

(19)



(11)

EP 3 578 730 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
19.01.2022 Bulletin 2022/03

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E04F 11/02 ^(2006.01) **B28B 7/22** ^(2006.01)
E04F 11/032 ^(2006.01) **B28B 13/02** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19164856.7**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E04F 11/02; B28B 7/225; B28B 13/0275;
E04F 11/032; E04F 2011/0214

(22) Date de dépôt: **25.03.2019**

(54) **PROCÉDÉ POUR LA RÉALISATION D'ESCALIERS EN BÉTON ET ESCALIER OBTENU PAR CE PROCÉDÉ**

HERSTELLUNGSVERFAHREN VON BETONTREPPEN, UND MIT DIESEM VERFAHREN
ERZEUGTE BETONTREPPEN

METHOD FOR PRODUCING CONCRETE STAIRCASES AND STAIRCASE OBTAINED BY SAID
METHOD

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **04.06.2018 FR 1854813**

(43) Date de publication de la demande:
11.12.2019 Bulletin 2019/50

(73) Titulaire: **PBM Groupe**
13880 Velaux (FR)

(72) Inventeurs:
• **MICHEL, Bernard**
13350 CHARLEVAL (FR)

• **TATTEGRAIN, Benoit**
69003 LYON (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Laurent & Charras**
Le Contemporain
50 Chemin de la Bruyère
69574 Dardilly Cedex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 987 381 EP-A1- 2 395 182
CN-U- 206 170 284 FR-A1- 2 765 604
FR-A1- 2 801 620 JP-A- H05 287 901

EP 3 578 730 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne, en premier lieu, un procédé pour la réalisation sur site ou en usine d'escaliers en béton, plus particulièrement mais cependant non limitativement du type à fût central.

[0002] L'invention concerne également les escaliers en béton obtenus par le procédé précité.

ETAT ANTERIEUR DE LA TECHNIQUE

[0003] Traditionnellement, la réalisation d'escaliers en béton, notamment de type monobloc, sont réalisés sur site. Cependant, de plus en plus, ces escaliers sont réalisés en usine, puis transportés et mis en place sur site.

[0004] Ainsi, dans le cadre de la réalisation de tels escaliers en béton directement sur site, ils sont réalisés de la manière suivante, par exemple dans le cas où l'escalier comporte un fût central.

[0005] On procède tout d'abord à la mise en place d'un moule, définissant une colonne centrale destinée à constituer le fût. Ce dernier est réalisé en coulant du béton par l'extrémité supérieure du moule définissant un tel fût central. Puis l'on procède au coulage du béton sur les zones du moule destinées à définir les marches et contremarches. Le béton ainsi déposé est vibré, puis l'opérateur égalise les marches ainsi réalisées notamment à l'aide d'une pelle ou d'une truelle, puis lisse le béton non encore pris en masse avec une lisseuse.

[0006] En effet, classiquement, il se crée concomitamment avec le coulage du béton, des bulles d'air, qui remontent en surface lors de la prise en masse du béton. Ces bulles d'air peuvent se figer dans la masse du béton, mais peuvent également éclater à la surface supérieure de chacune des marches, faisant apparaître des cratères, qu'il convient d'éliminer. Ce phénomène de bullage, bien connu dans le domaine considéré, engendre la nécessité de procéder à une deuxième opération de lissage lorsque le béton a débuté sa prise.

[0007] Qui plus est, il n'est pas rare nonobstant cette double opération de lissage, qu'un dépôt d'un autre revêtement ou enduit soit mis en œuvre sur le parement des pièces en béton, dans un souci d'esthétique notamment, afin de complètement escamoter ce phénomène de bullage.

[0008] D'ores et déjà, on comprendra aisément que la réalisation des escaliers en béton monoblocs, tel que décrit précédemment, que ces escaliers soient réalisés sur site ou en usine entraîne un travail important de finition, tout particulièrement chronophage.

[0009] Par ailleurs, bien que certaines techniques, comme la vibration du béton, aient été développées afin de réduire ce problème, le produit sort néanmoins bullé et nécessite alors un important travail de finition pour masquer ces bulles.

[0010] De plus, la finition se doit d'être suffisamment

solide pour permettre les passages répétés des usagers sans présenter aucune usure ou éclatement lié à la présence de bulles d'air. Ceci explique la nécessité de la présence d'au moins deux couches d'enduit, accroissant d'autant la perte de temps.

[0011] En outre, la réalisation de tels escaliers s'accompagne d'une grande pénibilité pour le ou les opérateurs, dans la mesure où ces derniers doivent procéder, outre au coulage du béton, à son égalisation au niveau de chacune des marches notamment à l'aide d'une pelle, étant souligné que cette opération est à réaliser alors même que le béton n'est pas pris en masse, et que l'opérateur est plus ou moins en position d'équilibriste sur les contreforts éventuels du moule. Outre cet aspect de pénibilité, vient se rajouter une problématique de sécurité, justement en raison du positionnement de l'opérateur un peu comme il peut, pour assurer cette opération d'égalisation des marches puis de lissage du béton, l'opérateur devant travailler dans l'escalier en cours de réalisation, courbé à même le moule à plusieurs mètres de hauteur, les risques de chute étant bien présents.

[0012] Enfin, en raison de la mise en œuvre d'un béton relativement ferme, il convient traditionnellement de procéder à une opération de vibration du moule ou interne avec des aiguilles vibrantes, rajoutant aux inconvénients précités une nuisance sonore, affectant de manière supplémentaire les conditions de travail de l'opérateur.

[0013] Des solutions ont été proposées pour remédier à ces inconvénients. Ainsi, le document CN 206170284 décrit un procédé de fabrication d'un escalier à partir d'un moule. Le moule est ainsi disponible en plusieurs parties, dont un fond donnant leurs formes aux différentes marches et contremarches, des parois latérales, un capot supérieur refermant le moule et constituant la future face inférieure de l'escalier. Ces différentes parties sont ensuite assemblées afin de constituer un moule dans lequel du béton est coulé. Cependant, l'escalier est fabriqué non pas en position, donc directement en mode opérationnel par exemple sur le site considéré, mais à l'envers. De ce fait, les bulles d'air qui remontent à la surface du béton, se retrouvent alors sur la face inférieure de l'escalier. Elles ne sont donc plus sur la surface des marches et le passage des usagers ne constitue alors plus un problème pour la tenue de la couche d'enduit assurant la finition. L'étape de finition s'avère donc être beaucoup moins cruciale.

[0014] En revanche, bien que la partie affectée par le phénomène de bullage n'affecte plus la surface visible des marches, l'étape de finition demeure nécessaire, les prescripteurs de ce type d'escalier réclamant un produit fini exempt de tout défaut, y compris au niveau de la face inférieure de l'escalier, c'est-à-dire de la face opposée à celle recevant les marches.

[0015] Mais d'autre part et surtout, d'une part le procédé décrit ne permet pas la réalisation de l'escalier en place en son lieu définitif, et d'autre part, il ne permet la fabrication que d'une seule hauteur de marche par moule, et implique donc de disposer d'autant de moules que

de types d'escalier à réaliser.

[0016] On a également décrit dans le document JP H05 287901, un procédé pour la réalisation d'escaliers monoblocs en béton mettant en œuvre un moule fermé, composé d'un moule inférieur et d'un moule supérieur, ledit moule étant destiné à être rempli par du béton, consistant à fixer le moule inférieur, à positionner le moule supérieur en regard du moule inférieur et à le fixer sur ce dernier, et à injecter du béton dans le volume défini par les deux moules.

[0017] Cependant, dans ce procédé, le béton est injecté à travers des orifices réalisés au sein du moule supérieur, nécessitant toujours la vibration du moule, et générant également des bulles d'air.

[0018] En outre, les moules mis en œuvre dans ce procédé demeurent après prise en masse du béton, interdisant dès lors leur réutilisation.

[0019] La présente invention propose un procédé permettant l'obtention d'un escalier à noyau ou balancé à fût, ou non, fini en sortie du moule, et ne nécessitant que des retouches très mineures, réduisant la pénibilité et la dangerosité liées au travail sur le moule tout en autorisant la fabrication de plusieurs hauteurs de marche par moule.

DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'INVENTION

[0020] A cet effet, l'invention vise un procédé pour la réalisation sur d'escaliers monoblocs en béton, notamment mais non exclusivement de type à fût central, mettant en œuvre un moule fermé, composé d'un moule inférieur et d'un moule supérieur ou capot, définissant entre eux un volume destiné à être rempli par du béton.

[0021] Ce procédé consiste :

- à fixer et installer le moule inférieur en position opérationnelle ;
- à positionner le moule supérieur ou capot en regard dudit moule inférieur et à le fixer sur ledit moule inférieur ;
- à injecter dans le volume défini par les deux moules respectivement inférieur et supérieur, et à partir de la base inférieure dudit volume, du béton de type auto-plaçant, jusqu'à combler l'intégralité dudit volume ;
- après prise en masse du béton, à ôter le moule supérieur et le moule inférieur, et donc à démouler l'escalier ainsi réalisé.

[0022] En d'autres termes, contrairement aux procédés classiques et traditionnels de réalisation d'escaliers en béton, l'invention consiste tout d'abord à mettre en œuvre un moule fermé, dont la forme correspond à la forme de l'escalier à réaliser, et d'autre part, à injecter le béton de consistance nettement plus liquide que les bétons traditionnels mis en œuvre pour les escaliers, à partir de l'extrémité inférieure du moule selon un mouvement ascendant, notamment au moyen d'une pompe adaptée, et plus particulièrement d'une pompe péristaltique. Le

béton auto-plaçant n'a donc pas besoin d'être vibré, opération usuellement très physique et pénible, et présente un nombre fortement réduit de bulles d'air, permettant d'obtenir un produit fini plus lisse en surface.

[0023] Selon l'invention, les différents éléments constitutifs du moule supérieur ou capot, peuvent être constitués de plusieurs secteurs, afin de favoriser, d'une part leur réalisation, d'autre part leur déplacement, leur stockage, leur mise en place sur le site et leur démoulage.

[0024] Selon une autre caractéristique de l'invention, on enduit, notamment par pulvérisation, la face interne du moule supérieur ou capot, c'est-à-dire la surface appelée à définir la forme des différentes marches et contremarches du futur escalier, d'un mortier, préalablement à l'injection du béton auto-plaçant. Ce mortier a principalement pour vocation d'emprisonner l'air résultant de la prise en masse du béton entre ledit béton et le mortier. Le choix particulier du béton auto-plaçant d'une part, et du mortier d'autre part, permet d'éviter que les bulles d'air ne percent à la surface supérieure de l'escalier après démoulage.

[0025] Le mortier, qui se distingue du béton par l'absence de gravillons dans sa constitution, vient former une couche parfaitement lisse au contact de la paroi interne du capot. Le béton auto-plaçant est ensuite injecté dans le moule et vient au contact du mortier. Les dernières bulles d'air susceptibles de subsister, sont alors emprisonnées entre la partie supérieure du béton et la partie inférieure du mortier. Elles n'apparaissent donc plus en surface de la marche qui apparaît comme lisse.

[0026] De fait et selon l'invention, le mortier mis en œuvre comprend :

- entre 5 et 50 % en masse de ciment ;
- entre 40 et 95 % en masse d'agréats fins (notamment sables, filler) ;
- un mélange d'adjuvants choisis dans le groupe comprenant les super-plastifiants, les accélérateurs de prise en masse, les retardateurs de prise en masse, les agents anti-retrait, etc..

[0027] Avantagusement, la paroi interne du capot est recouverte de mortier avant le montage du capot sur le moule inférieur. Plus avantagusement, ledit mortier est projeté sur cette surface, permettant ainsi de réduire la durée de préparation du capot du moule.

[0028] Par ailleurs, et selon une autre caractéristique de l'invention, les moules inférieur et supérieur ou capot sont préalablement enduit, sur leur face interne, c'est-à-dire sur leur face destinée à recevoir le béton auto-plaçant, d'un composant apte à favoriser le démoulage, et notamment de l'huile de démoulage.

[0029] Lorsque le capot reçoit sur sa face interne le mortier précédemment évoqué, l'huile de démoulage est préalablement déposée sur ladite face interne.

[0030] Dans le cas plus particulier de réalisation d'escaliers monoblocs en béton à fût central, l'injection du béton est réalisée à partir de la base d'une colonne, apte

à définir ledit fût central, ladite colonne communiquant avec le volume défini par les deux moules respectivement inférieur et supérieur, au moyen de lumières traversantes. Ce faisant, le béton étant injecté au niveau de la base ou extrémité inférieure de la colonne, monte dans celle-ci et, au fur et à mesure, remplit le volume défini par les deux moules, de telle sorte à obtenir un escalier de caractère monobloc intégrant également le fût central.

[0031] Avantageusement, le béton auto-plaçant utilisé appartient à la classe SF2 (étalement compris entre 660mm et 750mm), ou à la classe SF3 (étalement compris entre 760mm et 850mm), ces deux classes étant définies par la norme NF EN 206, l'étalement étant un essai décrit par la norme NF EN 12350-8.

[0032] Selon l'invention, et lorsque cela est requis, des raidisseurs sont intégrés et fixés au moule inférieur avant mise en place du moule ou capot supérieur.

[0033] L'invention vise également les escaliers monoblocs en béton mettant en œuvre le procédé décrit précédemment.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0034] La manière dont l'invention peut être réalisée, et les avantages qui en découlent, ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent, donnés à titre indicatif et non limitatif à l'appui des figures annexées.

La figure 1 est une vue en éclaté des éléments constitutifs du moule pour obtenir un escalier exempt de fût central conforme au procédé de l'invention.

La figure 2 est une vue analogue à la figure 1 mais d'un escalier à fût central.

La figure 3 est une représentation schématique en perspective du moule inférieur pour la réalisation d'un escalier à fût central, dont la figure 4 est une vue de détail et la figure 5 une vue en section sagittale.

La figure 6 est une représentation schématique en perspective du moule inférieur pour la réalisation de l'escalier à fût central, faisant apparaître les raidisseurs le cas échéant mis en œuvre dans le cadre du procédé de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0035] La figure 1 représente donc les éléments fondamentaux pour la réalisation d'un escalier monobloc exempt de tout fût central, et en l'espèce d'un escalier à paillasse.

[0036] Plus précisément, la référence (1) désigne l'escalier résultant de la mise en œuvre du procédé conforme à l'invention, la référence (2) désigne le moule inférieur et les références (3) et (4) désignent deux secteurs du capot ou moule supérieur, destiné à coopérer avec le moule inférieur (2)..

[0037] Comme déjà indiqué précédemment, le procé-

dé de l'invention vise la réalisation d'un escalier monobloc en béton en position. A cet effet, le moule inférieur est fixé au sol pour éviter un soulèvement en phase de démoulage de l'escalier. Ce moule inférieur, typiquement réalisé en acier, présente dans le cas d'espèce un fond plat et incliné (5), puisqu'aussi bien, la face inférieure de l'escalier n'a pas de fonction technique spécifique.

[0038] En revanche, le moule inférieur (2) est destiné à recevoir un capot ou moule supérieur (3) et (4), également en acier, dont la forme correspond spécifiquement aux différentes marches et contremarches de l'escalier à réaliser.

[0039] Le capot supérieur (3) et (4) a donc vocation à être positionné sur le moule inférieur (2), ce dernier étant muni à cet effet de découpes latérales (6) aptes à recevoir en appui ledit capot supérieur (3) et (4) de forme correspondante, et ce, comme déjà dit, pour définir les marches et contremarches. Typiquement, la fixation du moule supérieur ou capot sur le moule inférieur est obtenue au moyen de boulons et de centreurs répartis le long du fût central d'une part, et au niveau des rives externes, au moyen de tiges et écrous ou encore de boulons associés à des centreurs.

[0040] On a illustré sur cette figure, et notamment au niveau du moule inférieur (2) des orifices traversants (7), positionnés au choix sur ou sous la contremarche numéro 1, ou au niveau de la rive intérieure ou extérieure dudit moule. Il convient en effet de rappeler que selon invention, le béton constitutif de l'escalier (1) à réaliser est injecté à partir de la base, donc de l'extrémité inférieure du moule.

[0041] Ce béton est du type auto-plaçant de classe SF2 minimum, c'est-à-dire, présentant un étalement aux cônes d'Abbrams supérieur à 660 mm. L'objectif d'un tel béton relativement liquide est, d'une part, de permettre son ascension au sein du moule, notamment en mettant en œuvre une pompe péristaltique et, d'autre part, de diminuer le macro-bullage, élément constituant l'un des inconvénients des procédés de l'art antérieur.

[0042] A titre exemplatif, un tel béton présente un rapport gravillon / sable compris entre 0,5 et 1,4, typiquement voisin de 1. Le ciment, élément phare du béton, est dosé entre 280 et 500 kg/m³ de béton, et typiquement voisin de 340 kg/m³. Le rapport eau / liant équivalent au sens de la norme EN206 est de 0,3 à 0,6, typiquement voisin de 0,5.

[0043] Un tel béton est également susceptible de recevoir des additifs au sens de la norme EN206 du type laitier, métakaolin, cendres volantes, filler calcaire, ce pour compléter la granulométrie, optimiser les coûts ou les performances mécaniques.

[0044] Avantageusement on intègre des adjuvants au mélange : un super-plastifiant ou réducteur d'eau avec un dosage voisin de 3 l/m³. Un superplastifiant ainsi ajouté peut être du type à haute réduction d'eau, tel qu'un polycarboxylate.

[0045] Selon une caractéristique avantageuse, préalablement à l'injection de béton dans le moule constitué

des éléments (2), (3) et (4), les parois internes dudit moule sont revêtues d'une huile de démoulage appliquée par exemple au pulvérisateur. Une telle huile de démoulage peut être constituée d'une solvantée (par exemple commercialisée sous la référence Grâce cire E-31), d'une huile de synthèse (par exemple commercialisée sous la référence Chryso Dem Oléo 64), d'une huile végétale ou à base végétale (par exemple commercialisée sous la référence Grace Décobio S33).

[0046] Selon encore une autre caractéristique avantageuse de l'invention, on enduit, notamment par pulvérisation, la face interne des capots (3) et (4), c'est-à-dire y compris au niveau de ce qui sera la marche et la contremarche de l'escalier, d'un mortier destiné comme déjà dit à notamment emprisonner les éventuelles bulles résultant du béton entre ledit mortier et le béton, outre à favoriser l'aspect extérieur des marches.

[0047] Ce mortier comprend :

- entre 5 à 50 % en masse de ciment ;
- entre 40 et 95 % en masse d'agréats fins, typiquement inférieurs à 1 millimètre ;
- et un mélange d'adjuvants comprenant un superplastifiant et/ou des accélérateurs ou retardateurs de prise en masse du béton et/ou des agents anti-retrait.

[0048] A cet égard, il est précisé que l'huile de démoulage ayant préalablement revêtu la face interne dudit capots (3) et (4) est choisie de telle sorte que le mortier adhère à l'état frais sur le capot, mais pas à l'état durci. Il peut s'agir d'une huile du type de celles précédemment décrites. Cette huile est sélectionnée précisément en suite de la réalisation de différents essais, au cours desquels on observe les décollements éventuels du mortier par rapport au moule et les phénomènes de micro-bullage ou tâches pouvant apparaître sur les parements. La sélection de l'huile dépend donc des matériaux localement disponibles pour fabriquer le mortier, le béton et du matériel utilisé pour l'application (pulvérisation, chiffonnage ou non).

[0049] En raison du procédé de réalisation d'un escalier en béton monobloc de l'invention, coulé en position, il est possible avec le même moule inférieur (2) de pouvoir réaliser des escaliers avec une hauteur de marche légèrement différente du fond de moule, en choisissant les capots (3) et (4) appropriés. Ces déclinaisons par rapport à la hauteur de base du moule s'établissent généralement avec un écart de 2 à 4 millimètres, et ce, afin de limiter la surépaisseur des plateaux ou de la paillasse de l'escalier au niveau de son pied ou de sa tête. En d'autres termes, avec le même moule inférieur, il devient possible de réaliser des escaliers avec différentes hauteurs de marche, en adaptant le capot supérieur.

[0050] On a représenté, en relation avec la figure 2, une vue éclatée analogue à la figure 1, mais cette fois-ci pour la réalisation d'un escalier monobloc pourvu d'un fût central (8). Dans cette configuration, le moule inférieur

(2) comporte, en sa position centrale, une partie de colonne, destinée à coopérer avec les capots supérieurs, munis chacun d'une partie de colonne complémentaire avec celle du moule inférieur, ce afin de définir un cylindre (dans le cas d'espèce de base circulaire) apte à définir le fût ou noyau central.

[0051] En outre, dans le cadre de la réalisation d'un tel escalier à fût central, l'injection de béton s'effectue toujours au niveau inférieur, mais par le biais de la colonne destinée à constituer le fût central. A cet effet, les éléments définissant la colonne sont percés de lumières traversantes (9), permettant au béton subissant l'ascension au sein de la colonne, de venir se répartir dans le volume défini entre le capot supérieur et le moule inférieur, et ainsi réaliser et constituer les marches et contremarches de l'escalier souhaité. Ces lumières ont été schématisées sur les figures 3 à 5. Elles sont de dimension, et notamment de hauteur sensiblement inférieure aux contremarches.

[0052] On a illustré, au sein de la figure 6, la mise en œuvre lorsque cela est requis, d'éléments raidisseurs (10), en l'espèce tant horizontaux que verticaux.

[0053] Ces raidisseurs ont pour principale fonction de reprendre la poussée du béton résultant de l'injection, notamment au niveau inférieur. Cette poussée du béton s'exerce perpendiculairement à toutes les surfaces, et il peut s'avérer nécessaire de bloquer les efforts verticaux mais également horizontaux, afin d'éviter notamment une mise en rotation des capots lors de l'injection du béton.

[0054] Ces raidisseurs peuvent être constitués de barres de renforcement tubulaires, notamment de section transversale carrée, disposées sur le capot supérieur, à la verticale de chacune des contremarches, les diagonales des sections carrées étant orientées respectivement selon l'horizontale et selon la verticale. Les raidisseurs peuvent aussi résulter d'un assemblage de tôles pliées et soudées. Ces raidisseurs peuvent être fixés avec un bridage tige / écrou, au moyen d'un profilé encoché à cet effet, permettant une certaine souplesse dans le positionnement initial du capot, et l'inclinaison des profils à 45° permet une bonne reprise des efforts horizontaux et verticaux. Le serrage tend alors à positionner le capot en position optimale.

[0055] Il peut également être réalisé avec écrou et centreur, assurant une meilleure répétabilité que le système tige / écrou, mais en revanche moins tolérant aux écarts de positionnements initiaux.

[0056] L'invention vise les escaliers en béton monoblocs coulés en position obtenus par le procédé de l'invention. Si les propriétés mécaniques de ces escaliers ne diffèrent pas ou peu des escaliers réalisés avec les procédés de réalisation traditionnels, en revanche ils présentent un état de finition très nettement amélioré, en raison de l'absence ou quasi-absence de micro-bullage venant éclater à la surface supérieure des marches, engendrant un gain considérable en termes de durée de réalisation.

[0057] Parallèlement, en raison du mode de réalisation de ces escaliers, c'est-à-dire un moulage intégral (face inférieure et face supérieure), les conditions de réalisation de ces escaliers sont beaucoup plus confortables pour les opérateurs et, surtout, permettent une augmentation significative de la sécurité, puisqu'aussi bien, l'opérateur n'a plus à assurer l'étagage du béton en position précaire ou le lissage de celui-ci. Les éventuelles opérations ultimes de finition, lorsqu'elles peuvent s'avérer nécessaires, se font sur un escalier dont le béton a pris en masse donc durci, facilitant considérablement ces opérations.

Revendications

1. Procédé pour la réalisation *in situ* d'escaliers monoblocs en béton mettant en œuvre un moule fermé, composé d'un moule inférieur (2) et d'un moule supérieur ou capot (3, 4), définissant entre eux un volume destiné à être rempli par du béton, consistant :

- à fixer et installer le moule inférieur (2) en position opérationnelle, c'est-à-dire, directement sur le site considéré;
- à positionner le moule supérieur ou capot (3, 4) en regard dudit moule inférieur (2) et à le fixer sur ledit moule inférieur ;
- à injecter du béton dans le volume défini par les deux moules respectivement inférieur (2) et supérieur (3, 4), jusqu'à combler l'intégralité dudit volume ;

caractérisé :

- en ce que le béton est du type auto-plaçant, et est injecté à partir de la base inférieure du volume défini par les deux moules, respectivement inférieur et supérieur ;
- et en ce que, après prise en masse du béton, le moule supérieur et le moule inférieur sont ôtés, et l'escalier ainsi réalisé est démoulé en place en son lieu définitif.

2. Procédé pour la réalisation *in situ* d'escaliers monoblocs en béton à fût ou noyau central mettant en œuvre un moule fermé, composé d'un moule inférieur (2) et d'un moule supérieur ou capot (3, 4), définissant entre eux un volume destiné à être rempli par du béton, consistant :

- à fixer et installer le moule inférieur (2) en position opérationnelle, c'est-à-dire, directement sur le site considéré;
- à positionner le moule supérieur ou capot (3, 4) en regard dudit moule inférieur (2) et à le fixer sur ledit moule inférieur ;
- à injecter du béton dans le volume défini par

les deux moules respectivement inférieur (2) et supérieur (3, 4), jusqu'à combler l'intégralité dudit volume ;

caractérisé :

- en ce que le béton est du type auto-plaçant, et est injecté à partir de la base inférieure de la colonne destinée à constituer le fût ou noyau central, ladite colonne communiquant avec le volume défini par les deux moules respectivement inférieur et supérieur, au moyen de lumières traversantes (9),
- et en ce que, après prise en masse du béton, le moule supérieur et le moule inférieur sont ôtés, et l'escalier ainsi réalisé est démoulé en place en son lieu définitif.

3. Procédé pour la réalisation d'escaliers monoblocs en béton selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le moule supérieur ou capot (3,4) est constitué de plusieurs secteurs.

4. Procédé pour la réalisation d'escaliers monoblocs en béton selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel, préalablement à l'injection du béton auto-plaçant dans le volume défini par les deux moules, on enduit, notamment par pulvérisation, la face interne du moule supérieur ou capot (3,4), c'est-à-dire la surface appelée à définir la forme des différentes marches et contremarches du futur escalier, d'un mortier.

5. Procédé pour la réalisation d'escaliers monoblocs en béton selon la revendication 4, dans lequel le mortier comprend :

- entre 5 et 50 % en masse de ciment ;
- entre 40 et 95 % en masse d'agréats fins ;
- un mélange d'adjuvants choisis dans le groupe comprenant les super-plastifiants, les accélérateurs de prise en masse, les retardateurs de prise en masse, les agents anti-retrait.

6. Procédé pour la réalisation d'escaliers monoblocs en béton selon l'une des revendications 4 et 5, dans lequel la paroi interne du capot (3, 4) est recouverte de mortier avant le montage dudit capot sur le moule inférieur (2).

7. Procédé pour la réalisation d'escaliers monoblocs en béton selon l'une des revendications 4 à 6, dans lequel le mortier est projeté sur la surface interne du capot (3,4).

8. Procédé pour la réalisation d'escaliers monoblocs en béton selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel les moules inférieur (2) et supérieur (3, 4) ou

capot sont préalablement enduit, sur leur face interne, c'est-à-dire sur leur face destinée à recevoir le béton auto-plaçant, d'un composant apte à favoriser le démoulage, et notamment de l'huile de démoulage.

9. Procédé pour la réalisation d'escaliers monoblocs en béton selon la revendication 8, dans lequel lorsque le capot (3,4) reçoit sur sa face interne le mortier selon l'une des revendications 4 à 7, l'huile de démoulage est préalablement déposée sur ladite face interne. 10
10. Procédé pour la réalisation d'escaliers monoblocs en béton selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le béton auto-plaçant mis en œuvre appartient à la classe SF2 ou à la classe SF3. 15
11. Procédé pour la réalisation d'escaliers monoblocs en béton selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel des raidisseurs (10) sont intégrés et fixés au moule inférieur (2) avant mise en place du moule ou capot supérieur (3,4). 20
12. Escalier monobloc en béton obtenu par la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 11. 25

Patentansprüche 30

1. Verfahren zur Herstellung von Monoblock - Betontreppen *vor Ort*, bei dem eine geschlossene Form verwendet wird, bestehend aus einer unteren Form (2) und einer oberen Form oder Abdeckung (3, 4), die zwischen sich einen Raum definieren, der mit Beton gefüllt werden soll, darin bestehend, dass: 35
 - die untere Form (2) in Betriebsposition fixiert und installiert wird, also direkt am entsprechenden Ort; 40
 - die obere Form oder Abdeckung (3, 4) gegenüber dieser unteren Form (2) aufgesetzt und an der unteren Form befestigt wird;
 - Beton in den beiden jeweils unteren (2) und oberen (3, 4), Formen eingespritzt wird, bis dieser Raum vollständig ausgefüllt ist; 45

gekennzeichnet dadurch, dass: 50

- es sich um selbstverdichtenden Beton handelt, der von der unteren Basis des von den beiden jeweils unteren (2) und oberen (3, 4), Formen definierten Raumes aus eingespritzt wird. 55
- und dadurch, dass nach dem Abbinden des Betons die obere Form und die untere Form entfernt werden und die so hergestellte Treppe an Ort und Stelle, an ihrem endgültigen Standort

entschalt wird.

2. Verfahren zur Herstellung von Monoblock - Betontreppen *vor Ort*, mit zentraler Spindel oder zentralem Kern, bei dem eine geschlossene Form verwendet wird, bestehend aus einer unteren Form (2) und einer oberen Form oder Abdeckung (3, 4), die zwischen sich einen Raum definieren, der mit Beton gefüllt werden soll, darin bestehend, dass:

- die untere Form (2) in Betriebsposition fixiert und installiert wird, also direkt am entsprechenden Ort;
- die obere Form oder Abdeckung (3, 4) entgegengesetzt zu dieser unteren Form (2) aufgesetzt und an der unteren Form befestigt wird;
- Beton in den von den unteren (2) und oberen (3, 4) Formen definierten Raum eingespritzt wird, bis dieser Raum vollständig ausgefüllt ist;

gekennzeichnet dadurch, dass:

- es sich bei dem Beton um selbstverdichtenden Beton handelt, der von der unteren Basis des Schafts, der die zentrale Spindel oder den Kern bilden soll, aus eingespritzt wird und dass dieser Schaft mit dem von der unteren (2) und oberen (3, 4) Form gebildeten Raum über durchführende Öffnungen (9) kommuniziert.,
- und dadurch, dass nach dem Abbinden des Betons die obere Form und die untere Form entfernt werden und die so hergestellte Treppe an Ort und Stelle, an ihrem endgültigen Standort entschalt wird.

3. Verfahren zur Herstellung von Monoblock - Betontreppen nach einem der Ansprüche 1 und 2, bei dem die obere Form oder Abdeckung (3, 4) aus mehreren Sektoren besteht.

4. Verfahren zur Herstellung von Monoblock - Betontreppen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem vor dem Einspritzen des selbstverdichtenden Betons in den von den beiden Formen gebildeten Raum, die Innenseite der oberen Form oder Abdeckung (3,4), also die Fläche, die dazu bestimmt ist die Form der verschiedenen Stufen und Setzstufen zu bilden, insbesondere durch Spritzen mit einem Mörtel beschichtet wird.

5. Verfahren zur Herstellung von Monoblock - Betontreppen nach Anspruch 4, in der der Mörtel umfasst:

- zwischen 5 und 50 Masse-% Zement;
- zwischen 40 und 95 Masse-% feine Zuschlagstoffe;
- eine Mischung von Hilfsstoffen, ausgewählt aus der Gruppe, zu der die Fließmittel, die Ab-

bindebeschleuniger, die Abbindeverzögerer und die Schwindreduktionsmittel gehören.

6. Verfahren zur Herstellung von Monoblock - Betontreppen nach einem der Ansprüche 4 und 5, bei dem die Innenwand der Abdeckung (3, 4) vor der Montage dieser Abdeckung auf der unteren Form (2) mit Mörtel bedeckt wird. 5
7. Verfahren zur Herstellung von Monoblock - Betontreppen nach einem der Ansprüche 4 und 6, bei dem der Mörtel auf die Innenwand der Abdeckung (3,4) gespritzt wird. 10
8. Verfahren zur Herstellung von Monoblock - Betontreppen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die untere (2) und die obere Form oder Abdeckung (3,4) zuvor auf ihrer Innenseite, also auf der Seite, die den selbstverdichtenden Beton aufnimmt, mit einer Komponente beschichtet werden, die das Ausschalen begünstigt, insbesondere Entformungsöl. 15 20
9. Verfahren zur Herstellung von Monoblock - Betontreppen nach Anspruch 8, bei dem, wenn die Abdeckung (3,4) auf der Innenseite mit Mörtel nach einem der Ansprüche 4 bis 7 bedeckt wird, das Entformungsöl zuvor auf der Innenseite aufgebracht wird. 25
10. Verfahren zur Herstellung von Monoblock - Betontreppen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem der verwendete selbstverdichtende Beton zur Klasse SF2 oder der Klasse SF3 gehört. 30
11. Verfahren zur Herstellung von Monoblock - Betontreppen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem die Aussteifungen (10) vor dem Aufsetzen der oberen Form oder Abdeckung (3,4) in die untere Form (2) integriert und befestigt werden 35
12. Monoblock - Betontreppen hergestellt durch Einsatz des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11. 40

Claims

1. Method used for producing monobloc concrete staircases *in situ* using a closed mould comprising a lower mould (2) and an upper mould or cover (3, 4), defining between each other a volume designed for filling with concrete, consisting in: 45
 - Attaching and installing the lower mould (2) in an operational position, that is, directly on the site in consideration;
 - Positioning the upper mould or cover (3, 4) opposite the said lower mould (2) and attaching it to the said lower mould;
 - Injecting concrete into the volume formed by 50

the two respectively lower mould (2) and upper mould (3,4) until the said volume is full;

Characterised:

- in that the type of concrete is of the self-levelling type, and injected from the lower base of the volume formed by the two moulds, respectively the lower and upper moulds;
- and in that, after the concrete is fully set, the upper mould and lower mould are released and the staircase thus built is turned out in its final location.

2. Method used for producing monobloc concrete staircase with a fine or central core *in situ* using a closed mould comprising a lower mould (2) and an upper mould or cover (3, 4), defining between each other a volume designed for filling with concrete, consisting in:

- attaching and installing the lower mould (2) in an operational position, that is, directly on the site in consideration;
- positioning the upper mould or cover (3, 4) opposite the said lower mould (2) and attaching it to the said lower mould;
- injecting concrete into the volume formed by the two respectively lower mould (2) and upper mould (3,4) until the said volume is full;

Characterised:

- in that the type of concrete is of the self-levelling type, and injected from the lower base of the column designed to form the end or central core, the said column connecting to the volume defined by the two respectively lower and upper moulds, by means of through holes (9),
- and in that, after the concrete has set in full, the upper mould and lower mould are released, and the staircase thus built is turned out in its final location.

3. Method used for producing monobloc concrete staircases according to one of claims 1 and 2, and wherein the upper mould or cover (3,4) consists of several sectors 45

4. Method used for producing monobloc concrete staircases according to one of claims 1 to 3, wherein, before the injection of self-levelling concrete into the volume defined by the two moulds, the inner face of the upper mould or cover (3,4), that is the surface that will define the shapes of the steps and risers of the future staircase with a mortar, in particular by spraying. 50 55

5. Method used for producing monobloc concrete stair-cases according to claim 4, in which the mortar comprises:
 - between 5 and 50% cement by weight; 5
 - between 40 and 95% fine aggregates by weight; 10
 - a mixture of admixtures chosen from the group comprising super-plasticisers, setting accelerators, setting retardants and anti-shrinkage agents.
6. Method used for producing monobloc concrete stair-cases according to one of claims 4 and 5 in which the inner wall of cover (3, 4) is coated with mortar before the assembly of said cover on lower mould (2). 15
7. Method used for producing monobloc concrete stair-cases according to one of claims 4 to 6 in which the mortar is spray cast onto the inner surface of cover (3, 4). 20
8. Method used for producing monobloc concrete stair-cases according to one of claims 1 to 7, in which the lower mould (2) and higher mould or cover (4,4) are previously coated, on the inside, that is the side intended to receive the self-levelling concrete, with a component that is liable to favour mould release, and more particularly mould release oil. 25
30
9. Method used for producing monobloc concrete stair-cases according to claim 8, in which, when cover (3, 4) is coated with mortar on the inside according to one of the claims 4 to 7, the mould release oil is already applied to the said inside surface. 35
10. Method used for producing monobloc concrete stair-cases according to one of claims 1 to 9 in which the self-levelling concrete used belongs to Class SF2 or class SF3. 40
11. Method used for producing monobloc concrete stair-cases according to one of claims 1 to 10, in which stiffeners (10) are incorporated into and attached to lower mould (2) before the upper mould or cover (3, 4) is put in place. 45
12. Monobloc concrete staircase obtained by the use of the method according to one of claims 1 to 11. 50

55

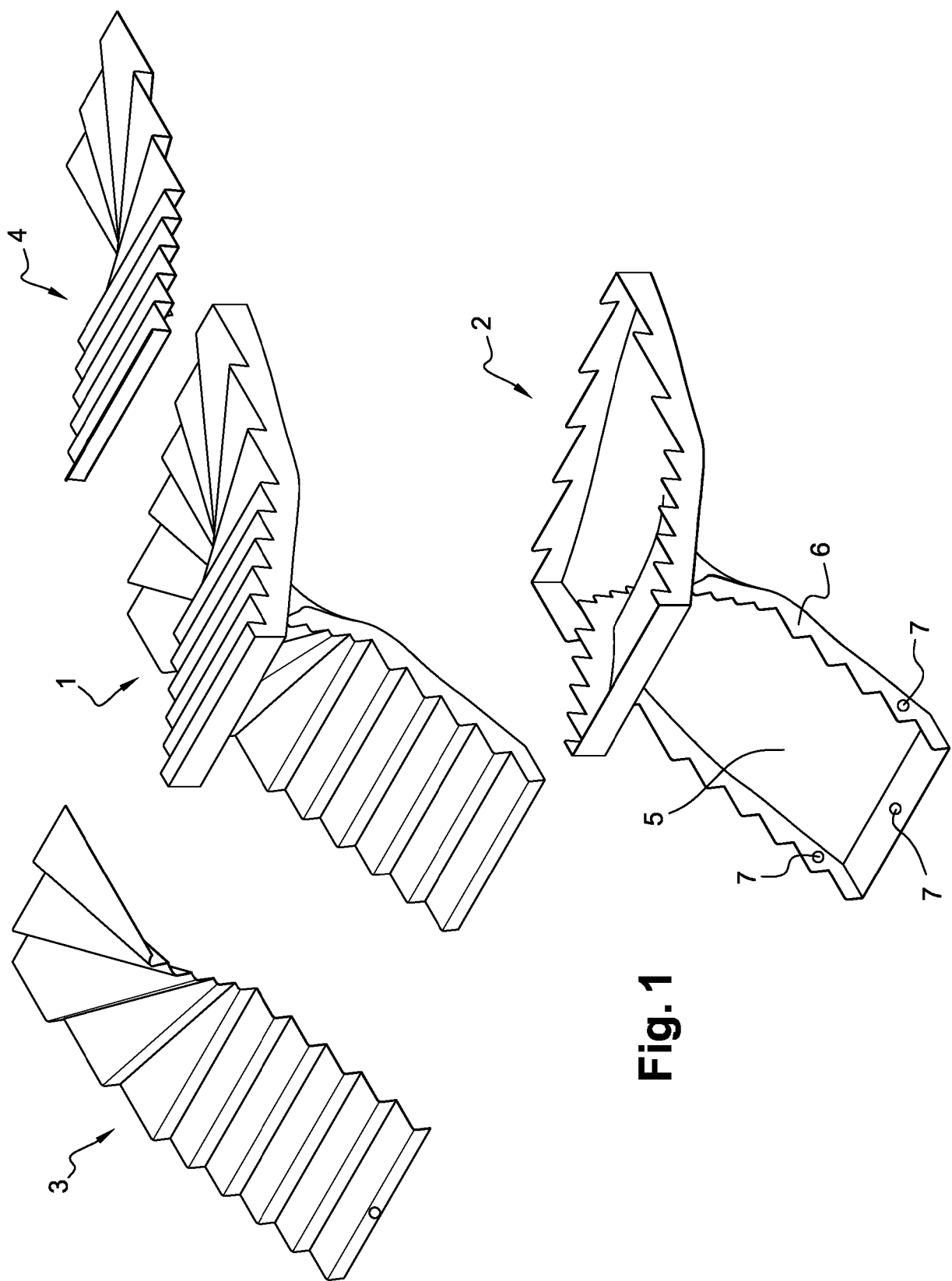
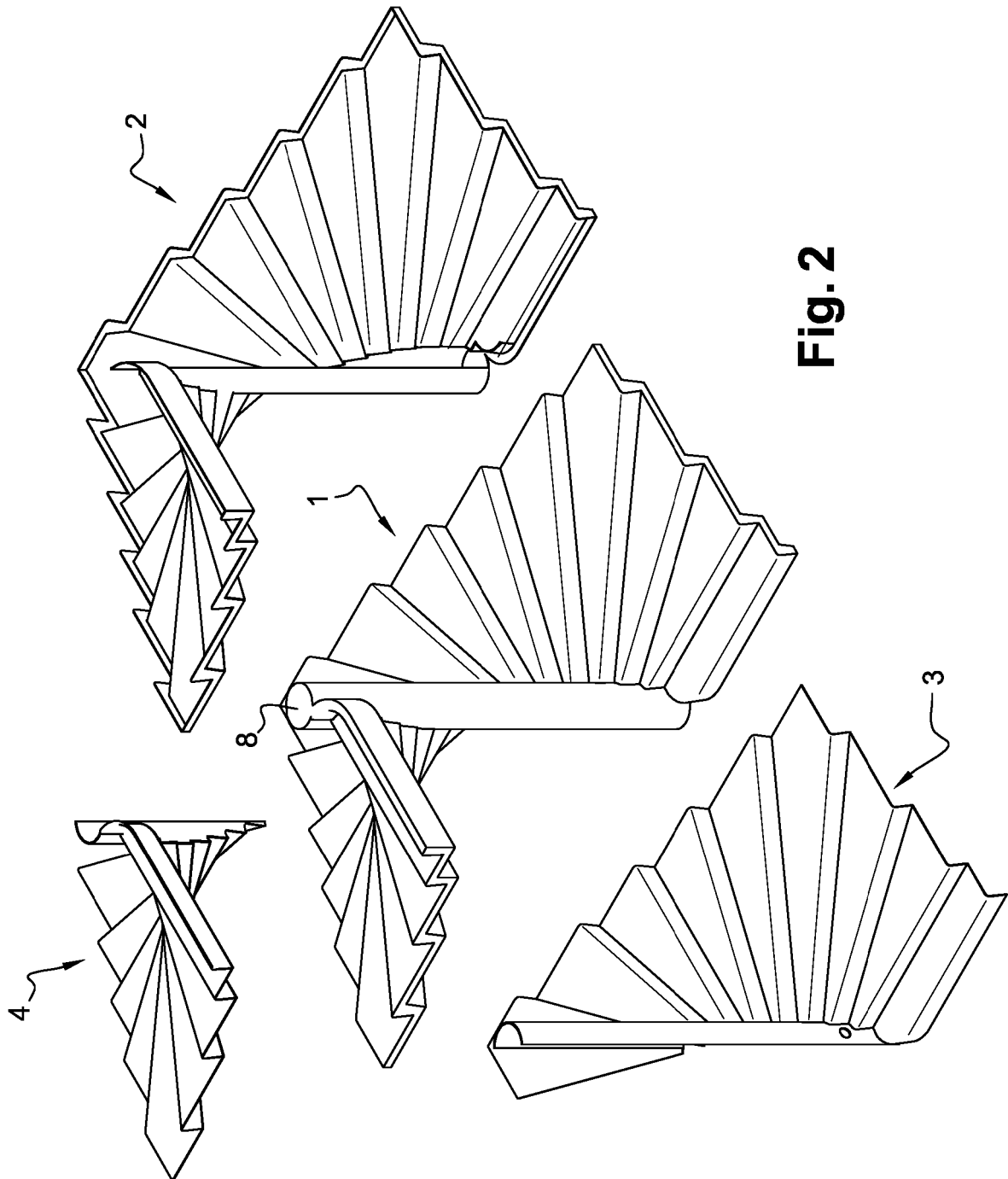
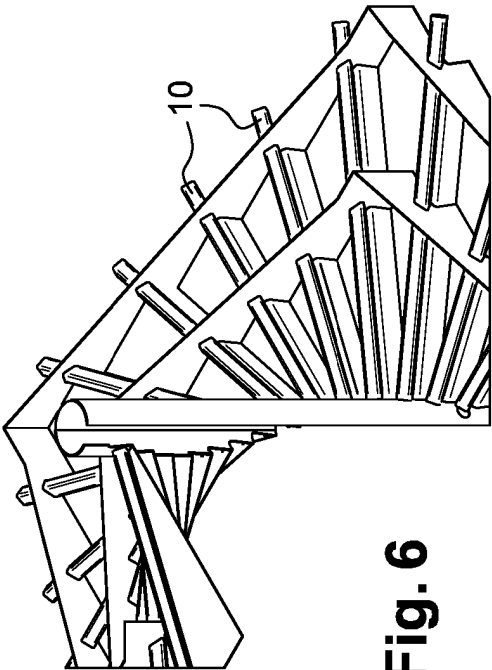
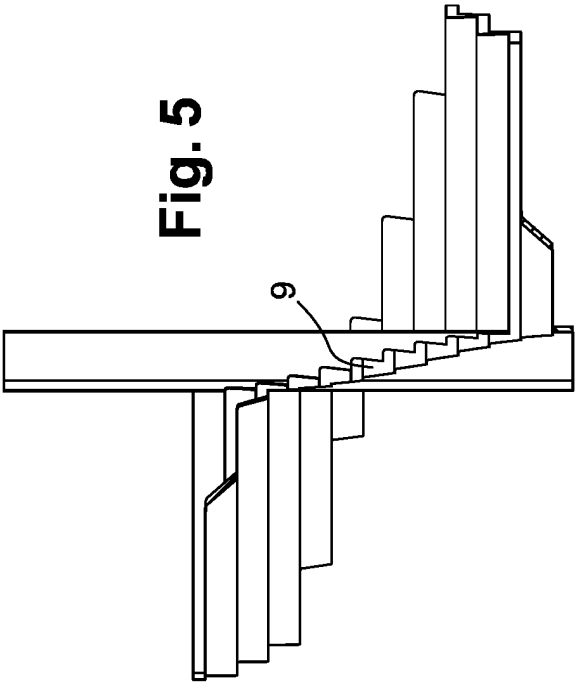
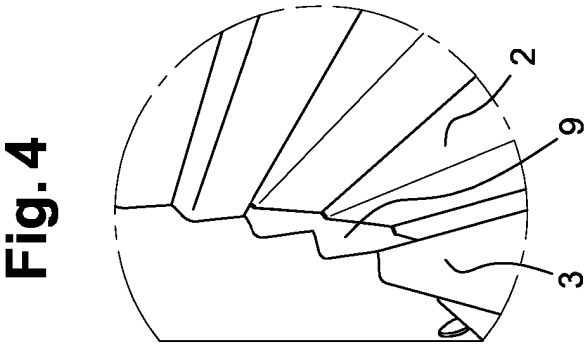
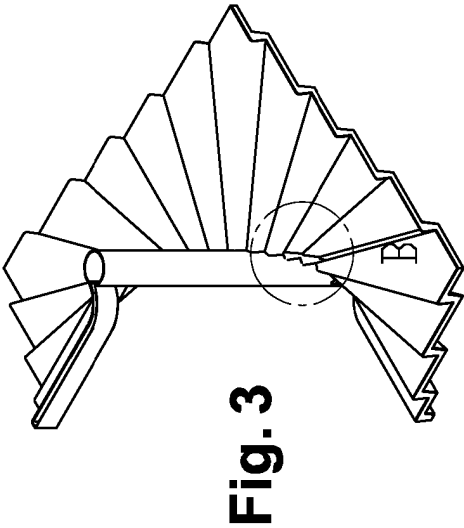


Fig. 1





RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- CN 206170284 [0013]
- JP H05287901 B [0016]