



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.05.2022 Bulletin 2022/18

(21) Numéro de dépôt: **21205521.4**

(22) Date de dépôt: **29.10.2021**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E02D 29/02 (2006.01) **E02D 17/04** (2006.01)
E02D 17/08 (2006.01) **E02D 31/10** (2006.01)
E04G 23/04 (2006.01) **E04G 21/26** (2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E02D 29/02; E02D 17/04; E02D 17/083;
E02D 31/10; E04G 21/26; E04G 23/04

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **29.10.2020 FR 2011090**

(71) Demandeur: **Soletanche Freyssinet**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
• **DEMARCO, Bruno**
92500 RUEIL MALMAISON (FR)
• **ALVARADO, Hermesio**
92500 RUEIL MALMAISON (FR)
• **KESKIN, Gokan**
92500 RUEIL MALMAISON (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Beau de Loménie**
Immeuble Eurocentre
179 Boulevard de Turin
59777 Lille (FR)

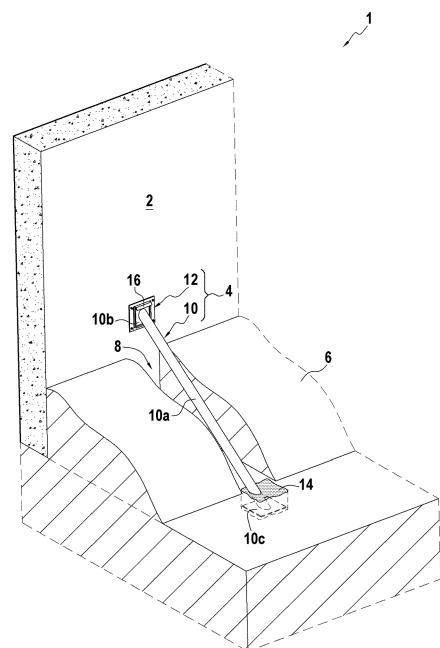
(54) **SYSTEME D'APPUI D'UNE PAROI DE SOUTÈNEMENT, ET PROCEDE D'INSTALLATION CORRESPONDANT**

(57) L'invention concerne un système d'appui (4) d'une paroi de soutènement, et le procédé d'installation correspondant, comportant :

- une jambe de force (10) pour supporter la paroi de soutènement, la jambe de force s'étendant entre une extrémité supérieure (10b) et une extrémité inférieure (10c), et
- un dispositif de couplage (12) pour coupler l'extrémité supérieure de la jambe de force à ladite paroi de soutènement,

dans lequel le dispositif de couplage (12) est distinct de la jambe de force, et comporte un dispositif de fixation pour fixer le dispositif de couplage à ladite paroi de soutènement, et une butée supérieure (16) configurée pour, lorsque le dispositif de couplage (12) couple l'extrémité supérieure à la paroi de soutènement (2), bloquer le déplacement de l'extrémité supérieure (10b) de la jambe de force vers le haut.

[Fig. 1]



Description

Domaine Technique

[0001] La présente invention a pour objet un système d'appui d'une paroi de soutènement.

[0002] De façon plus précise, la présente invention concerne un système, et le procédé d'installation correspondant, permettant de faciliter la mise en place de jambes de force, par exemple des bracons, notamment sur des parois de soutènement nécessitant la mise en place d'un talus.

Technique antérieure

[0003] Il est connu d'installer des jambes de force, pour soutenir une paroi de soutènement. Les jambes de force peuvent notamment être installées dans un plan vertical, avec une extrémité supérieure en appui contre une face de la paroi de soutènement, et une extrémité inférieure en appui sur le sol, par exemple sur un élément stable de fondation. Afin de former un appui stable pour la paroi de soutènement, la jambe de force est inclinée par rapport à la direction verticale, et ses extrémités sont solidarisées à la face de la paroi de soutènement et à l'élément stable de fondation de manière à éviter tout phénomène de glissement à l'interface entre la jambe de force et la face de la paroi de soutènement ou l'élément stable de fondation.

[0004] Par ailleurs, il est également nécessaire de prévoir un talus, tel qu'un terrassement en risberme par exemple, le long de la partie inférieure de la paroi de soutènement, tant que les jambes de force ne sont pas installées. Un tel talus permet en effet de stabiliser la paroi de soutènement avant et pendant l'installation desdites jambes de force.

[0005] La présence d'un tel talus gêne alors l'installation des jambes de force. Ainsi, dans de telles situations, il est connu de prévoir un calage préalable provisoire, fixé sur la face de la paroi de soutènement et destiné à constituer un support pour l'extrémité de la jambe de force destinée à être solidarisée à ladite face de la paroi de soutènement. Un exemple de calage peut être un support en bois, par exemple un bastaing, positionné sur des tiges scellées horizontalement dans la paroi de soutènement.

[0006] Une fois le calage réalisé, une saignée est réalisée dans le talus, au droit du calage, et un trou de fondation est creusé dans l'axe de la saignée. La jambe de force vient alors être fixée, par son extrémité supérieure, sur la face de la paroi de soutènement, en la faisant reposer au préalable sur l'élément de calage. Des trous sont percés dans la paroi de soutènement et des tiges de fixation de l'extrémité supérieure de la jambe de force y sont scellées. On applique ensuite un moyen de remplissage, par exemple du mortier, à l'interface entre l'extrémité supérieure de la jambe de force et la paroi de soutènement, et on vient fixer, par exemple par vissage,

l'extrémité supérieure de la jambe de force sur lesdites tiges de fixation.

[0007] Une fois l'extrémité supérieure de la jambe de force fixée à la paroi de soutènement, on vient positionner l'extrémité inférieure de la jambe de force dans le trou de fondation et, après éventuellement la disposition d'un ferrailage dans ledit trou de fondation, on vient couler du béton dans le trou afin d'y ancrer l'extrémité inférieure de la jambe de force.

[0008] Ainsi, la présence d'un talus impose un procédé d'installation complexe de la jambe de force. En particulier, la fixation de l'extrémité supérieure de la jambe de force à la paroi de soutènement s'effectue au-dessus de la saignée, c'est-à-dire en hauteur, ce qui représente une position délicate et dangereuse pour le ou les ouvriers effectuant la fixation, même avec l'aide du calage. De même, la réalisation de la saignée dans le talus peut également créer une zone dangereuse nécessitant des garde-corps ou des moyens de sécurité. Enfin, le coulage du béton ne s'effectue qu'après fixation de l'extrémité supérieure de la jambe de force, ce qui peut prendre plusieurs heures pendant lesquelles le trou de fondation peut s'effondrer ou pendant lesquelles le béton peut sécher s'il a été coulé dans le trou de fondation au préalable, avant la fixation de l'extrémité supérieure de la jambe de force.

[0009] Il existe donc un réel besoin de disposer d'un système d'appui et d'un procédé d'installation correspondant, permettant une installation plus rapide, moins dangereuse et moins onéreuse, de la jambe de force, y compris en cas de présence d'un talus.

Exposé de l'invention

[0010] La présente invention vise à résoudre les différents problèmes techniques énoncés précédemment. En particulier la présente invention vise à proposer un système d'appui, et le procédé d'installation correspondant, qui permet de faciliter la fixation de la jambe de force sur la paroi de soutènement en présence d'un talus au bas de la paroi de soutènement. Plus précisément, la présente invention vise à proposer un système d'appui permettant de réduire le nombre de personnes nécessaires à l'installation, ainsi que les situations à risque sur le site, et de réduire le temps nécessaire à l'installation.

[0011] Ainsi, selon un aspect, il est proposé un système d'appui d'une paroi de soutènement, notamment d'une paroi de soutènement sensiblement verticale, comportant :

- une jambe de force pour supporter, de biais et par une extrémité supérieure, la paroi de soutènement, la jambe de force s'étendant de préférence selon une direction longitudinale entre l'extrémité supérieure et une extrémité inférieure, de préférence inclinées par rapport à la direction longitudinale, et
- un dispositif de couplage pour coupler l'extrémité supérieure de la jambe de force à ladite paroi de sou-

tènement,

dans lequel le dispositif de couplage est distinct de la jambe de force, et comporte :

- un dispositif de fixation pour fixer le dispositif de couplage à ladite paroi de soutènement et
- une butée supérieure configurée pour, lorsque le dispositif de couplage couple l'extrémité supérieure à la paroi de soutènement, bloquer le déplacement de l'extrémité supérieure de la jambe de force vers le haut.

[0012] Le système d'appui selon la présente invention prévoit donc un dispositif de couplage distinct de la jambe de force, et permettant de connecter mécaniquement la jambe de force à la paroi de soutènement. Ainsi, le dispositif de couplage permet d'éviter le glissement vertical, vers le haut, de l'extrémité supérieure de la jambe de force par rapport à la paroi de soutènement, en comportant une butée supérieure. Dit autrement, la butée supérieure est configurée pour bloquer le déplacement de la première extrémité le long de la paroi de soutènement en cas de contrainte exercée par la paroi de soutènement sur la jambe de force, c'est-à-dire selon une direction s'éloignant de la deuxième extrémité. La jambe de force peut être entièrement d'une seule pièce, c'est-à-dire de formes et de dimensions fixes. Par ailleurs, le dispositif de couplage est également prévu pour être facilement fixé à la paroi de soutènement, plus précisément en permettant des opérations de fixation effectuées directement depuis la surface supérieure d'un talus et sans nécessiter de saignée préalable dans le talus. En effet, le dispositif de couplage est destiné et configuré pour remplacer la fixation de l'extrémité supérieure de la jambe de force à la paroi de soutènement : c'est le dispositif de couplage qui est fixé à la paroi de soutènement, et l'extrémité supérieure de la jambe de force vient coopérer avec le dispositif de couplage sans devoir nécessiter d'opérations de fixation longues et délicates.

[0013] Le dispositif de couplage vient ainsi faciliter l'installation de la jambe de force en remplaçant les opérations de fixation de l'extrémité supérieure de la jambe de force sur la paroi de soutènement, par des opérations de fixation plus simples et moins longues du dispositif de couplage sur la paroi de soutènement puis des opérations de couplage de l'extrémité supérieure de la jambe de force au dispositif de couplage.

[0014] Grâce au dispositif de couplage, il devient possible d'effectuer dans un premier temps les opérations de fixation sur la paroi de soutènement, puis de creuser la saignée dans le talus et le trou de fondation pour l'installation de la jambe de force. Le dispositif de couplage permet de faciliter et d'accélérer l'installation de la jambe de force, et donc des autres étapes du procédé.

[0015] L'extrémité supérieure et l'extrémité inférieure sont de préférence inclinées par rapport à la direction longitudinale de la jambe de force.

[0016] Préférentiellement, le dispositif de couplage comprend également une butée inférieure configurée pour bloquer le déplacement de l'extrémité supérieure de la jambe de force vers le bas.

5 **[0017]** Afin de simplifier encore plus l'installation de la jambe de force, et plus particulièrement le couplage de l'extrémité supérieure de la jambe de force dans le dispositif de couplage, ce dernier peut comprendre également une butée inférieure. La butée inférieure du dispositif de couplage permet, pendant les étapes d'installation de la jambe de force, de soutenir l'extrémité supérieure de la jambe de force et donc d'en faciliter le maniement lors de l'installation.

10 **[0018]** Préférentiellement, le système d'appui comprend également un dispositif anti-rotation, le dispositif anti-rotation étant configuré pour empêcher la rotation de l'extrémité supérieure de la jambe de force dans un plan vertical perpendiculaire à la paroi de soutènement, lorsque la jambe de force est suspendue par son extrémité supérieure au dispositif de couplage.

20 **[0019]** Le dispositif anti-rotation permet notamment de maintenir l'extrémité supérieure de la jambe de force en prise avec le dispositif de couplage, notamment lorsque la jambe de force est suspendue par son extrémité supérieure au dispositif de couplage et tant que l'extrémité inférieure de la jambe de force n'est pas solidarisée avec l'élément de fondation. En particulier, le dispositif anti-rotation permet de maintenir l'angle formé entre la paroi de soutènement et la direction longitudinale de la jambe de force couplée au dispositif de couplage, même lorsque l'installation de la jambe de force n'est pas terminée. En effet, tant que l'extrémité inférieure de la jambe de force n'est pas maintenue à l'élément de fondation, celle-ci se retrouve généralement en suspension dans le vide, par exemple lorsque le trou est encore vide, ou bien partiellement supportée, par exemple lorsque le béton remplissant le trou est encore frais. Dans ce cas, il est plus aisé d'avoir une jambe de force qui est maintenue sensiblement dans sa position définitive, par son extrémité supérieure, en attendant que le procédé d'installation soit terminé.

[0020] Préférentiellement, le dispositif anti-rotation comprend, à l'extrémité libre de la butée supérieure, une portion inclinée vers le bas.

45 **[0021]** La portion inclinée vers le bas permet de retenir, dans le moyen de couplage, l'extrémité supérieure de la jambe de force en empêchant une portion supérieure de celle-ci de s'éloigner de la paroi de soutènement, et donc en empêchant la jambe de force de pivoter par rapport à la paroi de soutènement. La portion inclinée vers le bas forme une corniche disposée sur la butée supérieure, et permettant de maintenir une partie de l'extrémité supérieure de la jambe de force entre elle et la paroi de soutènement.

55 **[0022]** Préférentiellement, le dispositif de couplage comporte également au moins une butée latérale, de préférence deux butées latérales formant, avec la butée supérieure et la butée inférieure, un contour, par exemple

fermé, destiné à accueillir l'extrémité supérieure de la jambe de force.

[0023] Les butées latérales permettent de délimiter un contour de forme complémentaire à la forme de l'extrémité supérieure de la jambe de force. On améliore ainsi le couplage entre la jambe de force et le dispositif de couplage, et on s'assure également du bon positionnement de l'extrémité supérieure de la jambe de force dans le dispositif de couplage.

[0024] Préférentiellement, le système d'appui comprend deux butées latérales et les hauteurs desdites deux butées latérales, selon une direction perpendiculaire à un plan de l'extrémité supérieure de la jambe de force, sont différentes.

[0025] Les hauteurs différentes des butées latérales ont pour but de faciliter le positionnement de l'extrémité supérieure de la jambe de force dans le dispositif de couplage. En effet, plutôt que de devoir respecter l'alignement de la jambe de force par rapport aux deux butées latérales du dispositif de couplage, il devient possible d'utiliser la butée de plus grande hauteur comme premier repère et support pour s'aligner correctement latéralement.

[0026] Préférentiellement, le dispositif de couplage comporte également un corps coopérant avec le dispositif de fixation, par exemple des tiges de scellement, et avec la butée supérieure.

[0027] Le dispositif de couplage est monobloc avec un corps, ou embase, sur lequel sont montées la ou les butées, et qui est fixé à la face de la paroi de soutènement via le dispositif de fixation. La butée ou les butées peuvent notamment s'étendre en saillie sur le corps.

[0028] Préférentiellement, la jambe de force comprend, à son extrémité supérieure, une platine s'étendant sensiblement dans un plan qui est incliné par rapport à l'axe de la jambe de force et configurée pour s'étendre sensiblement parallèlement à ladite paroi verticale lorsque la jambe de force est montée dans le dispositif de couplage.

[0029] L'extrémité supérieure de la jambe de force comporte ainsi une platine qui est destinée à être positionnée parallèlement à la paroi de soutènement lorsqu'elle est montée dans le dispositif de couplage, afin d'obtenir le maintien mécanique voulu de la paroi de soutènement. La platine et la jambe de force sont d'une seule pièce. Dit autrement, la platine est notamment non-articulée par rapport au reste de la jambe de force.

[0030] Préférentiellement, la platine de la jambe de force est configurée pour s'engager avec le corps du dispositif de couplage.

[0031] La platine et le corps du dispositif de couplage sont configurés pour coopérer ensemble, par exemple via des formes complémentaires. Un tel engagement de la platine dans le dispositif de couplage permet notamment à la platine de rester en prise dans le dispositif de couplage lorsque la jambe de force est suspendue, par son extrémité supérieure, au dispositif de couplage.

[0032] Selon un autre aspect, il est également proposé

une installation comprenant une paroi de soutènement, notamment une paroi de soutènement sensiblement verticale, et un système d'appui de ladite paroi de soutènement tel que décrit précédemment.

[0033] Selon un autre aspect, il est également proposé un procédé d'installation d'un système d'appui tel que décrit précédemment, à une paroi de soutènement, notamment une paroi de soutènement sensiblement verticale, dans lequel :

- on fixe ou on pré-installe le dispositif de couplage à ladite paroi de soutènement,
- on monte l'extrémité supérieure de la jambe de force dans le dispositif de couplage,
- on scelle une extrémité inférieure de la jambe de force, de préférence au sol, par exemple on noie l'extrémité inférieure de la jambe de force dans du béton frais.

[0034] Ainsi, avec le procédé selon l'invention, c'est le dispositif de couplage qui est fixé à la paroi de soutènement, et non l'extrémité supérieure de la jambe de force. Il est alors notamment possible d'effectuer le scellement de l'extrémité inférieure de la jambe de force juste après le montage de l'extrémité supérieure dans le dispositif de couplage, ce qui permet de prévoir plus facilement la préparation du béton de scellement et le creusement préalable de trou.

[0035] Préférentiellement, avant de sceller l'extrémité inférieure de la jambe de force et après le couplage de l'extrémité supérieure de la jambe de force dans le dispositif de couplage, on suspend la jambe de force au dispositif de couplage, par son extrémité supérieure.

[0036] La suspension de la jambe de force au dispositif de couplage permet d'obtenir un positionnement de la jambe de force dans sa position définitive, ou sensiblement définitive. Les étapes ultérieures d'installation peuvent donc être réalisées sans avoir à maintenir la jambe de force en place ou à la soutenir.

[0037] Selon un mode de réalisation, avant de fixer le dispositif de couplage, on réalise un talus de consolidation au pied de ladite paroi de soutènement, et avant le montage de la jambe de force, on réalise une saignée dans ledit talus de consolidation, transversalement à la paroi de soutènement et au droit du dispositif de couplage, pour permettre le montage de la jambe de force dans le dispositif de couplage. De préférence, on réalise la saignée après la fixation ou la pré-installation du dispositif de couplage.

[0038] Ainsi, le talus peut être utilisé lors de la fixation du dispositif de couplage à la paroi de soutènement : plus précisément, il suffit aux personnes en charge de la fixation de se positionner directement sur le talus pour se retrouver à la bonne hauteur pour la fixation du dispositif de couplage. Il n'est pas nécessaire de prévoir des moyens d'élévation pour aller fixer le dispositif de couplage, ni des moyens de sécurité pour éviter des chutes puisque la saignée du talus n'a pas encore été réa-

lisée. La saignée n'est réalisée qu'après la fixation du dispositif de couplage.

[0039] Alternativement, avant la réalisation du talus de consolidation au pied de ladite paroi de soutènement, on vient fixer ou pré-installer le dispositif de couplage à ladite paroi de soutènement, et avant le montage de la jambe de force, on réalise une saignée dans ledit talus de consolidation, transversalement à la paroi de soutènement et au droit du dispositif de couplage, pour permettre le montage de la jambe de force dans le dispositif de couplage.

[0040] Dans ce cas, le dispositif de couplage peut déjà être prévu et pré-installé lors de la réalisation de la paroi de soutènement, de sorte qu'il est en place lors de la réalisation du talus de consolidation.

Brève description des dessins

[0041]

[Fig. 1] La figure 1 est une vue schématique d'une paroi de soutènement soutenue par un système d'appui ;

[Fig. 2] La figure 2 représente une vue schématique de dessus d'un dispositif de couplage selon l'invention ;

[Fig. 3] La figure 3 est une vue schématique de côté du dispositif de couplage illustré à la figure 2 ;

[Fig. 4] La figure 4 est une vue schématique de côté du dispositif de couplage illustré à la figure 2, coopérant avec une extrémité d'une jambe de force ; et

[Fig. 5] La figure 5 est une vue schématique d'une paroi de soutènement avec le dispositif de couplage illustré à la figure 1.

Description des modes de réalisation

[0042] La figure 1 illustre une installation 1 selon la présente invention, comportant d'une part une paroi de soutènement 2 et d'autre part un système d'appui 4 permettant de soutenir la paroi de soutènement 2.

[0043] En particulier, la présente invention est particulièrement avantageuse dans le cas d'une installation 1 comportant également un talus de consolidation 6, au pied de la paroi de soutènement 2 et permettant de soutenir ladite paroi de soutènement 2 avant et pendant l'installation du système d'appui 4. En particulier, et comme on peut le constater sur la figure 1, l'installation 1 comporte une saignée 8 réalisée dans le talus de consolidation 6 afin de permettre le positionnement d'une jambe de force du système d'appui 4 comme cela est décrit ci-dessous.

[0044] Le système d'appui 4 comporte ainsi au moins une jambe de force 10, par exemple un bracon, et un

dispositif de couplage 12 selon la présente invention.

[0045] Plus précisément, la jambe de force 10 peut s'étendre selon une direction longitudinale et comporter : un corps 10a de forme rectiligne et s'étendant selon ladite direction longitudinale, une première extrémité 10b disposée à une première extrémité du corps 10a, et une deuxième extrémité 10c située à une deuxième extrémité du corps 10a. Le corps 10a de la jambe de force 10 est par exemple tubulaire ou cylindrique. Les extrémités 10b et 10c de la jambe de force 10 sont de préférence planes. Le corps 10a et les extrémités 10b et 10c de la jambe de force peuvent être d'une seule pièce.

[0046] La première extrémité 10b s'étend sensiblement dans un plan incliné par rapport à la direction longitudinale de la jambe de force 10. Par exemple, la normale au plan de la première extrémité 10b, et la direction longitudinale forment un angle entre elles, par exemple de 45°. La première extrémité 10b est formée par exemple par une platine délimitée, dans le plan dans lequel elle s'étend, par un bord proximal 10b' positionné du côté de la deuxième extrémité 10c, et par un bord distal 10b'' positionné du côté opposé à la deuxième extrémité 10c (voir figure 4). On comprend que l'inclinaison entre le plan incliné de la première extrémité 10b et la direction longitudinale de la jambe de force 10 est fixe.

[0047] De même, la deuxième extrémité 10c s'étend sensiblement dans un plan incliné par rapport à la direction longitudinale de la jambe de force 10. Par exemple, la normale au plan de la deuxième extrémité 10c, et la direction longitudinale forment un angle entre elles, par exemple de 45°. En particulier, la première et la deuxième extrémité 10b, 10c sont orientées entre elles de manière à ce que les plans dans lesquels elles s'étendent soient perpendiculaires entre eux. La jambe de force 10 permet ainsi de soutenir la paroi de soutènement 2 en prenant appui sur une autre surface qui est perpendiculaire à ladite paroi de soutènement 2, avantageusement permet de soutenir une paroi de soutènement verticale en prenant appui sur un sol horizontal. La deuxième extrémité 10c peut notamment être solidarisée à une fondation, par exemple scellée dans du béton 14 coulé dans une fosse. On comprend que l'inclinaison entre le plan incliné de la deuxième extrémité 10c et la direction longitudinale de la jambe de force 10 est fixe.

[0048] Ainsi, la première extrémité 10b forme une extrémité supérieure de la jambe de force 10, et la deuxième extrémité 10c forme une extrémité inférieure de la jambe de force 10.

[0049] Le dispositif de couplage 12 permet de coupler mécaniquement la jambe de force 10, et plus particulièrement la première extrémité 10b de la jambe de force 10, à la paroi de soutènement 2, de manière à ce que la jambe de force 10 puisse récupérer et supporter les efforts exercés par la paroi de soutènement 2. A cet effet, la première extrémité 10b de la jambe de force est montée, de manière classique, parallèlement à la face de la paroi de soutènement 2.

[0050] Comme illustré sur la figure 2, le dispositif de

couplage 12 comporte une première butée 16, ou butée supérieure, disposée le long d'un bord supérieur du dispositif de couplage 12. La première butée 16 s'étend, lorsque le dispositif de couplage 12 couple la première extrémité 10b à la paroi de soutènement 2, perpendiculairement au plan de la première extrémité 10b et à proximité dudit bord distal 10b". La première butée 16 permet d'empêcher la première extrémité 10b de glisser le long de la paroi de soutènement 2 vers le haut, et donc d'éviter un basculement du haut de la paroi de soutènement 2 en direction de la jambe de force 10. Ainsi, lorsque la première extrémité 10b est couplée à la paroi de soutènement 2, le bord distal 10b" est bloqué en position par la première butée 16 du dispositif de couplage 12 et empêche donc la première extrémité 10b de glisser le long de la paroi de soutènement 2.

[0051] Le dispositif de couplage 12 peut également comporter un corps 18, dans le cas présent sous la forme d'une platine ou embase, destiné à s'appuyer sur la face de la paroi de soutènement 2. Le corps 18 comprend notamment des trous 20 de fixation destinés à coopérer avec des tiges de scellement 22 (voir figure 3) pour former un dispositif de fixation 24 du dispositif de couplage 12 à la paroi de soutènement 2. Le dispositif de fixation 24 permet de rendre le dispositif de couplage 12 solidaire de la paroi de soutènement 2, notamment en vissant des écrous sur les tiges de scellement 22 afin de venir serrer le corps 18 contre la face de la paroi de soutènement 2. En particulier, le dispositif de couplage 12 étant distinct de la jambe de force 10, il peut être plus facilement fixé à la paroi de soutènement 2, par exemple avant la réalisation de la saignée 8 dans le talus de consolidation 6. La surface supérieure du talus de consolidation 6, qui est surélevée par rapport au sol, peut même être avantageusement utilisée comme zone de travail pour la fixation du dispositif de couplage 12 à la paroi de soutènement 2, ce qui apporte plus de confort et de sécurité pour les ouvriers effectuant les opérations de perçage et de scellement dans la paroi de soutènement 2.

[0052] Il convient de noter que les tiges de scellement 22 peuvent être fixées à la paroi de soutènement 2 par perçage de la paroi de soutènement 2, puis scellement de tiges dans les trous, ou bien par fourniture de tiges pré-positionnées avant projection du béton formant ladite paroi de soutènement 2. Dans ce cas, les tiges sont préinstallées dans la paroi de soutènement 2.

[0053] Une fois le dispositif de couplage 12 fixé à la paroi de soutènement 2, il n'y a plus alors qu'à positionner le bord distal 10b" de la première extrémité 10b de la jambe de force sous la première butée 16, et de fixer la deuxième extrémité 10c de la jambe de force 10 dans le béton 14, pour obtenir le système d'appui 4 souhaité pour la paroi de soutènement 2. Le positionnement de la jambe de force 10 par rapport à la première butée 16 et par rapport au scellement dans le béton 14 peut être effectué facilement et rapidement, en toute sécurité, après la fixation du dispositif de couplage 12 et la réalisation de la saignée 8 dans le talus 6 (voir figure 5).

[0054] Afin de faciliter encore plus l'installation de la jambe de force 10, le dispositif de couplage 12 peut également comprendre une deuxième butée 26, ou butée inférieure, parallèle à la première butée 16 et destinée à venir en regard du bord proximal 10b' de la première extrémité 10b. La deuxième butée 26 est distante de la première butée 16 et s'étend, lorsque le dispositif de couplage 12 couple la première extrémité 10b à la paroi de soutènement 2, perpendiculairement au plan de la première extrémité 10b et à proximité dudit bord proximal 10b'.

[0055] De même, des butées latérales gauche et droite 28a, 28b peuvent également être prévues perpendiculairement aux première et deuxième butées 16, 26, de manière à former un contour, par exemple fermé, de périmètre supérieur à celui de la première extrémité 10b et destiné à accueillir la première extrémité 10b.

[0056] De préférence, les extrémités de la première butée 16 sont solidaires des butées latérales 28a, 28b. Ainsi, on obtient une meilleure résistance mécanique pour la première butée 16 qui doit résister aux contraintes imposées par le bord distal 10b" de la première extrémité 10b.

[0057] De préférence, la hauteur des butées latérales 28a, 28b sont différentes, c'est-à-dire que le bord supérieur des butées latérales 28a, 28b s'étend à une distance différentes du corps 18. Une telle différence de hauteur permet notamment, lors du positionnement de la première extrémité 10b dans le dispositif de couplage 12, de « caler » un bord latéral de la première extrémité 10b contre la butée latérale la plus haute, avant de positionner la première extrémité 10b entre les deux butées latérales 28a, 28b. La différence de hauteur évite ainsi de devoir faire coïncider la première extrémité 10b avec les deux butées latérales 28a, 28b simultanément, mais permet au contraire de faire coïncider la première extrémité 10b d'abord avec la butée latérale la plus haute, puis avec l'autre butée latérale, c'est-à-dire de positionner la première extrémité 10b en deux temps par rapport aux deux butées latérales 28a, 28b.

[0058] Le dispositif de couplage 12 peut également comporter un dispositif anti-rotation, par exemple une portion inclinée 30 disposée sur le bord supérieur de la première butée 16 et inclinée en direction de la deuxième butée 26. Le dispositif anti-rotation a pour but d'empêcher une rotation de la première extrémité 10b dans le dispositif de couplage 12, et donc une désolidarisation entre la jambe de force 10 et le dispositif de couplage 12. Tel peut être notamment le cas lorsque la première extrémité 10b est positionnée dans le dispositif de couplage 12 et que la jambe de force 10 est suspendue par sa première extrémité 10b le temps de préparer le béton 14 de scellement de la deuxième extrémité 10c.

[0059] Afin de permettre à la jambe de force 10 de rester couplée au dispositif de couplage 12, le dispositif anti-rotation est configuré pour maintenir le bord distal 10b" de la première extrémité 10b dans le dispositif de couplage 12. En effet, après introduction de la première

extrémité 10b dans le dispositif de couplage (voir figure 4), il est possible de suspendre la jambe de force 10 au dispositif de couplage 12 par sa première extrémité 10b grâce au dispositif anti-rotation. Le dispositif anti-rotation peut comprendre la portion inclinée 30 qui est disposée sur le bord libre de la première butée 16, et qui empêche le bord distal 10b de s'éloigner de la première butée 16, et donc la première extrémité 10b de sortir du contour formé par les butées 16, 26, 28a et 28b du dispositif de couplage 12. Un tel dispositif anti-rotation est ainsi particulièrement avantageux puisqu'il permet de suspendre la jambe de force 10 et donc de ne pas avoir à la soutenir lors de l'étape de fixation de la deuxième extrémité 10c. **[0060]** Ainsi, grâce au dispositif de couplage selon la présente invention, il devient possible de monter facilement une jambe de force sur une paroi de soutènement, même lorsque cette dernière doit être préalablement consolidée à sa base par un talus. Le dispositif de couplage peut être fixé à la paroi de soutènement en toute sécurité et plus facilement, et permet également d'y suspendre la jambe de force par son extrémité supérieure, le temps de fixer l'extrémité inférieure, notamment dans du béton frais. En permettant de réaliser facilement et rapidement les opérations ultérieures au creusement de la saignée dans le talus, le dispositif de couplage simplifie toute la procédure de fixation de la jambe de force, notamment les étapes de fixation par scellement de l'extrémité inférieure.

Revendications

1. Système d'appui (4) d'une paroi de soutènement (2), notamment d'une paroi de soutènement sensiblement verticale, comportant :

- une jambe de force (10) pour supporter, de biais et par une extrémité supérieure (10b), la paroi de soutènement (2), la jambe de force (10) s'étendant de préférence selon une direction longitudinale entre l'extrémité supérieure (10b) et une extrémité inférieure (10c), et
- un dispositif de couplage (12) pour coupler l'extrémité supérieure (10b) de la jambe de force (10) à ladite paroi de soutènement (2),

caractérisé en ce que le dispositif de couplage (12) est distinct de la jambe de force (10), et comporte :

- un dispositif de fixation (24) pour fixer le dispositif de couplage à ladite paroi de soutènement et
- une butée supérieure (16) configurée pour, lorsque le dispositif de couplage (12) couple l'extrémité supérieure (10b) à la paroi de soutènement (2), bloquer le déplacement de l'extrémité supérieure (10b) de la jambe de force vers le haut.

2. Système d'appui (4) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de couplage (12) comprend également une butée inférieure (26) configurée pour bloquer le déplacement de l'extrémité supérieure (10b) de la jambe de force (10) vers le bas.
3. Système d'appui (4) selon la revendication 1 ou 2, comprenant également un dispositif anti-rotation, le dispositif anti-rotation étant configuré pour empêcher la rotation de l'extrémité supérieure (10b) de la jambe de force (10) dans un plan vertical perpendiculaire à la paroi de soutènement (2), lorsque la jambe de force (10) est suspendue par son extrémité supérieure (10b) au dispositif de couplage (12).
4. Système d'appui (4) selon la revendication 3, dans lequel le dispositif anti-rotation comprend, à l'extrémité libre de la butée supérieure (16), une portion inclinée vers le bas (30).
5. Système d'appui (4) selon la revendication 2, 3 ou 4, dans lequel le dispositif de couplage (12) comporte également au moins une butée latérale, de préférence deux butées latérales (28a, 28b) formant, avec la butée supérieure (16) et la butée inférieure (26), un contour, par exemple fermé, destiné à accueillir l'extrémité supérieure (10b) de la jambe de force.
6. Système d'appui (4) selon la revendication 5, comprenant deux butées latérales (28a, 28b) et dans lequel les hauteurs desdites deux butées latérales (28a, 28b), selon une direction perpendiculaire à un plan de l'extrémité supérieure (10b) de la jambe de force, sont différentes.
7. Système d'appui (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de couplage (12) comporte également un corps (18) coopérant avec le dispositif de fixation (24), par exemple des tiges de scellement, et avec la butée supérieure (16).
8. Système d'appui (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la jambe de force (10) comprend, à son extrémité supérieure (10b), une platine s'étendant sensiblement dans un plan qui est incliné par rapport à l'axe de la jambe de force (10) et configurée pour s'étendre sensiblement parallèlement à ladite paroi verticale (2) lorsque la jambe de force (10) est montée dans le dispositif de couplage (12).
9. Système d'appui (4) selon les revendications 7 et 8, dans lequel la platine de la jambe de force (10) est configurée pour s'engager avec le corps (18) du dispositif de couplage (12).
10. Installation (1) comprenant une paroi de soutène-

ment (2), notamment une paroi de soutènement sensiblement verticale, et un système d'appui (4) de ladite paroi de soutènement, selon l'une quelconque des revendications précédentes.

5

11. Procédé d'installation d'un système d'appui (4) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, à une paroi de soutènement, notamment une paroi de soutènement sensiblement verticale, dans lequel :

10

- on fixe ou on pré-installe le dispositif de couplage (12) à ladite paroi de soutènement,
- on monte l'extrémité supérieure (10b) de la jambe de force dans le dispositif de couplage,
- on scelle une extrémité inférieure (10c) de la jambe de force, de préférence au sol, par exemple on noie l'extrémité inférieure de la jambe de force dans du béton frais (14).

15

12. Procédé d'installation selon la revendication précédente, dans lequel, avant de sceller l'extrémité inférieure (10c) de la jambe de force et après le couplage de l'extrémité supérieure de la jambe de force dans le dispositif de couplage (12), on suspend la jambe de force (10) au dispositif de couplage, par son extrémité supérieure (10b).

20

25

13. Procédé d'installation selon la revendication 11 ou 12, dans lequel, avant de fixer le dispositif de couplage (12), on réalise un talus de consolidation (6) au pied de ladite paroi de soutènement, et dans lequel, par exemple après la fixation ou la pré-installation du dispositif de couplage et avant le montage de la jambe de force, on réalise une saignée (8) dans ledit talus de consolidation, transversalement à la paroi de soutènement (2) et au droit du dispositif de couplage (12), pour permettre le montage de la jambe de force (10) dans le dispositif de couplage (12).

30

35

14. Procédé d'installation selon la revendication 11 ou 12, dans lequel, avant la réalisation du talus de consolidation au pied de ladite paroi de soutènement, on vient fixer ou pré-installer le dispositif de couplage à ladite paroi de soutènement, et dans lequel, avant le montage de la jambe de force, on réalise une saignée dans ledit talus de consolidation, transversalement à la paroi de soutènement et au droit du dispositif de couplage, pour permettre le montage de la jambe de force dans le dispositif de couplage.

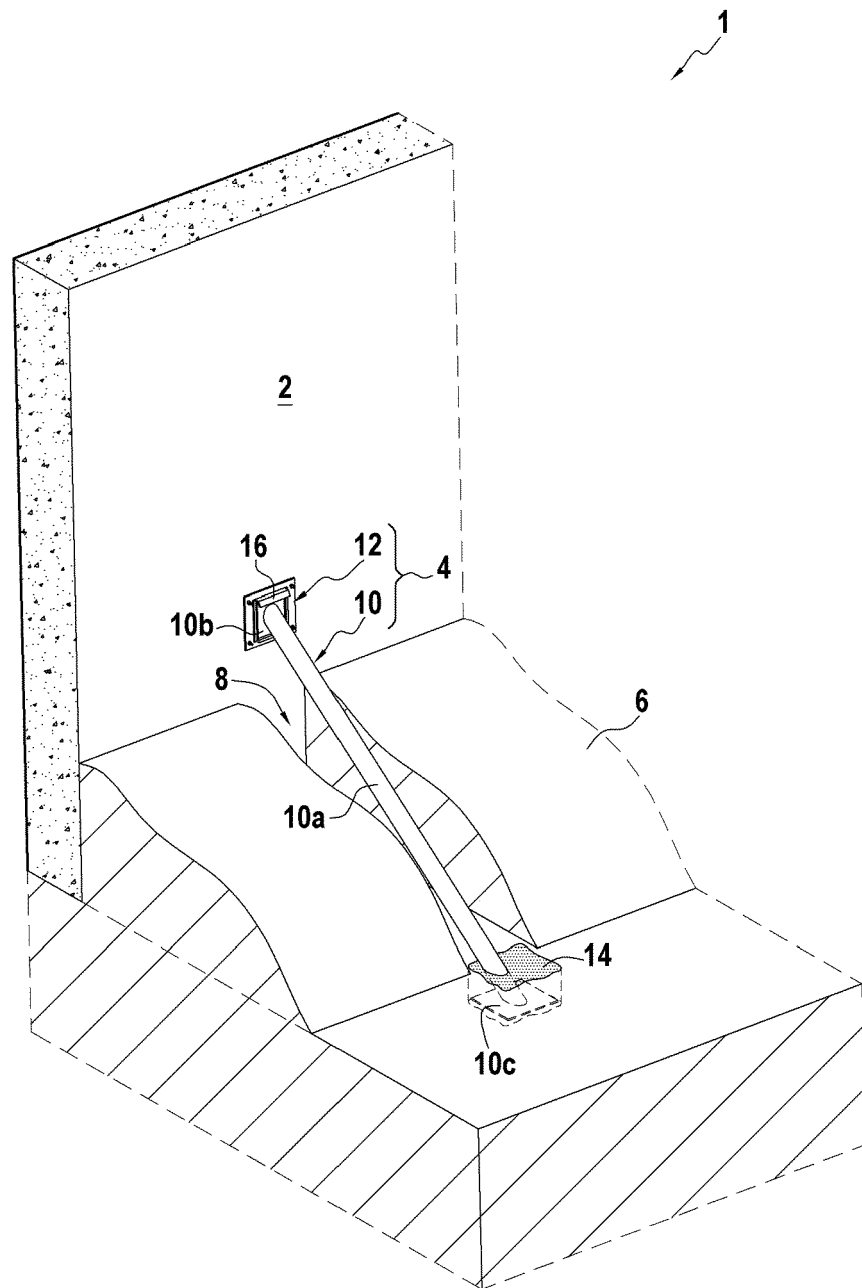
40

45

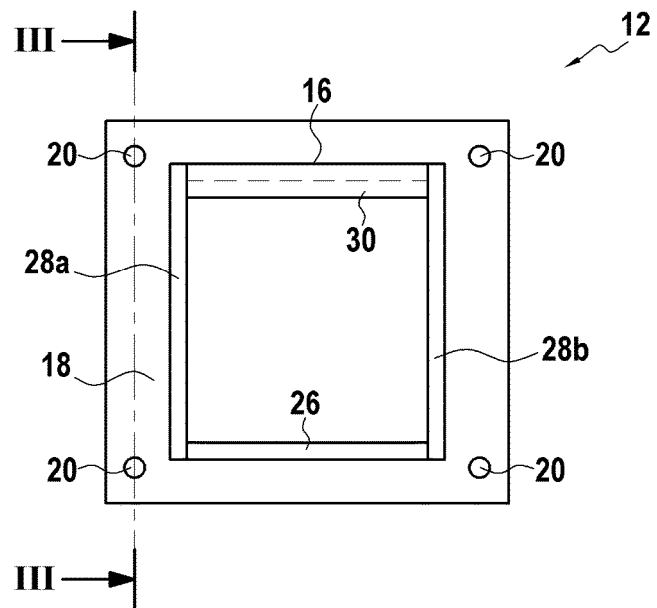
50

55

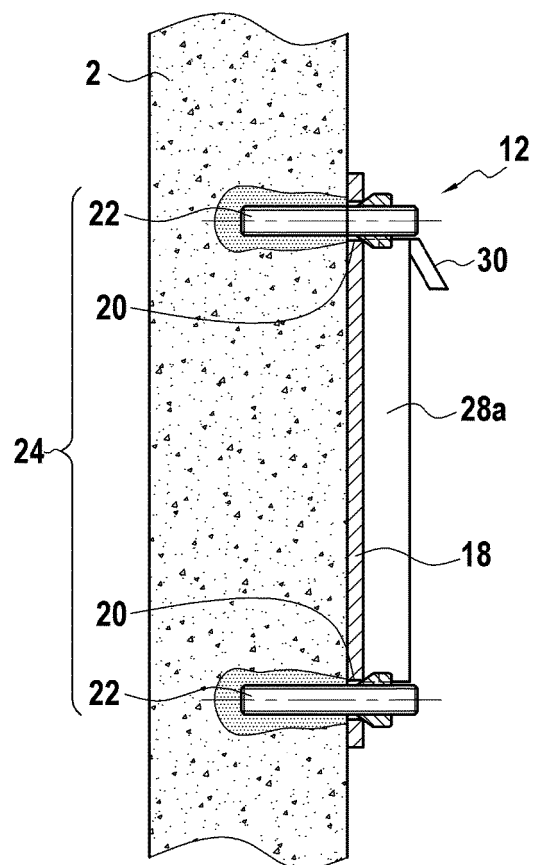
[Fig. 1]



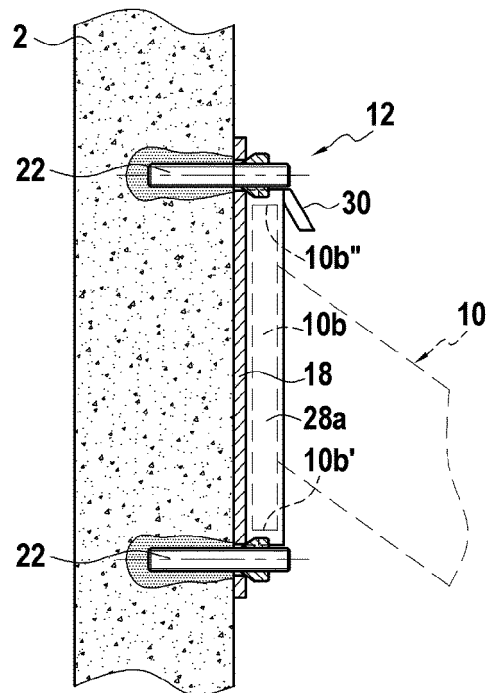
[Fig. 2]



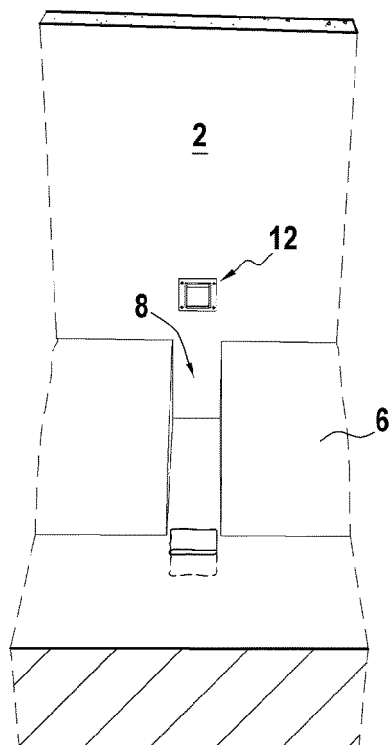
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 20 5521

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	CN 109 972 625 A (WENZHOU HEHONG CONSTRUCTION ENG CO LTD) 5 juillet 2019 (2019-07-05) * le document en entier *	1-14	INV. E02D29/02 E02D17/04 E02D17/08 E02D31/10
X	CN 207 193 991 U (ZHEJIANG SHANHAI CONSTRUCTION CO LTD) 6 avril 2018 (2018-04-06) * abrégé; figures 1-6 *	1-14	E04G23/04 E04G21/26
X	CN 111 636 701 A (HEBEI ZHONGTIECANGYAN BUILDING TECH CO LTD) 8 septembre 2020 (2020-09-08) * abrégé; figure 1 *	1-4, 7-12	
X	CN 110 230 316 A (UNIV HUANGHE JIAOTONG) 13 septembre 2019 (2019-09-13) * abrégé; figure 3 *	1-4, 7-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E02D E04G
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 mars 2022	Examineur Koulo, Anicet
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

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

EP 21 20 5521

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-03-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 109972625 A	05-07-2019	AUCUN	
CN 207193991 U	06-04-2018	AUCUN	
CN 111636701 A	08-09-2020	AUCUN	
CN 110230316 A	13-09-2019	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82