

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

93166

(12)

BREVET D'INVENTION**B1**

(21)

N° de dépôt: 93166

(51)

Int. Cl.:

C04B 28/06, C04B 18/04, C04B 18/30

(22)

Date de dépôt: 08/08/2016

(30)

Priorité:

(72)

Inventeur(s):

STENGEL PATRICE – 06800 CAGNES SUR MER (France)

(43)

Date de mise à disposition du public: 28/03/2018

(74)

Mandataire(s):

OFFICE FREYLINGER S.A. –
8001 STRASSEN (Luxembourg)

(47)

Date de délivrance: 28/03/2018

(73)

Titulaire(s):

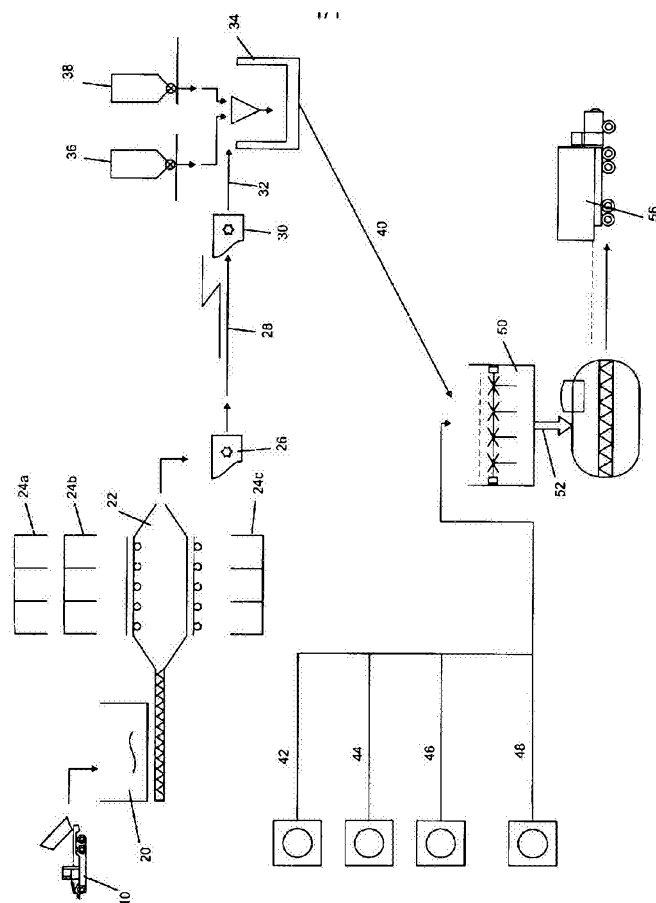
GLOBAL TELE MARKETING -GTM SA – 1201
GENEVE (Suisse), STENGEL PATRICE – 06800 CAGNES
SUR MER (France)

(54)

Procédé de traitement des ordures ménagères et valorisation des gravats de construction et de démolition et des déchets en matière plastique en vue de leur recyclage et transformation en divers matériaux de construction.

(57)

Abrégé: L'objet de la présente invention est un procédé de fabrication de matériaux de construction comprenant les étapes suivantes : • Mélange d'ordures ménagères, de déchets plastiques et de gravats de démolition ou de construction broyés avec du polystyrène liquéfié par un solvant et avec un liant hydraulique à base d'aluminates de calcium, • Extraction du mélange obtenu, • Compactage/Pressage dudit mélange dans une extrudeuse/presse à une pression comprise entre 150 et 300 bar, ainsi que les matériaux obtenus et leur utilisation.
Fig. 1 93166



PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DES ORDURES MÉNAGÈRES ET VALORISATION DES GRAVATS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION ET DES DÉCHETS EN MATIÈRE PLASTIQUE EN VUE DE LEUR RECYCLAGE ET TRANSFORMATION EN DIVERS MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un procédé de traitement des ordures ménagères et la valorisation des gravats de construction et de démolition et des déchets en matière plastique en vue de leur recyclage et transformation en divers matériaux de construction.

Etat de la technique

[0002] L'évacuation et le recyclage des ordures ménagères permettent d'éviter l'enfouissement dans nos sous-sols de déchets dont une bonne partie n'est pas biodégradables. Ceux-ci polluent et mettent en danger les nappes phréatiques pour plusieurs centaines d'années. La croissance continue de volume de ces déchets pose un véritable problème de santé publique.

[0003] La pollution issue du rejet des déchets plastiques non biodégradables est également préoccupante. Cette menace touche l'ensemble des milieux aquatiques de notre planète. Les déchets plastiques regroupent l'ensemble des matériaux plastiques contenus dans les emballages, téléphones et ordinateurs, sans oublier les plastiques produits par l'industrie automobile comme les pare-chocs de voitures, etc.....

[0004] Les gravats de construction et de démolition posent également un grand problème aux centres d'enfouissement : ceux-ci sont obligés de stocker des déchets dont une partie au moins pourrait facilement être recyclée.

[0005] Le volume représenté par tous ces déchets pose un problème majeur à l'échelle mondiale. Le stockage de ces différentes matières inquiète fortement les municipalités et représente pour elles un défi tant sous l'angle financier, les installations de traitement et la gestion des déchets étant très coûteuses, que sous l'angle environnemental, notamment à cause de la formation d'odeurs nauséabondes de type $\text{NH}_3/\text{H}_2\text{S}/\text{SO}_2$.

[0006] L'incinération de ces déchets plastiques et ordures ménagères n'est pas une solution envisageable compte tenu des volumes énormes à traiter, de la pollution générée et du coût financier d'une telle opération.

[0007] Il est donc urgent de développer des solutions de recyclage de l'ensemble des déchets précédemment cités autre que leur incinération ou leur stockage. Idéalement, cette solution permettrait de transformer et de valoriser durablement ces déchets.

Objet de l'invention

[0008] Afin de résoudre le problème mentionné ci-dessus, la présente invention propose de fournir un procédé permettant de recycler les ordures ménagères, les gravats de construction ou de démolition et les déchets plastiques non biodégradables.

[0009] Il s'agit de valoriser l'ensemble des déchets précédemment énumérés en procédant à leur transformation en dalles ou en matériaux de construction.

Description générale de l'invention

[0010] La présente invention concerne un procédé de fabrication de matériaux de construction caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- a) Mélange d'ordures ménagères, de déchets plastiques et de gravats de démolition ou de construction broyés avec du polystyrène liquéfié par un solvant et avec un liant hydraulique à base d'aluminates de calcium.
- b) Extraction du mélange obtenu.
- c) Compactage/pressage dudit mélange dans une extrudeuse/presse à une pression comprise entre 150 et 300 bar.

[0011] Ce procédé permet de recycler les ordures ménagères, les gravats de construction ou de démolition et les déchets plastiques non biodégradables pour obtenir un matériau de construction.

[0012] Selon un mode de réalisation particulier, on soumet les ordures ménagères à un traitement avant de les ajouter au mélange. Ce traitement peut être choisi parmi un broyage, une séparation des métaux ferreux et/ou une séparation des métaux non-ferreux.

[0013] Optionnellement, on peut également ajouter des boues de stations d'épuration au mélange de l'étape a). Ces boues de stations d'épuration sont de préférence centrifugées avant l'ajout à l'étape a).

[0014] Les ordures ménagères et/ou les boues de stations d'épuration peuvent être traitées par pulvérisation de peroxyde d'hydrogène suivie de l'addition de chaux vive avant leur ajout à l'étape a), afin de détruire les odeurs et de les stériliser.

[0015] Lesdits déchets plastiques sont choisis de préférence parmi le polystyrène (PS) à haute densité, le polyéthylène (PE), le polypropylène (PP), le chlorure de polyvinyle (PVC), l'acrylonitrile butadiène (ABS), le polyéthylène téréphtalate (PET), les polyamides, les polycarbonates, les polyacryliques et le polyuréthane (PU) et leurs mélanges.

[0016] Ces déchets plastiques sont de préférence broyés à moins de 15 millimètres avant leur ajout à l'étape a).

[0017] Le polystyrène est liquéfié en mélangeant du polystyrène micronisé à entre 200 et 700 microns avec un solvant à froid.

[0018] Le solvant utilisé est de préférence le pinène, soit l'alpha-pinène (triméthyl-2,6,6-bicyclo[3.1.1]hept-2-ène) ou le bêta-pinène (6,6-diméthyl-2-méthylènebicyclo[3.1.1]heptane) soit un mélange des deux. Il peut être utilisé seul ou en combinaison avec un autre solvant du polystyrène comme p.ex. le limonène (1-méthyl-4-prop-1-èn-2-yl-cyclohexène).

[0019] L'extraction dudit mélange obtenu est réalisée de préférence au moyen d'une vis d'Archimède de transport.

[0020] L'extrudeuse/presse de l'étape c) est choisie par exemple parmi une presse à briques, une presse à parpaings ou une presse à dalles.

[0021] Selon un autre aspect, on propose également un matériau de construction obtenu selon le procédé décrit ici. Le matériau comprend :

- 15 à 30% en poids d'ordures ménagères, optionnellement de boues issues du traitement des eaux usées ainsi que de la production industrielle et ayant subi un traitement en amont,

- 15 à 30% en poids de gravats de démolition ou de construction broyés, à l'exception de la ferraille, du bois, du plâtre et autres éléments gênants.
- 10 à 30% en poids de déchets plastiques de haute densité broyés à moins de 15 millimètres.
- 5 à 10% en poids de polystyrène liquéfié à froid à l'aide d'un solvant naturel et micronisé au préalable entre 200 et 700 microns.
- 10 à 30% en poids de liant hydraulique à base d'aluminates de calcium.

[0022] Les pourcentages en poids se rapportent au poids total de matériau de construction et sont choisis de telle sorte pour arriver à un total de 100 %.

[0023] Ces matériaux de construction peuvent facilement être utilisés entre autres pour la construction de bâtiments, hangars, murs anti-bruit, maisons, abribus etc., ou dans le secteur des travaux publics, par exemple pour le soubassement de routes ou de constructions ou encore pour le renforcement de digues.

Description générale de l'invention

[0024] D'autres particularités et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée de quelques modes de réalisation avantageux présentés ci-dessous, à titre d'illustration.

[0025] Les ordures ménagères (tout venant) sont déchargées soit dans des fosses, soit dans des aires de stockages intermédiaires (3 jours de capacité de stockage). De là, elles sont reprises par un grappin ou autre engins pour être déposées sur des tapis d'alimentation de tri physique ou mécanique. Les éléments gênants (tels que bois, objets en fer ou acier, tissus, cuir, ampoules et batteries, tout objet plastique de basse ou haute densité) sont prélevés et stockés dans des bennes prévues à cet effet pour ensuite être recyclés ou éliminés.

[0026] Les ordures ménagères, triées au préalable, seront ensuite dirigées vers une trémie alimentant un broyeur primaire spécialement équipé pour un broyage de tout élément qui aura à la sortie une taille inférieure à 50 millimètres. A la sortie de ce broyeur primaire, les ordures tombent dans une goulotte vibrante, qui crée une couche d'où les métaux ferreux restant sont extraits par un séparateur magnétique de type « OVERBAND » équipé d'un électro-aimant. Les métaux ainsi collectés sont entraînés vers une benne mobile, les ordures ainsi dé-métallisées continuant

sur un transporteur à bande équipé, dans le tambour meneur, d'une bobine qui crée un courant de Foucault pour séparer les métaux non ferreux.

[0027] Ceux-ci sont également collectés dans une benne mobile à des fins de recyclage.

[0028] Les ordures dé-métallisées sont emportées par un transporteur à bande à bords vers un broyeur secondaire pour être broyées à une taille inférieure à 15 millimètres. A la sortie du broyeur secondaire, les ordures sont à nouveau dé-métallisées pour séparer les substances métalliques encore présentes afin de protéger le malaxeur de la section de traitement. Celui-ci est équipé d'une goulotte vibrante qui crée une mono couche d'où les métaux ferreux sont extraits par un séparateur magnétique de type «OVERBAND » équipé d'un électro-aimant. Les métaux résiduels collectés sont entraînés vers la benne mobile prévue à cet effet et puis recyclés séparément. Il en va de même pour les métaux non ferreux encore restant. Après cette séparation des métaux ferreux et non-ferreux, les ordures ménagères sont transportées vers la section de traitement.

[0029] Les ordures ménagères ainsi préparées sont alors acheminées par un transporteur à bande vers un bac de traitement résistant aux réactions exothermiques pour y subir deux étapes de traitement successives. Ce traitement des ordures ménagères entraîne la destruction des micro-organismes pathogènes qu'elles contiennent. La première étape comprend la dispersion très fine de peroxyde d'hydrogène stabilisé (H_2O_2) à partir d'une station de dosage, répandue sur les ordures dans le bac de mélange. La seconde étape comprend l'ajout de chaux vive à partir d'une station de dosage. La chaux vive est mélangée aux ordures ménagères broyées, ce qui provoque une réaction exothermique et permet de neutraliser la plupart des micro-organismes pathogènes. A l'issue de ces traitements, la charge organique de ces ordures ménagères est stabilisée et prête à l'emploi.

[0030] Les gravats de construction ou de démolition sont tout d'abord triés pour retirer le plâtre, la ferraille, l'aluminium, les gros blocs de béton dépassant les 10 centimètres, le bois, la laine de verre, les bidons, le verre et les plastiques. Tous ces matériaux seront évacués vers leurs filières de recyclage ou seront enfouis. Une fois débarrassés de ces matériaux gênants, les gravats seront ensuite concassés et broyés pour atteindre une taille de particules inférieure à 20

millimètres et être réutilisés dans la fabrication du nouveau matériau de construction.

[0031] Par déchets plastiques, on entend au sens de la présente invention l'ensemble des matériaux plastiques contenus dans les emballages, téléphones, ordinateurs... ou produits par l'industrie automobile comme les pare chocs de voitures, etc... Il peut s'agir en particulier de thermoplastiques. Les déchets plastiques peuvent être de haute ou de basse densité. On peut notamment citer le polystyrène (PS) de haute densité, le polyéthylène (PE), le polypropylène (PP), le chlorure de polyvinyle (PVC), l'acrylonitrile butadiène (ABS), le polyéthylène téréphtalate (PET), les polyamides, les polycarbonates, les polyacryliques et le polyuréthane (PU). En particulier lesdits déchets plastiques sont du polyéthylène (PE), du polypropylène (PP), du chlorure de polyvinyle (PVC) ou de l'acrylonitrile butadiène (ABS). Tout ces déchets plastiques seront broyés à 15 millimètres maximum et utilisés pour la fabrication dudit matériau de construction.

[0032] Les déchets en polystyrène, sont micronisés jusqu'à atteindre des grains d'une taille comprise entre 200 et 700 microns. Ils seront ensuite liquéfiés à froid à l'aide d'un solvant naturel qui peut notamment être du pinène (N° CAS 80-56-8) un monoterpène bicyclique. Ce polystyrène liquéfié servira de liant lors de l'agglomération des différents composants du mélange. On utilisera de préférence des déchets en polystyrène de basse densité. Ceux-ci proviennent de préférence du polystyrène expansé qui peut avantageusement avoir une densité de 10-15 kg /m³.

[0033] Les émanations libérées au cours de cette manipulation seront captées et réutilisées comme solvant.

[0034] A ce mélange d'ordures ménagères broyées, de déchets plastiques broyés et de gravats de construction concassés et broyés séparés des éléments gênants est rajouté le polystyrène liquéfié qui lui, une fois mélangé, isolera le matériau de construction de l'eau et de l'humidité et empêchera les déchets englobés de polluer à nouveau l'environnement.

[0035] Pour finir on rajoutera un liant hydraulique humidifié à base d'aluminates de calcium comme liant à haute performances, qui garantira la solidité du matériau,

une résistance à la pression entre 12MPa. et 16 MPa. et un séchage rapide du mélange.

[0036] L'extraction dudit mélange depuis le bac de mélange étanche vers une extrudeuse/presse ou presse à briques et parpaings est réalisée au moyen d'une vis d'Archimède de transport.

[0037] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'extrudeuse/presse ou presse à brique et parpaings utilisée pour le pressage du mélange comprenant des ordures ménagères broyées à moins de 15 millimètres, de déchets plastiques de haute densité broyés également à moins de 15 millimètres, de polystyrène de basse densité micronisé entre 200 et 700 microns et liquéfié à l'aide d'un solvant (pinène) et de liant hydraulique à base d'aluminates de calcium humidifiés, dispose d'une capacité de pressage comprise entre 150 et 300 bars.

[0038] Comme alternative à ce mélange, les ordures ménagères pourraient être remplacées, du moins en partie, par des boues de stations d'épuration centrifugées jusqu'à atteindre une siccité comprise entre 20% et 35% dans la même proportion en poids.

[0039] Elles seront également décontaminées, dépolluées c.-à-d. débarrassées de molécules polluantes et de microorganismes. Ce traitement est réalisé de préférence par pulvérisation de peroxyde d'hydrogène suivie de l'addition de chaux vive, ce qui provoquera une réaction exothermique et neutralisera les micro-organismes pathogènes.

[0040] Selon un mode de réalisation de l'invention, le matériau de construction comprend entre 10 à 40% en poids d'ordures ménagères triées au préalable et ayant subi un traitement de décontamination et de dépollution décrit ci-dessus. Ces ordures ménagères peuvent être remplacées du moins partiellement par des boues de stations d'épuration ayant une siccité normale et dans les mêmes proportions en poids.

[0041] selon un mode de réalisation de l'invention, le matériau de construction comprend entre 10 à 40% en poids de gravats de démolition ou de construction broyés et séparés des éléments gênants (bois, plâtre, ferraille, etc...). Selon un autre mode de réalisation, le matériau de construction comprend entre 15 à 35% en poids de gravats de démolition ou construction broyés et séparés des éléments

gênants. Selon un autre mode de réalisation, le matériau de construction comprend entre 15 à 25 % en poids de gravats de démolition ou de construction broyés et séparés des éléments gênants.

[0042] Selon un mode de réalisation de l'invention, le matériau de construction comprend entre 10 à 40% en poids de déchets plastiques de haute densité et de toute provenance broyés entre 10 et 15 millimètres. Selon un mode de réalisation de l'invention, le matériau de construction comprend entre 10 à 20% en poids de déchets plastiques de haute densité et de toute provenance au préalable broyés entre 10 et 15 millimètres. Selon un mode de réalisation de l'invention, le matériau de construction comprend entre 5 à 20% en poids de polystyrène de basse densité liquéfié au préalable à l'aide d'un solvant naturel. Selon un mode de réalisation de l'invention, le matériau de construction comprend entre 5 à 8% en poids de polystyrène de basse densité liquéfié au préalable à l'aide d'un solvant naturel.

[0043] Selon un mode de réalisation de l'invention, le matériau de construction comprend entre 10 et 30% en poids de liant hydraulique à base d'aluminates de calcium humidifiés. Ces liants sont également connus sous le nom de Ciment Fondu. Ils sont couverts par la norme EN14647. Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le matériau de construction comprend entre 10 et 18% en poids de liant hydraulique à base d'aluminates de calcium humidifiés.

[0044] Selon un mode de réalisation de l'invention, le matériau de construction est une brique ou un parpaing. La brique, le parpaing ou la dalle pourront être formés au moyen d'une matrice préconçue et interchangeable dans l'extrudeuse/presse ou la presse à briques.

[0045] Le matériau de construction selon la présente invention présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- Un coefficient d'isolation thermique R supérieur ou égal à $2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- Un taux d'affaiblissement phonique compris entre 54 décibels et 70 décibels.
- Une résistance à la pression comprise entre 12MPa et 16MPa.
- Une résistance totale à l'humidité.

[0046] Le matériau de construction selon la présente invention dispose donc d'une excellente qualité thermique et phonique en plus d'une très bonne résistance à l'humidité. Il semble que ces bonnes propriétés sont notamment dues au polystyrène liquéfié qui permet une bonne agglomération des différents composants du matériau.

[0047] Le matériau de construction est donc particulièrement adapté pour la construction de bâtiments, de hangars, de murs anti-bruit, de maisons ou d'abris bus, dans le secteur des travaux publics, notamment pour le soubassement de routes ou de constructions, comme couches isolantes phoniques dans certaines dalles intermédiaires, en tant que pavés de sols ou encore comme renforcements de digues,

Breve description des dessins

[0048] D'autres particularités et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée d'un mode de réalisation avantageux présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en se référant au dessin annexé. Celui-ci montre:

Fig. 1: est un schéma d'un mode de réalisation d'une installation utile pour mettre en œuvre le procédé selon l'invention.

Description d'une exécution préférée

[0049] La Figure 1 représente un schéma des différentes étapes de mise en œuvre du procédé selon l'invention et également de l'installation utile pour mettre en œuvre ce procédé.

[0050] Un camion benne 10 amène des ordures ménagères issues de la collecte de ces ordures jusqu'à un premier réceptacle 20. Les ordures ménagères sont amenées sur une table de tri 22 où elles subissent un tri sélectif pour enlever les déchets gênants tels que le bois, la ferraille, le plâtre, le tissus, le cuir, l'aluminium, l'acier, les plastiques, les ampoules, les batteries et déchets électroniques qui seront stockés dans des bacs 24a, 24b, 24c, dédiés et attribués à leurs filière de recyclage respectives. Les ordures ménagères ainsi triées sont dirigées vers un premier broyeur 26 pour un premier broyage à 50 millimètres. Ensuite, les ordures ménagères broyées à 50 millimètres sont transportées en monocouche par un tapis transporteur à bord remonté 28 où sont extraits les derniers résidus métalliques

jusqu'à un deuxième broyeur 30 où les ordures sont broyées à moins de 15 millimètres. Ces ordures ménagères ainsi homogénéisées et broyées sont transférées au moyen d'une vis de transport d'Archimède 32 dans un bac mélangeur 34 adapté, résistant aux réactions exothermiques. Les ordures ménagères y subissent deux étapes de traitement successives. La première étape consiste en l'addition d'un certain volume de peroxyde d'hydrogène stabilisé préalablement contenu dans une première station de dosage 36. La seconde étape correspond à l'addition de chaux vive préalablement contenue dans une deuxième station de dosage 38, provoquant ainsi une réaction exothermique dans le bac mélangeur 34. A l'issue de ce traitement, les ordures ménagères 40, les déchets plastiques 42, les gravats de démolition ou de construction broyés 44, du polystyrène liquéfié par un solvant 46 et un liant hydraulique à base d'aluminates de calcium 48 sont mélangés dans un bac mélangeur 50. L'ensemble de ces composants est alors mélangé dans le bac mélangeur 50. L'extraction du mélange obtenu est ensuite réalisée au moyen d'une vis de transport d'Archimède 52. Le mélange obtenu est ainsi transféré dans une extrudeuse/presse 54 pour la réalisation du pressage conduisant à l'obtention de matériaux de construction sous forme de briques, parpaings ou dalles. Les matériaux de construction finis sont ensuite transportés, par exemple en camion 54, vers leur lieu de stockage définitif.

[0051] En résumé, la Fig. 1 montre:

- le traitement en amont des ordures ménagères incluant la neutralisation des germes pathogènes par addition de peroxyde d'hydrogène stabilisé et réaction exothermique à la chaux vive.
- Le mélange dans un bac mélangeur étanche des ordures ménagères broyées et traitées au préalable, des déchets plastiques de haute densité micronisés, des déchets plastiques de basse densité liquéfié au préalable, des gravats de démolition ou de construction broyés et l'ajout d'un liant hydraulique à base d'aluminates de calcium ayant une réaction de résistance mécanique précoce.
- l'extrusion du mélange obtenu vers une extrudeuse/presse ou une presse à briques, parpaings ou dalles.

- le pressage du mélange obtenu en matériau de construction par une extrudeuse/presse ou une presse à briques, parpaings ou dalles.
- l'évacuation et le stockage des produits finis.

Revendications :

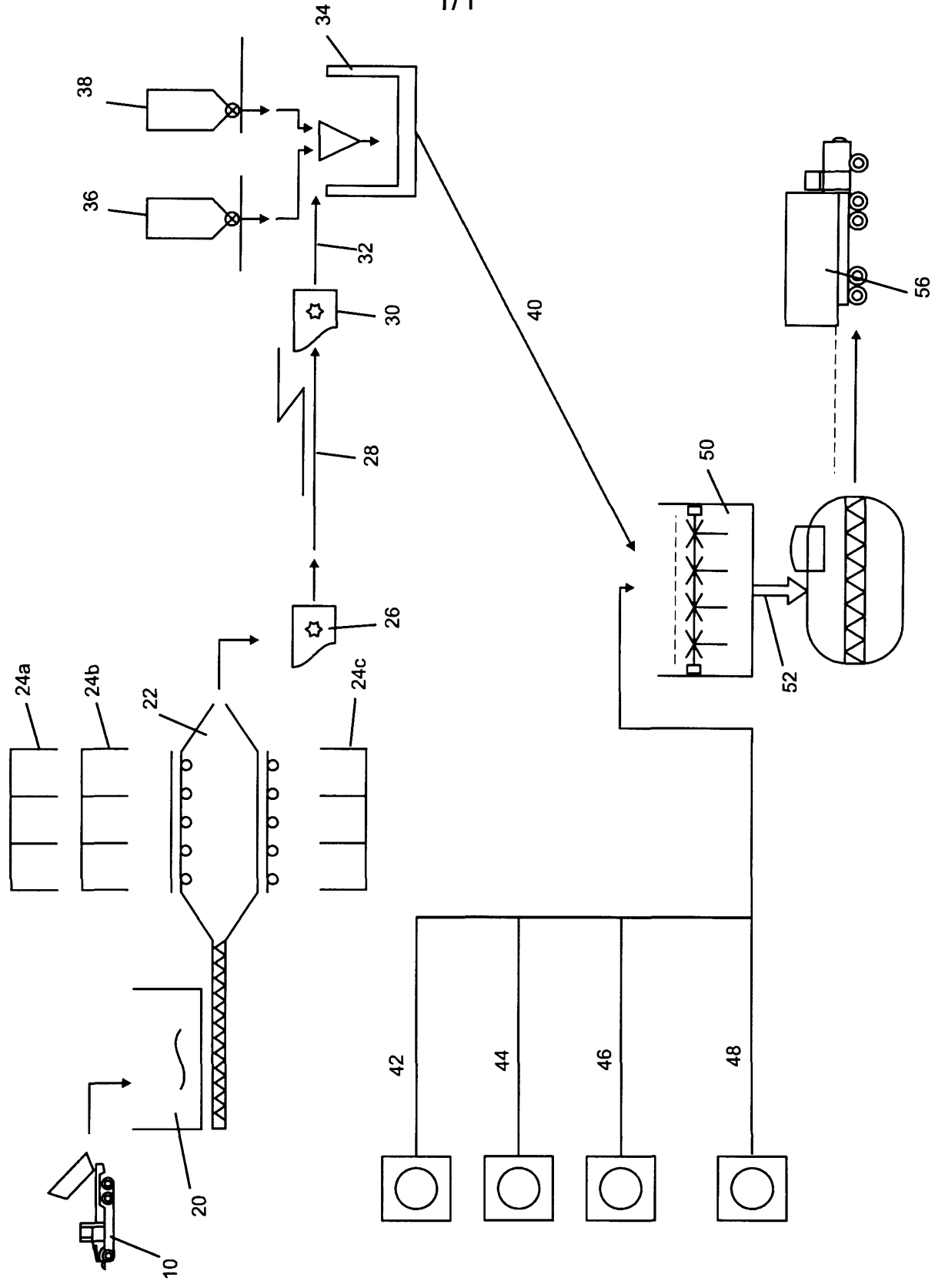
1. Procédé de fabrication de matériaux de construction caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
 - a) Mélange d'ordures ménagères, de déchets plastiques et de gravats de démolition ou de construction broyés avec du polystyrène liquéfié par un solvant et avec un liant hydraulique à base d'aluminates de calcium,
 - b) Extraction du mélange obtenu,
 - c) Compactage/Pressage dudit mélange dans une extrudeuse/presse à une pression comprise entre 150 et 300 bar.
2. Procédé de fabrication de matériaux de construction selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on soumet les ordures ménagères à un traitement avant de les ajouter au mélange, le traitement étant choisi parmi un broyage , une séparation des métaux ferreux et/ou une séparation des métaux non-ferreux.
3. Procédé de fabrication de matériaux de construction selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que l'ajoute des boues de stations d'épuration au mélange de l'étape a).
4. Procédé de fabrication de matériaux de construction selon la revendication 3 caractérisé en ce que les boues de stations d'épuration sont centrifugées avant l'ajout à l'étape a).
5. Procédé de fabrication de matériaux de construction selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les ordures ménagères et/ou les boues de stations d'épuration sont traitées par pulvérisation de peroxyde d'hydrogène suivie de l'addition de chaux vive avant leur ajout à l'étape a).
6. Procédé de fabrication de matériaux de construction selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que lesdits déchets plastiques sont choisis parmi le polystyrène (PS) à haute densité, le

polyéthylène (PE), le polypropylène (PP), le chlorure de polyvinyle (PVC), l'acrylonitrile butadiène (ABS), le polyéthylène téréphtalate (PET), les polyamides, les polycarbonates, les polyacryliques et le polyuréthane (PU) et leurs mélanges.

7. Procédé de fabrication de matériaux de construction selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que lesdits déchets plastiques sont broyés à moins de 15 millimètres avant leur ajout à l'étape a).
8. Procédé de fabrication de matériaux de construction selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit polystyrène liquéfié est obtenu en micronisant du polystyrène à froid à entre 200 et 700 microns et ensuite mélangé à un solvant.
9. Procédé de fabrication de matériaux de construction selon la revendication 8 caractérisé en ce que le solvant utilisé est le pinène.
10. Procédé de fabrication de matériaux de construction selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'extraction à l'étape b) dudit mélange obtenu est réalisée au moyen d'une vis d'Archimède de transport.
11. Procédé de fabrication de matériaux de construction selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'extrudeuse/presse de l'étape c) est choisie parmi une presse à briques, parpaings ou dalles.
12. Matériau de construction obtenu selon le procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en qu'il comprend :
 - 10 à 40% en poids d'ordures ménagères, optionnellement de boues issues du traitement des eaux usées ainsi que de la production industrielle et ayant subi un traitement en amont.
 - 10 à 40% en poids de gravats de démolition ou de construction broyés, à l'exception de la ferraille, du bois, du plâtre et autres éléments gênants.
 - 10 à 40% en poids de déchets plastiques de haute densité broyés à moins de 15 millimètres.
 - 5 à 20% en poids de polystyrène liquéfié à froid à l'aide d'un solvant naturel et micronisé au préalable entre 200 et 700 microns.

- 10 à 30% en poids de liant hydraulique à base d'aluminates de calcium.
13. Matériau de construction selon la revendication 12, caractérisé en que les ordures ménagères sont remplacées en partie par des boues de stations d'épuration centrifugées jusqu'à atteindre une siccité comprise entre 20% et 35% en poids.
14. Matériau de construction selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en qu'il comprend :
- 15 à 30% en poids d'ordures ménagères, optionnellement de boues issues du traitement des eaux usées ainsi que de la production industrielle et ayant subi un traitement en amont.
 - 15 à 30% en poids de gravats de démolition ou de construction broyés, à l'exception de la ferraille, du bois, du plâtre et autres éléments gênants.
 - 10 à 30% en poids de déchets plastiques de haute densité broyés à moins de 15 millimètres.
 - 5 à 10% en poids de polystyrène liquéfié à froid à l'aide d'un solvant naturel et micronisé au préalable entre 200 et 700 microns.
 - -10à 30% en poids de liant hydraulique à base d'aluminates de calcium.
15. Utilisation des matériaux de construction selon l'une des revendications 9 à 14 pour la construction de bâtiments, de hangars, de murs anti-bruit, de maisons ou d'abribus, dans le secteur des travaux publics, par exemple pour le soubassement de routes ou de constructions, comme couches isolantes phoniques dans certaines dalles intermédiaires, en tant que pavés de sols ou encore comme renforcements de digues.

1/1



Abrégé

L'objet de la présente invention est un procédé de fabrication de matériaux de construction comprenant les étapes suivantes :

- Mélange d'ordures ménagères, de déchets plastiques et de gravats de démolition ou de construction broyés avec du polystyrène liquéfié par un solvant et avec un liant hydraulique à base d'aluminates de calcium,
- Extraction du mélange obtenu,
- Compactage/Pressage dudit mélange dans une extrudeuse/presse à une pression comprise entre 150 et 300 bar,

ainsi que les matériaux obtenus et leur utilisation.

Fig. 1



RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 35.1 a)
de la loi luxembourgeoise sur les brevets d'invention
du 20 juillet 1992

LO 1427
LU 93166

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	CA 2 039 201 A1 (RODMAN MARGARET G [CA]; BRIGHTON WALLACE C [CA]) 28 septembre 1992 (1992-09-28) * page 14, alinéa 3; revendications 1,2,18,24 *	1-15	INV. C04B28/06 C04B18/04 C04B18/30
Y	Nabajyoti Saikia: "Use of industrial waste and municipality solid waste as aggregate, filler or fiber in cement mortar and concrete", 1 octobre 2012 (2012-10-01), XP055356204, Extrait de l'Internet: URL:https://www.researchgate.net/profile/D_r_Nabajyoti_Saikia/publication/256977055_Use_of_industrial_waste_and_municipality_solid_waste_as_aggregate_filler_or_fiber_in_cement_mortar_and_concrete/links/0a85e538816570f746000000.pdf [extrait le 2017-03-20] * le document en entier *	1-15	
Y	CN 101 265 070 A (KANG GAO [CN]) 17 septembre 2008 (2008-09-17) * le document en entier *	1-15	
Y	RAO ET AL: "Use of aggregates from recycled construction and demolition waste in concrete", RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 50, no. 1, 16 février 2007 (2007-02-16), pages 71-81, XP005892566, ISSN: 0921-3449, DOI: 10.1016/J.RESCONREC.2006.05.010 * le document en entier *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			C04B
		-/--	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 avril 2017		Roesky, Rainer	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C54)



RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 35.1 a)
de la loi luxembourgeoise sur les brevets d'invention
du 20 juillet 1992

LO 1427
LU 93166

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	US 3 705 098 A (SHEPHERD JOHN ALEXANDER ET AL) 5 décembre 1972 (1972-12-05) * le document en entier * -----	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 avril 2017		Roesky, Rainer	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04CS4)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET LUXEMBOURGEOISE NO.**

LO 1427

LU 93166

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

03-04-2017

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CA 2039201	A1	28-09-1992	AUCUN	
CN 101265070	A	17-09-2008	AUCUN	
US 3705098	A	05-12-1972	AU 458666 B2	06-03-1975
			BE 779634 A1	21-08-1972
			CA 941527 A	05-02-1974
			CH 549532 A	31-05-1974
			DE 2207920 A1	31-08-1972
			ES 399250 A1	16-12-1974
			FR 2126199 A1	06-10-1972
			GB 1387843 A	19-03-1975
			IT 947129 B	21-05-1973
			JP S5617156 B1	21-04-1981
			NL 7202333 A	24-08-1972
			NO 130469 B	09-09-1974
			SE 382626 B	09-02-1976
			US 3705098 A	05-12-1972



OPINION ÉCRITE

Dossier N° LO1427	Date du dépôt(jour/mois/année) 08.08.2016	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° LU93166
Classification internationale des brevets (CIB) INV. C04B28/06 C04B18/04 C04B18/30			
Déposant GLOBAL TELE MARKETING - GTM SA, et al			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☒ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire LU237A (feuille de couverture) (January 2007)	Examineur Roesky, Rainer
--	-----------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
LU93166

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément
 - ☐ un listage de la ou des séquences
 - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support
 - ☐ sur papier
 - ☐ sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise
 - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°

LU93166

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	1-15
	Non : Revendications	
Activité inventive	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-15
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-15
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VIII Certaines observations relatives à la demande

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1 Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 CA 2 039 201 A1 (RODMAN MARGARET G [CA]; BRIGHTON WALLACE C [CA])
28 septembre 1992
- D2 Nabajyoti Saikia: "Use of industrial waste and municipality solid waste as aggregate, filler or fiber in cement mortar and concrete", 1 octobre 2012 (2012-10-01),
XP055356204, Extrait de l'Internet:
URL:https://www.researchgate.net/profile/Dr_Nabajyoti_Saikia/publication/256977055_Use_of_industrial_waste_and_municipality_solid_waste_as_aggregate_filler_or_fiber_in_cement_mortar_and_concrete/links/0a85e538816570f746000000.pdf [extrait le 2017-03-20]
- D3 CN 101 265 070 A (KANG GAO [CN]) 17 septembre 2008
- D4 RAO ET AL: "Use of aggregates from recycled construction and demolition waste in concrete",
RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING, ELSEVIER, AMSTERDAM,
NL, vol. 50, no. 1, 16 février 2007 (2007-02-16), pages 71-81, XP005892566,
ISSN: 0921-3449, DOI: 10.1016/J.RESCONREC.2006.05.010
- D5 US 3 705 098 A (SHEPHERD JOHN ALEXANDER ET AL) 5 décembre 1972

2 La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications 1-15 n'impliquant pas une activité inventive.

2.1 Le document D1, qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1-, décrit (les références entre parenthèses s'appliquent à ce document) un procédé de fabrication de matériaux de construction caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

1. mélange de poudre de verre et de poudre de pierre avec du polystyrène liquéfié par un solvant et avec un liant hydraulique à base de ciment (revendications 1, 2, 18,24)
2. extraction du mélange obtenu (voir remarque de clarté)
3. pressage dudit mélange dans une presse (page 14, §3)

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de ce D1 connue en ce que la pression est comprise entre 150-300 bar et les agrégats sont des matières recyclées (ordure ménagères, déchets plastiques etc.).

Il n'y a pas d'effet technique décrit dans la demande qui est en étroite relation avec ces différences.

Donc, le problème à résoudre est de développer à partir de D1 des matériaux alternatifs..

L'utilisation des déchets de plastiques, ménagères et construction comme agrégats dans des matériaux à base de ciment est connue (D2, D3, D4).

L'homme du métier qui veut développer à partir de D1 des matériaux alternatifs utilisera entre autre des déchets comme agrégats parce-qu'il s'agit d'une possibilité connue par l'homme du métier.

En conséquence le sujet de la revendication 1 n'est pas inventif.

- 2.2 Des pourcentages précisés n'ajoutent pas non plus une activité inventive.

Donc, avec un argument similaire le sujet de la revendication 12 n'est pas inventif.

- 2.3 D1 décrit des pierres artificielles. L'utilisation des matériaux de la revendication 9 dans une des applications de la revendication 15 demande certaines caractéristiques (page 8, dernier §). Il n'est pas certain que les matériaux ont dans chaque cas ces propriétés (voir clarté).

En conséquence le sujet de la revendication 15 n'est pas inventif.

- 2.4 Les revendications dépendantes 2-11, 13-14 ne semblent pas contenir de caractéristiques supplémentaires qui satisfassent aux exigences d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées parce-que D1 ou D2 ou D3 ou D4 décrit aussi

- le pinène comme solvant (D1: rev. 4)
- des boues de station d'épuration (D3)
- le traitement des boues de station d'épuration avec du H₂O₂ (D5)
- PET plastique (D2, page 8)
- le vis d'Archimède, le type de presse, le broyage et la centrifugation ne représente que l'une des options que l'homme du métier sélectionnerait, selon le cas, parmi plusieurs possibilités évidentes, afin de résoudre le problème posé, sans faire preuve d'esprit inventif

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

- 1 Les revendications 1 et 15 ne sont pas claires.**
- 1.1 La revendication décrit une étape d'extraction. Il n'est pas claire ce que c'est.
- 1.2 Il semble que dans en formant le matériau de construction de la revendication 12 les propriétés qui sont nécessaires pour une utilisation des matériaux selon la revendication 15 ne sont pas dans tous les cas atteint. L'homme du métier ne sait pas comment obtenir ces propriétés et comment réaliser l'invention.