



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34317 B1**
- (51) Cl. internationale : **E04B 1/348; B28B 19/00; B28B 7/22**
- (43) Date de publication : **01.06.2013**
-
- (21) N° Dépôt : **35464**
- (22) Date de Dépôt : **14.12.2012**
- (30) Données de Priorité : **31.05.2010 ES P201000706**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/ES2010/000306 25.08.2010**
- (71) Demandeur(s) : **MEDRAN LOPEZ, Francisco, C/MALAGA 17 E-14460 DOS TORRES (CORDOBA) (ES)**
- (72) Inventeur(s) : **MEDRÁN LÓPEZ, Francisco**
- (74) Mandataire : **AL MAGHRIBI RIAD ISSA**
-
- (54) Titre : **PROCÉDÉ DE FABRICATION DE MODULES COMPACTS POUR LA CONSTRUCTION.**
- (57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE L'OBTENTION DE MODULES PRÉFABRIQUÉS DE BÉTON ARMÉ, QUI FORMENT UN HABITABLE COMPARTIMENTÉ OU PAS, DANS LESQUELS LES SIX PAROIS SONT MONOBLOCS, LE CARACTÈRE MONOLITHIQUE OBTENU ÉTANT AINSI ÉGAL À 100 %, CE QUI PERMET DE SUPPRIMER TOUTE VIBRATION OU DILATATION, ET D'ÉVITER L'APPARITION DE FISSURES OU D'HUMIDITÉ DANS LE MODULE. À CET EFFET, UN COFFRAGE INTÉRIEUR ET PERDU EST FABRIQUÉ DANS UNE USINE, À BASE DE SIX PIÈCES, À SAVOIR : SOL, PAROIS ET TOIT, QUI SONT ASSEMBLÉES PAR LEURS ARÊTES AU MOYEN DE MASTICS HAUTE RÉSISTANCE, LA BASE INFÉRIEURE PRÉSENTANT DES BLOCS D'ESPACEMENT (9) SUR LE SOL OU LA SURFACE D'APPUI SÉLECTIONNÉE. LES INSTALLATIONS DE SERVICE (11) SONT DISPOSÉES SUR LA FACE EXTÉRIEURE DU COFFRAGE PERDU (1, 2, 3, 4, 5 ET 6) ET SUR CELLES-CI LE MATÉRIAU D'ISOLATION (12), OÙ CELA S'AVÈRE NÉCESSAIRE. UNE ARMATURE (13) EST MISE EN PLACE ET ENFIN UN COFFRAGE EXTÉRIEUR (14) RÉCUPÉRABLE EST INSTALLÉ.

ملخص

عملية تصنيع وحدات مدججة للبناء

5 إن الهدف من هذا الاختراع هو الحصول على وحدات مصنعة مسبقاً من الخرسانة المقواة تمثل مسكن مجزأ أو غير مجزأ وتتكون هيكله الحائطية الستة من عناصر فردية مما يحقق هيكلًا متجانسًا 100% بهذه الطريقة بما يؤدي إلى التخلص من الاهتزازات أو التمددات ويمنع تكون الشقوق أو الرطوبة في الوحدة. ولهذا الغرض، يتم تصنيع قالب خرساني داخلي دائم في المصنع ويتكون من ستة عناصر - الأرضية والحوائط والسقف - ويتم تثبيت تلك العناصر عند الأطراف بواسطة معجون عالي المقاومة وتزويدها بألواح مسافية (9) على القاعدة السفلية على الأرض أو على السطح المثبت المختار مع تركيب تجهيزات الخدمات (11) على السطح الخارجي للقالب الخرساني الدائم (1,2,3,4,5,6) وفوقها المادة العازلة (12) عند الحاجة، ثم تركيب إطار هيكلية (13)، وأخيراً قالب خرساني خارجي قابل للاستعادة (14).

15

✓

01 JUN 2013

عملية تصنيع الوحدات المدجة للبناءالوصف5 الهدف من الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بطريقة جديدة لصناعة البلوكات المدجة، أي البلوكات التي يتم تشكيلها بواسطة حجرة يمكن استخدامها على حده أو مع بلوكات أخرى في تشييد مبنى متباين الارتفاع.

10 إن الهدف من هذا الإختراع هو إنشاء وحدات متجانسة 100% منشورية لاحتياج إلى أي تثبيت أرضي صلب وتبطل تأثير أي اهتزاز أو تمدد مانعةً بذلك ظهور التشققات والرطوبة؛ كل ذلك بتكلفة قليلة بشكل مدهش ومناسبة للإنتاج الكبير في مجملها.
وعليه، فإن الإختراع يندرج ضمن مجال البناء.

15 المعلومات الأساسية عن الإختراع

20 إن عمليات البناء القديمة العتيقة المكلفة للمباني، المرتكزة على أساس خرساني يقوم فوقه بناء يتكون من الأعمدة والجوائز وطبقة علوية لحماية الخرسانة وطوب على الأجناب ومواد البناء الأخرى المشابهة، تُستبدل الآن بشكل متزايد بوحدات جاهزة التصنيع مصنوعة عادة من خرسانة مقواة، تُشكل بلوكات مستطيلة - منشورية ذات فتحات مخصصة للأبواب والشبائيك إلخ.. بحيث تتكون كل وحدة من ألواح من الخرسانة المقواة تتناظر مع كل من جوانبها و يتم تصنيعها في المصنع وتنصيبها على الأرض، وبشكل أدق يتم تنصيبها على أساسات مناسبة ومن ثم شبكها مع بعضها البعض عند جوانبها بوسائل ميكانيكية مثل المفكات والصواميل وأشياء أخرى.

إن هذا البناء متعدد الأجزاء للوحدات بالإضافة إلى ربطها بالأساسات يجعلها بطبيعة الحال عرضةً للتمدد والاهتزازات حيث تظهر التشققات والرطوبة بشكل متكرر على الوحدات.

علاوة على ذلك، فإن هذا البناء لا يحول دون الحاجة لوجود دهانات داخلية وخارجية بالإضافة إلى تشكيل الغرفة بحيث تسمح بمرور قنوات الخدمات وإدخال أو نشر المواد العازلة بالمقابل على أسطح الحوائط الخارجية. 5

في محاولة للتغلب على هذه المشاكل، هناك بعض الحلول المعروفة والتي يتم فيها ربط ثلاث أو أربع أو خمس جوانب من البلوك المنشوري سويةً كقطعة واحدة عند منشأها، أي تقليل عدد الأجزاء المكونة للوحدة وبالتالي عدد الروابط بينها. 10

هذه هي حالة براءة الاختراع EP0650812 والتي يتم فيها وصف عملية الحصول على وحدة للبناء. يتضمن ذلك مرحلة بناء في المصنع لقوالب خرسانية داخلية دائمة قائمة على ست عناصر مؤسسة على الأقل، تتكون من قاعدة سفلية وقاعدة علوية وأربعة حوائط يتم بعدها تركيب الأجزاء التكاملية للقوالب الخرسانية الدائمة المذكورة. يتضمن ذلك تشكيل بلوك مستطيل منشوري يثبت البلوك المستطيل المنشوري المذكور مباشرة على الأرض أو على منصة أفقية ومن ثم إضافة قالب خرساني خارجي للقالب الخرساني المذكور أعلاه، ثم بعد ذلك يتم ملء الفراغ المحيط الموجود بين القالبين الخرسانيين بمادة خرسانية عالية السيولة ذاتية الضغط، وبعد تيبس الخرسانة يتم إزالة القالب الخرساني الخارجي القابل للاستعادة في المرحلة الأخيرة ومن ثم تشكيل الوحدة. 15

وبهذا الحل، يتم معالجة المشكلة الأولى المذكورة بشكل جزئي بينما تبقى المشكلة الثانية بدون حل تماماً. 20

إن المخترع ليس على دراية بوجود أي حلول أخرى، أثناء الصناعة أو في محل البناء، تمكنه من تحقيق حالة تجانس كاملة، أي الحالة التي يتم فيها ربط الجوانب الستة للبلوك المنشوري كلها سويةً كقطعة واحدة لتحقيق الفوائد المذكورة أعلاه. 25

وصف الاختراع

إن عملية تصنيع الوحدات المدمجة المستخدمة في البناء والتي يقترحها الاختراع تحقق هذه الحالة التجانسية الكاملة، كما هو مذكور أعلاه، بالإضافة إلى تكاليف تصنيع أقل كثيراً مقارنة بأي من أنظمة البناء التقليدية.

5

بصورة أكثر تحديداً، ومن أجل تحقيق ذلك، تبدأ العملية بقلب خرساني دائم مصنوع في المصنع يتضمن جميع الجوانب الجانبية بالإضافة إلى الألواح العلوية والسفلية بالتطابق مع الجزء الداخلي من مساحة الحجرة المنشورية المرغوبة. يتضمن هذا القالب الخرساني الدائم كلاً من مواد التشطيب الداخلي للحجرة والتجاويف المناسبة للأبواب والنوافذ، إلخ. بالإضافة إلى حوائط التقسيم المتعامدة المناظرة لهذه التجاويف ويعرض يتوافق مع سمك الحائط الداخلي أو الخارجي ككل.

10

بمجرد تيبس هذه القوالب الخرسانية الدائمة، والتي تكون أبعادها محدودة فقط بمحدود إمكانية النقل المنطقية لهذه القوالب، يتم تخزين هذه القوالب الخرسانية في المصنع نفسه أو المكان الأكثر مناسبة للتخزين حتى وقت استخدامه.

15

في هذه الأثناء، تتم عملية التخطيط الهندسي للوحدة المزمع بناؤها على الأرض وفوق منصة بسيطة مصفحة مستوية وقد تكون أيضاً أرضيةً مدكوكةً بشكل صحيح. يمكن عمل ذلك في المصنع أو في موقع البناء.

20

يتم وضع اللوحة السفلية فوق هذه المنصة في الموضع الصحيح بمساعدة دعائم تفصل اللوحة بشكل كافٍ عن المنصة وفقاً للسمك الإجمالي المتوقع للوحة السفلية.

✓

نتابع بعد ذلك لنضع الحوائط اللازمة المكونة لكل وحدة والتي تتكون ببساطة من الحوائط المحيطية أو حائط تقسيمي واحد أو أكثر للحجرة الداخلية، مما يتيح أيضاً تماسكها مع اللوح السفلي بواسطة معجون عالي المتانة ومن ثم وضع اللوح العلوي في النهاية.

5 علاوة على ذلك، يتم وضع جميع التجهيزات اللازمة على الجانب الخارجي من هذا القالب الخرساني الداخلي المتكامل، مثل الكهرباء والهاتف والصرف الصحي ومياه الشرب، إلخ.

بعد ذلك، وفوق هذه التجهيزات، أي في جانبها الخارجي، يتم وضع أو توزيع العزل على أسطح الجدران التي تحتاج إلى عزل.

10 بعد ذلك، يتم وضع تقوية محيطية للجوانب الستة من القالب الخرساني ويتم حسابها وفقاً للمتانة المطلوبة.

بعد ذلك، يتم وضع القالب الخرساني الخارجي في مكانه. هذا القالب مصنوع من أربعة قطع جانبية، كل منها تبرز بشكل ملحوظ نحو القطعة المجاورة في أحد أطرافها، وبذلك فإن هذا القالب الخرساني الخارجي يسمح بالألواح والحوائط من أي مقاس من خلال ربط الأربعة جوانب الجانبية المتداخلة سويةً.

20 في المرحلة التنفيذية التالية، ننتقل إلى ملء الفراغ بين القالب الخرساني الداخلي الدائم والقالب الخرساني الخارجي القابل للاستعادة بخرسانة عالية السيولة ذاتية الضغط ذات متانة أولية ونهائية عالية، لمنع الانفصال في مرحلة الصب ومن ثم الحصول على حالة تجانس 100%، يحقق صب الخرسانة أعلى مستوى متوقع للوح العلوي، أي أنه يتم الحصول على بلوك منشوري مستطيل مجوف مصنوع من خرسانة مقواة إلى جانب هيكل أحادي القطعة لاحتياج فيه الوحدة إلى تثبيت أرضي صلب وتمنع أي مخاطر للاهتزاز أو التمدد يمكن أن تؤدي إلى ظهور تشققات أو رطوبة في الوحدة.



بعد تجريد الوحدة، أي بعد إزالة القالب الخرساني الخارجي القابل للاستعادة، يكون السلوك الهيكلي للوحدة مطابقاً للسلوك الهيكلي للجائز مما يوفر ثباتاً ومثانة كافية للاستخدام على مستوى واحد أو المراكمة في مجموعات من عشرة أو إثني عشر أو حتى أكثر وفقاً لسمك حوائطها من خلال ربط الوحدات سويةً مع نقاط الإرتساء المطابقة لكلٍ من المعالجة الرأسية والأفقية.

5

إن إنسجام كل ذلك لا يحقق جودة ممتازة فحسب بل أيضاً تكلفة تصنيع أقل كثيراً مما تم تصوره قبل ذلك، ويرجع الفضل في ذلك إلى بساطة النظام، وفي الوقت ذاته يتم توفير تنوع عالي للغاية لأي صناعة، سواءً كان ذلك عبر الأتمتة أو الميكنة ببساطة، مما يجعله في متناول جميع المستثمرين بغض النظر عن موقعهم أو قدرتهم المالية، ومع التطور الناتج عن الإنتاج الصناعي للسكن المحترم الآمن الذي يكون سعره في المتناول لأي موقف مُفترض، بالإضافة لاستمرار الانفتاح على الكثير من الاحتمالات فيما يتعلق بالجودة، على اعتبار تكيفها مع التشطيبات والتجهيزات المختلفة في القالب الخرساني الداخلي والدائم.

10

15

20

25



وصف الرسومات

5 لاستكمال الوصف المقدم ولأغراض التفسير الأفضل لخصائص هذا الاختراع، فقد تم تقديم التجسيد المفضل التالي عن الاختراع بالرجوع إلى الرسومات المصاحبة، على سبيل المثال فقط، على ألا تكون مُقيدة بأي شكل من الأشكال، وفي هذه الرسومات:

10 توضح صورة 1 التمثيل المفكك في المصنع للنتيجة التي يتم الحصول عليها في المرحلة الأولى من العملية، أي الستة قطع المتكاملة للقالب الخرساني الداخلي الدائم؛

2 و 3 التمثيل المفكك المعني في منظور الهيكل المقدم في الرسم السابق لكن مع وضع الأجزاء المختلفة في مواضعها المعينة بالنسبة للتجميع؛

15 توضح صورة 4 تركيب الصور السابقة المجمعة حسب الأصول، أي القالب الخرساني الداخلي المشطب تماماً

توضح صورة 5 تمثيلاً مشابهاً للتمثيل الذي تعرضه الصورة السابقة لكن مع إضافة التجهيزات الخدمية للقالب الخرساني الداخلي الدائم؛

20 توضح صورة 6 المرحلة التنفيذية التالية للإجراء حيث يتم وضع طبقة المادة العازلة على الهيكل الموضح في صورة 5؛

صورة 7 توضح نتيجة المرحلة التنفيذية التالية للإجراء حيث يبدو الهيكل الموضح في صورة 6 وهو مغطى بإطار شبكي؛

صورة 8 توضح تركيب الصورة السابقة في المرحلة المتوسطة من تنصيب القالب الخرساني الخارجي القابل للاستعادة؛

5 صورة 9 توضح النتيجة بعد التنصيب الكامل للقالب الخرساني الخارجي؛

صورة 10 توضح الهيكل المبين في صورة 9 في نهاية مرحلة ملء المساحة بين القالبين الخرسانيين - الداخلي والخارجي - بالخرسانة.

10 في النهاية، توضح صورة 11 النتيجة النهائية للإجراء بعد إزالة القالب الخرساني الخارجي القابل للاستعادة.

15

20

25

التجسيد المفصل للاختراع

- 5 بعد ملاحظة الصور المستعرضة وخاصةً صور 1 و 2 و 3، يمكن إدراك كيفية الحصول على الأجزاء المؤسسة للقلب الخرساني الداخلي في المرحلة الأولى من الإجراء وعلى مستوى المصنع، وهذه الأجزاء هي (1) عنصر قاعدة يمثل الهيكل الأرضي، (2) عنصر مشابه لهيكل السقف، بالإضافة إلى أربعة عناصر (3،4،5،6) في هذه الحالة تمثل الحوائط الجانبية للوحدة ويمكن إستكمالها بشكل اختياري باستخدام عناصر حجرة داخلية لم يتم تمثيلها في الرسومات.
- 10 هذه العناصر، وعلى وجه الخصوص العناصر الجانبية (3،4،5،6) تتضمن فتحات (7) تمثل من حيث الشكل والأبعاد الأبواب والنوافذ ذات الامتدادات المحيطية الخارجية مع أبعاد تتطابق مع السمك المصمم للحوائط.
- 15 وكما ذكرنا قبل ذلك، فإن هذا القلب الخرساني الدائم (1،3،4،5،6) قد تم هيكلته بطريقة تجعل سطحه الداخلي يمثل السطح الداخلي النهائي كما هو مبين في تركيب الوحدة.
- 20 في المرحلة التنفيذية التالية، يتم تثبيت هذه العناصر. ولتنفيذ البلوك المستطيل المنشوري سداسي الأوجه الموضح في صورة 4 كما هو موضح أعلاه، يتم استخدام معجون عالي المقاومة لهذا الغرض من أجل تثبيت الهيكل الخرساني النهائي. ومع ذلك، يمكن بالتأكد استخدام أساليب أخرى مناسبة للتثبيت.

بالرجوع مرة أخرى إلى المنصة السفلية (1)، يجب الإشارة إلى أنها تتضمن في سطحها السفلي عوازل (9) حسب العناصر المسافية على مستوى القالب الخرساني الدائم في مجمله فيما يتعلق بالأرضية وفيما يتعلق بمنصة تم إنشاؤها فيها قبل ذلك. بالنظر إلى عنصر (2) الذي يمثل هيكل السقف، يمكن توفيره مع نافذة مستطيلة (10) على سبيل المثال لخروج الدخان أو لأغراض أخرى وتمتد بداخل حلقة صاعدة لها نفس ارتفاع تلك المصممة لهيكل السقف.

بعد الحصول على القالب الخرساني الداخلي الدائم، يتم الشروع في التثبيت الخارجي لتجهيزات خدمات الوحدة، على سبيل المثال التجهيزات الكهربائية (11) في حالتنا هذه كما هو موضح في صورة 5.

في مرحلة تشغيلية لاحقة، وكما هو موضح في صورة 6. يتم أيضاً وضع طبقة المادة العازلة (12) خارجياً بقدر الحاجة على أوجه القالب الخرساني وبالتحديد الأوجه التي تمثل المحيط الخارجي للمسكن.

بعد الشروع في إنشاء إطار هيكل فوق المحيط الكامل للهيكل الموضح في صورة 6، يتم إجراء القياس الكافي لإطار هيكل (13) قائم على حوامل من الصلب ذات مقطع عرضي غير كبير للغاية لكن كافٍ لتحقيق الأهداف المطلوبة عادةً مع قطر 8 ملليمترات.

بعد ذلك، وكما هو موضح في صور 8 و 9، يتم وضع قالب خرساني خارجي قابل للاستعادة على الهيكل الموضح في الصورة السابقة، ويتكون من أربعة عناصر رأسية (14)،

يتداخل كل منها مع أحد الحواف الرأسية للعنصر المجاور، أي أن كلاً من عناصر القالب الخرساني (14) يبرز أحد طرفيه بشكل كبير بالنسبة للعنصر الذي يتداخل معه، مما يتيح تغير الموضع النسبي بين هذه العناصر الأربعة للقالب الخرساني (14) مما يتيح بدوره تغيير المسافة بين القالب الخرساني الخارجي القابل للاستعادة والقالب الخرساني الداخلي الدائم حسب الرغبة. أو بنفس المفهوم، يمكن تعديل سمك حوائط الوحدة السكنية حسب الرغبة حيث يكون ارتفاع عناصر القالب الخرساني الخارجي أكبر كثيراً من ارتفاع القالب الخرساني الداخلي بما في ذلك عوازل (9) القالب الداخلي بهدف الحصول على العرض المطلوب دون أن يتطلب ذلك سوى مجرد الملء بالخرسانة حتى المستوى المناسب.

بعد تركيب القالب الخرساني الخارجي (14)، يظهر حيز محيطي (15) بينه وبين القالب الخرساني الداخلي وملحقاته، ويتصل هذا الحيز مباشرة مع الحيز الواقع بين العوازل (9) والعارضة والذي يتم ملؤه بالأسمنت كما هو موضح أعلاه ويفوق ما يحتاجه الوجه السفلي للقالب الخرساني بكمية كافية لتشكيل الهيكل السقفي للوحدة.

تنتهي الوحدة بإزالة القالب الخرساني الخارجي (14) حيث يكون شكل الوحدة كما هو موضح في صورة 11 أو بأي شكل يُعتبر مريحاً بالنظر إلى العدد والشكل ومكان فتحات الأبواب والنوافذ.

إدعاءات الاستحقاق

- 1- عملية لتصنيع الوحدات المدمجة للبناء، وبشكل أكثر تحديداً، وحدات مستطيلة منشورية من الخرسانة المقواة مع فتحات تمثل الأبواب والنوافذ من نوع الوحدات التي تتضمن مرحلة بناء مصنعية لقلب خرساني داخلي دائم يتكون على الأقل من ستة عناصر مؤسدة هي (1) قاعدة أرضية و (2) قاعدة علوية وأربعة حوائط جانبية (3 و 4 و 5 و 6) ومرحلة تركيب للمكونات التكاملية للقلب الخرساني الدائم المذكور بحيث يشكل بلوك مستطيلي منشوري يثبت البلوك المنشوري المذكور على الأرض مباشرة أو على منصة أفقية، ومرحلة يتم فيها إضافة قالب خرساني خارجي للقلب الخرساني المذكور أعلاه، ومرحلة لملء المساحة المحيطة بين القالبين الخرسانيين بمادة خرسانية عالية السيولة ذاتية الضغط، ومرحلة أخيرة يتم فيها إزالة القالب الخرساني الخارجي القابل للاستعادة بعد تيبس المادة الخرسانية. هذا القالب الخرساني يتميز بأن مرحلة بناء القالب الخرساني الدائم تتم في المصنع عبر تثبيت العناصر المختلفة بينها وبين بعضها بواسطة معجون عالي المقاومة بحيث يحدث التثبيت على الأرض أو المنصة الأفقية مباشرة بمجرد التوصل إلى البلوك المنشوري ويتم ذلك بواسطة عناصر دعم مساني (9) موجودة في اللوحة السفلية من القاعدة على المستوى السفلي تماماً (1) بينما يتم تركيب تجهيزات الكهرباء والهاتف والصرف الصحي والسباكة والتجهيزات الأخرى اللازمة على السطح الخارجي لهذا القالب الخرساني الداخلي الدائم، وبعد ذلك يتم وضع طبقة المادة العازلة على الجانب الخارجي للهيكل المذكور في الأسطح الخارجية التي تحتاج إلى ذلك. ومن ثم، يتم استخدام قالب خرساني خارجي يتكون من أربعة قطع جانبية (14) كل منها يتضمن بروزاً واضحاً من أحد حافتيه باتجاه القطعة المجاورة، بحيث يمكن ضبط المسافة بالنسبة للقلب الخرساني الداخلي حسب الرغبة بما يؤدي إلى تثبيت عناصر القالب الخرساني الخارجي القابل للاستعادة على الأرض أو على منصة أفقية مثبتة بنفس الوضع وتبرز بشكل كبير عند حافتها العلوية بالنسبة للقلب الخرساني الداخلي الدائم المذكور، بحيث تكون المسافة الموجودة بين القالب الخرساني الداخلي والأرض مملوءة أيضاً بالإضافة إلى المسافة الموجودة فوق القالب الخرساني الداخلي المذكور في مرحلة ملء الفراغ الموجود بين القالبين الخرسانيين بالخرسانة السائلة، مما ينتج عنه تكوين هيكل بنائي متفوق.

2- عملية لتصنيع الوحدات المدجة للبناء، وفق إدعاء الاستحقاق 1، تتميز بكونها في المرحلة التنفيذية لإعداد مواد القالب الخرساني الداخلي الدائم - والذي يحدد الهيكل الداخلي الدائم للمسكن - للاستخدام. 5

3- عملية لتصنيع الوحدات المدجة للبناء، وفقاً لادعاءات الاستحقاق السابقة، تتميز بكون القالب الخرساني الداخلي الدائم يتضمن فتحات (7) للأبواب والنوافذ والعناصر الأخرى المشابهة، وحوائط التقسيم الخارجي (8) ذات السمك المتوقع لحوائط الوحدة.

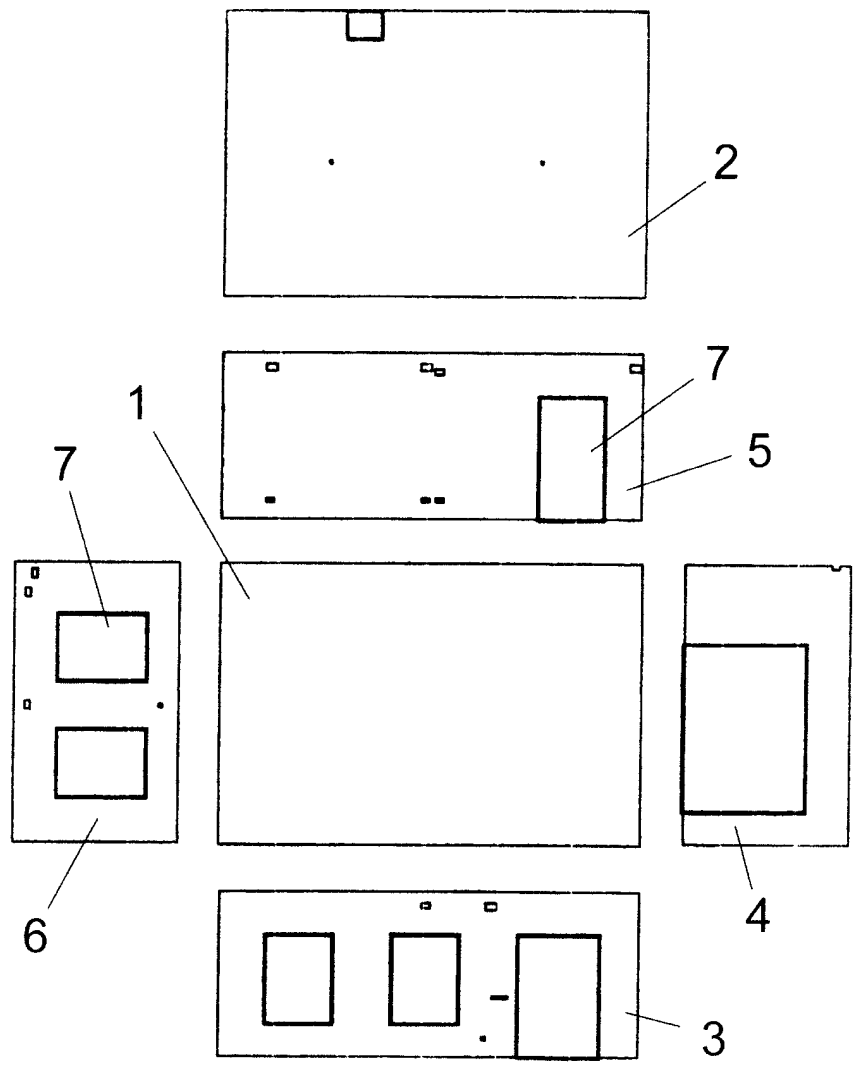


FIG. 1

✓

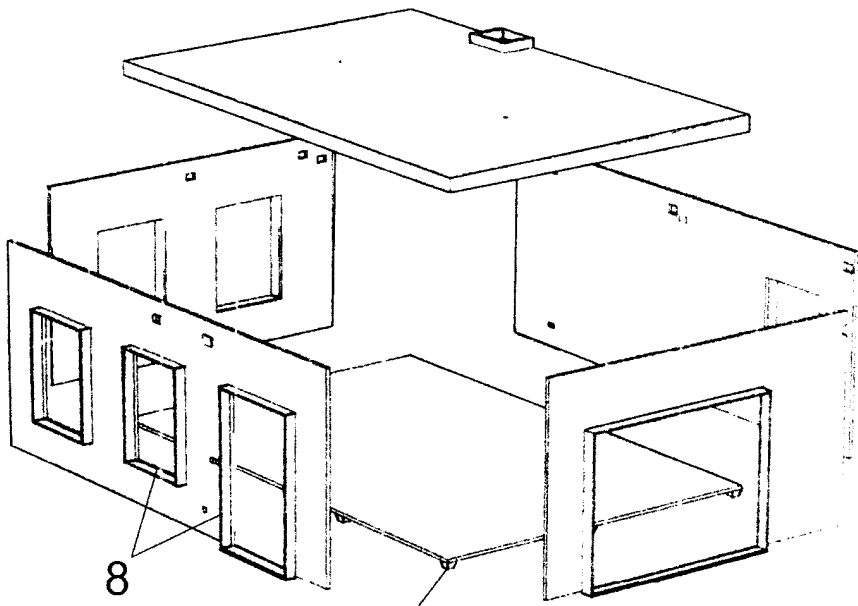


FIG. 2

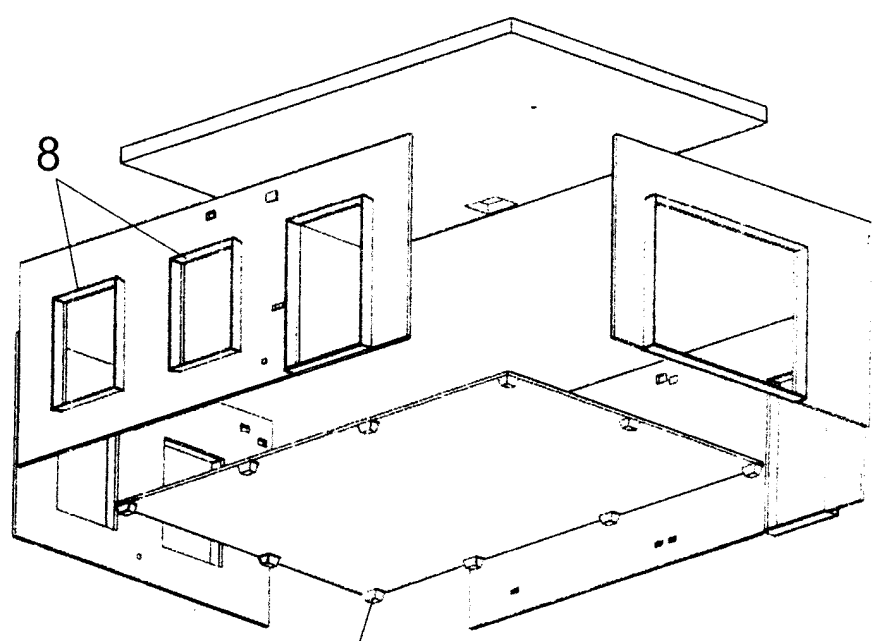


FIG. 3

✓

3/6

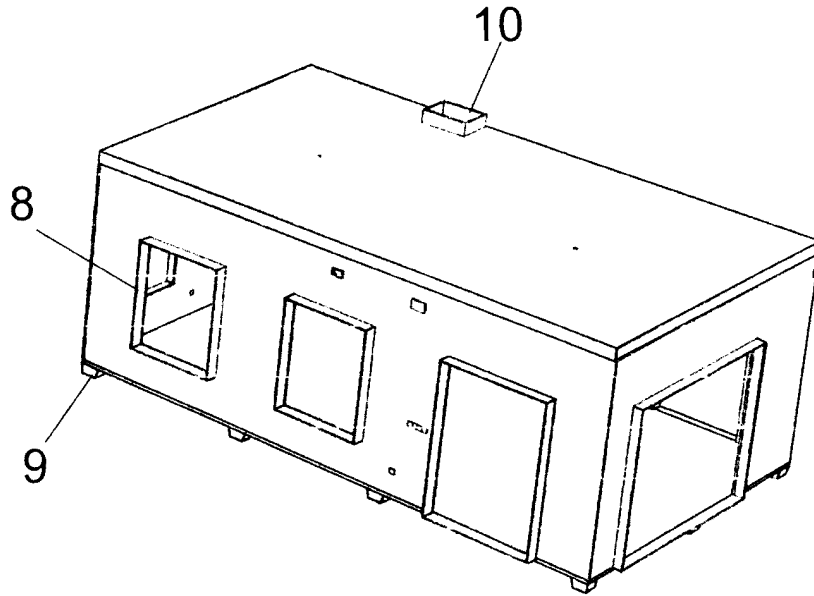


FIG. 4

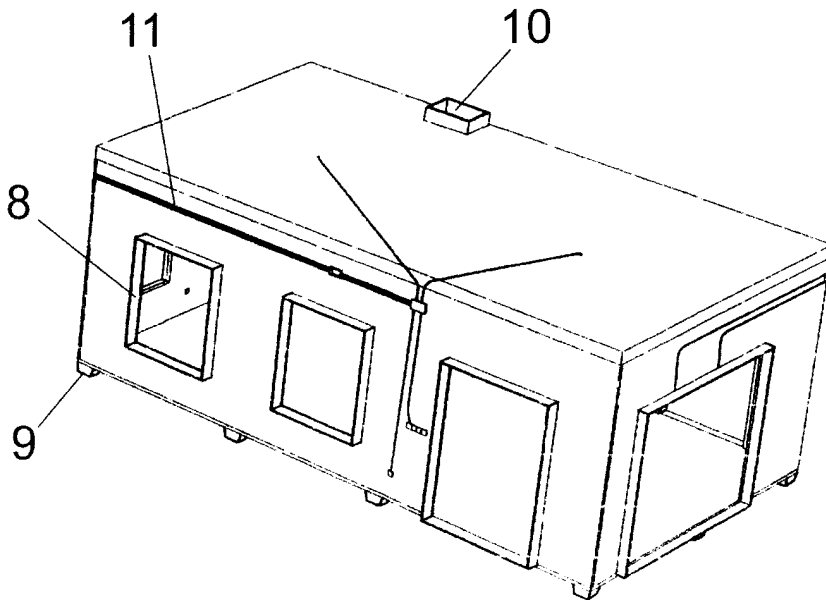


FIG. 5

✓

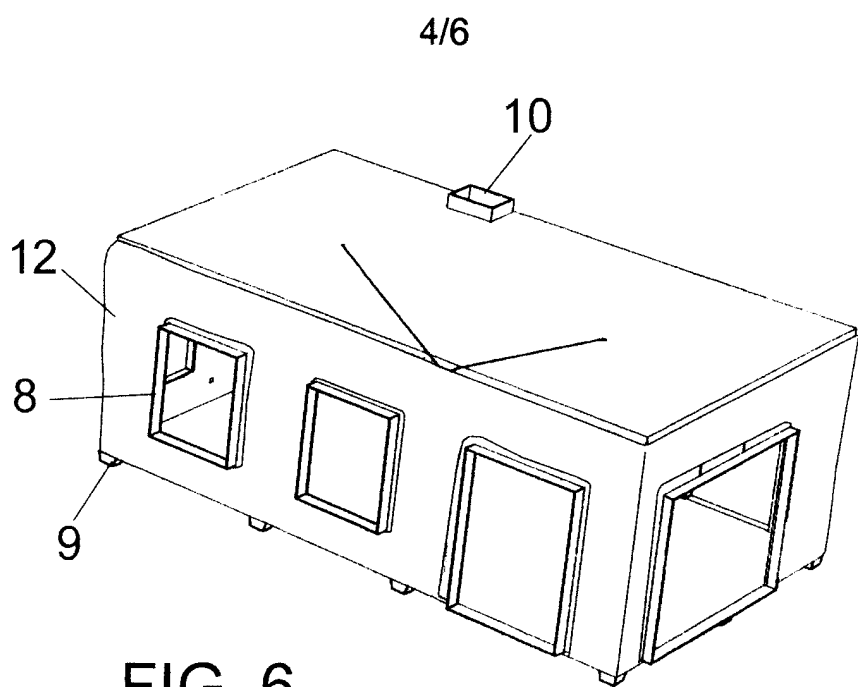


FIG. 6

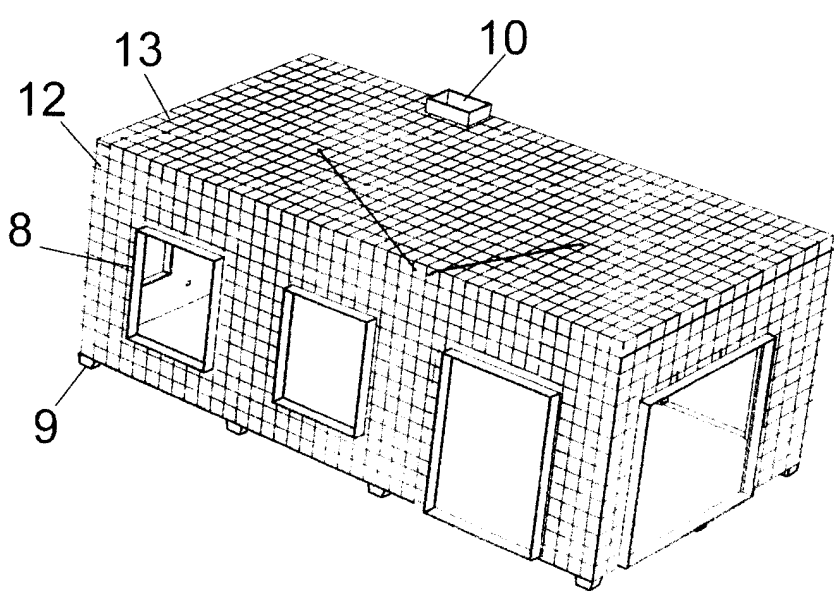
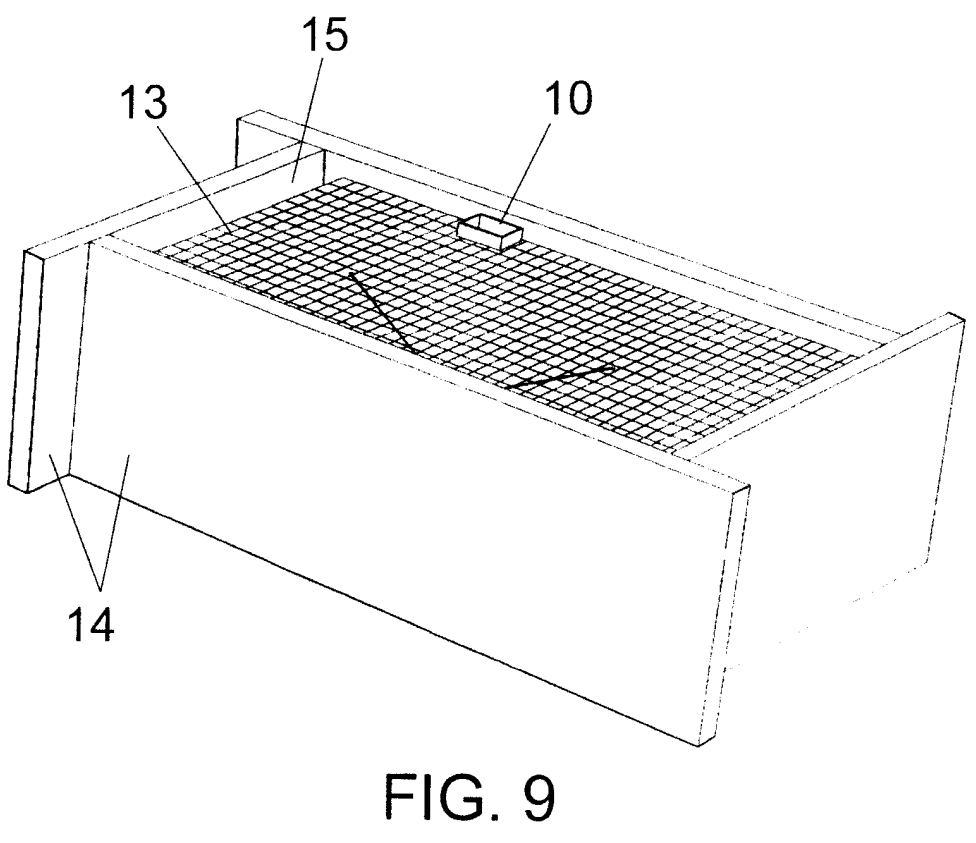
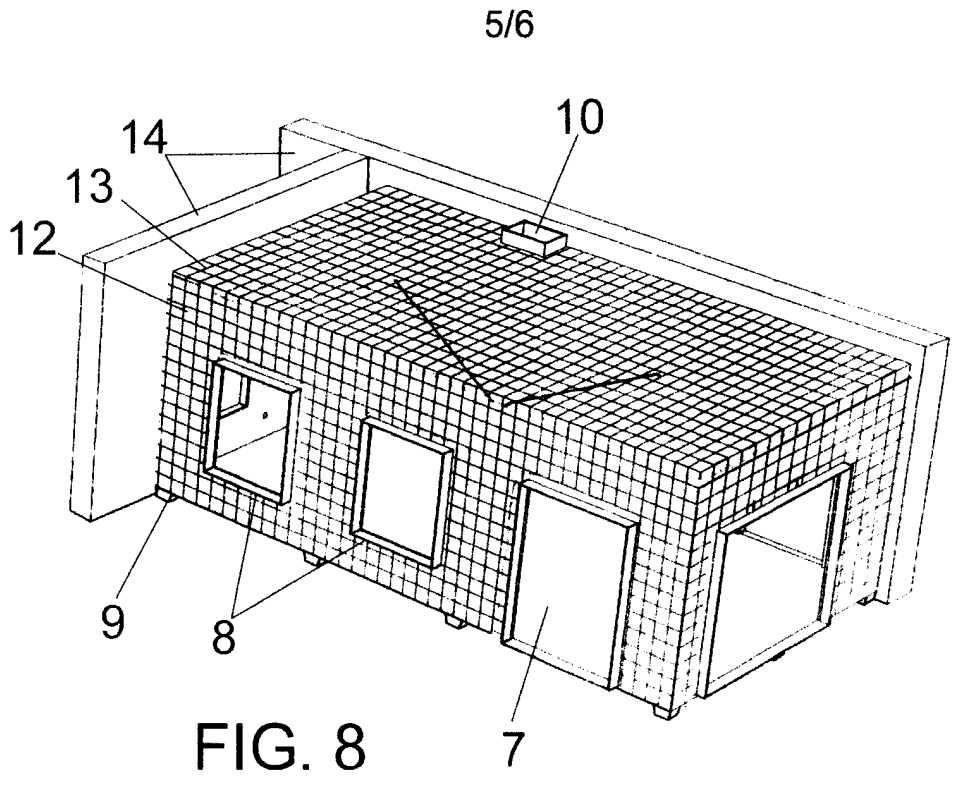


FIG. 7

✓



✓

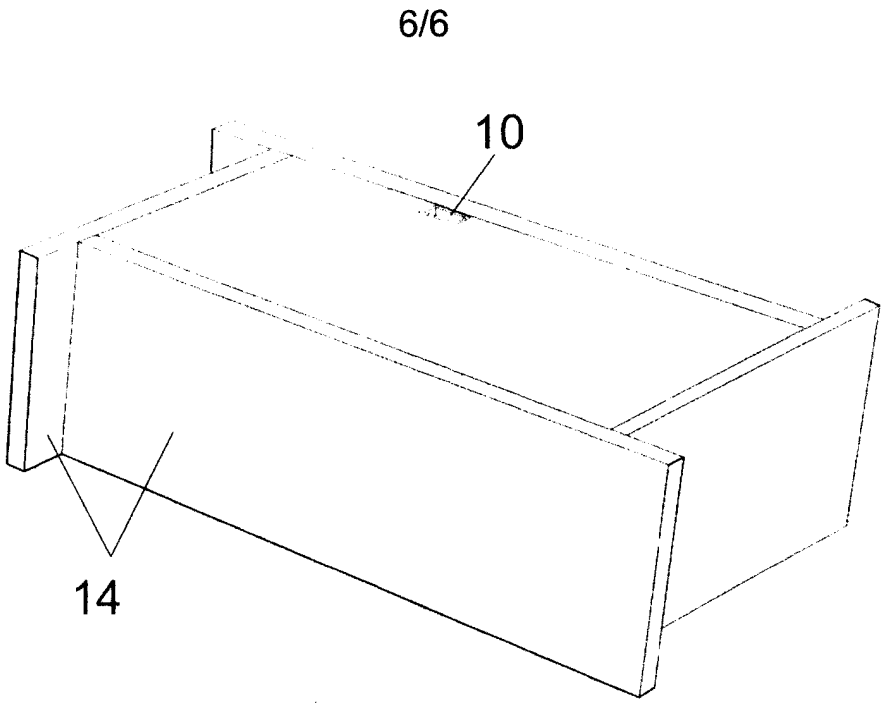


FIG. 10

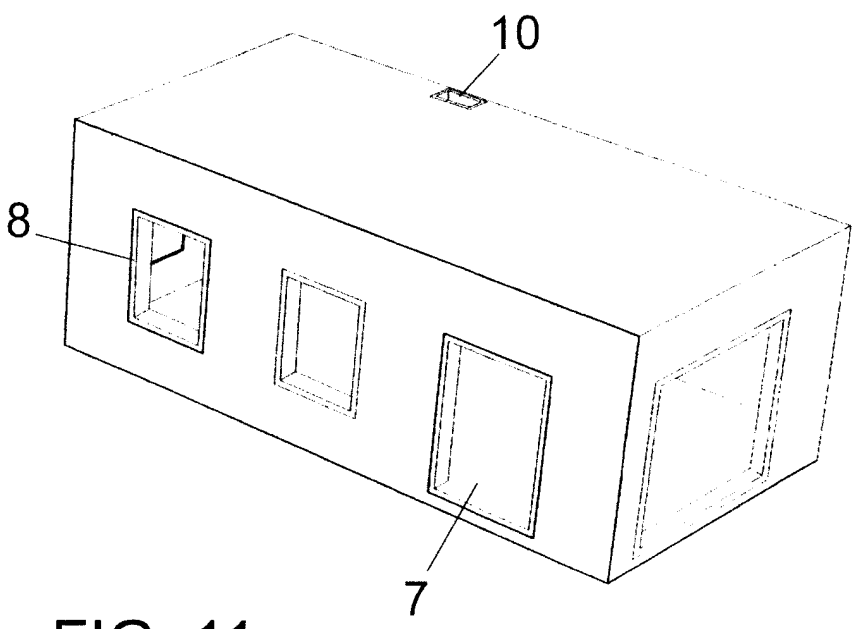


FIG. 11

✓