

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 15.02.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.08.24 Bulletin 24/33.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : EIFFAGE GENIE CIVIL Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : LE FAUCHEUR Damien.

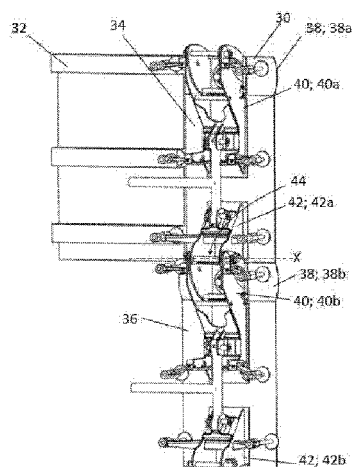
73 Titulaire(s) : EIFFAGE GENIE CIVIL Société par
actions simplifiée (SAS).

74 Mandataire(s) : Plasseraud IP.

54 Montants de coffrage grimpants pour la réalisation de voiles en béton.

57 Il est proposé un montant (34; 36) pour coffrage grim-
pant (12) comprenant : une plaque plane (48) s'étendant se-
lon une direction principale longitudinale; une portion
supérieure (40) faisant saillie de la plaque plane (48), la por-
tion supérieure (40) étant configurée pour former une pre-
mière liaison pivot (44) avec une portion inférieure (42) d'un
deuxième montant (36; 34); et une portion inférieure (42)
faisant saillie de la plaque plane (48) à l'opposé de la portion
supérieure (40) selon la direction longitudinale, la portion in-
férieure (42) étant configurée pour former une deuxième liai-
son pivot (46) avec une portion supérieure (40) du deuxième
montant (36; 34).

Figure de l'abrégé : Figure 2



Description

Titre de l'invention : Montants de coffrage grimpants pour la réalisation de voiles en béton

Domaine technique

[0001] La présente divulgation relève du domaine des coffrages grimpants pour la réalisation de voiles en béton.

Technique antérieure

[0002] Les coffrages grimpants sont typiquement utilisés pour la réalisation de voiles (ou parois) en béton d'une certaine hauteur. Les parois sont construites par tranches successives, le coffrage grimpant prenant appui sur une tranche déjà réalisée.

[0003] Certains coffrages grimpants sont particulièrement adaptés à la réalisation de parois présentant une section transversale circulaire et une géométrie évolutive, comme notamment des tours ayant une forme d'hyperboloïdes de révolution.

[0004] Ces coffrages grimpants comprennent des séries de montants régulièrement espacées autour de la paroi et entre lesquels s'insèrent des panneaux coffrant. Lorsqu'une tranche de béton a été réalisée, un montant inférieur de chaque série de montants est transféré et fixé au montant supérieur de la série considérée pour permettre le coulage de la tranche suivante.

[0005] Cependant, le transfert séquentiel des montants inférieurs vers la partie supérieure des séries de montants nécessite un travail sur trois étages. L'étage inférieur comporte le montant à décoffrer, qui est ensuite transféré jusqu'à l'étage supérieur. L'étage central permet typiquement le soutien d'un échafaudage suspendu à la paroi. La manutention nécessaire pour le transfert du coffrage d'une tranche à l'autre est lourde et le temps pour lever le coffrage est conséquent.

Résumé

[0006] La présente divulgation vient améliorer la situation.

[0007] Il est proposé un montant pour coffrage grimpant comprenant :

- une plaque plane s'étendant selon une direction principale longitudinale ;
- une portion supérieure faisant saillie de la plaque plane, la portion supérieure étant configurée pour former une première liaison pivot avec une portion inférieure d'un deuxième montant ; et
- une portion inférieure faisant saillie de la plaque plane à l'opposé de la portion supérieure selon la direction longitudinale, la portion inférieure étant configurée pour former une deuxième liaison pivot avec une portion supérieure du deuxième montant.

[0008] Un tel montant permet de faciliter le levage des montants pour la réalisation d'une nouvelle tranche de paroi, par coopération avec un autre montant. Le montant peut être

pivotée par le biais de la première liaison pivot pour se replier sur le montant supérieur. Le montant peut ensuite être pivoté par le biais de la deuxième liaison pivot pour se déplier au-dessus de l'autre montant. Les montants peuvent alors être élevées le long de la paroi de manière simple à mettre en œuvre.

- [0009] Optionnellement, un premier axe de rotation de la première liaison pivot peut s'étendre transversalement à la direction longitudinale, et un deuxième axe de rotation de la deuxième liaison pivot est parallèle au premier axe de rotation.
- [0010] Les deux axes de rotation étant parallèles, les montants sont levés suivant une direction verticale de construction de la paroi. Les montants se font face lorsqu'ils sont dans la position repliée, et s'étendent l'un au-dessus de l'autre dans la position déployée. Le levage des montants s'en trouve facilité, et l'action de levage des montants est répétable.
- [0011] Optionnellement, la portion supérieure peut comprendre une chape supérieure configurée pour recevoir un axe de goupille ; et la portion inférieure peut comprendre une chape inférieure, la chape inférieure étant adaptée à s'emboîter dans la chape supérieure de l'autre montant, la chape inférieure étant configurée pour recevoir l'axe de goupille.
- [0012] Ainsi, les liaisons pivots peuvent être formées de manière simple, par emboîtement des chapes supérieurs et inférieurs de deux montants et par insertion de l'axe de goupille entre les chapes.
- [0013] Optionnellement, la chape supérieure peut comprendre un axe de verrouillage supérieur, l'axe de verrouillage supérieur étant configuré pour bloquer la rotation du montant autour du premier axe de rotation de la première liaison pivot, et la chape inférieure comprend un axe de verrouillage inférieur pour bloquer la rotation du montant autour du deuxième axe de rotation de la deuxième liaison pivot.
- [0014] Ainsi, lorsque les montants ne sont pas déplacés de la position déployée à la position repliée, la rotation des montants peut être bloquée. Les montants peuvent alors servir de support pour des panneaux coffrant du coffrage grim pant sans risquer de pivoter.
- [0015] Optionnellement, le montant peut comprendre en outre un vérin s'étendant selon la direction longitudinale entre la portion supérieure et la portion inférieure.
- [0016] Le vérin permet de cintrer la plaque plane du montant, pour former une tranche de paroi incurvée. Chaque tranche de paroi peut être incurvée indépendamment des autres tranches. L'incurvation de chaque tranche de paroi permet de former une paroi continue, sans discontinuités entre les tranches. Le cintrage peut en outre être rentrant ou sortant, permettant de former une paroi de géométrie complexe.
- [0017] Optionnellement, le montant peut comprendre en outre au moins une paire d'ailerons faisant saillie de part et d'autre de la portion inférieure et/ou de la portion supérieure, chaque aileron étant configuré pour permettre le support d'un panneau coffrant de

coffrage grim pant.

[0018] Les ailerons permettent la fixation des panneaux coffrant pour former les bandes entre lesquels le béton peut être coulé.

[0019] Selon un autre aspect, il est proposé une pièce d'ancrage pour coffrage grim pant, la pièce d'ancrage étant configurée pour monter un montant sur une paroi en construction, la pièce d'ancrage comprenant :

- une tôle destinée à s'étendre dans le prolongement de la plaque plane du montant;
- un trou traversant formé dans la tôle, le trou traversant étant configuré pour s'engager avec une tige d'ancrage noyée dans la paroi;
- une chape faisant saillie de la tôle, la chape étant configurée pour former un support de la portion inférieure et de la portion supérieure du montant.

[0020] Une telle pièce d'ancrage permet la fixation des montants contre la paroi, tout en autorisant la formation de la première liaison pivot et de la deuxième liaison pivot. En particulier, la chape de la pièce d'ancrage peut être prise en sandwich dans la chape de la portion supérieure et la chape de la portion inférieure et peut recevoir l'axe de goupille.

[0021] En outre, la fixation des pièces d'ancrage par des tiges d'ancrage évite la formation de trous à reboucher dans la paroi. L'étanchéité de la paroi s'en trouve améliorée.

[0022] Optionnellement la pièce d'ancrage peut être configurée pour fixer un montant, dans lequel la chape comprend un premier trou configuré pour coïncider avec l'axe de verrouillage supérieur et un deuxième trou configuré pour coïncider avec l'axe de verrouillage inférieur.

[0023] Ainsi, la pièce d'ancrage permet le verrouillage de la première liaison pivot et de la deuxième liaison. Le montant peut être fixé contre la paroi à ses deux extrémités par deux pièces d'ancrages.

[0024] Selon un autre aspect, il est proposé des moyens de démarrage pour coffrage grim pant, les moyens démarrage étant configurés pour coopérer avec un montant pour réaliser une première tranche d'une paroi en construction, les moyens de démarrage comprenant :

- un rail configuré pour s'étendre le long d'un sol depuis une extrémité montée sur la portion inférieure du montant, et
- un vérin s'étendant entre une extrémité du rail distante de la portion inférieure du montant et la portion supérieure du montant, le vérin étant configuré pour ajuster un angle formé par le montant et le rail.

[0025] Ainsi, il est possible de former la première tranche d'une paroi selon une direction autre que la direction verticale. La paroi peut être inclinée dès la première tranche de béton.

[0026] Selon un autre aspect, il est proposé un ensemble comprenant un premier montant et

un deuxième montant, les premier et deuxième montants étant déplaçables entre :

- une position déployée dans laquelle le premier montant s'étend dans le prolongement du deuxième montant;
- une position repliée dans laquelle le premier montant fait face au deuxième montant, le déplacement de la position déployée à la position repliée étant réalisé par la première liaison pivot et le déplacement de position repliée à la position déployée étant réalisée par la deuxième liaison pivot.

[0027] Ainsi, le levage des banches peut être réalisé par retournement successif des premiers et des deuxièmes montants. Comme décrit ci-avant, le levage des banches est simple à mettre en œuvre, par rotation des montants.

[0028] Optionnellement, l'ensemble peut comprendre en outre une pluralité de pièces d'ancrages, une pièce d'ancrage étant prévue à chaque extrémité du premier montant et du deuxième montant.

[0029] Comme indiqué ci-avant, les pièces d'ancrages permettent le montage en rotation des montants à la paroi sans nuire à l'étanchéité de ladite paroi.

[0030] Optionnellement, l'ensemble peut comprendre en outre des moyens de démarrage monté sur le premier montant.

[0031] Comme indiqué ci-avant, la première tranche de la paroi peut être inclinée.

[0032] Selon un autre aspect, il est proposé un coffrage grim pant comprenant une pluralité d'ensembles disposés régulièrement autour d'une paroi en construction et des panneaux coffrant reliant les ensembles entre eux.

[0033] Ainsi, les panneaux et les ensembles forment une banche pour le coulage du béton et la réalisation d'une tranche. La forme et l'incurvation des panneaux peuvent être adaptés selon la géométrie de la tranche à réaliser. Les panneaux peuvent être remplacés à chaque tranche, sans modifier les montants.

[0034] Selon un autre aspect, il est proposé une méthode de construction d'une paroi utilisant au moins un ensemble, la méthode comprenant :

- former la première liaison pivot entre le premier montant et le deuxième montant;
- faire pivoter le premier montant autour du deuxième montant par la première liaison pivot;
- former la deuxième liaison pivot entre le premier montant et le deuxième montant;
- faire pivoter le premier montant autour du deuxième montant par la deuxième liaison pivot.

[0035] Optionnellement, la méthode peut comprendre en outre :

- cintrer au moins un parmi le premier et le deuxième montant selon une incurvation de la paroi.

Brève description des dessins

[0036] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

Fig. 1

[0037] [Fig.1] illustre schématiquement une paroi en construction et un coffrage grim pant selon un mode de réalisation.

Fig. 2

[0038] [Fig.2] illustre schématiquement une banche de coffrage grim pant, dans laquelle un ensemble de montants est dans une position déployée, selon un mode de réalisation.

Fig. 3

[0039] [Fig.3] illustre schématiquement la banche de coffrage grim pant, dans laquelle l'ensemble de montants est dans une position repliée, selon un mode de réalisation.

Fig. 4

[0040] [Fig.4] illustre schématiquement un sous-ensemble pouvant être mis en œuvre dans l'ensemble de montants, selon un mode de réalisation.

Fig. 5

[0041] [Fig.5] illustre schématiquement une pièce d'ancrage pouvant être mise en œuvre dans l'ensemble de montants selon un mode de réalisation.

Fig. 6

[0042] [Fig.6] illustre schématiquement la banche de coffrage grim pant et des moyens de démarrage selon un mode de réalisation.

Fig. 7

[0043] [Fig.7] illustre les étapes d'un procédé de mise en œuvre de l'ensemble de montants.

Description des modes de réalisation

[0044] La [Fig.1] illustre schématiquement une paroi 10 en cours de construction, en particulier une paroi en béton. La paroi 10 présente une section transversale circulaire et une géométrie évolutive, comme notamment des tours ayant une forme d'hyperboloïdes de révolution. De tels tours sont par exemple des châteaux d'eau.

[0045] La construction de la paroi 10 (également nommée voile) est réalisée à l'aide d'un coffrage grim pant 12. La paroi 10 est réalisée par coulage de tranches verticales successives, le coffrage grim pant 12 prenant appui sur une tranche déjà réalisée et permettant le coulage d'une nouvelle tranche. Une fois qu'une nouvelle tranche est coulée et que le béton est durci, le coffrage grim pant 12 peut être relevé, pour prendre appui sur la nouvelle tranche.

[0046] En pratique, des séries de tiges d'ancrage 14 sont noyées dans le béton de la paroi 10. Les séries de tiges d'ancrage 14 sont régulièrement espacées autour de la paroi 10 en construction. Chaque série de tiges 14 s'étend sensiblement verticalement le long de la paroi 10 (selon la direction de construction de la paroi). Les séries de tiges d'ancrage

14 forment des points d'ancrages pour le coffrage grimpant 12. Avantageusement, les tiges d'ancrage 14 permettent d'éviter la formation de trous à reboucher dans la paroi 10, et l'étanchéité de la paroi 10 est améliorée. Le coffrage grimpant 12 peut prendre appui sur les tiges d'ancrage 14, sans percer de trous de fixation dans la paroi 10.

[0047] **Le coffrage grimpant** 12 comprend essentiellement des passerelles suspendues 16 et des banches 18. Les passerelles 16 permettent la circulation de personnes le long de la paroi 10 lors de sa construction. Les banches 18 permettent de définir une enveloppe dans laquelle le béton peut être coulé pour former une tranche.

[0048] Dans l'exemple illustré, une passerelle 16 et une banche 18 est visible d'un côté extérieur de la paroi 10. Il est cependant à noter qu'une banche et une passerelle sont également prévues d'un côté intérieur de la paroi 10. Le béton peut être coulé entre les deux banches, de chaque côté de la paroi.

[0049] **La passerelle** 16 peut notamment prendre la forme d'une pluralité de consoles 20 disposées régulièrement autour de la paroi 10.

[0050] Chaque console 20 peut comprendre un rail 22 configuré pour s'engager sur une ou plusieurs tiges d'ancrage 14 d'une série de tiges (ici, un rail 22 est engagé avec deux tiges d'une série). De manière tout à fait avantageuse, les consoles 20 sont suspendues directement à la paroi, indépendamment des banches 18. Les banches 18 peuvent être manipulées indépendamment des consoles 20. Par exemple, plusieurs tranches de paroi 10 peuvent être réalisées avant de hisser la passerelle 16. La passerelle 16 peut être hissée par exemple à l'aide d'une grue, et le rail 22 peut coulisser le long de la paroi 10 jusqu'à s'engager avec de nouvelles tiges d'ancrage 14.

[0051] Chaque console 20 peut comprendre une première plateforme 24 et une deuxième plateforme 26 permettant de former deux étages. Les plateformes 24, 26 peuvent être articulées entre-elles pour permettre d'ajuster l'inclinaison de la console 20 par rapport à la direction verticale. Chaque plateforme 24, 26 peut être au contact de la paroi 10 même si la paroi 10 est inclinée. On évite la formation d'espaces entre la paroi 10 et les plateformes 24, 26, qui pourraient s'avérer dangereux pour le personnel.

[0052] En outre, des planchers 28 peuvent s'étendre entre les consoles 20 pour les relier entre elles. Les planchers 28 peuvent être extensibles. Lorsque le diamètre de la paroi 10 est faible, les planchers 28 peuvent se chevaucher les uns sur les autres. Lorsque le diamètre de la paroi 10 est important, les planchers 28 peuvent être déployés. Les planchers 28, extensibles, peuvent s'adapter au diamètre évolutif de la paroi 10.

[0053] **Les banches** 18 comprennent des ensembles de montants 30 disposés régulièrement autour de la paroi 10 et des panneaux coffrant 32 (non visibles sur la [Fig.1]) reliant les ensembles 30 entre eux. Les ensembles 30 forment un support pour les panneaux 32 et permettent de maintenir les panneaux 32 en place. Les ensembles 30 peuvent être fixées à la paroi 10, en particulier par les tiges d'ancrage 14. Les panneaux 32 peuvent

être insérés entre les ensembles 30.

- [0054] Les ensembles de montants 30 peuvent être séparés d'une distance D comprise entre 0,70 m et 1,60 m, de préférence 1,40 m autour de la paroi 10. Une telle distance D permet de couler le béton sans déformer ou casser les panneaux 32. La longueur et la forme, notamment la courbure, des panneaux 32 peut être ajustée selon le diamètre de la tranche de paroi 10 en construction. Les panneaux 32 sont notamment des panneaux en bois ou des panneaux composites.
- [0055] Comme plus visibles sur la [Fig.2], chaque ensemble de montants 30 comprend un premier montant 34, un deuxième montant 36 et une pluralité de pièces d'ancrages 38. Les premiers et deuxièmes montants 24, 36 sont déplaçables entre une position déployée et une position repliée, en prenant appui sur les pièces d'ancrages 38.
- [0056] Dans la position déployée, illustrée à la [Fig.2], le premier montant 34 s'étend dans le prolongement du deuxième montant 36 (sensiblement verticalement). Ici, le premier montant 34 est au-dessus du deuxième montant 36, mais la position déployée pourrait également correspondre au deuxième montant 36 au-dessus du premier montant 34 (les premier et deuxième montants 34, 36 sont interchangeable). Le premier montant 34 peut supporter les panneaux 32 pour la réalisation d'une tranche de paroi 10, et le deuxième montant 36 peut participer au maintien du premier montant 24, en s'étendant sur une tranche déjà réalisée.
- [0057] Plus précisément, une portion supérieure 40a du premier montant 34 est montée sur une première pièce d'ancrage 38a, une portion inférieure 42a du premier montant 34 et une portion supérieure 40b du deuxième montant 36 sont tous deux montées sur une deuxième pièce d'ancrage 38b (en dessous de la première pièce d'ancrage 38a selon la direction verticale) et la portion inférieure 42b du deuxième montant 36 est montée sur une troisième pièce d'ancrage 38c (en dessous de la deuxième pièce d'ancrage 38b, non visible sur la [Fig.2]).
- [0058] La portion inférieure 42a du premier montant 34 et la portion supérieure 40b du deuxième montant 36, montées sur la deuxième pièce d'ancrage 38b, forment une première liaison pivot 44. La rotation du deuxième montant 36 autour d'un premier axe de rotation X de la première liaison pivot 44 permet de passer de la position déployée à la position repliée, illustrée à la [Fig.3].
- [0059] Dans la position repliée, le deuxième montant 36 fait face au premier montant 34. Le deuxième montant 36 est replié sur le premier montant 34, par rotation autour du premier axe de rotation X. La portion supérieure 40a du premier montant 34 et la portion inférieure 42b du deuxième montant 36 sont montés sur la première pièce d'ancrage 38a et la portion inférieure 42a du premier montant 34 et la portion supérieure 40b du deuxième montant 36 sont montés sur la deuxième pièce d'ancrage 38b.

- [0060] La portion supérieure 40a du premier montant 34 et la portion inférieure 42b du deuxième montant 36 forment une deuxième liaison pivot 46, un deuxième axe de rotation Y de la deuxième liaison pivot 46 étant parallèle au premier axe de rotation X de la première liaison pivot 44. Le passage de la position repliée à la position déployée est ainsi réalisé par rotation du deuxième montant 36 autour du deuxième axe de rotation Y de la deuxième liaison pivot 46. Le deuxième montant 36 se retrouve alors au-dessus du premier montant 34. Le premier montant 34 devient le deuxième montant 36, et le deuxième montant 36 devient le premier montant 34. Le retournement séquentiel des montants 34, 36 permet la levée des banches, permettant la coulée de la tranche de paroi suivante.
- [0061] On décrit par la suite **un montant**, qui peut être le premier montant 34 ou le deuxième montant 36 de l'ensemble 30, en référence à la [Fig.4].
- [0062] Le montant 34, 36 comprend une plaque plane 48 s'étendant selon une direction principale longitudinale, destinée à venir au contact du béton de la paroi 10. Ici, la plaque plane 48 a une forme sensiblement rectangulaire. Une hauteur H de la plaque plane 48, mesurée selon la direction longitudinale est comprise entre 550 mm et 750 mm, de préférence 650 mm. Une largeur l de la plaque plane 48, mesurée selon la direction normale à la direction longitudinale, est comprise entre 300 mm et 500 mm, de préférence 400 mm. Une épaisseur de la plaque plane 48 est comprise entre 2 mm et 6 mm, de préférence 4 mm. Les dimensions de la plaque plane 48 sont choisies pour conférer au montant une bonne légèreté et une plasticité lui permettant d'être répétitivement cintré (par exemple par un vérin décrit plus en détails plus loin).
- [0063] Le montant 34, 36 comprend la portion supérieure 40 destinée à former la première liaison pivot 44. La portion supérieure 40 fait saillie d'une face de la plaque plane 48. La portion supérieure 40 prend ici la forme d'une chape supérieure 50 s'étendant selon la direction longitudinale. La chape supérieure 50 est configurée pour encadrer une chape 80 d'une pièce d'ancrage 38 et une chape inférieure 60 de la portion inférieure 42 d'un autre montant (premier ou deuxième montant). Un trou supérieur 52 s'étend au travers de la chape supérieure 50, le trou supérieur 52 étant configuré pour recevoir un axe de goupille 54 permettant de relier la chape supérieure 50 à la chape inférieure 60 de l'autre montant et à la chape 80 de la pièce d'ancrage 38. A la position déployée, l'axe de goupille 54 et l'emboîtement des chapes 50, 60, 80 forment la première liaison pivot 44. La chape supérieure 50 peut également comprendre un axe de verrouillage supérieur 56, pour verrouiller la rotation du montant autour du premier axe de rotation X, par insertion d'une première goupille de verrouillage 58.
- [0064] Le montant 34, 36 comprend en outre la portion inférieure 42 destinée à former la deuxième liaison pivot 46. La portion inférieure 42 fait saillie de la plaque plane 48, à l'opposé de la portion supérieure 40 selon la direction longitudinale. La portion in-

férieure 42 prend la forme d'une chape inférieure 60 s'étendant selon la direction longitudinale. La chape inférieure 60 de la portion inférieure 42 est adaptée à s'emboîter dans la chape 80 de la pièce d'ancrage 38 et dans la chape supérieure 50 de la portion supérieure 40 d'un autre montant (premier ou deuxième montant). Un trou inférieur 62 s'étend au travers de la chape inférieure 60, le trou inférieur 62 étant configuré pour recevoir l'axe de goupille 54 permettant de relier la chape inférieure 60 à la chape supérieure 50 de l'autre montant et à la chape 80 de la pièce d'ancrage 38. A la position repliée, l'axe de goupille 54 et l'emboîtement des chapes 50, 60, 80 forment la deuxième liaison pivot 46. La chape inférieure peut également comprendre un axe de verrouillage inférieur 64, pour verrouiller la rotation du montant autour du deuxième axe de rotation Y par insertion d'une deuxième goupille de verrouillage 66.

- [0065] Ainsi, chaque liaison pivot 44, 46 est formée par l'emboîtement d'une chape supérieure 50, d'une chape inférieure 60 et d'une chape 80 de pièce d'ancrage 38. L'insertion de l'axe de goupille 54 permet la rotation des montants 34, 36, et la pièce d'ancrage 38 permet le support de la liaison pivot (empêchant les autres degrés de libertés de mouvement).
- [0066] Un vérin 68 peut s'étendre selon la direction longitudinale entre la portion supérieure 40 et la portion inférieure 42. Une première extrémité du vérin 68 peut être fixée à la portion supérieure 40 et une deuxième extrémité du vérin 68 peut être fixée à la portion inférieure 42 du montant. Le vérin permet de cintrer la plaque plane 48 du montant, pour former une tranche de paroi 10 incurvée. Chaque tranche de paroi peut être incurvée indépendamment des autres tranches. L'incurvation de chaque tranche de paroi 10 permet de former une paroi continue, sans discontinuités entre les tranches. Le cintrage peut en outre être rentrant ou sortant, permettant de former une paroi 10 de géométrie complexe.
- [0067] Le montant comprend en outre une pluralité d'ailerons 70. Tel qu'illustrée, deux ailerons 70 font saillie de chaque côté d'un haut de la portion supérieure 40, deux ailerons 70 font saillie de chaque côté d'un bas de la portion supérieure 40, et deux ailerons 70 font saillie de part et d'autre de la portion inférieure 42. Les ailerons 70 sont notamment des bras au bout desquels peut être prévu un écrou 72. L'écrou 72 est adapté à recevoir une vis 74 pour la mise en place des panneaux coffrant 32.
- [0068] On décrit par la suite **les pièces d'ancrages 38**.
- [0069] **Les pièces d'ancrages 38** sont destinées à être fixées à chaque tige d'ancrage 14 d'une série de tiges d'ancrage. Les pièces d'ancrages 38 sont adaptées à permettre la fixation des montants 34, 36 contre la paroi 10.
- [0070] Comme plus visible sur la [Fig.5], chaque pièce d'ancrage 38 comprend une tôle 76. La tôle 76 est destinée à être plaquée contre la paroi 10. Un trou traversant 78 est formé dans la tôle 76, permettant le passage de la tige d'ancrage 14. Le trou traversant

78 peut être fileté pour s'engager avec la tige d'ancrage 14. En outre, un boulon (non illustré) peut être vissé sur la tige d'ancrage 14 pour plaquer la tôle 76 contre la paroi 10.

- [0071] Chaque pièce d'ancrage 38 comprend en outre la chape 80 faisant saillie de la tôle 76. La chape 80 forme un support pour la fixation du premier montant 34 ou du deuxième montant 36. La chape 80 forme une pièce fixe de la première liaison pivot 44 ou de la deuxième liaison pivot 46. La chape 80 peut notamment être emboîtée entre la chape supérieure 50, être prise en sandwich entre la chape inférieure 60 et entre une chape supérieure 50 d'un autre montant, ou encadrer la chape inférieure 60.
- [0072] La chape 80 comprend un axe de rotation 82. Lorsqu'une portion supérieure 40 de montant encadre la chape 80 de la pièce d'ancrage 38, l'axe de rotation 82 coïncide avec les trous supérieurs 52 pour permettre l'insertion de l'axe de goupille 54. Lorsqu'une portion inférieure 42 de montant encadre la chape 80 de la pièce d'ancrage 38, l'axe de rotation 82 coïncide avec les trous inférieurs 62 pour permettre l'insertion de l'axe de goupille 54. L'axe de rotation 82 permet la fixation des portions inférieure et supérieure des montants ainsi que la formation de la première et de la deuxième liaison pivot 44, 46.
- [0073] La chape 80 comprend en outre un premier trou 84. Lorsqu'une portion supérieure 40 de montant encadre la chape 80 de la pièce d'ancrage 38, le premier trou 84 coïncide avec l'axe de verrouillage supérieur 56. L'insertion de la première goupille de verrouillage 58 permet le verrouillage de la rotation du montant autour du premier axe de rotation X.
- [0074] En outre, la chape 80 comprend un deuxième trou 86. Lorsqu'une portion inférieure 42 de montant encadre la chape 80 de la pièce d'ancrage 38, le deuxième trou 86 coïncide avec l'axe de verrouillage inférieur 64. L'insertion de la deuxième goupille de verrouillage 66 permet le verrouillage de la rotation du montant autour du deuxième axe de rotation Y.
- [0075] L'ensemble peut également comprendre **des moyens de démarrage 81** (voir la [Fig.6]). Les moyens de démarrage 81 comprennent essentiellement un rail 82 et un vérin 85.
- [0076] Le rail 82 est destiné à s'étendre le long d'un sol, c'est-à-dire selon une direction sensiblement normale à la paroi 10. Une première extrémité du rail 82 est destinée à être fixée à la portion inférieure 40 du deuxième montant 36 (le deuxième montant étant au niveau du sol), par exemple par insertion d'une goupille 86 au travers du rail 82 et de la portion inférieure 40. La goupille 80 peut notamment être insérée dans le trou inférieur 62 de la portion inférieure 40 également destiné à former la deuxième liaison pivot 46. La fixation du rail 82 ne complexifie pas la réalisation du montant.
- [0077] Une deuxième extrémité du rail 82, opposée à la première extrémité, présente une

série de trous transversaux 88. Les trous transversaux 88 sont configurés pour recevoir une goupille de fixation 90 du vérin 85. La série de trous transversaux 88 permet d'ajuster la position du vérin 85.

- [0078] Le vérin 84 s'étend entre l'un des trous transversal 88 du rail 82 et la portion supérieure 40 du montant 36. Le vérin 85 permet de modifier un angle formé entre le montant et le rail 82 dès la première tranche de paroi 10 (depuis le sol). La paroi 10 peut être incliné dès la première tranche.
- [0079] On décrit par la suite **une méthode** d'utilisation de l'ensemble de montants, en référence à la [Fig.7].
- [0080] Initialement, le premier montant 34 s'étend au-dessus du deuxième montant 36 selon la direction verticale de construction de la paroi 10. La portion supérieure 40a du premier montant 34 est montée sur la première pièce d'ancrage 38a, et est verrouillée par l'axe de verrouillage supérieur 56. La portion inférieure 42a du premier montant 34 et la portion supérieure 40b du deuxième montant 36 est montée sur la deuxième pièce d'ancrage 38b, et les deux portions 42a, 40b sont verrouillées par leurs axes de verrouillage respectifs. La portion inférieure 42b du deuxième montant 36 est montée sur la troisième pièce d'ancrage 38c, et la portion inférieure est verrouillée par l'axe de verrouillage inférieur 64.
- [0081] Une première étape 100 comprend former la première liaison pivot 44. La première liaison pivot 44 peut être formée par déverrouillage de la portion supérieure 40b du deuxième montant 36 de la deuxième pièce d'ancrage 38b et par déverrouillage de la portion inférieure 42b du deuxième montant 36 de la troisième pièce d'ancrage 38c. La première goupille de verrouillage 58 de la portion supérieure 40b du deuxième montant 36 peut être retirée de l'axe de verrouillage supérieur 56. La deuxième goupille de verrouillage 66 de la portion inférieure 42b du deuxième montant 36 peut être retirée de l'axe de verrouillage inférieur 64. Alors, le premier montant est libre en rotation autour du premier axe de rotation X.
- [0082] Une deuxième étape 200 comprend faire pivoter le deuxième montant 36 autour du premier axe de rotation X, via la première liaison pivot 44, pour arriver à la position repliée. Le deuxième montant 36 fait face au premier montant 34. L'ensemble est dans la position repliée.
- [0083] Une troisième étape 300 comprend former la deuxième liaison pivot 46. La deuxième liaison pivot 46 peut être formée par emboîtement de la chape inférieure 60 de la portion inférieure 42b du deuxième montant 36 dans la chape 80 de la première pièce d'ancrage 38a et la chape supérieure 50 de la portion supérieure 40a du premier montant 34. L'axe de goupille 54 formant la première liaison pivot 44 peut être retirée de la portion supérieure 40b du deuxième montant 36 et être inséré dans la portion dans la portion inférieure 42b du deuxième montant 36 (ou un autre axe de goupille 54

peut être inséré).

- [0084] Une quatrième étape 400 comprend faire pivoter le deuxième montant 36 autour du deuxième axe de rotation Y, via la deuxième liaison pivot 46.
- [0085] Une cinquième étape 500 comprend revenir à la position déployée, dans laquelle le deuxième montant 36 s'étend au-dessus du premier montant 34 (les montants 34, 36 sont inversés). La portion supérieure 40b du deuxième montant 36 peut être montée sur une nouvelle pièce d'ancrage 38, au-dessus de la première pièce d'ancrage 38a, et verrouillée par l'axe de verrouillage supérieur 56. La portion inférieure 42b du deuxième montant 36 peut être verrouillée par l'axe de verrouillage inférieur 64 à la première pièce d'ancrage 38a.
- [0086] Une sixième étape 600 peut comprendre cintrer chacun des montants selon l'incurvation de la tranche de paroi 10. Chaque montant peut être cintré à l'aide du vérin 68 de chaque montant. La géométrie de la paroi peut être complexe et être modifiée pour chaque tranche de paroi 10.
- [0087] Les étapes décrites ci-avant peuvent être réalisées successivement pour permettre le levage des montants le long de la paroi 10.
- [0088] Lorsqu'une première tranche de paroi 10 est à réaliser, une étape initiale peut comprendre monter les moyens de démarrage 81 sur le deuxième montant 36.

Revendications

- [Revendication 1] Montant (34 ; 36) pour coffrage grim pant (12) comprenant :
- une plaque plane (48) s'étendant selon une direction principale longitudinale ;
 - une portion supérieure (40) faisant saillie de la plaque plane (48), la portion supérieure (40) étant configurée pour former une première liaison pivot (44) avec une portion inférieure (42) d'un deuxième montant (36 ; 34) ; et
 - une portion inférieure (42) faisant saillie de la plaque plane (48) à l'opposé de la portion supérieure (40) selon la direction longitudinale, la portion inférieure (42) étant configurée pour former une deuxième liaison pivot (46) avec une portion supérieure (40) du deuxième montant (36 ; 34).
- [Revendication 2] Montant (34 ; 36) selon la revendication 1, dans lequel un premier axe de rotation (X) de la première liaison pivot (44) s'étend transversalement à la direction longitudinale, et un deuxième axe de rotation (Y) de la deuxième liaison pivot (46) est parallèle au premier axe de rotation (X).
- [Revendication 3] Montant (34 ; 36) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel :
- la portion supérieure (40) comprend une chape supérieure (50) configurée pour recevoir un axe de goupille (54); et
 - la portion inférieure (42) comprend une chape inférieure (60), la chape inférieure (60) étant adaptée à s'emboîter dans la chape supérieure (50) de l'autre montant, la chape inférieure (60) étant configurée pour recevoir l'axe de goupille (54).
- [Revendication 4] Montant (34 ; 36) selon la revendication 3, dans lequel la chape supérieure (50) comprend un axe de verrouillage supérieur (56), l'axe de verrouillage supérieur (56) étant configuré pour bloquer la rotation du montant autour du premier axe de rotation (X) de la première liaison pivot (44), et la chape inférieure (60) comprend un axe de verrouillage inférieur (64) pour bloquer la rotation du montant autour du deuxième axe de rotation (Y) de la deuxième liaison pivot (46).
- [Revendication 5] Montant (34 ; 36) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un vérin (68) s'étendant selon la direction longitudinale entre la portion supérieure (40) et la portion inférieure (42).
- [Revendication 6] Montant (34 ; 36) selon l'une quelconque des revendications pré-

cédentes, comprenant en outre au moins une paire d'ailerons (70) faisant saillie de part et d'autre de la portion inférieure (42) et/ou de la portion supérieure (40), chaque aileron (70) étant configuré pour permettre le support d'un panneau coffrant (32) de coffrage grim pant (12).

[Revendication 7]

Pièce d'ancrage (38) pour coffrage grim pant (12), la pièce d'ancrage (38) étant configurée pour monter un montant (34, 36) selon l'une des revendications 1 à 6 sur une paroi (10) en construction, la pièce d'ancrage (38) comprenant :

- une tôle (76) destinée à s'étendre dans le prolongement de la plaque plane (48) du montant (34 ; 36);
- un trou traversant (78) formé dans la tôle (76), le trou traversant (78) étant configuré pour s'engager avec une tige d'ancrage (14) noyée dans la paroi (10);
- une chape (80) faisant saillie de la tôle (76), la chape étant configurée pour former un support de la portion inférieure (40) et de la portion supérieure (42) du montant (24 ; 36).

[Revendication 8]

Pièce d'ancrage (38) selon la revendication 7, configurée pour fixer un montant selon la revendication 4, dans lequel la chape (80) comprend un premier trou (84) configuré pour coïncider avec l'axe de verrouillage supérieur (56) et un deuxième trou (86) configuré pour coïncider avec l'axe de verrouillage inférieur (64).

[Revendication 9]

Moyens de démarrage (81) pour coffrage grim pant (12), les moyens de démarrage (81) étant configurés pour coopérer avec un montant (34 ; 36) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 pour réaliser une première tranche d'une paroi (10) en construction, les moyens de démarrage (81) comprenant :

- un rail (82) configuré pour s'étendre le long d'un sol depuis une extrémité montée sur la portion inférieure (42) du montant, et
- un vérin (84) s'étendant entre une extrémité du rail (82) distante de la portion inférieure (42) du montant et la portion supérieure (40) du montant, le vérin (84) étant configuré pour ajuster un angle formé par le montant et le rail.

[Revendication 10]

Ensemble (30) comprenant un premier montant (34) et un deuxième montant (36), chaque montant étant conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6,

les premier et deuxième montants (34, 36) étant déplaçables entre :

- une position déployée dans laquelle le premier montant (34) s'étend dans le prolongement du deuxième montant (36);

- une position repliée dans laquelle le premier montant (34) fait face au deuxième montant (36),

le déplacement de la position déployée à la position repliée étant réalisé par la première liaison pivot (44) et le déplacement de position repliée à la position déployée étant réalisée par la deuxième liaison pivot (46).

[Revendication 11]

Ensemble (30) selon la revendication 10, comprenant en outre une pluralité de pièces d'ancrages (38) selon la revendication 8 ou 9, une pièce d'ancrage (38) étant prévue à chaque extrémité du premier montant (34) et du deuxième montant (36).

[Revendication 12]

Ensemble (30) selon la revendication 10 ou 11, comprenant en outre des moyens de démarrage (81) selon la revendication 9 monté sur le premier montant (34).

[Revendication 13]

Coffrage grimpant (12) comprenant une pluralité d'ensembles (30) selon l'une des revendications 10 à 12, disposés régulièrement autour d'une paroi (10) en construction et des panneaux coffrant (32) reliant les ensembles (30) entre eux.

[Revendication 14]

Méthode de construction d'une paroi (10) utilisant au moins un ensemble (30) selon l'une des revendication 10 à 12, la méthode comprenant :

- former la première liaison pivot (44) entre le premier montant (34) et le deuxième montant (36) ;

- faire pivoter le premier montant (34) autour du deuxième montant (36) par la première liaison pivot (44);

- former la deuxième liaison pivot (46) entre le premier montant (34) et le deuxième montant (36);

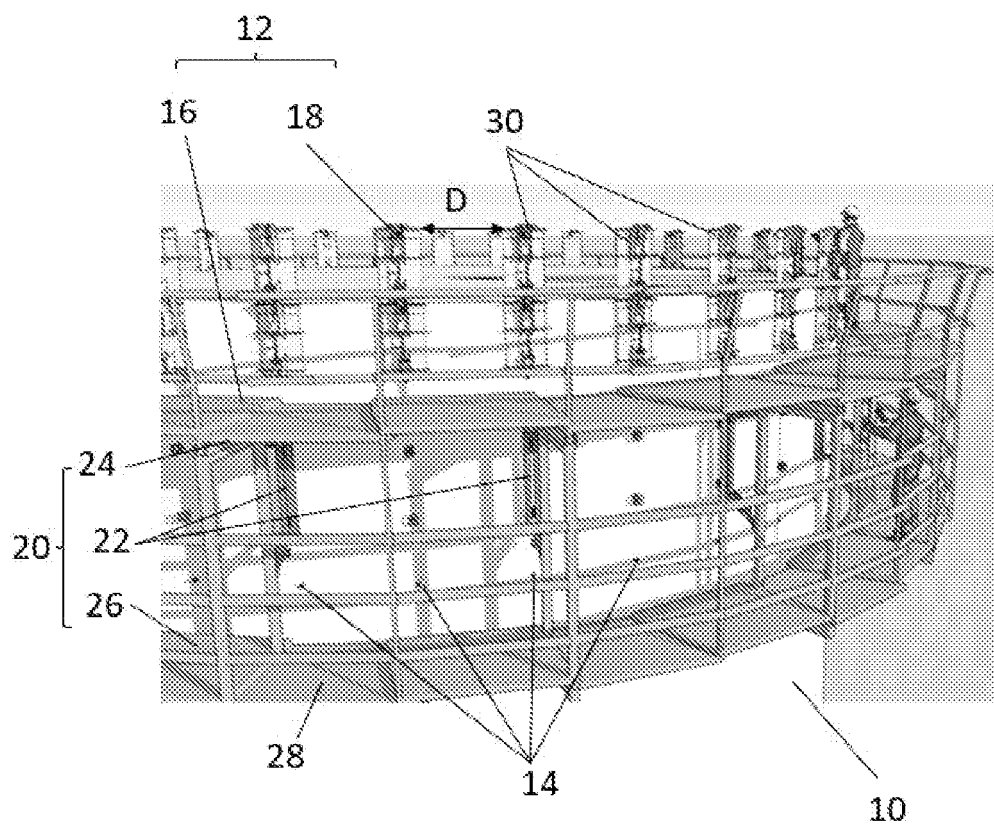
- faire pivoter le premier montant (34) autour du deuxième montant (36) par la deuxième liaison pivot (46).

[Revendication 15]

Méthode selon la revendication 14, comprenant en outre :

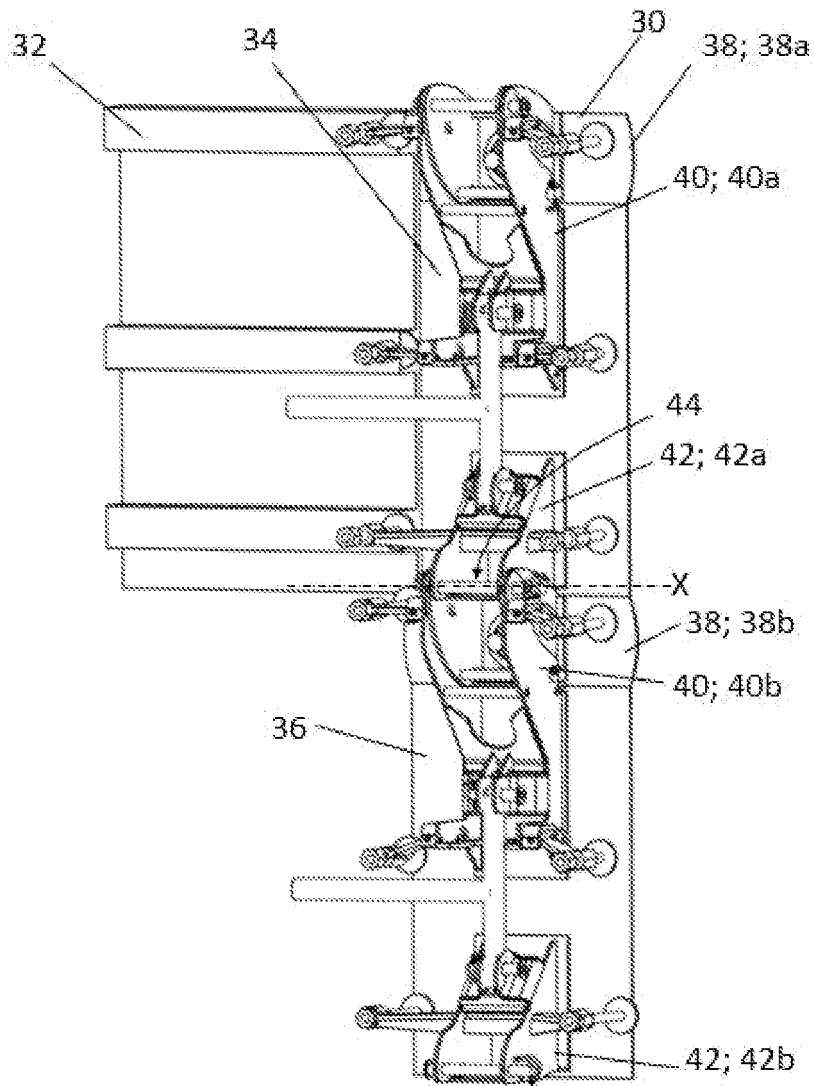
- cintrer au moins un parmi le premier et le deuxième montant (34 ; 36) selon une incurvation de la paroi (10).

[Fig. 1]

FIG. 1

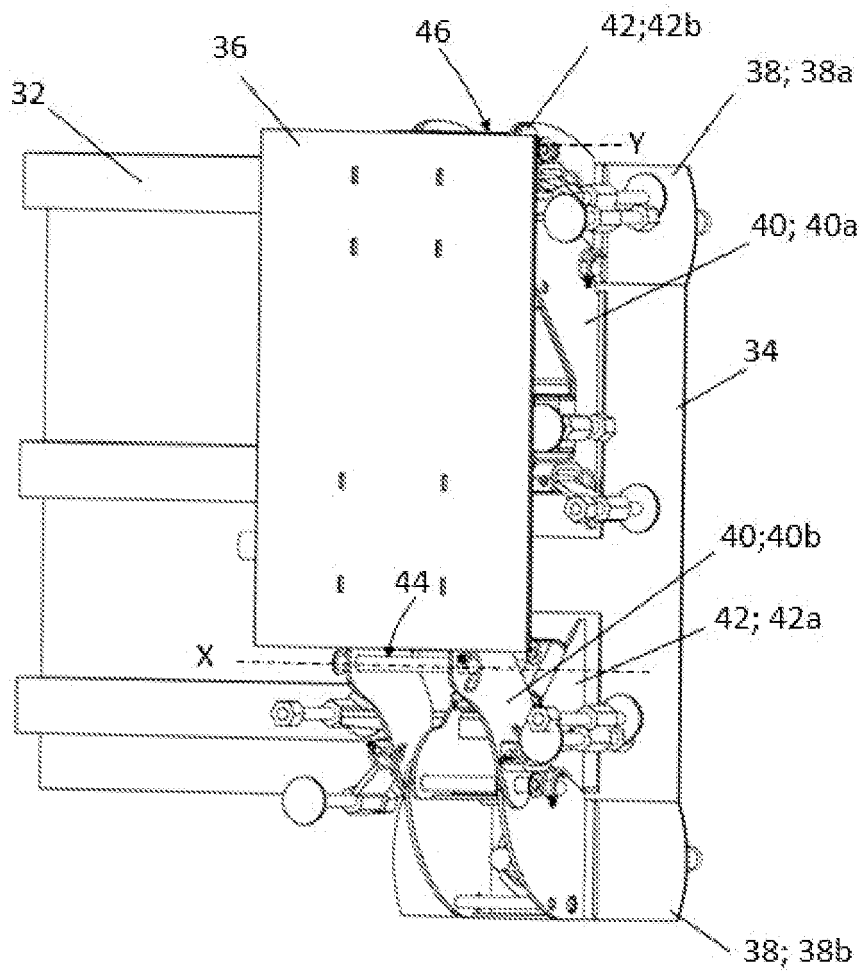
[Fig. 2]

FIG. 2

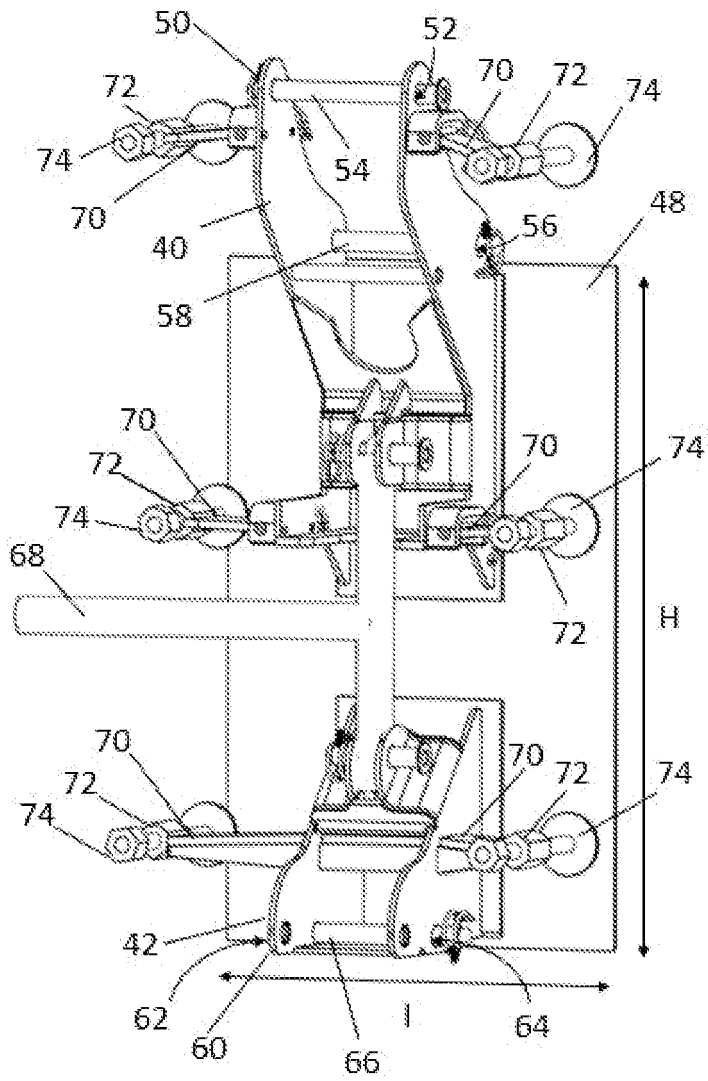


[Fig. 3]

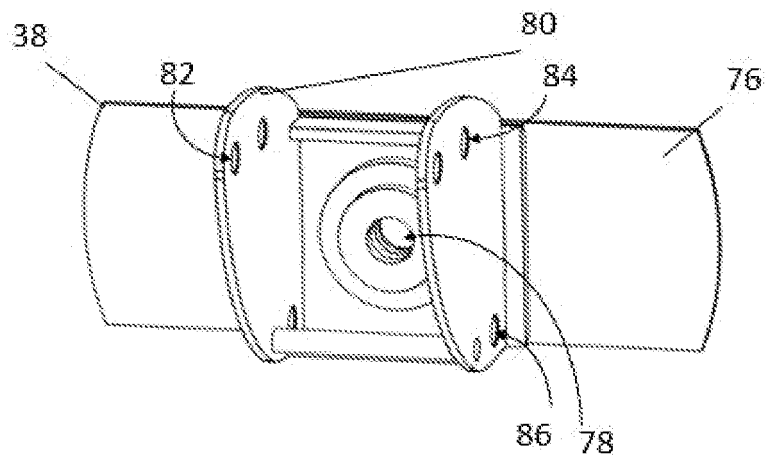
FIG. 3



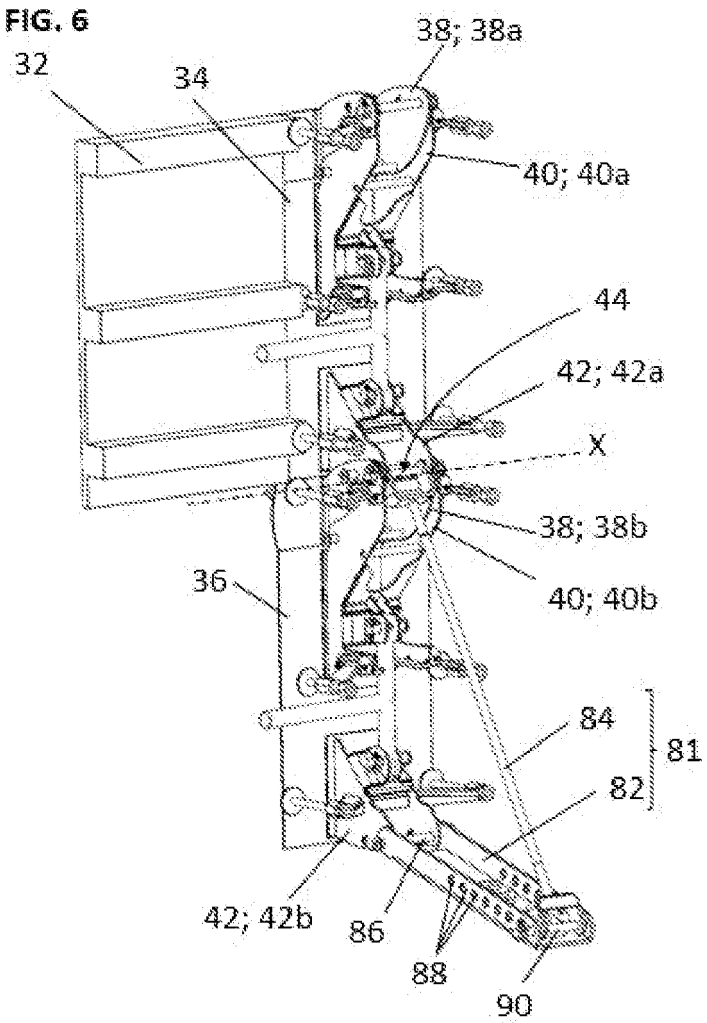
[Fig. 4]

FIG. 4

[Fig. 5]

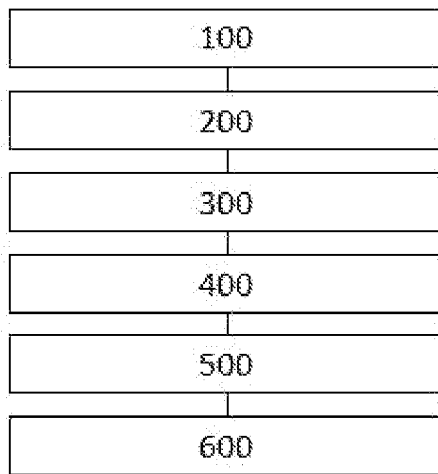
FIG. 5

[Fig. 6]

FIG. 6

[Fig. 7]

FIG. 7



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE PARTIEL

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

N° d'enregistrement
national

FA 916762
FR 2301380

voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X A	JP 3 224439 B2 (NISHIMATSU CONSTR CO LTD) 29 octobre 2001 (2001-10-29) * figures 1-3 *	1-5, 10, 13, 14 6, 11, 12, 15	E04G11/28
X A	GB 240 376 A (JOHN HENRY DOBLE; WALTER THOMAS APPLETON) 1 octobre 1925 (1925-10-01) * figures 1-8 *	1-4, 6 5, 10-15	
X A	FR 1 430 238 A (UNKNOWN) 4 mars 1966 (1966-03-04) * figures 1-10 *	1-6, 10, 13, 14 11, 12, 15	
A	CN 113 482 344 A (CHINA FIRST METALLURGICAL GROUP CO LTD) 8 octobre 2021 (2021-10-08) * figure 1 *	1-6, 10-15	
A	WO 98/58144 A1 (EUROBRESS S A R L [FR]) 23 décembre 1998 (1998-12-23) * revendication 12; figures 1-6 *	1-6, 10-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			E04G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 juin 2023		Baumgärtel, Tim	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

FA 916762
FR 2301380

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-6, 10, 13-15 (complètement); 11, 12 (en partie)

**Montant pour coffrage grim pant, ensemble et coffrage
grim pant et méthode**

2. revendications: 7, 8 (complètement); 11 (en partie)

Pièce d'ancrage pour coffrage grim pant

3. revendications: 9 (complètement); 12 (en partie)

Moyens de démarrage

La première invention a été recherchée.

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2301380 FA 916762**

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 **28-06-2023**
 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 3224439 B2	29-10-2001	JP 3224439 B2 JP H06185038 A	29-10-2001 05-07-1994
GB 240376 A	01-10-1925	AUCUN	
FR 1430238 A	04-03-1966	AUCUN	
CN 113482344 A	08-10-2021	AUCUN	
WO 9858144 A1	23-12-1998	AUCUN	