



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 33963 B1** (51) Cl. internationale : **H01L 31/048**
(43) Date de publication : **01.02.2013**

-
- (21) N° Dépôt : **33874**
(22) Date de Dépôt : **20.05.2011**
(30) Données de Priorité : **26.05.2010 EP 10425181.4**
(71) Demandeur(s) : **THESAN S.P.A, VIA VALEGGIO, 41, I-10129 TORINO (IT)**
(72) Inventeur(s) : **BALBO DI VINADIO AIMONE**
(74) Mandataire : **SABA & CO**

(54) Titre : **TOITS DE BATIMENTS AVEC DES RANGEES DE TUILES CREUSES ALTERNANT AVEC DES MODULES SOLAIRES EN FORME DE BANDES, ET UN PANNEAU DE TOLE POUR LA FABRICATION DESDITS TOITS**

(57) Abrégé : UN TOIT DE BÂTIMENT AYANT AU MOINS UNE PENTE INCLINÉE (12) PORTANT UNE PLURALITÉ DE RANGÉES LINÉAIRES (18) DE TUILES CREUSES MUTUELLEMENT PARALLÈLES (20), UNE PLURALITÉ DE MODULES SOLAIRES EN FORME DE BANDES (22) PLACÉS ENTRE LESDITES RANGÉES (18) DE TUILES CREUSES (20), ET UNE PLURALITÉ DE PANNEAUX EN TÔLE À BARRETTES (14), AYANT CHACUN UNE PLURALITÉ DE NERVURAGE LONGITUDINAUX (30) CONFIGURÉS POUR ENGAGER LESDITS MODULES SOLAIRES (22), OÙ CHACUN DESDITS MODULES SOLAIRES (22) EST FIXÉ AU MOYEN D'ÉLÉMENTS DE FIXATION (44',44",44''') ENTRE UNE PAIRE DE NERVURAGES ADJACENTS (30) ET OÙ LESDITES RANGÉES (18) DE TUILES CREUSES (20) SONT ARRANGÉES LE LONG DE LA LIGNE D'INCLINAISON MAXIMALE DE LA PENTE DE TOIT (12) ENTRE DES PAIRES DE NERVURAGES (30) AUXQUELS LESDITS MODULES SOLAIRES (22) SONT FIXÉS.

ABREGE

Un toit de bâtiment ayant au moins une pente inclinée (12) portant une pluralité de rangées linéaires (18) de tuiles creuses mutuellement
5 parallèles (20), une pluralité de modules solaires en forme de bandes (22) placés entre lesdites rangées (18) de tuiles creuses (20), et une pluralité de panneaux en tôle à barrettes (14), ayant chacun une pluralité de nervurages longitudinaux (30) configurés pour engager
10 lesdits modules solaires (22), où chacun desdits modules solaires (22) est fixé au moyen d'éléments de fixation (44', 44'', 44''') entre une paire de nervurages adjacents (30) et où lesdites rangées (18) de tuiles creuses (20) sont arrangées le long de la
15 ligne d'inclinaison maximale de la pente de toit (12) entre des paires de nervurages (30) auxquels lesdits modules solaires (22) sont fixés.

(Figure 1)

Nombre de lignes : 400

01 FEV 2013

- 1 -

"Toits de bâtiments avec des rangées de tuiles creuses alternant avec des modules solaires en forme de bandes, et un panneau de tôle pour la fabrication desdits toits"

5

Contexte de l'invention

La présente invention concerne un toit de bâtiment avec des rangées de tuiles creuses alternant avec des modules solaires en forme de bandes.

10 La présente invention a été développée en particulier afin de permettre l'installation de modules solaires, soit photovoltaïques ou thermiques, sur des toits de bâtiments historiques avec des tuiles creuses.

Description de l'art connu

15 L'installation de modules solaires sur les toits de bâtiments situés dans des centres historiques pose des problèmes du point de vue du paysage. L'installation de panneaux photovoltaïques ou thermiques sur les toits avec des tuiles creuses n'est
20 pas généralement possible dans la majorité des centres historiques en raison des contraintes dues au paysage.

La demande de brevet européen No. 09425048.7 (non publiée à la date de dépôt de la présente demande de brevet) décrit un toit de bâtiment formé d'une
25 pluralité de rangées linéaires de tuiles creuses alternant avec des modules solaires en forme de bandes. La solution décrite dans ce document permet de réduire l'effet des modules solaires en termes de paysage et de conservation de l'aspect caractéristique du toit en
30 tuiles creuses des bâtiments historiques.

La solution décrite dans cette demande de brevet envisage la provision d'une structure de base du toit formée d'une pluralité d'éléments de toits allongés en forme de plateaux placés les uns près des autres et sur
35 lesquels sont fixés des modules solaires en forme de

/

bandes. Les extrémités adjacentes desdits éléments de toit sont couvertes de rangées respectives de tuiles creuses.

Une des difficultés de la construction de toits de ce type est qu'il n'existe pas juste un seul type de tuile creuse de dimensions normalisées. La taille des tuiles creuses varie en fonction de la superficie, du four dans lequel elles sont produites et du type d'argile disponible. Il faudrait noter que la largeur des tuiles creuses existantes varie de 140 à 210 mm. Avec cette variabilité de la taille des tuiles creuses, il existe des difficultés à normaliser le système de construction d'un toit.

Objectif et résumé de l'invention

L'objectif de la présente invention consiste à fournir un toit de bâtiment fait d'un petit nombre d'éléments modulaires qui peuvent être installés d'une manière simple et rapide et qui sont aisément adaptables aux tuiles creuses de différentes tailles.

D'après la présente invention, ledit objectif est réalisé par un toit de bâtiment ayant les caractéristiques qui forment le sujet de la revendication 1.

La présente invention concerne aussi un panneau en tôle à barrettes utilisé pour la construction d'un toit avec des modules solaires alternant avec des rangées de tuiles creuses, ayant les caractéristiques qui forment le sujet de la revendication 7.

Brève description des figures

La présente invention sera maintenant décrite en détail par référence aux figures annexées, qui sont données purement à titre d'exemple non restrictif, et dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective partielle d'un toit de bâtiment conformément à la présente

invention ;

- la figure 2 est une section transversale d'un panneau en tôle à barrettes utilisé pour la construction d'un toit conformément à la présente invention ;

- les figures 3, 4 et 5 sont des détails sur une échelle plus grande des parties indiquées par les flèches III, IV et V de la Figure 2 ;

- la figure 6 est une section transversale d'après la ligne VI-VI de la Figure 1 ;

- la figure 7 est une vue sur une plus grande échelle du détail indiqué par la flèche VII de la figure 6 ;

- les figures 8, 9 et 10 illustrent l'installation des modules solaires sur trois panneaux en tôle à barrettes différents ;

- les figures 11, 12 et 13 sont des détails sur une échelle plus grande d'après les flèches XI, XII et XIII des Figures 8, 9 et 10, respectivement ; et

- les figures 14, 15 et 16 sont des vues en perspective de trois types différents d'éléments de fixation servant à fixer des modules solaires, indiqués par les flèches XIV, XV et XVI des Figures 11, 12 et 13, respectivement.

Description de modes de réalisation préférés de l'invention

La figure 1 illustre une partie du toit d'un bâtiment conformément à la présente invention. Le toit comprend au moins une pente 12 inclinée par rapport à un plan vertical. La pente 12 comprend une pluralité de panneaux en tôle à barrettes 14 fixés à une structure support du toit. De préférence, chaque panneau 14 est muni sur sa surface inférieure d'une couche 16 de matériau isolant. Les panneaux en tôle à barrettes 14 portent une pluralité de rangées linéaires 18 de tuiles

creuses 20 qui s'étendent le long de la ligne d'inclinaison maximale de la pente 12. Les rangées linéaires 18 sont espacées dans une direction horizontale et des modules solaires en forme de bandes 22 sont placés entre les rangées adjacentes 18. Les modules solaires 22 peuvent être des modules photovoltaïques, des modules solaires thermiques, ou d'autres modules photovoltaïques et thermiques. Les modules solaires 22 peuvent être produits comme décrit dans la demande de brevet européen No. 09425048.7.

Par référence à la figure 2, chaque panneau en tôle à barrettes 14 a un premier nervurage longitudinal externe 24 et un second nervurage longitudinal externe 26, et quatre nervurages longitudinaux internes 30. Les nervurages longitudinaux internes 30 sont tous identiques les uns aux autres et sont espacés d'un pas P. La distance entre les nervurages longitudinaux externes 24, 26 et les nervurages longitudinaux internes respectifs les plus rapprochés 30 est égale à P/2. La largeur globale du panneau en tôle à barrettes 14 est désignée par L et est égale à quatre fois le pas P.

Les premier et second nervurages longitudinaux externes 24, 26 sont tous les deux façonnés en forme d'un U renversé. Comme illustré dans les figures 4 et 5, le second nervurage longitudinal externe 26 a des dimensions telles qu'il peut être inséré à l'intérieur du premier nervurage longitudinal externe 24 de façon à ce que les panneaux en tôle à barrettes 14 adjacents les uns aux autres puissent être engagés en insérant le second nervurage longitudinal externe 26 d'un premier panneau 14 dans le premier nervurage longitudinal externe 24 d'un second panneau adjacent au premier, comme illustré dans la figure 7.

Par référence aux figures 2 et 3, les parties du

panneau qui s'étendent entre les nervurages 24, 30, 26 sont planes et forment une base 36 du panneau 14. Les parties du panneau qui forment la base 36 pourraient également présenter de petits froncements ou
5 nervurages.

Par référence à la figure 3, chaque nervurage longitudinal interne 30 a une forme en queue d'aronde et deux surfaces inclinées 38, qui convergent vers le haut à partir de la base 36, une surface de tête 40
10 parallèle à la base 36, et deux surfaces de retenue 42 qui relient les extrémités latérales de la surface de tête 40 aux extrémités supérieures des surfaces inclinées 38. La largeur A de la surface de tête 40 est approximativement 20 mm, et la distance B entre la
15 surface de tête 38 et la base 36 est approximativement 25 mm.

Les panneaux en tôle à barrettes 14 sont produits au moyen d'une technique de profilage conventionnelle dans le secteur, à partir d'une tôle, par exemple avec
20 une épaisseur de 0.7 mm, qui peut être obtenue à partir de bobines avec des largeurs inférieures à 1295 mm.

Les tuiles creuses 20 utilisées pour les toits ont en coupe une forme cambrée avec une extension de 180° approximativement et sont partiellement placées l'une
25 au-dessus de l'autre d'après une technique conventionnelle dans la construction de toits en tuiles creuses. Les tuiles creuses existantes ont une largeur variant entre 140 et 210 mm. Pour la construction de toits conformément à la présente invention, les tuiles
30 creuses existantes sont réparties en trois groupes d'après leur largeur :

groupe 1 : largeur comprise entre 140 et 160 mm ;

groupe 2 : largeur comprise entre 160 et 180 mm ;

groupe 3 : largeur comprise entre 180 et 210 mm.

35 Les panneaux en tôle à barrettes 14 sont faits en

trois modèles correspondant aux groupes susmentionnés de largeur des tuiles creuses.

Les modèles de panneaux diffèrent l'un de l'autre par la taille du pas P et, par conséquent, par la
5 largeur L :

groupe 1 : P=190 mm, L=760 mm ; bande de 1095 mm $\pm 5\%$

groupe 2 : P=210 mm, L=840 mm ; bande de 1175 mm $\pm 5\%$

groupe 3 : P=240 mm, L=960 mm ; bande de 1295 mm $\pm 5\%$.

Les dimensions des nervurages longitudinaux
10 internes 30 demeurent constantes pour les différents modèles.

Le pas P entre les nervurages 30, le nombre de nervurages 30 de chaque panneau 14, et les dimensions des nervurages 30 sont établis de façon à ce que la
15 largeur de développement des panneaux 14 soit toujours inférieure à la largeur maximale de 1295 mm des bobines de tôle desquels les panneaux 14 sont obtenus.

Par référence à la figure 6, pour la construction d'un toit conformément à la présente invention, les
20 panneaux en tôle à barrettes 14, éventuellement munis des couches respectives de matériau isolant 16, sont engagés l'un à l'autre en insérant le second nervurage longitudinal externe 26 d'un panneau 14 dans le premier nervurage longitudinal externe 24 d'un panneau adjacent
25 14, comme illustré dans les figures 6 et 7.

Par référence à la figure 6, chaque module solaire 22 est fixé au moyen d'éléments de fixation 44 entre une paire de nervurages longitudinaux internes 30 adjacents les uns aux autres. Les panneaux solaires 22
30 sont espacés dans une direction transversale d'une largeur égale au pas P entre les nervurages. Une rangée 18 de tuiles creuses 20 est logée dans l'espace libre entre deux modules solaires adjacents 22. De cette façon, un toit est obtenu, formé d'une alternance de
35 modules solaires 22 et de rangées linéaires 18 de

tuiles creuses 20. Il est également possible de placer deux rangées ou plus 18 de tuiles creuses entre chaque paire de panneaux solaires adjacents 14 ou de disposer un nombre de modules solaires en contact les uns avec les autres. Les tuiles creuses 20 remplissent uniquement une fonction esthétique. La fonction effective du toit est remplie par les panneaux en tôle à barrettes 14.

Les modules solaires 22 ont de préférence une largeur constante, par exemple 190 mm, indépendamment du pas P entre les nervurages 30. Pour adapter les modules solaires 22 aux panneaux en tôle à barrettes 14 à pas P différent, des éléments de fixation 44 de formes différentes sont utilisés. Les figures 8 et 11 illustrent l'installation des modules solaires 22 sur des panneaux 14 avec un pas P' de 190 mm, les figures 9 et 12 illustrent l'installation des panneaux solaires 20 sur des panneaux 14 avec un pas P'' de 210 mm, et les figures 10 et 13 illustrent la fixation des modules solaires 22 aux panneaux 14 avec un pas P''' de 240 mm. Dans tous les cas, les modules solaires 22 sont fixés à une paire de nervurages adjacents 30 au moyen d'éléments de fixation 46', 46'', 46'''.

Chaque élément de fixation 46', 46'', 46''' a une partie support 46 qui repose sur la surface de tête 40 d'un nervurage 30, une partie élastique 48 avec une extrémité 50 qui presse contre la surface de retenue 42, et un siège en forme de C 52 dans lequel une partie de l'extrémité latérale d'un module solaire 22 est insérée.

Les éléments de fixation 44', 44'', 44''' diffèrent les uns des autres par rapport à la distance entre le siège en forme de C 52 et la partie support 46. Les figures 14, 15 et 16 sont des vues en perspective de trois types d'éléments de fixation 44',

44'', 44'''. Les éléments de fixation sont éventuellement faits en métal et ont une longueur axiale de l'ordre de quelques centimètres. Chaque module solaire 20 est fixé à une paire de nervurages
5 adjacents, par exemple au moyen de trois paires d'éléments de fixation 44', 44'' ou 44'''. Comme on peut le remarquer dans les figures 11, 12 et 13, entre chaque module solaire 20 et la base 36 du panneau en tôle à barrettes 14 existe un espace 54 qui permet une
10 circulation de l'air afin de refroidir le module solaire 22. La hauteur H de l'espace 53 est sensiblement égale à 30 mm. Cette taille de l'espace 53 garantit une circulation naturelle d'un flux d'air pour refroidir le module solaire 22. La présence de l'espace
15 53 est nécessaire en particulier pour les modules solaires 22 d'un type photovoltaïque vu que l'efficacité des cellules photovoltaïques diminue comme la température s'élève.

Par référence aux figures 12 et 13, lorsque le
20 module solaire 22 a une largeur plus petite que la distance entre les nervurages 30, il est préférable d'agencer des profilés supports 54 entre le module solaire 22 et la base 36 du panneau en tôle à barrettes 14 pour prévenir la rupture du module solaire 22 si on
25 empiète dessus. Les profilés supports 54 peuvent engager des protubérances 56 des éléments de fixation 44'' et 44''' et peuvent se prolonger dans une direction longitudinale sur la longueur du module solaire 22.

30 La hauteur B des nervurages 30 découle d'un compromis entre des conditions esthétiques, le besoin de refroidir les modules solaires 20, et des limites associées à la reconnaissance de l'intégration architecturale totale des modules solaires 22. Les
35 conditions liées au refroidissement imposent le besoin

d'obtenir un espace avec une épaisseur minimale de l'ordre de 30 mm pour garantir la ventilation naturelle nécessaire pour refroidir les modules solaires. Les conditions de nature esthétique imposent le besoin que les modules solaires 22 ne se projettent pas excessivement dans la pente du toit, tandis que pour la reconnaissance de l'intégration architecturale totale il est nécessaire que les panneaux solaires 22 soient situés à une hauteur inférieure à la hauteur maximale des tuiles creuses ou dépassent la surface supérieure des tuiles creuses de moins que son épaisseur propre. La hauteur B des nervurages 30 de 25 mm approximativement permet de réaliser un compromis entre ces conditions puisque ça crée un espace 53 d'une hauteur suffisante pour une ventilation naturelle sans, toutefois, que le module solaire 22 se projette excessivement du point de vue esthétique par rapport aux rangées de tuiles creuses. En outre, les panneaux solaires 22 sont situés en dessous de la surface des tuiles creuses, comme requis par les normes de reconnaissance de l'intégration architecturale totale.

Toutes les versions des panneaux en tôle à barrettes 14 permettent l'installation de deux modules solaires en forme de bandes aux dimensions de 1655 x 190 mm, chacun étant fait de 10 cellules photovoltaïques aux dimensions de 156 x 156 mm reliées en série l'une à l'autre.

Le fait de garder la forme des nervurages 30 non altérée pour les trois tailles différentes des panneaux en tôle à barrettes 14 permet l'utilisation d'éléments de fixation qui sont très semblables l'un à l'autre dans les différentes versions. En effet, le profil de la portion élastique 48 des éléments de fixation 44', 44'' et 44''' est sensiblement identique dans les trois versions.

La solution conformément à la présente invention
emploie des modules solaires 22 de dimensions
constantes et permet l'emploi de tuiles creuses de
toute taille existante en choisissant les panneaux en
5 tôle à barrettes parmi trois tailles possibles et en
utilisant les éléments de fixation associés au panneau
en tôle à barrettes de taille choisie. L'engagement des
modules solaires 22 aux panneaux en tôle à barrettes 14
est obtenu d'une manière simple et rapide et, dans la
10 version de base, sans avoir recours à des vis ou
d'autres éléments de fixation.

Revendications

1. Un toit de bâtiment contenant au moins une pente inclinée (12) portant une pluralité de rangées linéaires (18) de tuiles creuses mutuellement
5 parallèles (20), et une pluralité de modules solaires en forme de bandes (22) placés entre lesdites rangées (18) de tuiles creuses (20), ledit toit se caractérisant par le fait qu'il comprend une pluralité de panneaux en tôle à barrettes (14), qui ont chacun
10 une pluralité de nervurages longitudinaux (30) configurés pour engager lesdits modules solaires (22), où chacun des modules solaires (22) est fixé au moyen d'éléments de fixation (44', 44'', 44''') entre une paire de nervurages adjacents (30) et où lesdites
15 rangées (18) de tuiles creuses (20) sont placées le long de la ligne d'inclinaison maximale de la pente (12) entre des paires de nervurages (30), auxquels lesdits modules solaires (22) sont fixés.

2. Le toit conformément à la revendication 1, qui
20 se caractérise par le fait que chacun desdits panneaux en tôle à barrettes (14) a un premier nervurage longitudinal externe (24) et un second nervurage longitudinal externe (26) façonnés de façon à ce que le second nervurage longitudinal externe (26) de chaque
25 panneau en tôle à barrettes (14) puisse être inséré dans un premier nervurage longitudinal externe (24) d'un panneau en tôle à barrettes adjacent (14).

3. Le toit conformément à la revendication 1 ou à la revendication 2, qui se caractérise par le fait que
30 lesdits panneaux en tôle à barrettes (14) ont quatre nervurages longitudinaux internes (30) configurés pour fixer lesdits modules solaires (22) au moyen d'éléments de fixation (44', 44'', 44''').

4. Le toit conformément à la revendication 1, qui
35 se caractérise par le fait que le pas (P', P'', P''')

entre lesdits nervurages longitudinaux internes (30) de chaque panneau en tôle à barrettes (14) est constant et que la distance entre chacun desdits nervurages longitudinaux externes (24, 26) et le nervurage longitudinal interne adjacent (30) est égale à la moitié de ce pas (P', P'', P''').

5
10
15
5. Le toit conformément à la revendication 1, qui se caractérise par le fait que chacun desdits nervurages longitudinaux internes (30) a en section la forme d'une retenue avec deux surfaces inclinées (38), qui convergent vers le haut à partir d'une base (36), une surface de tête plane (40), et deux surfaces de retenue (42) qui relient l'extrémité latérale de la surface de tête (40) aux extrémités supérieures desdites surfaces inclinées (38).

20
25
6. Le toit conformément à la revendication 1, qui se caractérise par le fait que chacun des éléments de fixation (44', 44'', 44''') comprend une partie support (46) offrant un appui sur ladite surface de tête (40) du nervurage longitudinal interne (30) respectif, une partie élastique (48) ayant une extrémité (50) pressée contre une surface de retenue respective (42), et un siège en forme de C (52), dans lequel une partie d'une extrémité latérale d'un module solaire (22) est insérée.

30
35
7. Un panneau en tôle à barrettes (14) pour un toit en tuiles creuses d'après une des revendications précédentes ou plus, qui se caractérise par le fait qu'il comprend une pluralité de nervurages longitudinaux (30) espacés d'un pas constant (P', P'', P''') et façonnés pour engager des modules solaires entre chaque paire de nervurages adjacents, où le pas (P', P'', P''') entre lesdits nervurages (30) est compris entre 190 et 240 mm.

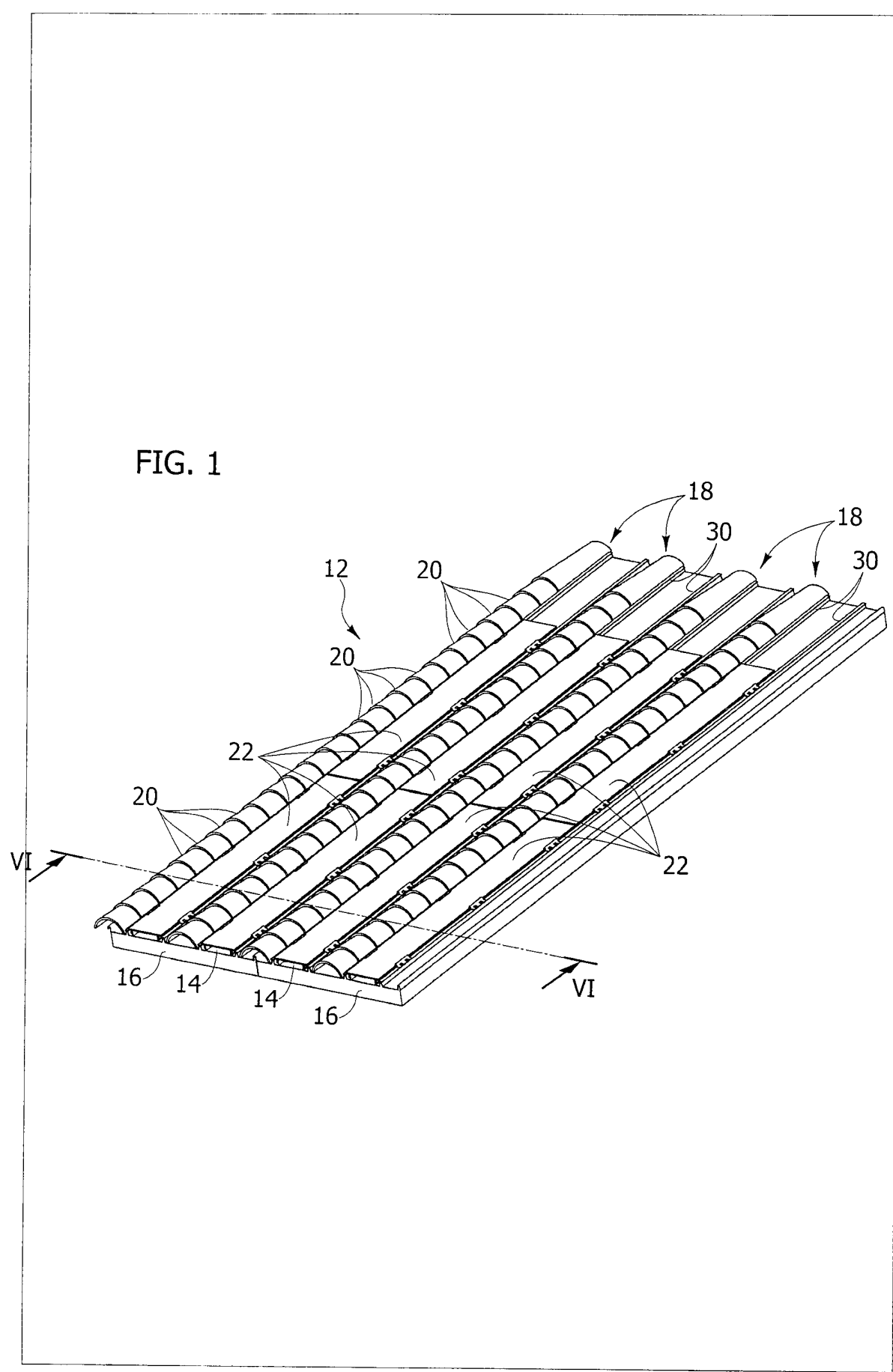


FIG. 2

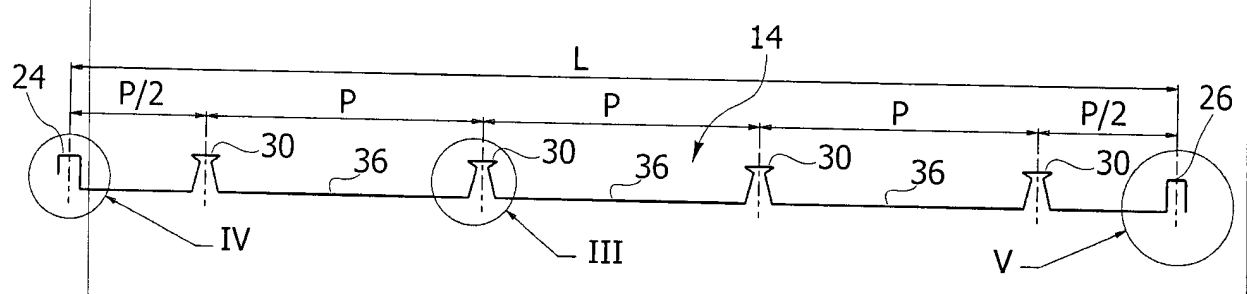


FIG. 3

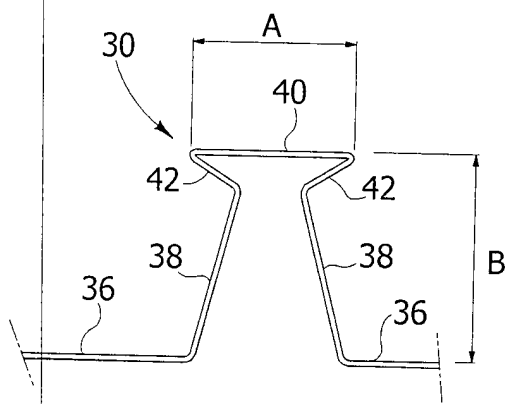


FIG. 4

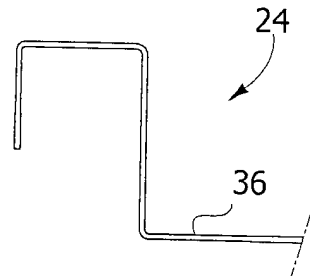


FIG. 5

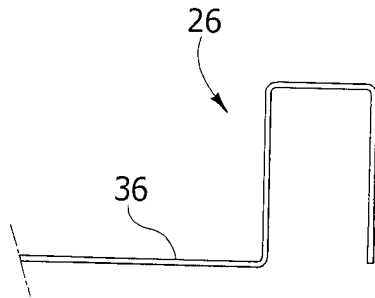


FIG. 6

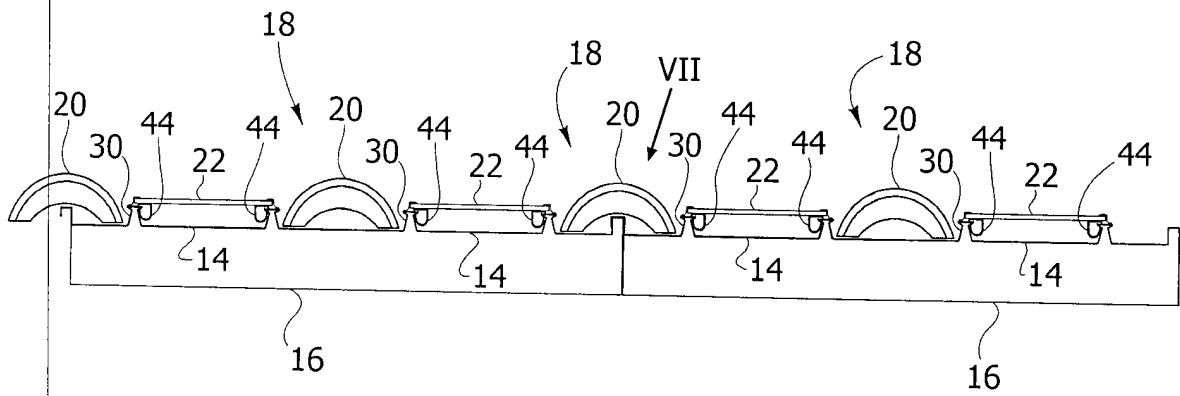


FIG. 7

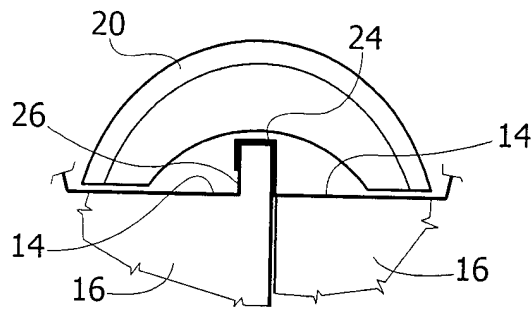


FIG. 8

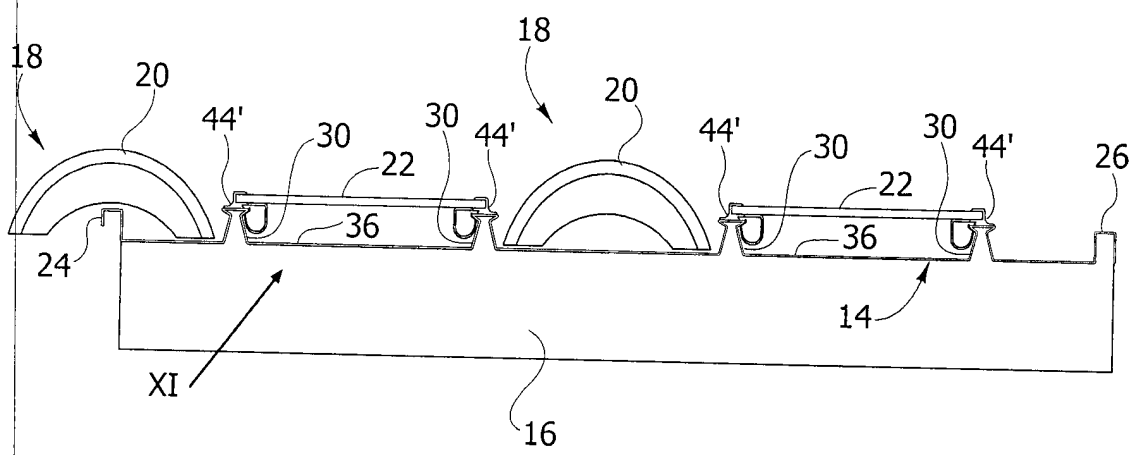


FIG. 9

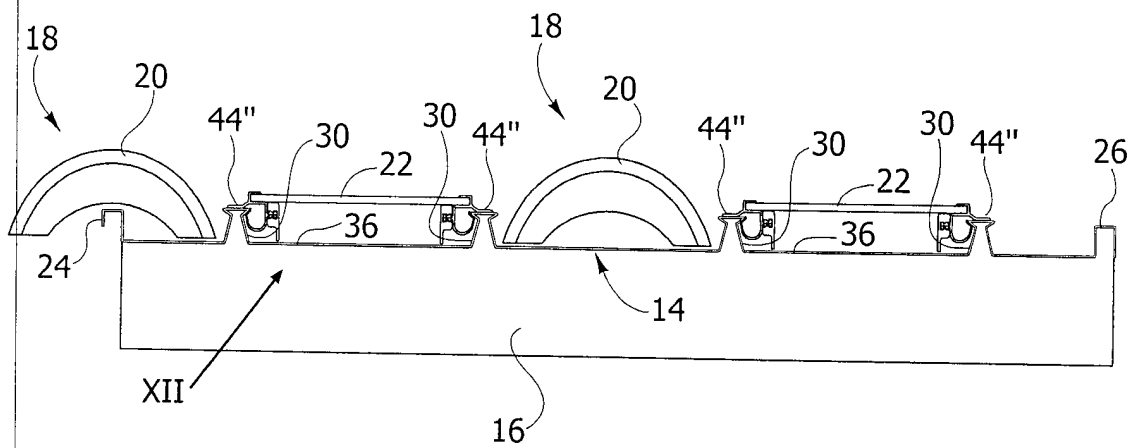


FIG. 10

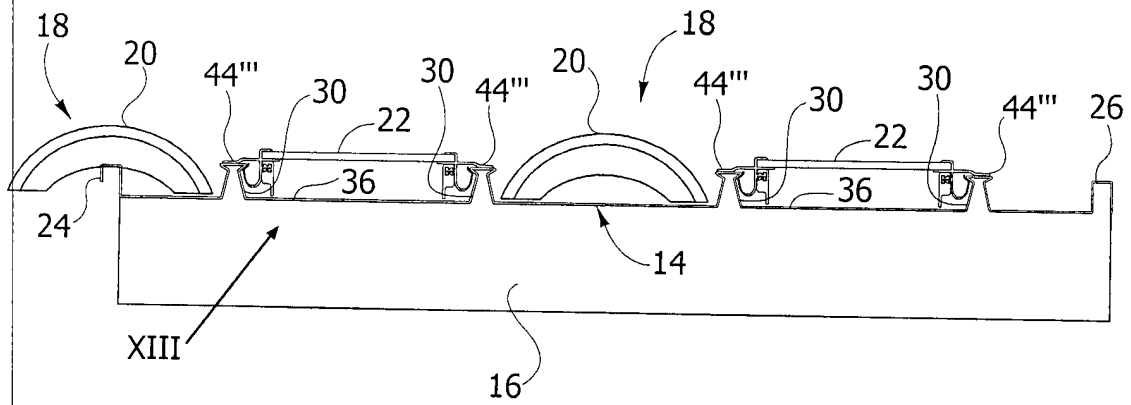


FIG. 11

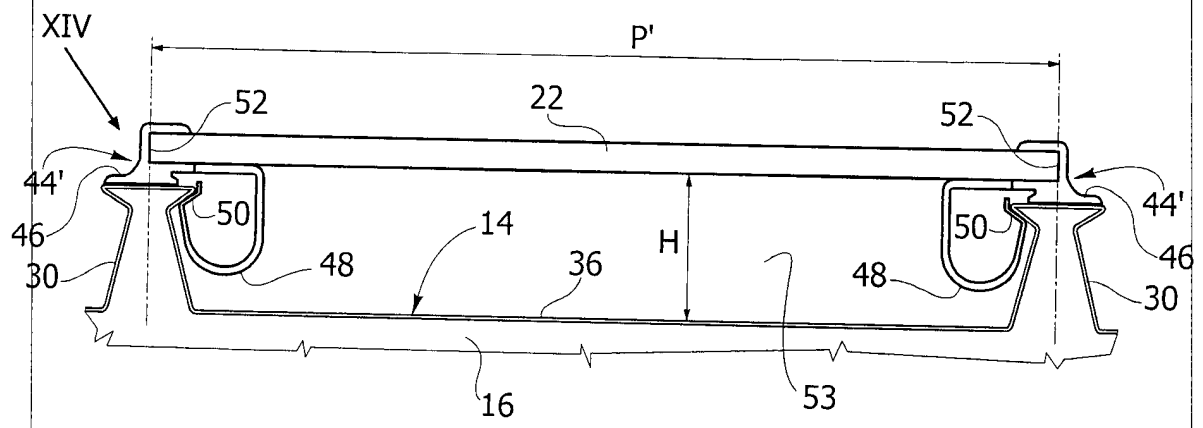


FIG. 12

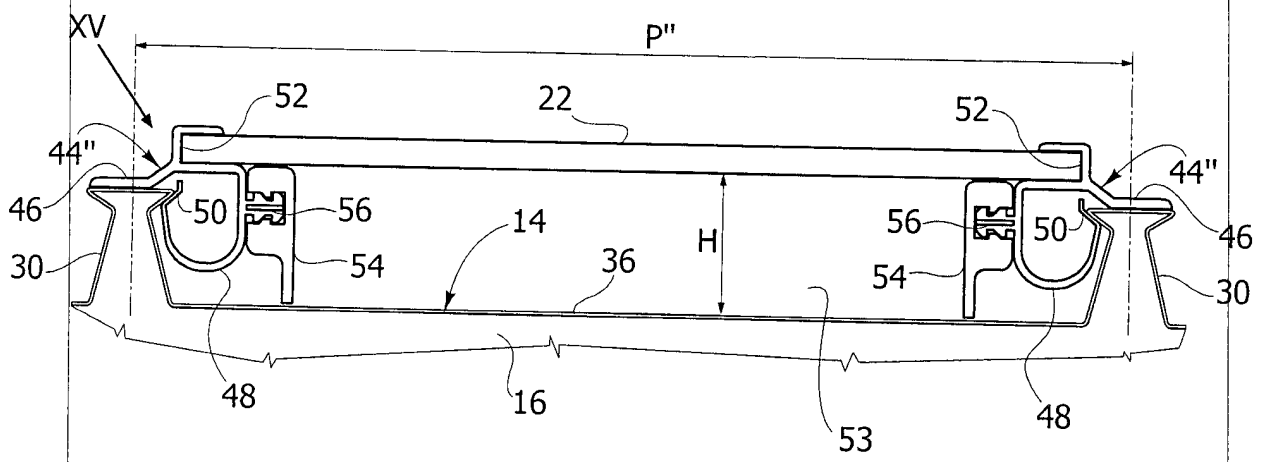


FIG. 13

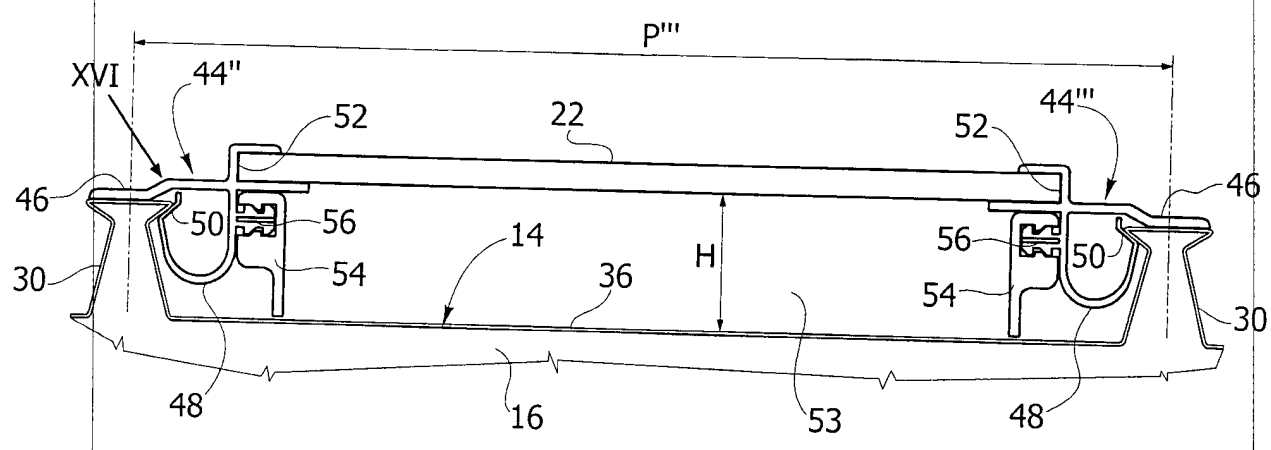


FIG. 14

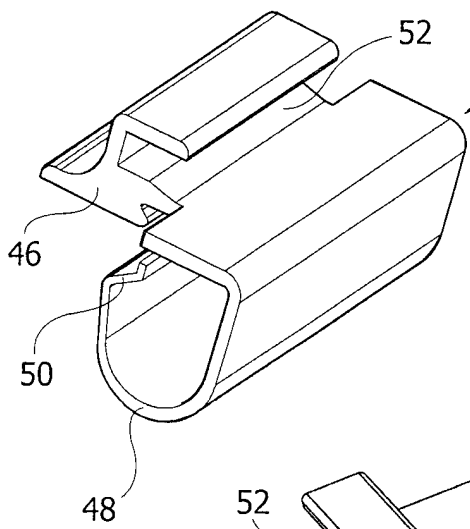


FIG. 15

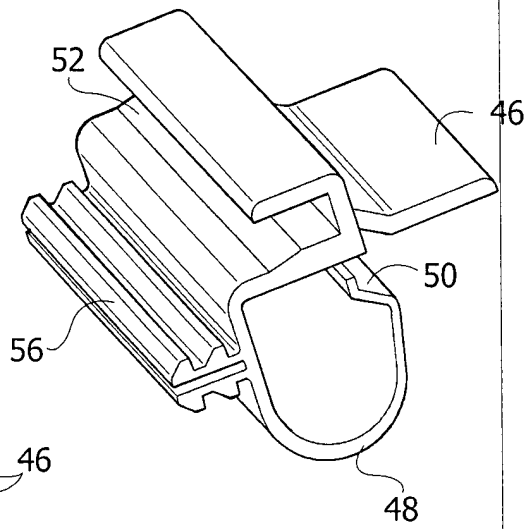


FIG. 16

