

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 01.06.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.12.12 Bulletin 12/49.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SOLETANCHE FREYSSINET
Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : GANCEL PHILIPPE, VIARGUES
DANIEL, GUEYDIER MATTHIEU, MATHIEU FABRICE
et DARSON BALLEUR SABINE.

⑦3 Titulaire(s) : SOLETANCHE FREYSSINET Société
anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

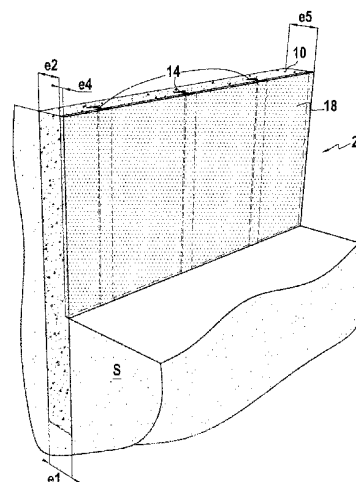
⑤4 PROCÉDE DE FABRICATION D'UNE PAROI DE SOUTÈNEMENT A PARTIR D'UNE PAROI BRUTE EN SOIL-
MIXING.

⑤7 L'invention concerne un procédé de fabrication d'une
paroi de soutènement (20), comportant:

- une étape de réalisation d'une paroi brute (10) dans un
sol (S), comprenant une étape de forage d'une tranchée
dans le sol et une étape de mélange simultané du sol en pla-
ce avec un liant;
- une étape d'excavation d'un volume de sol adjacent à
la paroi brute de manière à découvrir un pan (16) de la paroi
brute.

L'invention se caractérise par le fait que ledit procédé
comporte en outre:

- une étape de traitement de la paroi brute au cours de
laquelle on applique un produit de traitement de protection
sur ledit pan de manière à obtenir une paroi de soutènement
dont l'épaisseur (e5) est sensiblement égale, à l'épaisseur
(e1) de la paroi brute.



Arrière-plan de l'invention

La présente invention concerne le domaine de la fabrication de parois de soutènement dans le sol, et des ouvrages de soutènement constitués de plusieurs parois de soutènement.

5 L'invention concerne plus particulièrement un procédé de fabrication d'une paroi de soutènement à l'aide d'une technique de mélange sur place du terrain foré à un liant (en anglais : soil-mixing). De manière connue, cette technique consiste à mélanger le terrain en place avec un liant dans le but de constituer des éléments de sol traité,
10 présentant des caractéristiques mécaniques et/ou géotechniques plus élevées que celles du terrain naturel non traité. Pour ce faire, on utilise des outillages adaptés, tels que ceux décrits dans les documents WO 2007/116178 ou FR 2 879 632.

Ces machines permettent de réaliser des parois brutes dans le sol
15 et plus généralement des structures continues en sol traité constituées par le passage répété de l'outillage dans des forages juxtaposés.

Il est également connu d'excaver un volume de sol adjacent à la paroi brute afin de découvrir un pan de la paroi brute, à la suite de quoi ledit pan est au contact de l'air.

20 Le matériau résultant du mélange du sol en place avec le liant présente l'avantage de nécessiter moins de ressources naturelles pour son élaboration.

Toutefois, le matériau obtenu étant le résultat d'un mélange, il présente des caractéristiques très différentes de celles d'un béton : ce
25 matériau est nettement moins résistant, il est très hétérogène, présente des microporosités et ne protège pas autant qu'un béton les éventuelles armatures pouvant se trouver dans la paroi brute.

Une grande différence entre le béton et le matériau résultant du mélange (appelé matériau sol-liant ou soilmix) est sa porosité. Alors qu'un
30 béton aura une porosité comprise entre 5 et 15 % en volume, un matériau soilmix présentera quant à lui une porosité comprise entre 30 et 65 %. Il est connu que plus la porosité d'un matériau est grande, plus les cinétiques d'altération dudit matériau sont importantes.

La microporosité précitée, qui est quatre à cinq fois plus importante
35 que celle d'un béton, provoque, lorsque le matériau sol-liant est exposé à

l'air, des phénomènes de dessiccation et de carbonatation qui dégradent les caractéristiques mécaniques du matériau.

Ce phénomène est extrêmement gênant pour des applications de soutènement, le matériau pouvant se dégrader très rapidement.

5 Pour résoudre ce problème, il pourrait être envisagé de réaliser sur le pan exposé un voile de béton armé de plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur afin d'améliorer les caractéristiques mécaniques de la paroi. En effet, ce voile permettrait de supporter les efforts appliqués sur la paroi brute tout en empêchant la dégradation des caractéristiques mécaniques
10 du matériau constitutif de la paroi brute.

Un inconvénient de cette solution est d'augmenter considérablement l'épaisseur de la paroi d'un ouvrage de soutènement, ce qui entraîne une perte de place disponible à l'intérieur de l'ouvrage. Par exemple, lorsque l'ouvrage de soutènement est dans un parking
15 souterrain, on comprend que le volume disponible pour réaliser le parking serait sensiblement réduit en raison de l'épaisseur importante des parois, ce qui n'est pas désirable.

Objet et résumé de l'invention

20 Un but de l'invention est de proposer un procédé de fabrication d'une paroi de soutènement à partir d'une paroi brute obtenue à l'aide d'une technique de mélange sur place de terrain foré à un liant, dans lequel la paroi de soutènement peut être intégrée dans un ouvrage de soutènement, notamment dans un parking souterrain, sans augmentation
25 significative de l'épaisseur de la paroi brute.

L'invention atteint son but par le fait que le procédé selon l'invention comporte :

- une étape de réalisation d'une paroi brute dans un sol, comprenant une étape de forage d'une tranchée dans le
30 sol et une étape de mélange simultané du sol en place avec un liant ;
- une étape d'excavation d'un volume de sol adjacent à la paroi brute de manière à découvrir un pan de la paroi brute ; caractérisé en ce qu'il comporte en outre :
- 35 • une étape de traitement de la paroi brute au cours de laquelle on applique un produit de traitement de protection

sur ledit pan de manière à obtenir une paroi de soutènement dont l'épaisseur est sensiblement égale à l'épaisseur de la paroi brute.

- 5 Ainsi, grâce à l'invention, on obtient, à l'issue de la mise en œuvre du procédé, une paroi de soutènement dont l'épaisseur est peu différente de celle de la paroi brute. En d'autres termes, contrairement à l'utilisation d'un voile de béton, l'application du produit de traitement de protection de modifie pas substantiellement l'épaisseur de la paroi. Selon l'invention, le produit de traitement de protection est destiné à traiter et protéger le pan
- 10 excavé (découvert et exposé à l'air) de la paroi brute qui est réalisée dans un mélange sol-liant, ce liant comprenant de préférence un ciment. C'est-à-dire que le produit de traitement de protection permet de faire en sorte que le matériau sol-liant conserve ses propriétés mécaniques et physico-chimiques, et ce même lorsque ledit matériau est exposé à l'air. Ainsi,
- 15 grâce à l'invention, il n'est pas nécessaire de disposer un voile de béton épais dont la fonction est notamment de pallier une éventuelle diminution des propriétés mécaniques de la paroi brute, étant entendu que le produit de traitement de protection n'a pas vocation à reprendre des efforts mécaniques subis par la paroi de soutènement.
- 20 Le produit de traitement de protection sera par exemple un produit imperméabilisant, couvrant ou pénétrant, notamment sous forme d'un enduit, d'une émulsion ou encore une résine

25 Un programme d'essais en laboratoire a mis en évidence que les familles de produits suivantes ont, avec les mélanges sol-liant, une efficacité très supérieure aux attentes :

- les produits pénétrants qui réagissent avec le matériau sol-liant. Il s'agit de produits de minéralisation composés notamment de matière inerte (de type sable), de liants spéciaux et de sels solubles réactifs qui se combinent avec le liant du matériau sol-liant. Cela permet une imperméabilisation dans la masse par formation de cristaux insolubles et de gels colmatants ;
 - les produits qui couvrent et/ou colmatent le matériau sol-liant : ces produits sont de préférence appliqués en couche mince (résine de type polyamine ou époxy, émulsion de paraffine) ;
- 30

- les produits intermédiaires (pénétrant et couvrant) : des durcisseurs de surface qui ont une action de minéralisation en plus d'une action couvrante et/ou colmatante.

Il n'était pas évident a priori d'utiliser ces produits car certains se combinent avec la chaux du ciment, or les matériaux soil-liant en contiennent moins qu'un béton, en conséquence de quoi les réactions sont plus difficiles à se produire, avec une efficacité moindre. En outre, ils sont connus pour nécessiter une application sur une surface lisse et dure afin d'avoir une bonne accroche, or le pan d'une paroi en matériau soil-liant est généralement friable et difficile à planifier.

Allant au-delà des préjugés, les inventeurs ont constaté avec surprise l'efficacité des produits mentionnés ci-dessus.

De préférence, l'épaisseur de la paroi de soutènement est au plus égale à 105 % de l'épaisseur de la paroi brute.

Traditionnellement, l'épaisseur d'une paroi brute réalisée avec une technique de forage et mélange simultané du sol en place avec un liant (soil-mixing) est comprise entre 400 et 1 000 millimètres. Si la paroi brute présente une épaisseur d'environ 500 millimètres, alors l'épaisseur de la paroi de soutènement est au plus égale à 525 millimètres. Encore de préférence, l'épaisseur de la paroi de soutènement sera au plus égale 103 % de l'épaisseur de la paroi brute, c'est-à-dire au plus égale à 515 millimètres.

Selon une variante avantageuse, l'étape de réalisation de la paroi brute comporte en outre une étape d'introduction dans la tranchée d'au moins un élément de rigidification, et ce avant la solidification de la paroi brute. Cet élément de rigidification est par exemple un profilé métallique qui est inséré dans la tranchée alors que le mélange sol-liant est encore frais. Il permet la rigidification et le renforcement de la paroi brute. De préférence, on dispose plusieurs éléments de rigidification qui permettent par exemple la fixation de planchers lorsque la paroi de soutènement constitue l'ouvrage de soutènement d'un parking souterrain.

Une fois que la paroi brute s'est suffisamment solidifiée, on réalise l'étape d'excavation.

Avantageusement, on réalise en outre une étape de rabotage du pan de la paroi brute avant l'étape de traitement. Cette étape de rabotage permet notamment de nettoyer et d'aplanir le pan. Elle peut également

permettre de découvrir localement ou globalement ledit au moins un élément de rigidification lorsque ce dernier est présent.

Le rabotage peut être réalisé de manière mécanique et/ou hydraulique. Il peut être suivi d'une étape de lavage à haute pression.

- 5 De préférence, le pan est raboté selon son épaisseur, c'est-à-dire dans une direction perpendiculaire au pan, éventuellement de façon à découvrir ledit au moins un élément de rigidification. Encore de préférence, la profondeur de rabotage est d'environ 10 millimètres.

- 10 On comprend que le rabotage de la paroi brute a pour effet de diminuer localement son épaisseur. Par suite, si le produit de traitement est du type pénétrant, on comprend que l'épaisseur de la paroi de soutènement pourra être légèrement inférieure à celle de la paroi brute. Elle restera néanmoins sensiblement égale à l'épaisseur de la paroi brute. Il en est de même si la couche de produit de traitement est inférieure à la
15 profondeur de rabotage. Dans ces deux situations, l'épaisseur de la paroi de soutènement sera de préférence au moins égale à 95 % de l'épaisseur de la paroi brute. De préférence, l'épaisseur de la paroi de soutènement est donc comprise entre 95 et 105 % de l'épaisseur de la paroi brute.

- Selon un premier mode de mise en œuvre, à l'issue de l'étape de
20 traitement, on obtient sur le pan une couche de revêtement extérieure dont l'épaisseur est très inférieure à l'épaisseur de la paroi brute, de sorte que l'épaisseur de la paroi de soutènement reste sensiblement égale à celle de la paroi brute. Le produit de traitement de protection utilisé ici est donc de type couvrant. Il peut s'agir en particulier d'un enduit, d'une
25 résine ou d'une émulsion.

De préférence, l'épaisseur de la couche de revêtement extérieure est inférieure ou égale à dix millimètres.

- Par exemple, le produit de traitement de protection est une membrane d'étanchéité projetable. On pourra également utiliser une
30 composition comprenant de la paraffine, par exemple une émulsion de paraffine alimentaire.

- Selon un deuxième mode de mise en œuvre de l'invention, le produit de traitement de protection est un produit pénétrant dans le pan de la paroi brute. Ce produit pénétrant permet de traiter une épaisseur
35 superficielle du pan de la paroi brute sans en augmenter l'épaisseur. On pourra par exemple utiliser le produit pénétrant « Vandex Concrete Grey »

(marque déposée) de la société Vandex. On conçoit donc que l'épaisseur de la paroi de soutènement restera environ égale à celle de la paroi brute. Avantageusement, le produit de traitement de protection est appliqué par brossage ou par pulvérisation.

5 L'invention concerne en outre une paroi de soutènement obtenue par la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

L'invention porte en outre sur ouvrage de soutènement, notamment dans un parking souterrain, comportant une pluralité de parois de soutènement selon l'invention.

10

Brève description des dessins

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de modes de mise en œuvre de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- 15 - la figure **1** illustre l'étape de réalisation de la paroi brute dans le sol par une technique de forage et mélange simultané du sol en place avec un liant ;
- la figure **2** illustre l'introduction d'éléments de rigidification dans la paroi brute pendant que le mélange sol-liant est encore frais ;
- 20 - la figure **3** montre la paroi brute et l'un de ses pans exposé à l'air après l'étape d'excavation ;
- la figure **4** représente la paroi brute de la figure **3** après l'étape de rabotage qui permet de découvrir les éléments de rigidification ;
- 25 - la figure **5** est une vue de dessus de la paroi rabotée de la figure **4** ;
- la figure **6** illustre l'étape de traitement du pan de la paroi rabotée;
- la figure **7** montre la paroi de soutènement obtenue à l'issue de l'étape de traitement ;
- 30 - la figure **8** est une vue de dessus de la paroi de soutènement de la figure **7** obtenue par la mise en œuvre d'un premier mode de mise en œuvre de l'invention, le produit de traitement utilisé étant un produit couvrant ; et
- 35 - la figure **9** est un vue de dessus de la paroi de soutènement de la figure **7** obtenue par la mise en œuvre d'un deuxième mode

de mise en œuvre de l'invention, le produit de traitement utilisé étant un produit pénétrant.

Description détaillée de l'invention

5

La figure **1** illustre la première étape du procédé de fabrication d'une paroi de soutènement selon l'invention : on réalise tout d'abord une paroi brute **10** dans le sol **S** à l'aide d'un outillage **12** approprié. Comme mentionné ci-dessus, cette paroi brute **10** est réalisée par une technique
10 de soil-mixing, c'est-à-dire par forage et mélange simultané du sol en place avec un liant injecté dans la tranchée. Cette paroi brute peut être réalisée selon un procédé continu ou discontinu. On pourra par exemple utiliser l'outillage décrit dans le document WO 2007/116178. Dans cet exemple, le liant utilisé est un ciment. On pourra également utiliser un
15 coulis, ces types de liant étant bien connus par ailleurs. La paroi brute **10**, constituée d'un matériau sol-liant (sol-ciment), pourra présenter une forme circulaire, prismatique, ou toute autre forme.

Comme on le voit sur la figure **1**, la paroi brute **10** présente une hauteur **H**, une longueur **L** et une épaisseur **e1**. Dans cet exemple, la
20 paroi brute **12** présente une épaisseur d'environ 500 millimètres, et une hauteur **H** d'environ 11 mètres. A ce stade, la paroi brute **10** est entourée par le sol **S**.

Pendant que le matériau sol-liant est encore frais, on réalise une étape d'introduction dans la tranchée de plusieurs éléments de
25 rigidification **14**. Au cours de cette étape, on introduit verticalement côte à côte trois profilés métalliques dont la longueur, dans cet exemple, correspond environ à la hauteur **H** de la paroi brute **10**. L'introduction de tels éléments de rigidification peut ne pas être nécessaire même si elle est préférable dans l'exemple décrit ici. Les profilés peuvent être disposés au
30 bord de la tranchée côté fouille, mais pas nécessairement.

Une fois que la paroi brute **10** s'est suffisamment solidifiée, on réalise une étape d'excavation au cours de laquelle on déblaie un volume de sol adjacent à la paroi brute **10** de manière à découvrir un pan **16** de la paroi brute **10**. Dans cet exemple, l'étape d'excavation est réalisée sur
35 une profondeur verticale **P** inférieure à la hauteur de la paroi brute, par exemple sur environ 6 mètres.

On réalise ensuite une étape de rabotage mécanique du pan selon son épaisseur, afin de découvrir les éléments de rigidification **14**, et pour retirer le matériau sol-liant qui a été en contact avec le terrain **S** encaissant. On obtient alors une paroi brute rabotée ayant pour épaisseur **e2**, étant souligné que le rabotage est réalisé sur toute la surface du pan excavé. Comme on peut le voir sur l'exemple des figures **4** et **5**, le rabotage est préférentiellement, mais pas nécessairement, réalisé jusqu'à atteindre les profilés métalliques **14**. Dans cet exemple, le rabotage du pan est réalisé sur une profondeur **e3** d'environ 10 millimètres. L'épaisseur **e2** est donc environ égale à 490 millimètres. Après l'étape de rabotage, il est préférable mais non obligatoire de réaliser une étape de nettoyage, par exemple à l'aide d'un jet à haute pression.

Conformément à l'invention, on réalise ensuite une étape de traitement de la paroi brute rabotée **10** au cours de laquelle on applique un produit de traitement de protection sur ledit pan **16**. Comme on le voit sur la figure **6**, l'étape de traitement peut être réalisée par pulvérisation du produit de traitement de protection sur le pan **16**. Elle peut également être réalisée par brossage lorsque le produit de traitement est un enduit.

Selon l'invention, le produit de traitement de protection peut soit recouvrir selon une fine couche, ou bien imprégner le pan à traiter.

Dans le premier mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention, représenté de manière schématique sur les figures **7** et **8**, le produit de traitement de protection utilisé est un produit couvrant, de sorte que, à l'issue de l'étape de traitement de la figure 6, on obtient sur le pan **12** une couche de revêtement extérieure **18** dont l'épaisseur **e4** est très inférieure à l'épaisseur **e1** de la paroi brute **10**. En l'espèce, l'épaisseur **e4** de la couche de revêtement extérieure **18** est d'environ huit millimètres. A l'issue de l'étape de traitement, on obtient donc la paroi de soutènement **20** dont l'épaisseur **e5** est d'environ 498 millimètres. En d'autres termes, l'épaisseur **e5** de la paroi de soutènement **20** ainsi obtenue est sensiblement égale à l'épaisseur **e1** de la paroi brute **10**.

Comme produit de traitement de protection, on utilise ici une émulsion à base de paraffine alimentaire en phase aqueuse. On pourra utiliser d'autres types d'enduits ou de résines, notamment parmi les produits décrits ci-dessus. Il pourra également s'agir d'une membrane

d'imperméabilisation projetable, par exemple MASTERSEAL (marque déposée) de la société BASF.

Selon un second mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention, représenté de façon schématique sur la figure **9**, le produit de traitement de protection utilisé est un produit pénétrant qui imprègne le pan **16** de la paroi à traiter. Dans cet exemple, le produit de traitement pénétrant est appliqué par brossage. Par conséquent, l'application de ce produit de traitement pénétrant n'augmente pas, ou alors très peu, l'épaisseur **e2** de la paroi brute rabotée. Dans cet exemple, l'épaisseur **e2** de la paroi de soutènement **20'** ainsi obtenue est d'environ 490 millimètres donc légèrement inférieure à l'épaisseur **e1** de la paroi brute **10**. Il s'ensuit que l'épaisseur **e2** de la paroi de soutènement **20'** est comprise entre 95 % et 105 % de l'épaisseur **e1** de la paroi brute. Là-encore, conformément à l'invention, l'épaisseur de la paroi de soutènement **20'** reste sensiblement égale à l'épaisseur **e1** de la paroi brute **10**. Comme produit pénétrant, on pourra utiliser le produit « Vandex Concrete Grey » (marque déposée) de la société Vandex précitée, ou tout autre produit pénétrant permettant de rendre le pan **16** imperméable.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une paroi de soutènement (20, 20'), comportant :
 - 5 • une étape de réalisation d'une paroi brute (10) dans un sol (S), comprenant une étape de forage d'une tranchée dans le sol et une étape de mélange simultané du sol en place avec un liant ;
 - 10 • une étape d'excavation d'un volume de sol adjacent à la paroi brute de manière à découvrir un pan (16) de la paroi brute ; caractérisé en ce qu'il comporte en outre :
 - 15 • une étape de traitement de la paroi brute au cours de laquelle on applique un produit de traitement de protection sur ledit pan de manière à obtenir une paroi de soutènement dont l'épaisseur (e5) est sensiblement égale à l'épaisseur (e1) de la paroi brute.
2. Procédé selon la revendication **1**, dans lequel l'épaisseur de la paroi de soutènement est au plus égale à 105 % de l'épaisseur de la paroi brute (10).
20
3. Procédé selon la revendication **1** ou **2**, dans lequel l'étape de réalisation de la paroi brute (10) comporte en outre une étape d'introduction dans la tranchée d'au moins un élément de rigidification (14), et ce avant la solidification de la paroi brute.
25
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications **1** à **3**, dans lequel on réalise une étape de rabotage du pan (16) de la paroi brute (10) avant l'étape de traitement.
30
5. Procédé selon les revendications **3** et **4**, dans lequel le pan (16) est raboté selon son épaisseur de façon à découvrir ledit au moins un élément de rigidification (14).
- 35 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications **1** à **5**, dans lequel, à l'issue de l'étape de traitement, on obtient sur le pan (16)

une couche de revêtement extérieure (18) dont l'épaisseur (e4) est très inférieure à l'épaisseur (e1) de la paroi brute.

- 5 7. Procédé selon la revendication **6**, dans lequel l'épaisseur (e4) de la couche de revêtement (18) est inférieure ou égale à dix millimètres.
- 10 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications **6** ou **7**, dans lequel le produit de traitement de protection est une membrane d'étanchéité projetable.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications **1** à **5**, dans lequel le produit de traitement de protection est un produit pénétrant dans le pan de la paroi brute.
- 15 10. Procédé selon la revendication **9**, dans lequel le produit de traitement de protection est un produit de minéralisation.
- 20 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications **1** à **10**, dans lequel le produit de traitement de protection est appliqué par brossage ou par pulvérisation.
- 25 12. Procédé selon l'une quelconque des revendications **1** à **11**, dans lequel le produit de traitement de protection est une composition comprenant de la paraffine.
- 30 13. Procédé selon l'une quelconque des revendications **1** à **12**, dans lequel le liant est un ciment ou un coulis.
14. Paroi de soutènement (20,20') obtenue par la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications **1** à **13**.
- 35 15. Ouvrage de soutènement, notamment dans un parking souterrain, comportant une pluralité de parois de soutènement (20,20') selon la revendication **14**.

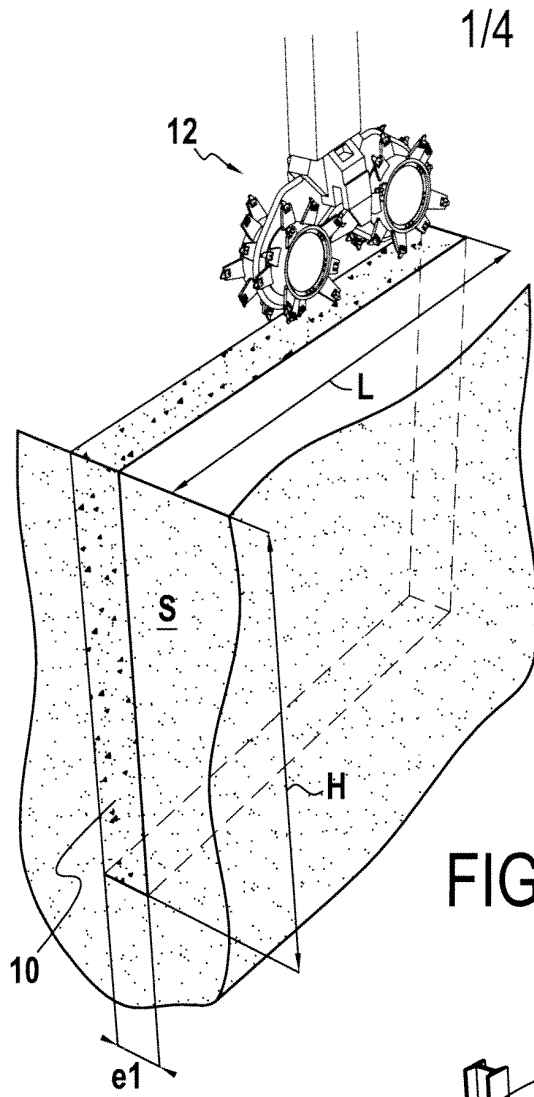


FIG. 1

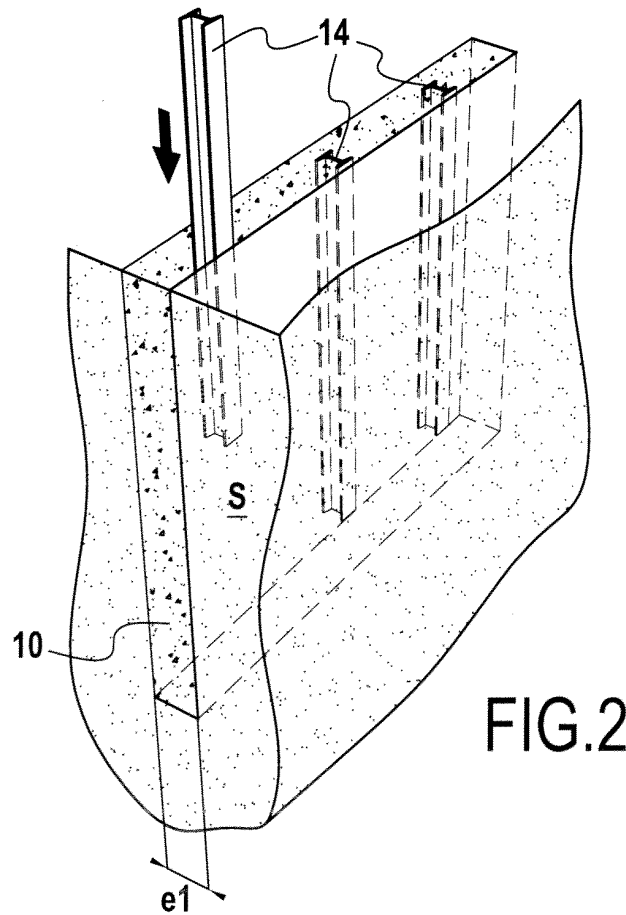


FIG. 2

2/4

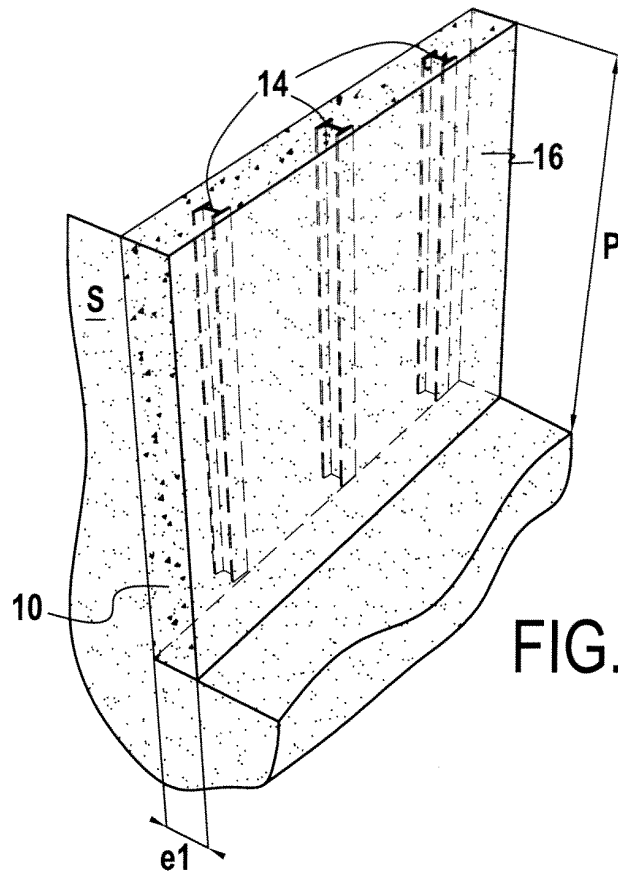


FIG.3

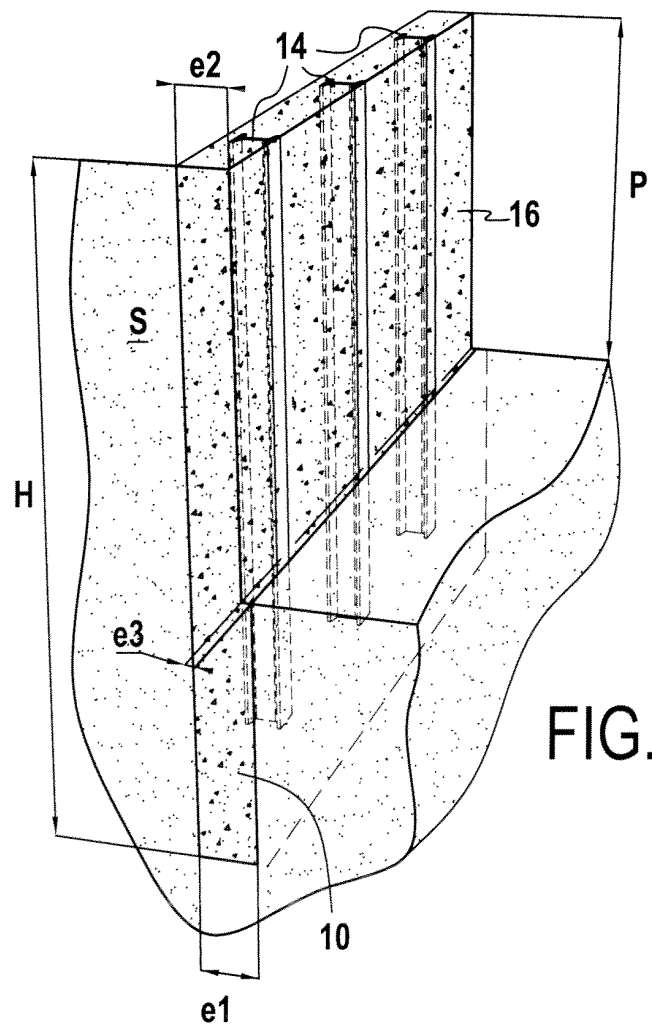


FIG.4

3/4

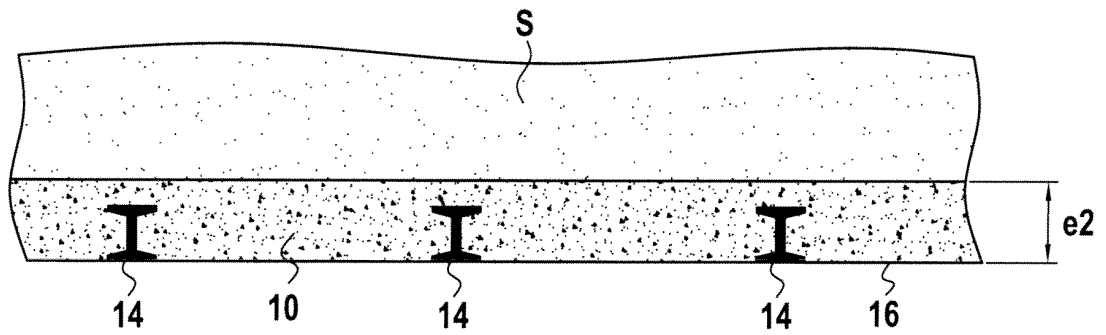


FIG. 5

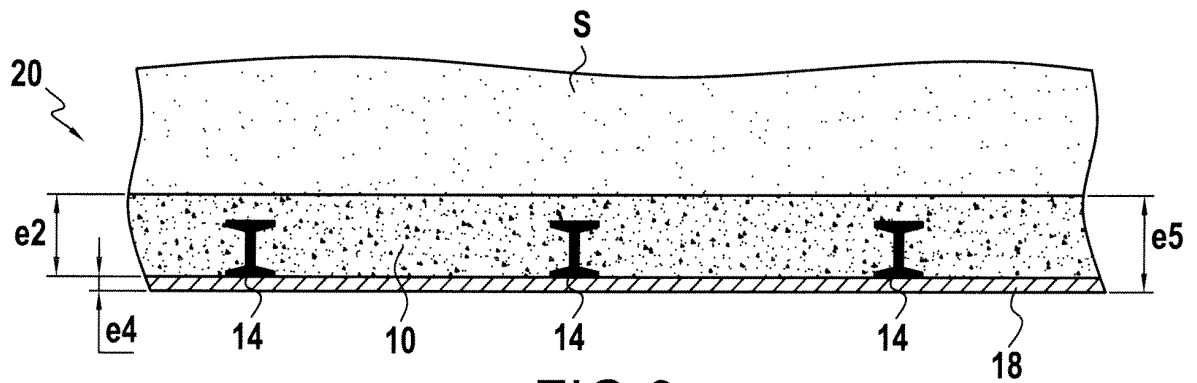


FIG. 8

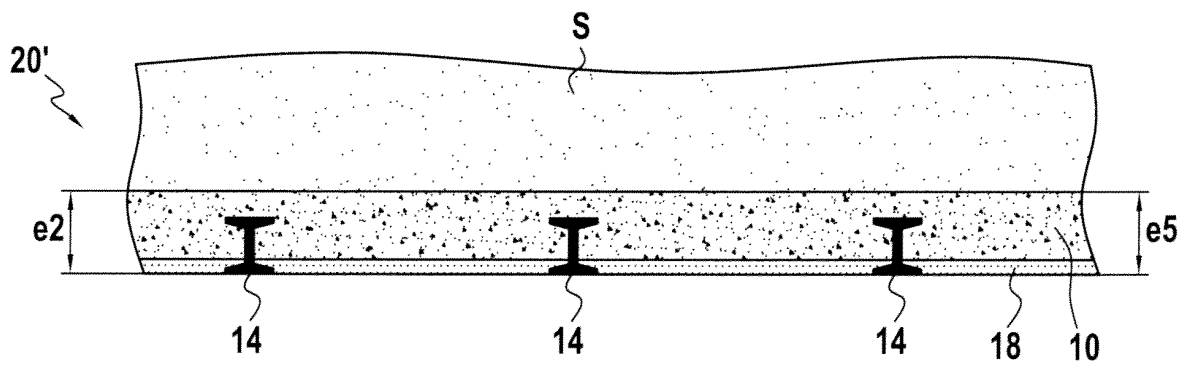


FIG. 9

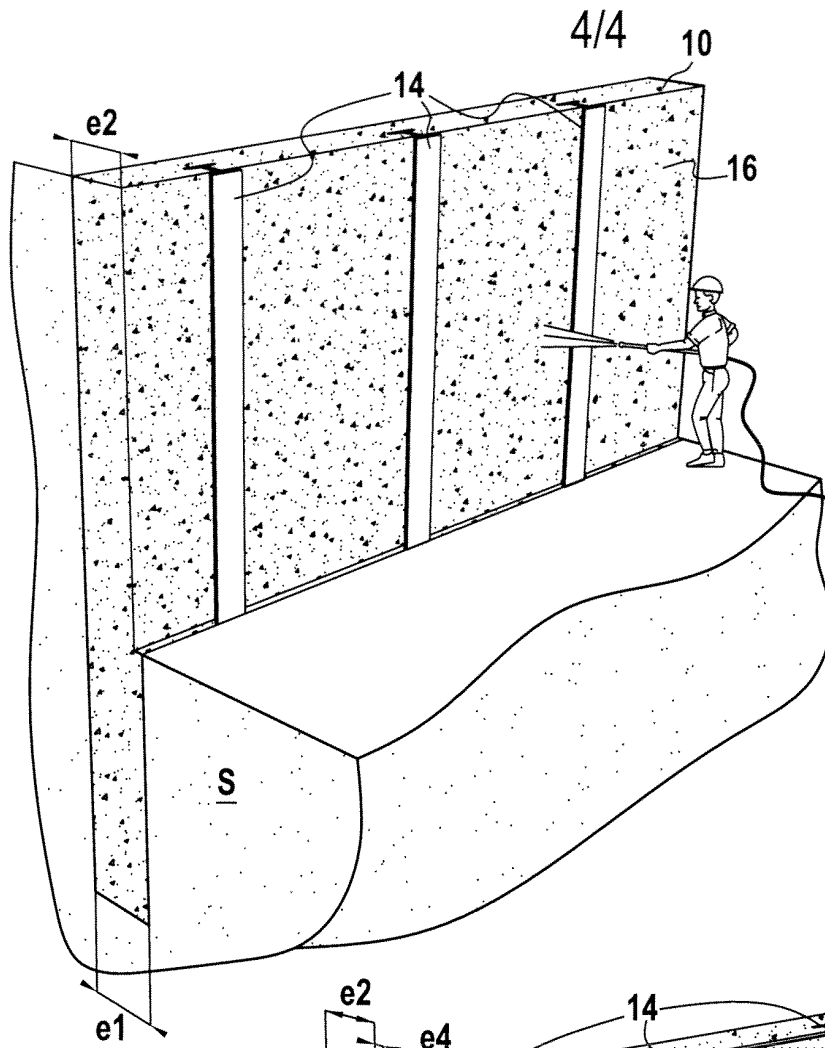


FIG. 6

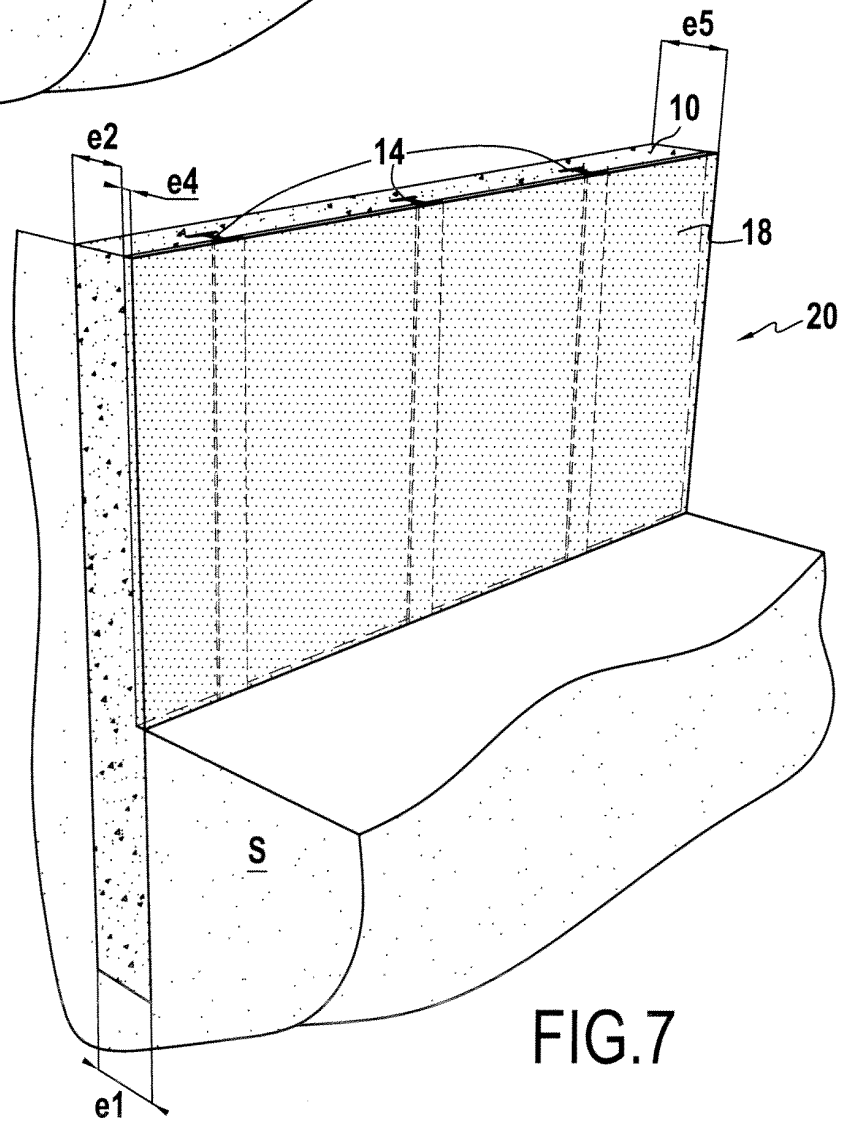


FIG. 7



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 753224
FR 1154817

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP 2001 032235 A (MATSUO CONSTRUCTION CO LTD) 6 février 2001 (2001-02-06) * alinéas [0009], [0018] - [0022]; figures 1-4 *	1-15	E02D29/02
X	JP 2008 196212 A (SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD) 28 août 2008 (2008-08-28) * alinéas [0023] - [0025]; figure 4 *	14,15	
X	JP 62 133210 A (SUMITOMO CONST; HOKUDEN KOGYO KK) 16 juin 1987 (1987-06-16) * abrégé; figure 4 *	14,15	
A	DE 298 23 360 U1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 20 mai 1999 (1999-05-20) * figure 1 *	3	
A	DE 25 46 946 A1 (EUROSOND GMBH SPEZIALUNTERNEHM) 28 avril 1977 (1977-04-28) * revendication 7 *	3	
A	JP 2005 105727 A (CHEMICAL GROUT CO; TOKYO KIZAI KOGYO KK) 21 avril 2005 (2005-04-21) * abrégé *	4,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) E02D E02B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
1 mars 2012		Leroux, Corentine	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1154817 FA 753224**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **01-03-2012**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2001032235 A	06-02-2001	JP 3724986 B2 JP 2001032235 A	07-12-2005 06-02-2001
JP 2008196212 A	28-08-2008	AUCUN	
JP 62133210 A	16-06-1987	AUCUN	
DE 29823360 U1	20-05-1999	AUCUN	
DE 2546946 A1	28-04-1977	AUCUN	
JP 2005105727 A	21-04-2005	AUCUN	