

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 41748 B1** (51) Cl. internationale : **E04C 1/40; B28B 23/00**

(43) Date de publication :
31.10.2019

(21) N° Dépôt :
41748

(22) Date de Dépôt :
29.12.2017

(71) Demandeur(s) :
**Université Hassan II de Casablanca, 19, Rue Tarik Bnou Ziad, Mers Sultan, BP 9167 ,
Casablanca (MA)**

(72) Inventeur(s) :
MELIANI MEHDI ; ECHAABI JAMAL ; MALLIL EL HASSAN ; MAZIRI AZIZ

(74) Mandataire :
NAHID HANANE

(54) Titre : **Brique composite contenant un bloc en plastique mince et fermé, rempli de ouate de cellulose, et enrobé par une couche de béton de granulats**

(57) Abrégé : Une nouvelle brique composite contenant un bloc en plastique mince et fermé rempli de ouate de cellulose en vrac, et enrobée de béton de granulats est proposée pour la construction des cloisons et des murs semi-porteurs ou non porteurs, et aussi dans les planchers, en tant que hourdis. Ses propriétés thermiques et acoustiques et mécaniques intéressantes, offrent plusieurs avantages dans l'isolation interne ou externe des parois du bâtiment. Cette nouvelle brique est fabriquée selon un mode de fabrication spécifique avec un moule adapté, et peut prendre plusieurs formes parallélépipédiques avec des dimensions variées. La nouvelle brique inclut la couche d'enduit grâce à la texture plastique du béton d'enrobage.

ABRÉGÉ

Une nouvelle brique composite contenant un bloc en plastique mince et fermé rempli de ouate de cellulose en vrac, et enrobée de béton de granulats est proposée pour la construction des cloisons et des murs semi-porteurs ou non porteurs, et aussi dans les planchers, en tant que hourdis.

Ses propriétés thermiques et acoustiques et mécaniques intéressantes, offrent plusieurs avantages dans l'isolation interne ou externe des parois du bâtiment.

Cette nouvelle brique est fabriquée selon un mode de fabrication spécifique avec un moule adapté, et peut prendre plusieurs formes parallélépipédiques avec des dimensions variées.

La nouvelle brique inclut la couche d'enduit grâce à la texture plastique du béton d'enrobage.

Brique composite contenant un bloc en plastique mince et fermé, rempli de ouate de cellulose, et enrobé par une couche de béton de granulats.

MELIANI Mehdi, ECHAABI Jamal, MALLIL El Hassan, MAZIRI Aziz.

DESCRIPTION

Domaine de l'invention :

L'invention concerne une nouvelle brique qui peut être largement utilisée dans le domaine de la construction, notamment dans le bâtiment, du fait de ses propriétés thermiques, acoustiques et physiques intéressantes.

Etat de la technique antérieure :

Les briques et les hourdis sont couramment utilisés en tant qu'éléments de construction des murs et des planchers des bâtiments. Leurs évolutions se sont effectuées progressivement à partir des briques pleines, notamment en pierre naturelle ou en terre, vers des briques creuses ou perforées en terre cuite en agglomérés de béton ou de mortier, puis vers des briques composites, incluant d'autres éléments supplémentaires, pouvant être des fibres, ou des additifs minéraux, ou des alvéoles d'air occluses, ou encore des remplissages synthétiques telles que les mousses. Cette évolution permet d'optimiser davantage les propriétés de la brique, notamment mécaniques, thermiques, acoustiques, économiques à travers l'optimisation de la fabrication et du coût, et plus récemment environnementales à travers la diminution de l'impact sur l'environnement, de la phase production jusqu'à la phase recyclage.

Exposé de l'invention :

La brique objet de cette invention comprend de la ouate de cellulose en vrac, qui est contenue dans un bloc en plastique de forme parallélépipédique mince et fermé, et enrobé par une couche de béton de granulats d'épaisseur uniforme recouvrant toutes les faces du bloc rempli de cette ouate pour obtenir des formes généralement parallélépipédiques, de diverses dimensions possibles.

La ouate de cellulose est issue du papier recyclé, elle occupe un pourcentage volumique de plus de la moitié de la brique et une épaisseur de près d'un

décimètre, et remplissant entièrement, et sans compactage excessif, le bloc en plastique. Ce bloc peut être une bouteille en polyéthylène téréphtalate (PET) avec bouchon, de forme parallélépipédique adaptée à la forme de la brique, et recouvert d'une couche mince de mortier résineux qui améliore l'adhérence entre le plastique et le béton d'enrobage. L'ensemble ouate de cellulose et bloc plastique à surface résineuse est donc couvert par une couche de béton de granulats, d'épaisseur optimisée, qui joue le rôle d'enrobage et d'enduit à la fois.

Cette combinaison permet d'obtenir des résistances mécaniques à la compression et à la flexion, suffisantes pour l'utilisation dans les murs semi porteurs ou non porteurs. Les résistances thermiques sont également très bonnes grâce aux excellentes propriétés thermiques de la ouate de cellulose, qui sont du même ordre que les autres mousses performantes, synthétiques ou naturelles, avec en plus une capacité thermique relativement haute pour favoriser une bonne inertie thermique du mur du bâtiment, qui agit sur le ralentissement des écarts thermiques quotidiennes dues au rayonnement solaire ou au refroidissement nocturne. Les performances acoustiques sont également très intéressantes dues au bon coefficient d'absorption acoustique de la ouate de cellulose, à sa texture contenant des poches d'air favorables à une bonne isolation phonique ainsi que la constitution de la brique en plusieurs couches continues, qui contribuent aussi à la réflexion et à l'atténuation du son.

L'ensemble de ces caractéristiques font que cette nouvelle brique offre des avantages à la fois mécaniques, thermiques, acoustiques et aussi économiques et environnementales dues au coût accessible de l'ensemble de ses constituants, aussi au procédé de fabrication à consommation énergétique relativement basse ainsi qu'à la durabilité de la ouate de cellulose protégée contre l'humidité ou autres contaminants par le bloc plastique.

Mode de fabrication :

Cette brique est conçue avec un système de moule en bois, en métal ou en plastique avec des cales en plastique intégrées et démontables comme montré sur la **figure 3**, qui a pour fonction de placer et fixer le bloc en plastique rempli totalement en ouate de cellulose en vrac, et recouvert d'une mince couche de mortier résineux, c'est-à-dire un mélange de ciment, de sable et d'une dispersion aqueuse de résine synthétique.

La **figure 1** montre le bloc rempli et fixé à l'intérieur du moule par une distance uniforme qui le sépare des facettes du moule ; cette distance uniforme de l'ordre d'un centimètre environ, qui constitue l'épaisseur optimisée de l'enrobage. Le montage ou le démontage des cales peut s'effectuer manuellement et rapidement sur le moule, afin de fixer le bloc en un premier temps avant de couler le béton, puis à retirer ces cales en un second temps juste après avoir coulé et piqué le béton remplissant le moule. Ainsi ces cales peuvent être récupérées pour fixer d'autres blocs et pouvoir fabriquer d'autres briques. Le piquage manuel du béton peut s'effectuer efficacement pour bon remplissage du béton, et ce, à l'aide d'une fourche munie de plusieurs barres disposées comme montré sur la **figure 2**.

Le béton d'enrobage doit contenir un dosage minimum en ciment, de l'ordre de 400 kg/m³ et un dosage en eau de près de 200 kg/m³ ainsi qu'un dosage en sables et granulats cumulé à environ 1600 kg/m³, dont diamètre granulaire maximal est de moins d'un centimètre, afin que le béton obtenu réponde aux nécessités de l'enrobage de la brique et des résistances mécaniques requises. L'ajout de l'adjuvant superplastifiant dans le béton en dosage réduit d'environ 10 kg/m³ permet d'obtenir la texture plastique relative à l'enduit.

Concernant le bloc plastique, il doit être constitué en plastique de densité moyenne et d'une épaisseur de l'ordre d'au moins un millimètre, et hermétiquement fermé. La couche mince du mortier résineux s'appliquant sur la surface du bloc a une épaisseur de deux à trois millimètres.

Le mode de fabrication de la nouvelle brique commence par le remplissage total du bloc (ou de la bouteille) plastique ou ouate de cellulose en vrac, à un dosage compris entre 35 à 50 grammes par litres puis fermer le bloc. Ensuite appliquer la couche de mortier résineux d'adhérence juste avant le placement du bloc dans le moule et sa fixation par les cales. Le coulage et le piquage du béton s'effectue à l'aide de la fourche décrite précédemment jusqu'au remplissage total du moule par le béton frais. La brique obtenue peut être démoulée qu'après une durée d'un jour nécessaire au durcissement du béton. Le démoulage peut s'effectuer rapidement à l'aide d'injection d'air comprimé dans un orifice prévu en bas du moule, également montrée sur la **figure 3**.

Utilisation de l'invention :

La brique ainsi produite, telle montrée sur la **figure 4**, peut être utilisée pour la construction des murs semi-porteurs ou non porteurs. Elle ne nécessite pas d'enduit extérieur, juste une mince couche de mortier sur les faces de liaisons inter-briques. Ces briques sont adaptées à l'utilisation avec d'autres éléments porteurs dans le bâtiment ainsi qu'avec le passage des câbles et tuyauteries dans les murs, à condition de refermer ces briques par les produits qui conviennent.

Cet élément de construction peut également être utilisé en tant que hourdis dans les systèmes de planchers, comme montré sur la **figure 5**. Les propriétés démontrées pour le cas de la brique s'appliquent de manière similaire au cas du hourdis, sachant que les caractéristiques requises et le mode de fabrication sont identiques, sauf que derniers doivent résister essentiellement en flexion par rapport aux briques qui résistent en compression.

Exemple complémentaire

Les dimensions de ces nouvelles briques sont prises en fonction de la capacité du bloc en plastique utilisé et de l'épaisseur voulue, dont la forme est généralement parallélépipédique. Les longueurs, épaisseurs et hauteurs de la brique dépendent donc de celles du bloc.

Si on prend par exemple un bloc (bouteille) en plastique de capacité 1,5 litres, et ayant les dimensions : Longueur : 24 cm ; Epaisseur : 8 cm ; Hauteur : 8 cm, avec l'enrobage d'un centimètre de béton de chaque côté : la brique obtenue aura par conséquent les dimensions suivantes : Longueur : 26 cm ; Epaisseur : 10 cm ; Hauteur : 10 cm ; sa masse sera d'environ 3,8 kg et contiendra un pourcentage volumique en ouate de cellulose de près 50% et une épaisseur de 8 cm, constante dans le temps, car le mouvement de tassement qui peut se produire au niveau de la ouate de cellulose est empêché par le bloc en plastique.

REVENDEICATIONS

1. Le nouvel élément de construction en tant que brique, telle décrite dans le descriptif est caractérisée par la combinaison des éléments suivants : d'abord, la ouate de cellulose, occupant au moins la moitié de son volume, ensuite le bloc en plastique mince et recouvert de couche mince de mortier résineux pour améliorer l'adhérence entre le plastique et le béton, puis le béton à texture plastique, qui joue le rôle de couche d'enrobage et d'enduit à la fois. Cette nouvelle combinaison de constituants de brique permet d'obtenir des propriétés mécaniques, thermiques, acoustiques et économiques intéressantes à l'échelle des briques.
2. L'élément de construction, selon la revendication 1, est aussi utilisable en tant que hourdis dans les systèmes de planchers.
3. La brique ou l'hourdis, selon la revendication 1, sont mis en œuvre par un mode de fabrication bien spécifié, qui comprend :
 - Un système de moule avec cales démontables et orifice de démoulage.
 - Un bloc en plastique pour remplissage et compactage de la ouate de cellulose en vrac, à adhérence améliorée avec le béton, par ajout de couche mince de mortier résineux.
 - Une fourche pour le piquage manuel efficace afin d'obtenir une couche de béton d'épaisseur optimisée et de texture plastique.
4. La brique, selon la revendication 1, peut prendre plusieurs dimensions et épaisseurs possibles, selon le choix de l'épaisseur de la ouate de cellulose, du volume du bloc plastique, et de l'épaisseur de l'enrobage du béton.
5. La brique, selon la revendication 1, a de bonnes performances thermiques et acoustiques, du fait de la continuité de la ouate à l'intérieur de la brique, sans cavités ni perforations.
6. Les propriétés de la brique ou de l'hourdis, selon la revendication 1, ont des propriétés respectueuses de l'environnement, notamment par la limitation des émissions des gaz à effet de serre car seule la fraction cimentière réduite de la brique intervient sur ces émissions, également par le mode de fabrication ne nécessitant pas de cuisson, ainsi que par la durabilité de la ouate de cellulose et la recyclabilité du plastique.

Le béton et le plastique employés dans ce nouvel élément de construction peuvent également utiliser des constituants moins polluants, notamment le ciment à base d'argile ne nécessitant pas de cuisson à haute température, ou encore le plastique d'origine végétale.

PLANCHES DE DESSIN

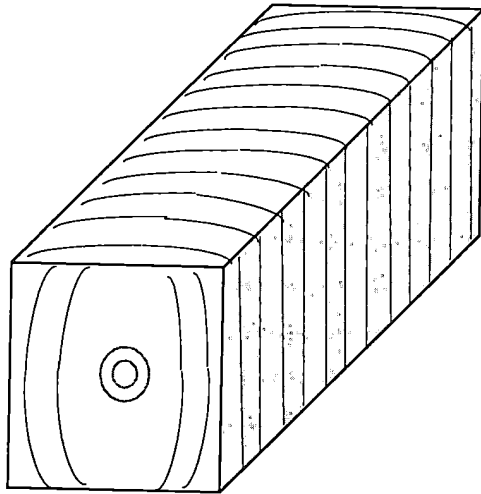


Figure 1

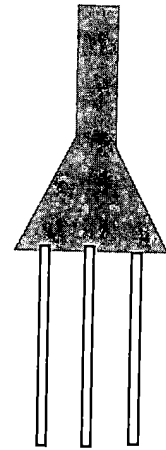


Figure 2

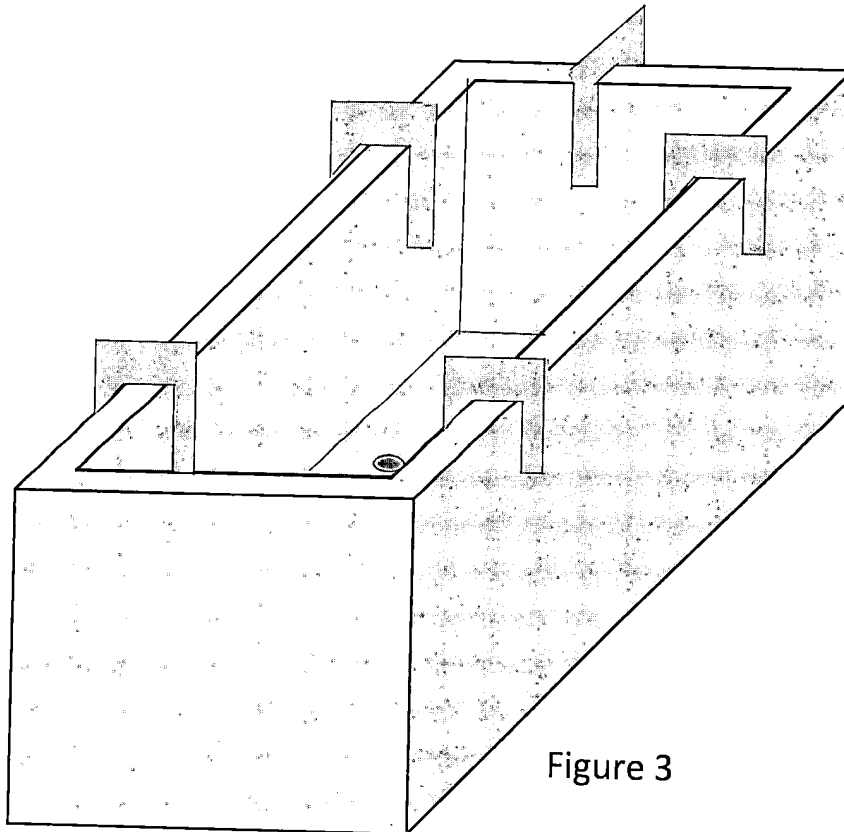


Figure 3

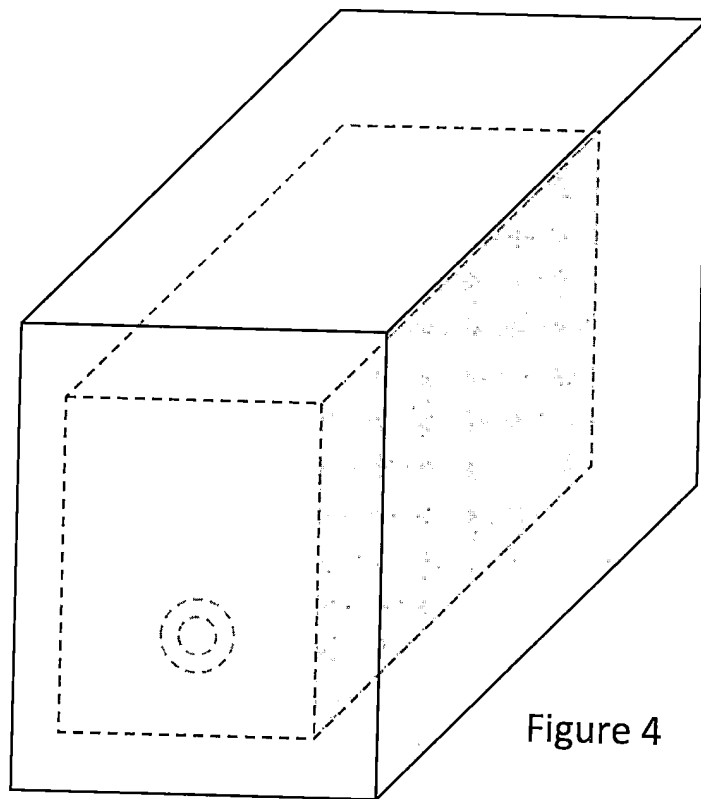


Figure 4

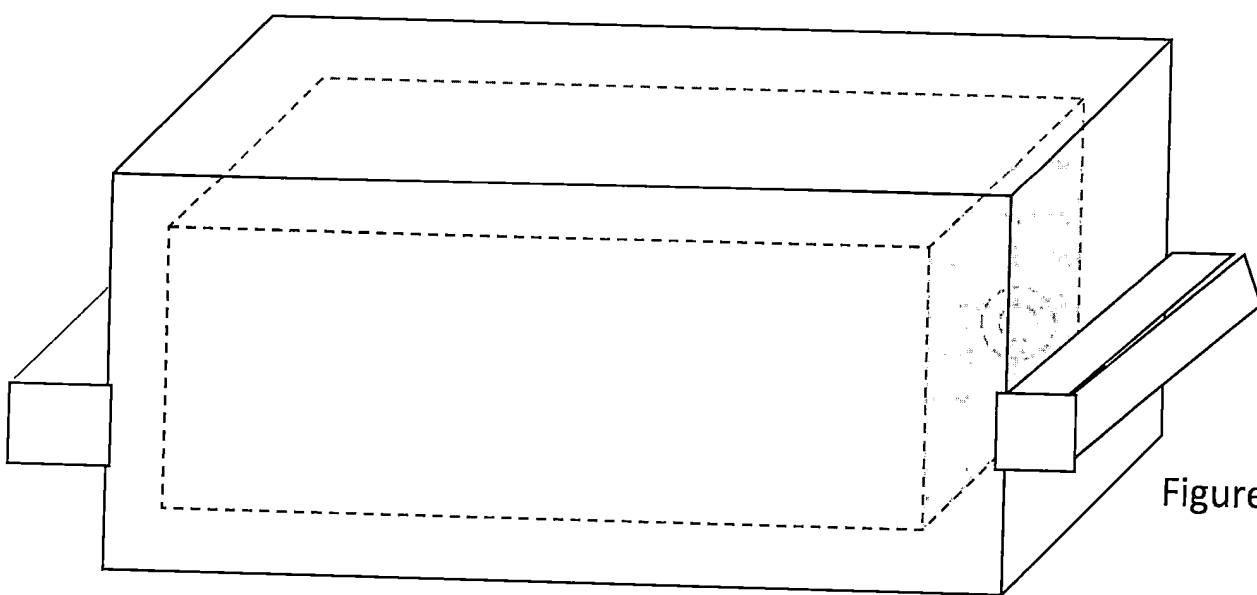


Figure 5



RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 41748	Date de dépôt : 29/12/2017
Déposant : Université Hassan II de Casablanca	
Intitulé de l'invention : Brique composite contenant un bloc en plastique mince et fermé, rempli de ouate de cellulose, et enrobé par une couche de béton de granulats	
Classement de l'objet de la demande : CIB : E 04C 1/40, B 28B 23/00 CPC :	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants : Partie 1 : Considérations générales <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: Lahcen BELCAID Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	Date d'établissement du rapport : 28/03/2019

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Revendications
6
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
- Observations à l'encontre de la décision de rejet

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants:

D1 : US5186883

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents de l'état de l'art ne divulgue un bloc de construction en tant que brique comportant toutes les caractéristiques des revendications 1-6. D'où l'objet des revendications 1-6 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

2.1- Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgué (les références entre parenthèses s'appliquent au Document D1) :

un élément de construction (10) comprenant un bloc isolant formé d'un matériau isolant tel que la ouate de cellulose (Voir Colonne 3, ligne [15-27]) et d'une couche d'enrobage en béton ledit bloc isolant.

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que le bloc isolant est constitué d'une couche mince en plastique et recouvert d'une couche mince de mortier résineux.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme fournir un bloc isolant présentant des propriétés mécaniques thermiques et acoustiques améliorées.

La solution proposée dans la revendication 1 de la présente demande implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, l'utilisation d'un bloc en plastique remplie en matériau isolant tel que la ouate de cellulose et recouvert d'une couche mince de mortier pour améliorer l'adhérence avec une couche d'enrobage en béton n'est pas connue dans l'état de l'art et l'homme du métier n'a aucune incitation directe à modifier le bloc décrit dans D1 pour arriver à la même solution.

2.2- Le même raisonnement s'applique à l'objet des revendications 2-6 qui satisfait également aux exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.