondant à l'épaisseur du remplissage de béton normalement coulé entre les parois 2. Pour accroître la résistance de l'armature interne, il peut être prévu d'incorporer, à la plaque ondulée 3, des barres horizontales rigides 17, par exemple rendues solidaires des fils de répartition 3b, pour s'étendre sensiblement dans un même plan que celui commun aux différents sommets des ondulations successives des fils porteurs continus.

Suivant une autre forme de réalisation représentée à la figure 15, l'armature en treillis soudé est constituée par une plaque de treillis ondulée, désignée dans son ensemble par la référence 18. Cette plaque est pliée le long de ses fils porteurs 18a suivant des angles approximativement égaux à 60° et dans des directions alternées pour délimiter des conformations triangulées consécutives, inversées. Les zones de pliage, qui forment successivement les angles de base et les sommets des conformations triangulées, sont rendues solidaires par des points de soudure 19 de manière à former un ensemble monobloc indéformable. Dans cet ensemble, les fils porteurs 18a et les fils de répartition 18b constituent simultanément deux plaques planes latérales parallèles et une plaque ondulée médiane 21. Une telle armature, réalisée à partir d'une seule plaque de treillis, peut également être complétée par des barres indépendantes horizontales 22 rapportées intérieurement sur les fils de répartition 18b par soudures ou ligatures.

Les figures 16 et 17 illustrent un mode particulier de conformation de la plaque médiane de treillis ondulée en vue d'obtenir un entretoisement et une triangulation plus efficaces entre les parois minces ou enduits coffrants 2. Suivant ces figures, la plaque médiane ondulée est formée à partir d'une plaque plane 24 de treillis soudé, par exemple à mailles rectangulaires. Cette plaque est soumise, avant ondulation, à des déformations locales appliquées, transversalement à l'axe longitudinal des fils porteurs 24a, dans le sens de la flèche f_1 au niveau de paires alternées de fils de répartition 24b. Ces déformations locales ont pour effet d'incliner en sens inverse chaque portion 25 d'un même fil porteur 24a comprise entre les fils de répartition 24b déplacés transversalement et les fils parallèles adjacents maintenus dans leur alignement normal.

La plaque de treillis 24, déformée localement comme décrit ci-dessus, est ensuite pliée ou ondulée alternativement au niveau de chaque fil de répartition 24b d'une façon analogue à la plaque médiane ondulée 3 des exemples précédents. L'ondulation de la plaque 24 permet ainsi d'obtenir (fig. 17), un élément d'armature en treillis qui présente, en section transversale, la forme d'une échelle. Les

barreaux superposés de cette dernière, constitués par les portions rectilignes 26 des fils porteurs 24a, sont entretoisés par une double triangulation verticale croisée formée par les portions inclinées 25 desdits fils porteurs.

Bien que cela ne soit pas représenté, il est le plus souvent avantageux et préférable d'associer la plaque d'armature médiane, réalisée comme décrit ci-dessus, à deux plaques planes latérales analogues aux plaques 4 et 5 des exemples précédents.

Une variante de réalisation est représentée aux figures 18 et 19 suivant laquelle la plaque médiane 3 est formée par une plaque plane 27 de treillis soudé. Ce dernier comporte des fils de répartition parallèles 27b reliés à des fils porteurs 27a, s'étendant parallèlement entre eux mais suivant une direction oblique par rapport aux fils de répartition 27b, pour délimiter avec ces derniers des mailles 28 en parallélogramme. Comme précédemment, la plaque 27 est pliée transversalement au niveau des fils de répartition 27b pour former des ondulations successives alternées qui permettent d'établir transversalement une triangulation bidirectionnelle reliant les différents fils de répartition 27b (fig. 19).

Une variante de réalisation est représentée à la figure 20 suivant laquelle la plaque 3 est constituée à partir d'une plaque 29 de treillis plan soudé à mailles rectangulaires. Cette plaque plane 29 a subi dans son plan général des déformations locales transversales appliquées tous les deux fils de répartition 29b, mais suivant deux sens opposés, pour conférer aux portions des fils porteurs 29a, comprises entre lesdits fils de répartition 29b, une conformation en zigzag. Cette plaque 29 est ensuite soumise à une ondulation mécanique alternée au niveau de chaque fil de répartition 29b pour obtenir une plaque médiane d'armature présentant transversalement une conformation analogue à celle représentée schématiquement à la figure 19.

Les figures 21 à 23 illustrent un autre mode d'application du panneau creux composite mis en œuvre pour la réalisation de coffres ouverts autoportants à armature triangulée incorporée pour poutres en béton armé ou précontraint. Dans un tel mode d'application, le panneau composite comporte toujours une armature métallique 1 constituée par une plaque médiane ondulée 3 de treillis soudé, de préférence associée à deux plaques planes de treillis soudé non visibles au dessin. Ces plaques planes sont également destinées à armer deux parois minces latérales parallèles 2 formant enduit coffrant. Les plaques 2 sont complétées par un fond 30 de même nature qui peut être armé intérieurement par des barres ou tiges 31, indépendantes, rapportées ou faisant partie intégrante de l'armature 1 en constituant, par exemple des liaisons entre les armatures des plaques planes latérales. Les fils de répartition 3b et ceux identiques

des plaques latérales planes forment ensemble une armature d'effort tranchant. Cette armature peut être complétée, au niveau supérieur ou sur toute la hauteur du panneau réalisé, par la mise en place d'étriers internes 32 susceptibles d'être associés à des barres de traction inférieures 33. Le panneau ainsi réalisé peut avantageusement constituer un élément portant et coffrant pour le coulage d'un remplissage interne en béton formant l'âme d'une poutre 34 supportant une dalle de niveau 35 dans l'épaisseur de laquelle les parties supérieures des fils de répartition 3b et des cadres 32 sont noyées. Dans un tel cas, il peut être avantageux de prévoir initialement un fond 30 sensiblement moins long que les plaques 2 de manière à ménager, au niveau des parties terminales correspondantes du coffre ouvert autoportant 34 réalisé, des entailles ou encoches 36 qui permettent l'encastrement et l'assemblage préalable du coffre 34 sur des poteaux de soutien latéraux.

La figure 23 montre une variante de réalisation suivant laquelle une des parois minces 2 présente une hauteur inférieure à la paroi parallèle opposée pour assurer l'encastrement de niveau et le support d'une poutre 37 de rive ou de façade.

La figure 24 montre un autre exemple d'application du panneau d'armature creux, plus particulièrement mis en œuvre pour la réalisation de poteaux ou de trumeaux en béton armé. Dans un tel cas, l'armature métallique 1 comporte une plaque médiane ondulée 3 associée à une seule plaque plane 38 de treillis soudé. Cette plaque est repliée sur elle-même au niveau de certains de ses fils de répartition 38b pour constituer l'entourage complet d'un poteau ou trumeau 39. D'une façon connue, les extrémités de la plaque plane 38 sont recourbées et reliées de toute façon convenable au niveau d'un des angles de l'élément 39. L'armature obtenue est associée à deux parois latérales parallèles 40 minces ainsi qu'à deux parois identiques transversales 41, également parallèles, qui délimitent avec lesdites parois 40 un coffrage 42. Ce dernier permet le coulage d'un remplissage interne, par exemple en béton, destiné à constituer l'âme résistante de l'élément de construction 39. La résistance de l'armature de cette âme en béton, normalement assurée par la présence des entretoises de triangulation formées par les parties pliées des fils porteurs 3a de la plaque médiane 3, peut être renforcée éventuellement par la présence de barres ou tiges verticales rigides 43 rapportées intérieurement pour s'étendre entre les faces internes des parois minces 40 et 41 délimitant le coffrage 42.

La figure 25 illustre un mode d'application du panneau à la constitution d'un élément de construction à double dalle pour la réalisation commune d'un plancher et d'un plafond résistants. Suivant cette figure, l'élément de construction comporte comme

précédemment une armature métallique 1 formée par une plaque médiane 3 et par deux plaques latérales planes 4 et 5. Ces dernières constituent plus particulièrement les armatures des parois 2 qui sont, de préférence, exécutées en béton pour présenter une résistance suffisante.

Comme cela apparaît à la figure 26, le panneau de construction, suivant la figure 25, est réalisé pour que les plaques 4 et 5 ainsi que la plaque médiane ondulée 3 s'étendent d'une mesure déterminée au-delà des parois 2. Ces parties saillantes sont avantageusement recourbées pour former également des armatures nécessaires au renforcement d'un béton 44 coulé au niveau des zones marginales pour assurer la liaison entre le panneau et des murs d'appui 45 réalisés par exemple comme décrit et représenté aux figures 1 à 3. Bien que cela ne soit pas représenté, le béton 44 peut être coulé en quantité suffisante pour remplir en partie l'intervalle ménagé entre les parois 2 formant plafond et plancher. Cet intervalle peut également renfermer un remplissage R en matière isolante ou assurer le passage de tuyauteries ou canalisations électriques ou chauffantes, etc. Cet intervalle peut également être prévu pour délimiter une gaine de ventilation ou de chauffage associée à des trous ou perforations de répartition prévus dans la paroi 2 formant plafond. Dans un tel cas, ces trous ou perforations peuvent également contribuer à assurer une bonne isolation phonique.

Dans ce qui précède, on indique que la plaque d'armature de la paroi 2 formant plafond est constituée par un treillis soudé. Il est évident que cette plaque peut être remplacée par un réseau de fils par exemple soumis à une précontrainte.

Suivant la portée ou l'utilisation particulière envisagée, l'armature 1 peut être renforcée par des barres indépendantes 46 pliées ou ondulées en zigzag pour s'étendre transversalement entre les fils porteurs 3a de la plaque médiane ondulée 3. Ces fils peuvent être reliés par soudure ou ligature, soit au niveau des fils de répartition 3b, soit directement sur les fils porteurs 4a et 5a des plaques planes latérales 4 et 5 (fig. 27).

Les barres indépendantes 46 peuvent être remplacées par une seconde armature médiane 47 (fig. 28) constituée par un treillis plan soudé ondulé au niveau des fils de répartition 47b de façon à pouvoir s'imbriquer transversalement et dans deux plans orthogonaux avec l'armature médiane 3. La liaison de ces deux armatures est alors assurée au niveau des ondulations des fils porteurs 3a et des fils porteurs 47a ainsi qu'au niveau des ondulations des fils de répartition 47b et des fils de répartition rectilignes 3b. Les plaques 3 et 47 peuvent être associées avantageusement à au moins une plaque plane 5 pour l'armature de la dalle inférieure 2 normalement destinée à former plafond. De même, la dalle supérieure 2 formant plancher peut être

armée, d'une façon identique, par la plaque 4, non représentée, ou par des barres transversales indépendantes 48 reliées au niveau des fils porteurs 47a de la plaque médiane 47 (fig. 29 et 30).

La réalisation de l'armature, comme décrit ci-dessus, permet d'exécuter en usine des panneaux d'armature rigides et résistants dans toutes les directions même avant le bétonnage ou le coulage de la paroi 2 formant la dalle-plafond. En outre, il est ainsi possible de conférer à cette dernière une épaisseur minimale tout en lui assurant une résistance suffisante pour supporter en flexion le poids du bétonnage de la seconde paroi 2 constituant la dalle-plancher. Cette dernière peut ainsi être coulée directement sur chantier en prévoyant, par exemple, la mise en place d'un remplissage isolant approprié formant coffrage prenant appui sur la face interne de la dalle-plafond.

Il peut même être envisagé de livrer directement sur chantier les armatures en treillis nues sur lesquelles les parois 2 peuvent être réalisées après mise en place sur appui. Dans un tel cas, illustré par la figure 31, il a été trouvé avantageux d'intercaler, entre les plaques médianes 3 et 47 et par exemple la plaque latérale 5 inférieure, un lattis ou grillage 49. Ce dernier constitue un coffrage pour un remplissage R isolant constituant lui-même un coffrage pour le support et le coulage de la paroi supérieure 2 formant plancher. La paroi inférieure 2 formant plafond est alors exécutée de façon traditionnelle.

La figure 32 représente une variante de réalisation suivant laquelle l'armature 1 est associée, au niveau de la plaque plane latérale 5, à un lattis ou grillage 60 du type suspendu comme décrit dans le paragraphe qui précède. L'armature 1 étant renversée, ce lattis 60 constitue un coffrage sur lequel peut être posé un isolant 61 thermique et phonique. Ce dernier est avantageusement choisi pour former un élément coffrant pour le coulage d'une dalle 62 destinée à enrober une plaque plane de treillis 63 de tout type convenable dont le maintien peut être assuré par des attaches antivibratiles 64 reliant ladite plaque 63 à la plaque plane latérale 5.

L'armature 1, constituée par l'association des plaques médianes 3 et 47, présente une résistance importante appréciable pour la réalisation de dalles de niveau de grande portée. En effet, comme cela est illustré par la figure 33, l'armature 1, constituée de façon inverse à ce qui est décrit ci-dessus, peut supporter une armature 47 dont les fils porteurs 47a sont pliés initialement suivant un profil particulier. Ce profil est choisi pour permettre la mise en place et le maintien de toute façon convenable de voûtes 65 réalisées à partir de portions de lattis ou grillages rigides conformées pour épouser au plus près les ondulations longitudinales conférées aux fils porteurs 47a. L'armature ainsi formée est complétée par une paroi 2 coulée au niveau de la

plaque plane latérale 5 pour constituer une dalle-plafond. Le panneau obtenu peut être directement posé sur ses appuis avant de procéder au remplissage et au coulage de la partie supérieure 56 formant dalle-plancher. Comme cela ressort de la figure 33, la présence des voûtes 65 permet, lors du coulage de la partie 66, de réaliser simultanément une paroi 67 analogue à la paroi inférieure 2 et des longerons ou membrures 68 faisant partie intégrante de ladite paroi 67 en étant simultanément reliés à la paroi 2 formant dalle-plafond.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation, représentés et décrits en détail, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

RÉSUMÉ

L'invention a pour objet :

I. Un panneau d'armature creux préfabriqué, à parois coffrantes minces, armées et entretoisées, pour la réalisation d'éléments de construction, remarquable notamment par les caractéristiques suivantes, considérées séparément ou en combinaisons :

1. Le panneau comporte une armature métallique constituée par au moins une plaque médiane de treillis soudé ondulée le long de ses fils porteurs et reliée au niveau des sommets des ondulations desdits fils porteurs à deux plaques latérales planes de treillis formant les armatures internes individuelles de deux parois minces coffrantes dont le maintien parallèlement l'une à l'autre et le renforcement transversal sont assurés par les portions pliées des fils porteurs de la plaque médiane, lesquelles constituent également des entretoises de triangulation et l'armature interne d'un remplissage prévu pour occuper au moins en partie l'intervalle délimité entre les parois latérales coffrantes;

2. Les portions pliées des fils porteurs de la plaque médiane ondulée de l'armature métallique constituent des entretoises de triangulation et de renforcement des parois coffrantes latérales ainsi que l'armature d'un remplissage de béton coulé entre lesdites parois coffrantes pour former l'âme résistante d'un élément de construction;

3. Le panneau comporte une armature constituée par une plaque médiane de treillis soudé pliée le long de ses fils porteurs pour présenter des ondulations longitudinales formant des entretoises de triangulation complétées par la présence de barres indépendantes, également ondulées, rapportées, transversalement et parallèlement aux fils de répartition de la plaque médiane, ondulée, dans les ondulations formées par les fils porteurs de ladite plaque médiane;

4. Le panneau comporte une armature métallique constituée par une plaque médiane pliée le long de ses fils porteurs pour que certains au

moins de ses fils de répartition, prévus le long d'une des faces au moins du panneau devant être constitué, soient disposés en retrait par rapport au sommet des ondulations formées le long desdits fils porteurs pour supporter un panneau coffrant et isolant s'étendant dans un plan directement contigu à la plaque plane latérale de treillis soudé correspondante;

5. La plaque plane, directement contiguë au panneau interne coffrant et isolant, comporte des fils de répartition interrompue en certaines de leurs parties pour que les portions terminales de ces fils puissent être engagées, après mise en place du panneau coffrant et isolant sur les fils de répartition de la plaque médiane de l'armature, sous les sommets correspondants des ondulations formées par les fils porteurs de ladite plaque médiane;

6. Les portions terminales des fils de répartition interrompus de chaque plaque latérale plane sont sensiblement déportées intérieurement au plan général des plaques pour constituer des organes d'engagement et de blocage transversal en prenant appui directement sur le panneau interne coffrant et isolant correspondant;

7. Le panneau interne coffrant et isolant est constitué par un lattis;

8. Le panneau interne est constitué par une plaque pleine en matière isolante relativement rigide;

9. Le panneau interne est constitué par un grillage;

10. Le panneau creux préfabriqué comporte, au niveau de chacune de ses faces latérales délimitées par les sommets des ondulations de la plaque médiane, deux plaques internes pour le coffrage d'un remplissage interne en béton coulé et pour le support de deux couches de matière isolante externes constituant également des coffrages pour les parois latérales minces armées par des plaques planes de treillis soudé reliées entre elles, transversalement au panneau et simultanément à l'armature médiane dudit panneau, par des attaches antivibratiles;

11. Le panneau est constitué par une armature métallique comportant une plaque médiane ondulée le long de ses fils porteurs pour que certains au moins de ses fils de répartition, prévus au niveau d'une au moins des faces latérales du panneau définitif devant être constitué, soient disposés en retrait par rapport au sommet des ondulations formées le long desdits fils porteurs pour supporter au moins en partie la plaque plane latérale de treillis soudé correspondante sur laquelle est appliquée une plaque isolante maintenue par la mise en place de barres transversales rigides pénétrant dans les boucles délimitées par la face externe de ladite plaque isolante et les sommets saillants des ondulations des fils porteurs de la plaque médiane;

12. Le panneau comporte une armature métallique comprenant une plaque médiane formée par un treillis soudé à mailles rectangulaires comportant, au niveau de chaque paire de fils de répartition et entre les fils porteurs, des portions de fils intermédiaires dont les parties terminales sont rabattues, extérieurement aux ondulations conférées aux fils porteurs continus, pour s'étendre en saillie par rapport au sommet desdites ondulations et constituer des crochets de mise en place et de maintien des fils de répartition des plaques planes latérales;

13. Le panneau comprend une armature métallique constituée par une plaque médiane de treillis plan soudé pliée le long de ses fils porteurs dans des directions alternées pour délimiter des conformations triangulées consécutives dont les zones de pliage, constituant les sommets et les angles de base desdites conformations triangulées, sont rendues solidaires par soudure;

14. Le panneau comprend une armature métallique comportant une plaque médiane de treillis plan soudé, initialement déformée transversalement dans des sens alternés, puis ondulée longitudinalement pour que les portions inclinées des fils porteurs établissent une double triangulation entre les plaques planes latérales de treillis associées à la plaque médiane;

15. Le panneau comprend une armature métallique comportant une plaque médiane de treillis plan soudé, initialement déformée transversalement dans des sens alternés, puis ondulée longitudinalement pour que les portions inclinées des fils porteurs établissent une triangulation bidirectionnelle entre les plaques planes latérales de treillis associées à la plaque médiane;

16. Le panneau comporte une armature métallique formée par une plaque médiane de treillis ondulée, reliée à deux plaques latérales de treillis plan constituant les armatures de deux parois minces coffrantes s'élevant à partir d'un fond également formé par une paroi mince, armée par des traverses reliées aux plaques latérales de treillis plan pour délimiter, avec lesdites parois latérales correspondantes, un caisson coffrant;

17. Les portions pliées des fils porteurs de la plaque médiane de l'armature métallique constituent des entretoises de triangulation et sont renforcées par des cadres verticaux et par des barres rigides longitudinales;

18. Le panneau comporte une armature métallique formée par une plaque de treillis soudé ondulée le long de ses fils porteurs et associée à une plaque de treillis plan soudé repliée autour de la plaque médiane pour constituer simultanément l'armature de quatre parois minces, parallèles deux à deux, délimitant un caisson coffrant;

19. Le panneau comporte une plaque médiane ondulée et deux plaques latérales planes respective-

ment en treillis soudé dont les parties terminales s'étendant au-delà des parois latérales minces coffrantes armées par lesdites plaques planes latérales, sont repliées pour constituer l'armature d'un remplissage marginal de béton de liaison;

20. Le panneau est constitué par une armature métallique formée par une plaque médiane ondulée au niveau de ses fils de répartition, ces plaques étant imbriquées suivant deux plans orthogonaux transversaux afin de constituer une âme à double triangulation associée à deux plaques latérales de treillis plan;

21. Les deux armatures médianes ondulées suivant deux plans orthogonaux sont associées à une plaque latérale de treillis plan et à des barres de renforcement indépendantes rapportées au niveau de la seconde face latérale du panneau définitif réalisé;

22. Le panneau comporte une armature métallique incorporant un lattis métallique interposé entre l'âme rigide formée par les deux plaques métalliques ondulées suivant des plans orthogonaux et la plaque latérale de treillis plan correspondante, ledit lattis métallique constituant un élément coffrant pour le coulage de la paroi mince latérale dont la face externe est revêtue d'un enduit;

23. La plaque latérale de treillis plan, associée à la plaque médiane ondulée, supporte extérieurement un lattis coffrant pour le coulage de la paroi mince latérale correspondante;

24. Le lattis coffrant, rapporté extérieurement à la plaque plane latérale de treillis, constitue un élément de support pour un remplissage en matière isolante formant simultanément un élément de coffrage pour la paroi mince extérieure correspondante, coulée pour enrober une seconde plaque plane de treillis, reliée à la plaque parallèle interne par des attaches antivibratiles espacées.

25. Le panneau comporte une armature métallique comprenant une plaque médiane ondulée le long de ses fils porteurs et imbriqués transversalement dans une seconde armature médiane dont les fils de répartition sont ondulés perpendiculairement et suivant un profil particulier pour permettre la mise en place entre lesdites ondulations et la paroi latérale mince coffrante, armée par la plaque plane de treillis plan reliée à ladite seconde plaque médiane, de voûtes en lattis métalliques délimitant à l'opposé de la paroi coffrante mince des coffrages pour le coulage de membrures de raidissement longitudinales faisant partie intégrante de la seconde paroi mince latérale;

26. Le panneau comporte une armature métallique comprenant une plaque médiane ondulée incorporant des plaques verticales diverses constituant des coffrages éventuellement isolants pour le coulage de matériaux de remplissage de caractéristiques différentes;

27. Le panneau comporte une armature métallique comprenant une plaque médiane ondulée associée à deux plaques planes latérales dont l'une est formée par un treillis soudé et dont l'autre est constituée par un réseau de fils soumis à une précontrainte.

II. A titre de produits industriels nouveaux,

les éléments de construction réalisés à partir de panneaux creux préfabriqués faisant application des moyens décrits aux alinéas qui précèdent.

MARCEL CONGY

Par procuration :

Cabinet MADEUF

Fig.1.

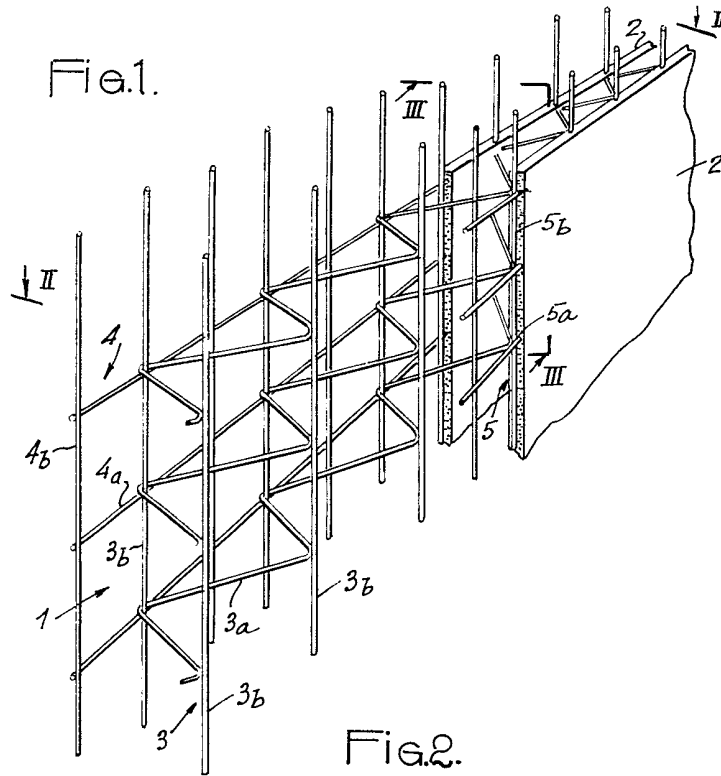


Fig.2.

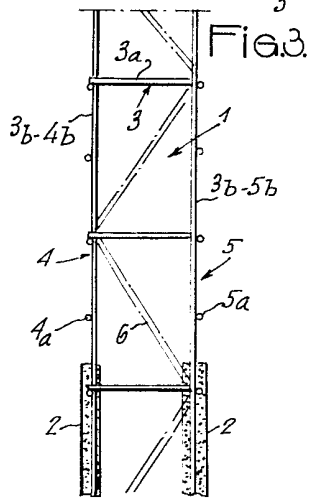
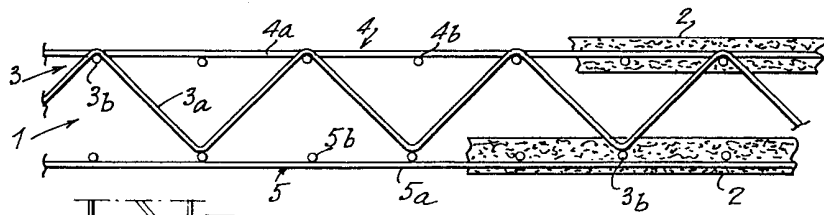


Fig.3.

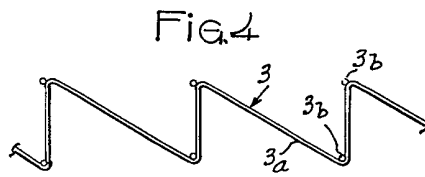


Fig.4

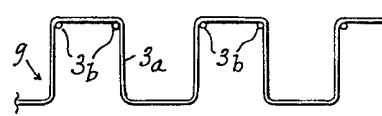
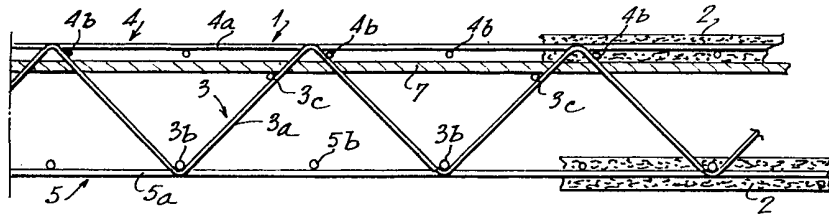
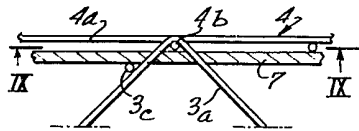


Fig.5.

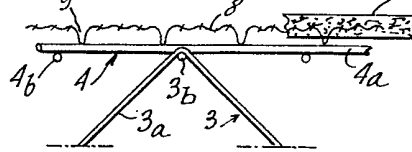
Fia.6.



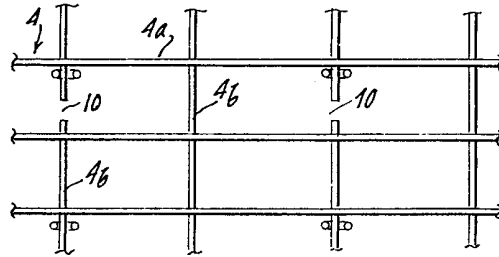
Fia.8.



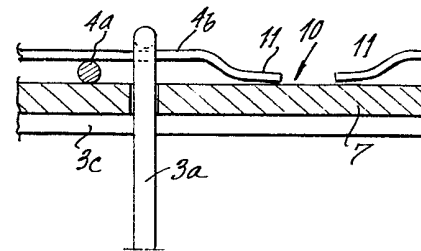
Fia.7.



Fia.9.



Fia.10.



Fia.11.

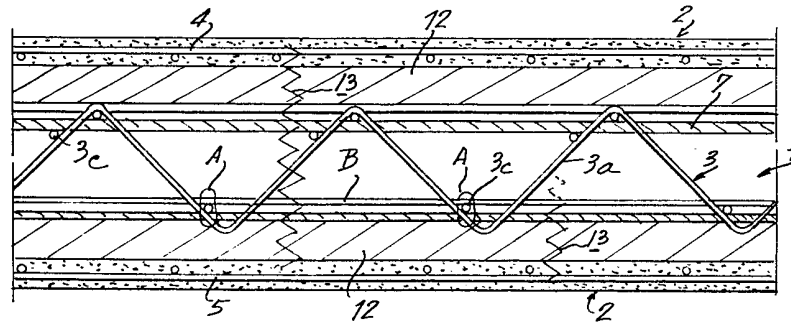


Fig.12.

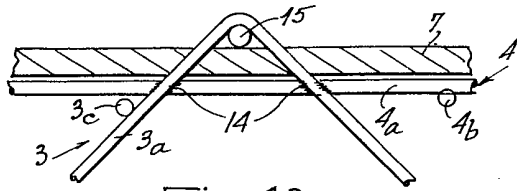


Fig.13.

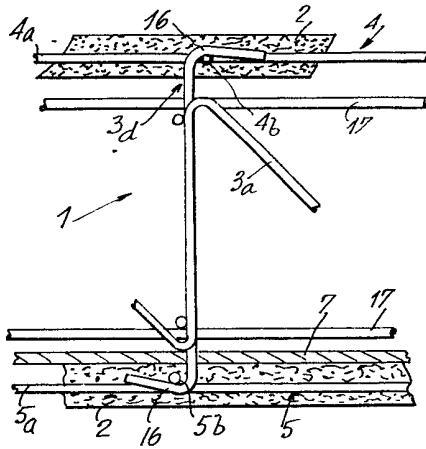


Fig.14.

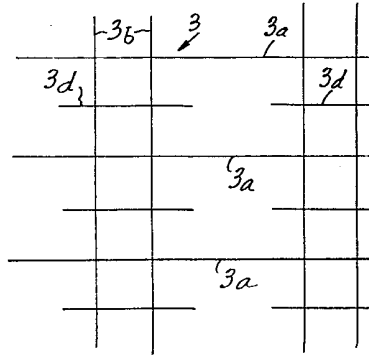


Fig.15.

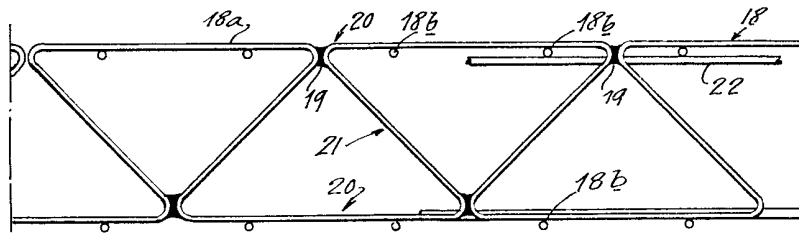


Fig.16.

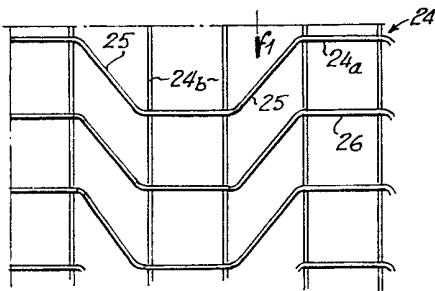


Fig.17.

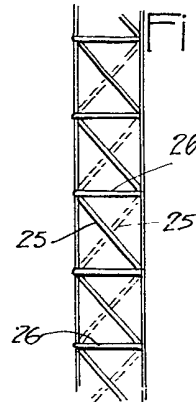


Fig.19.

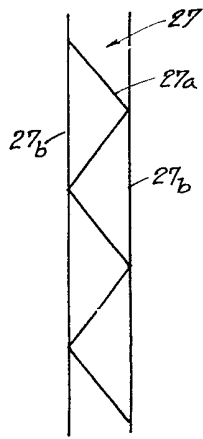


Fig.20.

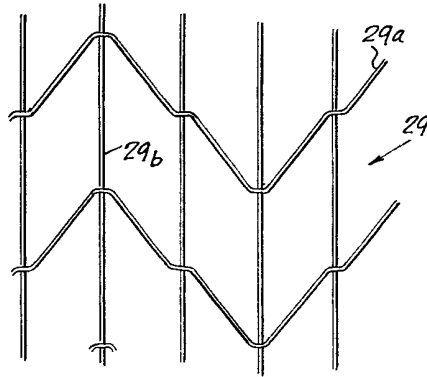


Fig.21.

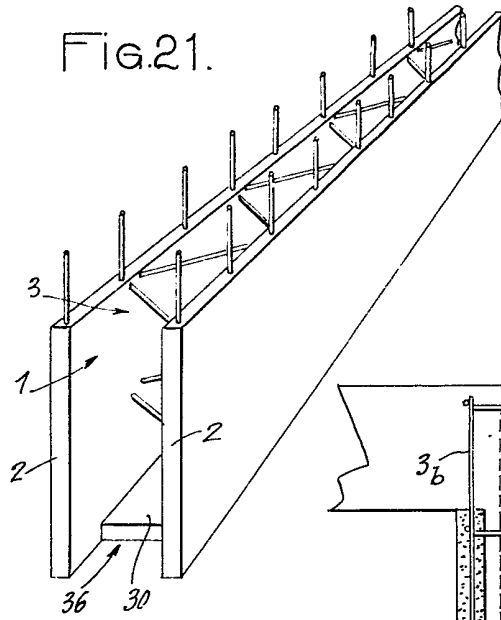


Fig.23.

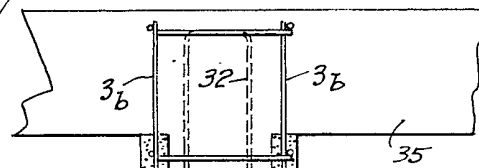
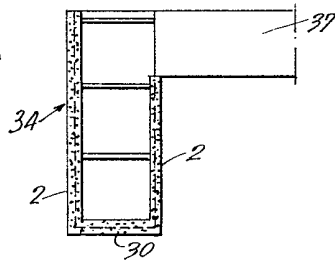


Fig.22.

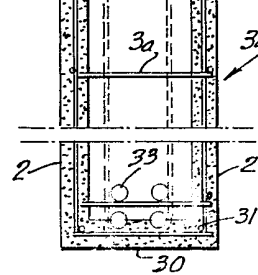


Fig.24

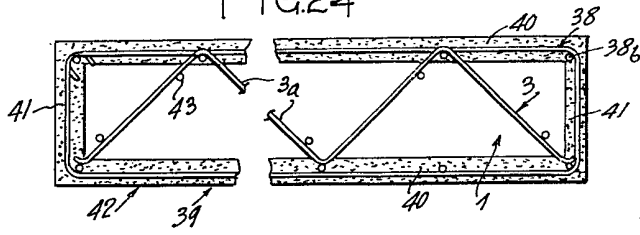


Fig.28

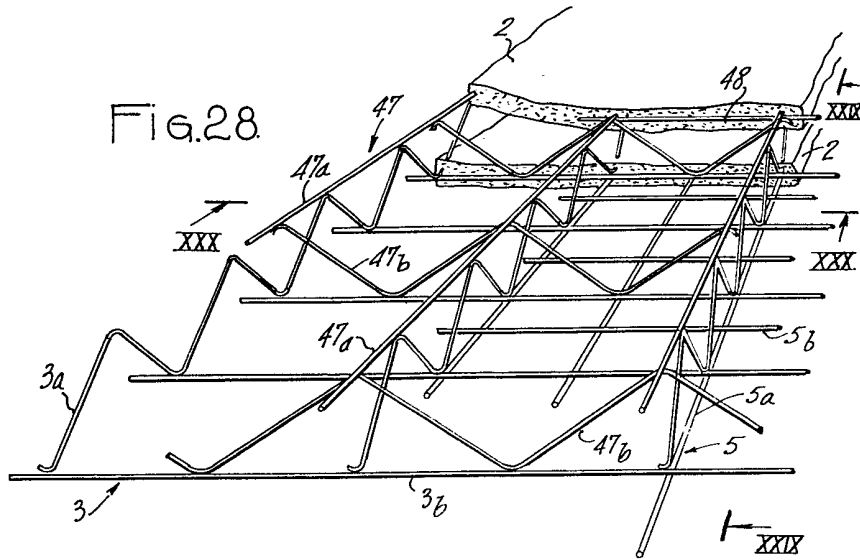


Fig.29.

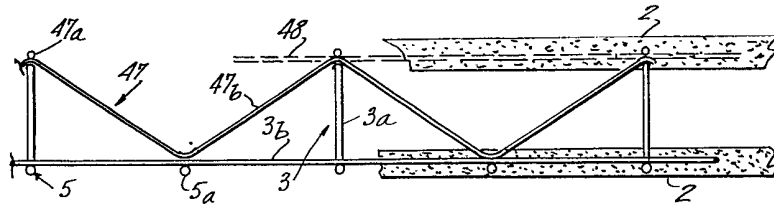
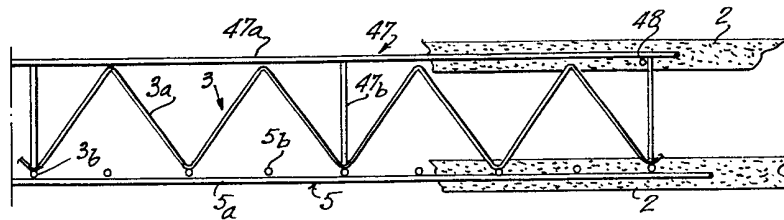


Fig.30.

Fig.25.

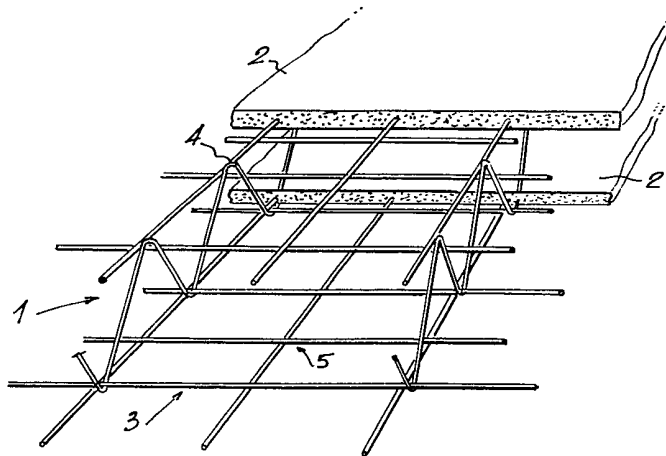


Fig.26.

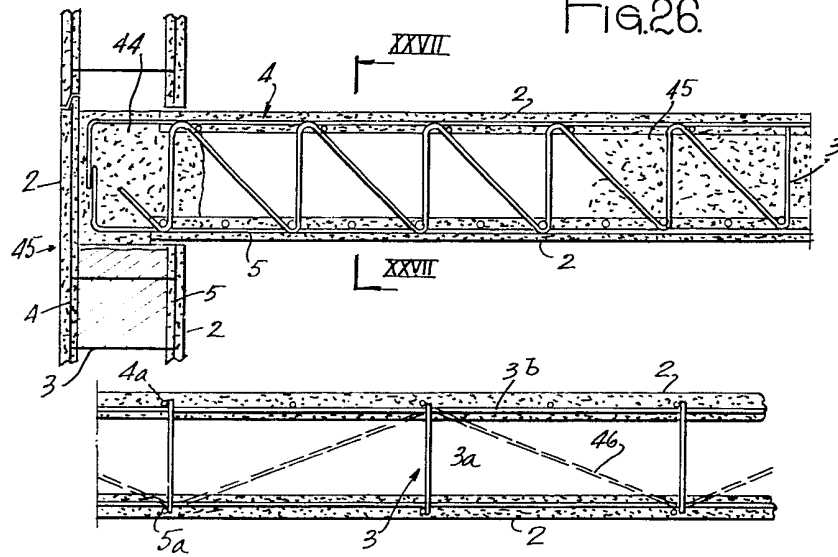


Fig.27.

Fig.31.

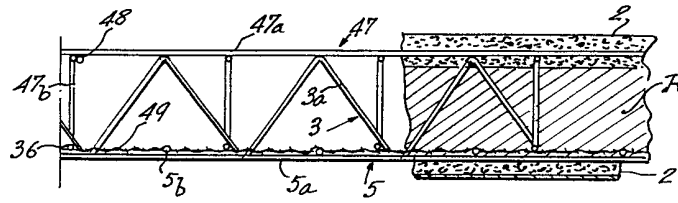


Fig.32.

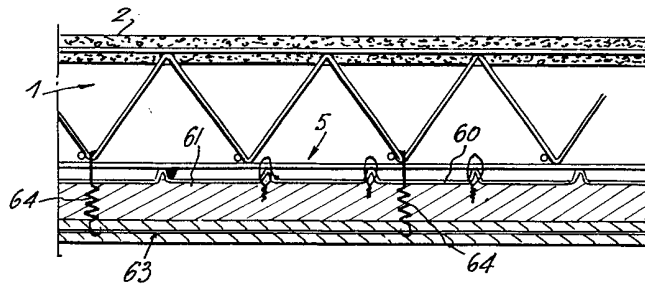


Fig.33.

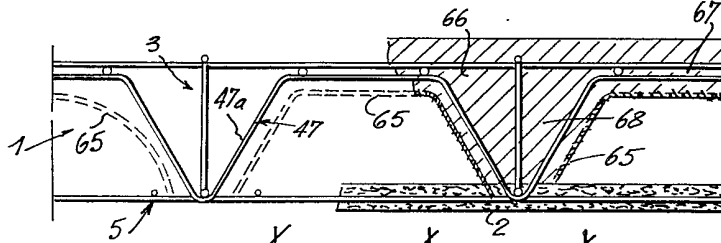


Fig.18.

