

(19)



(11)

EP 3 795 776 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
24.03.2021 Bulletin 2021/12

(51) Int Cl.:
E04G 9/06 (2006.01) **B28B 13/06 (2006.01)**
E04G 11/06 (2006.01) **E04G 17/00 (2006.01)**
E04G 19/00 (2006.01) **H02J 7/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **20196979.7**

(22) Date de dépôt: **18.09.2020**

(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

(71) Demandeur: **Outinord St Amand**
59230 Saint-Amand-les-Eaux (FR)

(72) Inventeur: **LEFEUVRE, Sylvain**
59230 SAINT AMAND LES EAUX (FR)

(74) Mandataire: **Derambure Conseil**
66, rue de la Chaussée d'Antin
75009 Paris (FR)

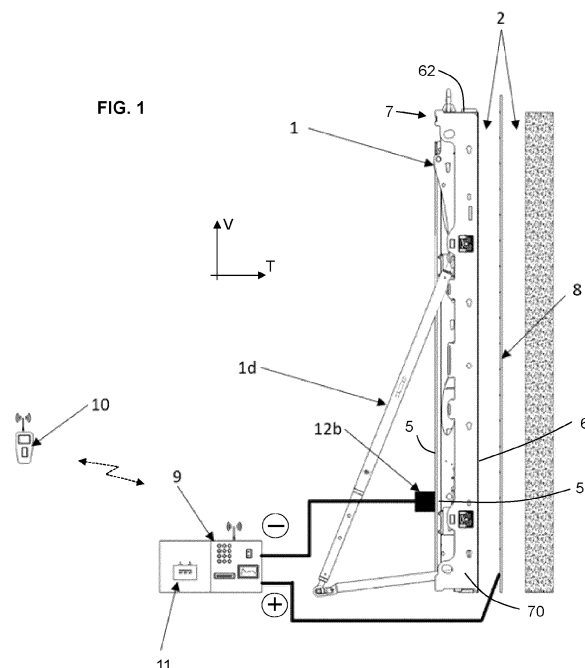
(30) Priorité: **20.09.2019 FR 1910404**

(54) **DISPOSITIF POUR LA POLARISATION ELECTRIQUE DE FACILITATION DU DECOFFRAGE D'UNE PAROI EN BETON ARME APTE A ETRE MONTE SUR UNE BANCHE**

(57) Dispositif de polarisation électrique facilitant le décoffrage d'une paroi en béton armé banché de la face coffrante conductrice de l'électricité d'une banche faisant partie d'un coffrage délimitant un espace coffrant, alors qu'une armature métallique a été disposée dans l'espace coffrant et que du béton courant choisi apte à la polarisation électrique a été coulé dans l'espace coffrant et son compactage assuré, comprenant une source d'énergie électrique ayant une anode et une cathode, un moyen de connexion électrique pour face coffrante comprenant

un moyen de conduction pour face coffrante et un moyen de connexion électrique pour armature, de sorte à pouvoir appliquer une différence de potentiel électrique de polarisation entre la face coffrante et l'armature, caractérisé en ce que le dispositif de polarisation comprend un moyen de fixation amovible mécanique ou magnétique du moyen connecteur pour face coffrante à la banche elle-même.

FIG. 1

**EP 3 795 776 A1**

Description

[0001] Le domaine de l'invention est, considéré le plus largement, la mise en œuvre de béton en vue de réaliser une paroi en béton armé banché, plus particulièrement, le décoffrage d'une telle paroi avec polarisation électrique de facilitation du décoffrage (par la suite parfois désignée, par ellipse, polarisation électrique ou polarisation), et plus spécifiquement, un dispositif de polarisation électrique apte à être monté sur une banche ou une paire de banches et ensemble comprenant la banche - ou la paire de banches - et ledit dispositif de polarisation.

[0002] Une paroi en béton armé banché (par la suite parfois désignée, par ellipse, paroi ou paroi en béton) est un ouvrage ou partie d'ouvrage pour le bâtiment, le génie civil ou les travaux publics, dont les réalisations et formes peuvent être diverses, comme une cloison, un voile, un refend, un mur vertical ou un poteau, tel que le béton, d'une part, est soit livré sur le chantier à l'état frais par un producteur soit fabriqué sur le chantier par l'utilisateur, d'autre part, est coulé soit in situ soit sur un chantier de préfabrication ou en usine, dans un espace coffrant délimité par un coffrage comportant au moins banche de coffrage (comme cela sera exposé par la suite) ayant une face (ou peau) coffrante, alors qu'une armature de résistance mécanique a été disposée dans l'espace coffrant de façon adéquate pour être in fine - et pour la plus grande partie au moins - noyée dans le béton. Dans nombre de cas usuels, le coffrage comporte deux banches, de sorte que l'espace coffrant peut alors être qualifié d'espace interbanches, et les faces coffrantes, en situation, sont maintenues stables verticalement parallèlement l'une en regard de l'autre et écartées en ménageant entre elles l'espace interbanches.

[0003] Le décoffrage d'une telle paroi en béton est, au sens strict, l'opération qui consiste à séparer le coffrage (notamment la banche ou les deux banches) de la paroi, une fois que le béton coulé dans l'espace coffrant (notamment l'espace interbanches) est suffisamment durci, et par suite d'enlever le coffrage. Après un tel décoffrage, la paroi, décoffrée, présente au moins une face - le parement - qui peut rester apparente brute de décoffrage ou faire l'objet ultérieurement de traitements mécaniques et/ou chimiques, tandis que la au moins une banche, libérée, peut être déplacée, stockée ou réemployée. Il sera exposé par la suite qu'il est recommandé de prévoir une opération en vue de faciliter le décoffrage.

[0004] Un béton est fabriqué à partir de ciment, d'eau de gâchage, de granulats (comme des sables et graviers), et, le cas échéant selon les besoins, d'un ou de plusieurs adjuvants (comme notamment un plastifiant, un fluidifiant, un retardateur de prise ou un accélérateur de prise) et/ou additifs (comme notamment des fibres et pigments). Les normes classent les ciments dits « courants » en cinq types principaux dénommés CMI, CMII, CMIII, CMIV et CMV (les ciments de type CMI et CMII comportant eux-mêmes plusieurs sortes de ciments Portland, chacun ayant une notation propre com-

me CEM I, CEM II/A-S...), chaque type et/ou sorte de ciment étant caractérisé par ses constituants principaux et une classe de résistance qui doit être en adéquation avec l'application envisagée et les exigences attendues. Le cas échéant, le béton peut être autoplaçant.

Par mélange et malaxage des constituants du béton, le ciment anhydre est hydraté avec l'eau de gâchage et la pâte de ciment est progressivement raidie et durcie. Une fois le mélange et le malaxage réalisés et tant que l'hydratation n'est pas trop avancée, le béton, qualifié alors de « frais », est ouvrable notamment malléable ou plastique, pouvant être coulé et compacté, et apte à remplir un espace coffrant (notamment l'espace interbanches) et à enrober et noyer convenablement l'armature de résistance mécanique. Intervient ultérieurement (à l'issue d'une phase parfois qualifiée de « dormante »), souvent après 1 heure et demie à plus de deux heures après le premier contact de l'eau et du ciment (appelée ici la gâchée ou le gâchage) pour la plupart des ciments courants, le début de la prise du béton : le béton perd l'ouvrabilité qu'il avait précédemment, il devient plus rigide, il y a dégagement de chaleur. L'on sait que le début de la prise du béton peut être déterminé scientifiquement en mettant en œuvre une « aiguille de Vicat » apte à être enfoncée dans le béton. Intervient ultérieurement le début du durcissement (maturation) du béton qui se poursuivra dans le temps, le béton, d'abord dit « jeune », étant qualifié de « durci » au bout de plusieurs semaines, sa résistance à 28 jours étant la valeur conventionnelle considérée classiquement. Lors du processus, les propriétés physico-chimiques du béton évoluent. Ainsi et notamment, sa température interne tend à augmenter lorsque les réactions chimiques dont il est l'objet sont exothermiques, la teneur en eau diminue, et le plus souvent, sa conductivité électrique varie d'abord en augmentant puis en diminuant au début de la solidification.

[0005] L'invention a pour champ d'application les bétons qualifiés de « bétons courants », lourds, légers ou de masse volumique normale, fabriqués sur chantier, prêts à l'emploi ou produits dans une usine de fabrication de produits préfabriqués et amenés sur le chantier, compactés, de telle manière que la quantité d'air occlus autre que l'air entraîné soit négligeable, comme il est prévu dans les normes NF DTU 21 et NF EN 206-1, et qui, en outre, sont aptes à une polarisation électrique.

[0006] Une armature pour béton armé (aussi dénommée ferrailage) a pour fonction de renforcer la résistance mécanique de la paroi. Elle est réalisée en un acier approprié et se présente sous forme de barres, de treillis ou de cages. Elle est disposée et maintenue au sein même de l'espace coffrant (notamment l'espace interbanches) longitudinalement et transversalement, ou autrement dit, en direction verticale et en direction horizontale (la ou les banches étant en situation). La structure d'une armature, ses caractéristiques, sa disposition (positionnement, ancrage et maintien dans l'espace coffrant notamment l'espace interbanches) sont à la portée de l'homme du métier, tout comme les moyens aptes à per-

mettre la continuité du ferrailage entre des éléments de parois contigus. A cet effet, il est alors prévu que l'armature comporte une (ou plusieurs) extrémités saillantes et émergentes non noyées dans le béton (parfois appelées parties de raboutage). L'armature, métallique, est conductrice de l'électricité. A sa surface il peut y avoir une couche de calamine venant de fabrication, une couche d'oxydation venant du stockage, ou il peut s'y produire des réactions de passivation ou de corrosion.

[0007] Une banche est en substance un panneau de coffrage préfabriqué susceptible d'être réemployé, qui comprend une ossature, une face coffrante destinée à être en contact avec le béton pour la réalisation de la paroi, qui est une face d'une structure coffrante (paroi, revêtement...), et des équipements complémentaires, comme notamment des dispositifs de maintien, de réglage, de stabilisation, de préhension, de travail, d'accès notamment en partie supérieure, de protection. Le terme banche ici utilisé, par commodité de langage doit être compris comme visant un élément de coffrage pour une paroi en béton, comprenant essentiellement une ossature et une face coffrante qui est une face d'une structure coffrante, apte à être maintenu en position à l'emplacement souhaité et à encaisser les forces découlant de la présence du béton dans l'espace coffrant.

Selon les réalisations, la banche, et notamment sa face coffrante, est en bois, en métal ou mixte. Dans nombre de cas où il s'agit de réaliser une cloison ou un mur ayant deux parements, on utilise les banches par paire, deux banches en vis-à-vis étant accouplées, et il peut y être associé un ou des abouts propres à fermer transversalement l'espace interbanches à l'une ou/et l'autre des deux extrémités. Il est également possible de n'utiliser qu'une seule banche, et non deux, s'il existe déjà une paroi limitée par du béton, le sol, ou autrement, située en regard de la banche unique souvent dénommée banche de fermeture. Il est également possible d'utiliser plus de deux banches, pour réaliser par exemple un poteau à section transversale triangulaire, ou plus généralement polygonale. L'invention a pour champ d'application les banches au sens où cela a été précédemment défini, ayant une face coffrante conductrice de l'électricité, comme une face coffrante métallique notamment en acier, ou rendue conductrice de l'électricité si elle ne l'était pas originellement. Les banches peuvent faire l'objet de diverses réalisations et perfectionnements, comme cela est illustré notamment et non limitativement par les documents FR 3035134, FR 3042807 et FR 3074205. Elles peuvent être de dimensions variables, en hauteur, de 1 m à 3 m, et en largeur. Une banche classique pour la construction d'un mur ou d'une cloison de local peut avoir une hauteur adaptée à celle du local, allant de 2,50 m à 2,80 m environ et une longueur (en direction horizontale), allant de 1,25 m à 2,50 m environ. Ces valeurs ne sont données qu'à titre exemplatif. Il est possible qu'une banche ait une longueur plus faible, en cas de nécessité. Dans le cas d'une paire de banches, les faces coffrantes sont maintenues écartées de l'épaisseur EP de la paroi

à réaliser, laquelle peut varier en fonction des nécessités, typiquement entre 12 cm et 25 cm environ, selon les règles de l'art, au moyen d'entretoises. L'aspect de la face coffrante conditionne celui du parement brut de décoffrage de la paroi en béton.

Selon les nécessités, les banches sont droites ou arrondies et il peut être prévu d'associer rigidement deux banches ou deux paires de banches (ou plus) côte à côte ou bien une banche avec une sous-hausse disposée et fixée en-dessous et/ou une rehausse disposée et fixée en-dessus, dont la hauteur, adaptée aux besoins, peut aller de 0,25 m à 1,50 m environ, ces valeurs n'étant données qu'à titre exemplatif. De telles associations rigides sont réalisées au moyen de verrous, saillies, encoches..., comme il est décrit par exemple dans le document FR 2969195. Il y a alors continuité physique entre les faces coffrantes attenantes, vers le bas, vers le haut ou vers l'un ou les l'autre des côtés latéraux.

[0008] Pour réaliser une paroi en béton armé banché, dans le cas où l'on utilise une paire de banches, on a à disposition cette paire de banches et du béton préparé dans un malaxeur, frais et maintenu à l'état fluide, notamment comme dans une toupie montée sur un camion. Selon les cas, il s'agit de béton « à propriétés spécifiées » ou de béton « à composition prescrite ». On installe alors les deux banches, notamment in situ à l'emplacement souhaité, et on les maintient de façon fixe et convenable avec l'écartement requis entre, d'une part, les faces coffrantes, et, d'autre part, entre les faces coffrantes et l'armature disposée dans l'espace interbanches, le cas échéant avec une ou des sous-hausses et/ou rehausse. Puis, on coule le béton à l'état fluide dans l'espace interbanches en s'assurant qu'il est convenablement compacté et emplit correctement l'espace interbanches. Puis, on attend la prise du béton et on laisse prendre le béton. Enfin, on sépare les banches de la paroi réalisée (opération de décoffrage).

Pour maintenir l'écartement requis entre les faces coffrantes de deux banches en vis-à-vis, Il est connu de mettre en œuvre des écarteurs formant entretoises fixés aux deux banches et traversant l'espace interbanches. Le plus souvent, l'armature saille au-dessus de l'espace interbanches, laissant son tronçon terminal supérieur accessible et non enrobé de béton ou noyé dans le béton, à ce stade de la réalisation. Parfois, c'est un autre tronçon terminal qui est accessible et non enrobé ou noyé dans le béton.

On coule du béton frais dans l'espace interbanches par gravité (en limitant la hauteur de chute) et, dans une réalisation particulière, on le vibre par couches successives suivant les règles de l'art, pendant une durée appropriée pour que ses composants s'organisent convenablement, que le béton soit compacté comme il convient, que l'espace interbanches soit empli de béton de façon optimale, et que de l'air contenu dans le béton soit évacué, tout ceci contribuant à la qualité du béton durci. A cet effet, il est connu, dans une réalisation, de mettre en œuvre des moyens de vibration procurant soit une vibration interne

au béton, les moyens de vibration (comme des aiguilles vibrantes ou pervibrateurs) agissant au sein même du béton coulé soit, dans certains cas, une vibration externe. Dans une autre réalisation, on met en œuvre un béton autoplaçant, ce qui permet de s'affranchir de la vibration.

[0009] La prise et de durcissement du béton dépendent de la température du béton frais et des conditions climatiques, notamment de la température ambiante. La prise et le durcissement interviennent plus tôt et sont plus rapides avec des températures ambiantes élevées et ils interviennent plus tard et sont plus lents avec des températures ambiantes faibles. C'est pourquoi, il est prévu par les normes de ne réaliser le bétonnage que lorsque la température ambiante est comprise entre -5°C et +40°C, une température ambiante comprise dans la fourchette +5°C /+32°C étant préférable. Lorsque la température ambiante se situe vers les bornes extrêmes, le bétonnage peut au besoin éventuellement être envisagé moyennant notamment une adaptation de la formulation du béton.

[0010] Le décoffrage de la paroi de béton armé banché réalisée ne peut intervenir que lorsque sa résistance est suffisante, laquelle est conditionnée par nombre de facteurs, notamment mais non limitativement, la formulation du béton, la nature et les caractéristiques de la paroi, le parement souhaité, la température ambiante. Dans des conditions climatiques moyennes où la température ambiante est comprise entre 10°C et 25°C, le décoffrage peut intervenir, selon les circonstances, le plus souvent entre de l'ordre de 12 heures à 24 heures après le coulage du béton, son compactage assuré, ou bien après un délai plus important.

[0011] Il est nécessaire de pallier le risque d'adhérence du béton à la face coffrante, de faciliter la séparation de la banche et de la paroi de béton armé banché, et de protéger au mieux la face coffrante de la banche.

[0012] Selon une pratique extrêmement répandue sur les chantiers, on applique avant la coulée une huile de décoffrage sur les faces coffrantes. Le document intitulé « Produits de démoulage des bétons », de l'Aide-Mémoire Technique ED 6017 de l'Institut national de recherche et de sécurité - INRS -, portant la date de juillet 2007) donne des préconisations sur la sélection et la mise en œuvre de ces agents de démoulage (huile susdite ou autre matériau décoffrant). L'application d'huile de démoulage implique une opération fastidieuse. Cette opération comporte en outre des risques sanitaires pour les personnes qui la mettent en œuvre et des risques pour l'environnement car une partie de l'huile peut s'épancher et rejoindre les égouts.

De plus, l'application d'huile/d'agent de démoulage conduit à déposer ou projeter malencontreusement de l'agent de démoulage sur l'armature, ce qui est préjudiciable à un contact intime ultérieur entre le béton coulé et l'armature.

On comprend dès lors qu'une solution permettant de se passer d'un agent de décoffrage présente un intérêt important.

Il a déjà été proposé, notamment dans le document FR2948711 un principe de polarisation électrique du béton. Un champ électrique appliqué entre l'armature et la face coffrante permet de faire migrer de l'eau vers la face coffrante. Une pellicule d'eau formée à la surface de face coffrante diminue l'adhérence et la présence de cette pellicule d'eau facilite le décoffrage.

L'article Elsevier ISSN 0950-0618 de janvier 2014 (ref XP028623334), la thèse de N Goudjil de janvier 2012 (ref XP055711559) et le document CN2821033 enseignent aussi ces éléments.

Toutefois, il s'est avéré que les enseignements jusqu'ici disponibles ne permettaient pas une mise en œuvre concrète et pratique sur les chantiers, loin du contexte de laboratoire.

[0013] En particulier, il existe un parc important de banches dites standard, c'est-à-dire de banches dépourvues de prédispositions particulières pour la mise en œuvre du procédé de polarisation électrique.

Il reste donc un besoin de proposer une solution applicable à une banche standard ou une paire de banches standard.

Exposé de l'invention

[0014] A cet effet il est donc proposé un ensemble comportant au moins une première banche ayant une première face coffrante conductrice de l'électricité et un dispositif de polarisation électrique facilitant le décoffrage d'une paroi (P) en béton armé de la face coffrante de la banche, ladite banche faisant partie d'un coffrage délimitant un espace coffrant, alors qu'une armature métallique a été disposée dans l'espace coffrant et que du béton courant apte à la polarisation électrique a été coulé dans l'espace coffrant,

le dispositif de polarisation électrique comprenant une source d'énergie électrique ayant deux bornes, une borne positive et borne négative, un premier moyen de connexion électrique, pour relier électriquement la face coffrante à une des deux bornes, et un deuxième moyen de connexion électrique, pour relier électriquement l'armature à l'autre des deux bornes, de sorte à pouvoir appliquer une différence de potentiel électrique de polarisation entre la face coffrante et l'armature.

[0015] Dans cet ensemble, le premier moyen de connexion électrique comprend un premier moyen de fixation amovible mécanique ou magnétique pour établir, grâce à un premier contact électrique, une continuité électrique avec la face coffrante, le deuxième moyen de connexion électrique comprend un deuxième moyen de fixation amovible mécanique pour établir, grâce à un deuxième contact électrique, une continuité électrique avec l'armature,

et le premier contact électrique est configuré pour être fixé directement à la face coffrante elle-même ou fixé à l'ossature conductrice de l'électricité en liaison électrique avec la face coffrante.

Grâce à ces dispositions, on propose un dispositif de polarisation autonome, apte à être associé aisément à une banche standard à savoir une banche dépourvue de prédispositions particulières pour la mise en œuvre du procédé de polarisation électrique.

[0016] Autrement dit, on propose un kit de polarisation apte à être accouplé à une banche standard, quelle que soit sa taille, son type, son fabricant et sa provenance.

[0017] On note que le système est facile à installer, ne requiert pas de branchement au réseau électrique. On note que la face coffrante est de préférence reliée à la borne négative et que l'armature est de préférence reliée à la borne positive ; toutefois le branchement avec une polarité inverse est également possible.

[0018] Selon une option, le premier contact électrique peut être configuré pour être fixé directement à une portion supérieure de la face coffrante ou à un chant supérieur relié à la face coffrante. Avantageusement, les compagnons ou opérateurs ont un accès facile en partie supérieure de la banche notamment du fait de la présence de la plate-forme (ou 'passerelle') de travail. Il est assez aisé de venir accoupler à cet endroit un élément de raccordement électrique à la face coffrante ou à la rive supérieure du corps de la banche, ainsi qu'à l'armature. De plus, il s'avère qu'en pratique les parties hautes de la banche sont plus propres que les parties basses, et que par conséquent on peut trouver un emplacement accessible et propre pour y positionner le premier contact électrique.

[0019] Selon une option, la source d'énergie électrique peut être agencée dans un boîtier de commande, et il prévu un moyen de fixation amovible auxiliaire pour attacher le boîtier de commande à la banche elle-même. Ainsi, le boîtier de commande peut être sécurisé, et il ne risque pas d'être déplacé par inadvertance ou chuter dans l'espace inter branches ou à l'arrière de la passerelle.

[0020] Selon une option, il peut être prévu une poignée de préhension sur la partie supérieure du boîtier de commande. Ceci permet d'installer et/ou de transporter le boîtier de commande qui contient la source d'énergie électrique, et qui peut peser jusqu'à 5 kg, voire jusqu'à une dizaine de kg.

[0021] Selon une option, le boîtier de commande est attaché à la banche sur un chant supérieur de la banche ou sur une passerelle de travail située en partie supérieure de la banche. Dans cette configuration, moyennant des câbles conducteurs relativement courts, on accède directement aux parties de l'armature saillantes vers le haut et libre de bétonnage ainsi qu'au chant supérieur de la banche. Les câbles conducteurs peuvent avoir avantageusement une longueur inférieure 120 cm voir préférentiellement inférieure à 100 cm, rendant ainsi le dispositif très compact et facile à transporter et à ranger.

[0022] Selon une option, le premier moyen de fixation amovible est de type mécanique et comprend un élément de référence et un élément mobile, déplaçable par rapport à l'élément de référence selon une direction trans-

versale (T), ladite direction transversale étant perpendiculaire au plan de la face coffrante.

[0023] Il peut s'agir d'un système à pincement de type mors ou serre-joint pour venir pincer la tête de banches par l'extérieur, ou les têtes de banches quand il y a deux ans vis-à-vis ; il peut aussi s'agir d'un dispositif télescopique à extension, pour venir prendre appui par l'intérieur sur la partie supérieure de la face coffrante, respectivement de deux faces coffrantes lorsqu'il y a deux banches en vis-à-vis. Selon une option, l'élément de référence et l'élément mobile sont configurés pour enserrer la banche de part et d'autre de sa tête de banche. [cf fig 3] Cet agencement, similaire à un système de serre joint très utilisé dans le métier du bâtiment, s'avère particulièrement pratique. Il peut s'adapter quelle que soit l'épaisseur de la portion supérieure du corps de banche.

[0024] Selon une option, le moyen de fixation auxiliaire pour attacher le boîtier de commande est substantiellement confondu avec le moyen de fixation amovible mécanique ou magnétique du premier moyen de connexion électrique. [cf figures 3,4,9,10]. Avantageusement, un seul moyen de fixation amovible permet de fixer le boîtier de commande et forme partie du premier moyen de connexion électrique, ce qui forme une solution optimisée et intégrée.

[0025] Selon une option, le moyen de fixation auxiliaire pour attacher le boîtier de commande peut faire partie du circuit électrique établissant le contact entre une des bornes et la face coffrante. Dans un cas particulier, il peut y avoir un seul câble, à savoir celui qui va être relié à l'armature, alors que le premier moyen de connexion électrique est formé par le boîtier de commande lui-même et son moyen de fixation auxiliaire pour le fixer à la tête de banche.

[0026] Selon une configuration à deux banches, l'ensemble comprend une deuxième banche (101) ayant une deuxième face coffrante (106), et il est prévu un troisième moyen de connexion électrique (14) pour relier électriquement la deuxième face coffrante à la borne négative, le troisième moyen de connexion électrique comprenant un troisième moyen de fixation amovible, mécanique ou magnétique pour établir, grâce à un troisième contact électrique (53), une continuité électrique avec la deuxième face coffrante, et dans lequel le troisième contact électrique est configuré pour être fixé directement à la deuxième face coffrante elle-même ou fixé à l'ossature (105) conductrice de l'électricité en liaison électrique avec la deuxième face coffrante.

[0027] Moyennant quoi, on assure que les deux faces coffrantes en vis-à-vis sont au même potentiel, et que la migration de l'eau vers la face coffrantes aura bien lieu des deux côtés de la paroi qui pourra alors être décoffrée facilement. On note que les entretoises de réglage de l'espace interbanche ne fournissent pas nécessairement un bon contact électrique entre les deux faces coffrantes, d'où l'importance de relier directement et indépendamment les deux faces coffrantes à la source d'énergie électrique.

[0028] Selon une option, l'élément de référence et l'élément mobile (176,177) sont configurés pour être insérés entre les portions supérieures (60,160) des faces coffrantes, avec un effort élastique résiduel tendant à écarter les banches. [fig 6]

[0029] On peut ainsi utiliser une tige extensible avec un système de ressort qui tend à l'allonger, et il faut alors comprimer la tige pour l'insérer entre les banches avant de la relâcher. Par ailleurs un des éléments de la tige extensible est relié électriquement à la borne négative de la source électrique. Avantageusement la tige extensible porte le premier contact électrique et le troisième contact électrique et permet d'établir le circuit électrique avec les deux faces coffrantes. L'effort résiduel tendant à pousser chaque banche vers l'extérieur permet de fournir un contact électrique de bonne qualité sans pour autant avoir vissé ou fixé ou pincé un élément formant borne.

[0030] Selon des variantes, l'élément de référence et l'élément mobile peuvent être reliés par un mécanisme de vis-écrou ou de pignon-crémaillère, avec un élément de manœuvre accessible par un utilisateur pour allonger ou raccourcir la tige extensible, sans exclure la présence simultanée d'un ressort travaillant en compression et/ou en traction.

[0031] Selon une option, l'élément de référence et l'élément mobile sont configurés pour enserrer la paire de banche de part et d'autre des têtes de banches [cf fig 4]. On étreint ainsi les deux têtes de banches ainsi que l'espace coffrant entre les deux banches.

[0032] Cet agencement, similaire à un système de serre-joint très utilisé dans le métier du bâtiment, s'avère particulièrement pratique et intuitif. Il peut s'adapter quelle que soit l'épaisseur de la portion supérieure du corps de banche et quelle que soit l'épaisseur de la paroi à réaliser.

[0033] Selon une option, le dispositif de polarisation électrique se présente comme un système de pont, enjambant l'armature, avec une première jambe (181) portant le premier contact électrique (51) et une deuxième jambe (182) portant le troisième contact électrique (53).

[0034] Un tel système de pont permet de faire porter le dispositif de polarisation sur l'une et l'autre de la paire de banches en y établissant un contact électrique et aussi il permet de décaler vers le haut le boîtier de commande afin qu'il n'interfère pas avec la portion émergente de l'armature.

[0035] Selon une option, le système de pont présente une configuration d'utilisation et une configuration d'attente, et dans la configuration d'utilisation les jambes sont plus écartées que dans la considération configuration d'attente. Autrement dit on vient écarter les jambes pour qu'elles portent à la fois sur les rives supérieures des deux banches. Avantageusement la largeur obtenue dans la configuration d'utilisation peut être ajustée en fonction de l'épaisseur de l'espace inter branches. En pratique la distance séparée les deux faces coffrantes (notée EP aux figures) est le plus souvent comprise entre

160 mm et 250 mm.

[0036] Selon une option, chaque jambe comprend un pied destiné à être appuyé sur la rive supérieure de la banche et un doigt portant le contact électrique destiné à venir appuyer contre la portion supérieure de la face coffrante. Avantageusement les pieds portent le poids du dispositif (effort vertical), alors que l'appui dans le sens transversal permet d'établir un contact adéquat à l'endroit des contacts électriques.

[0037] Selon une option, le système de pont comprend un système de glissière pour guider au moins l'une des premières et deuxièmes jambes le long de l'axe transversal T, de manière à pouvoir écarter ou à rapprocher relativement les deux jambes. Avantageusement les mouvements selon les autres degrés de liberté sont empêchés, de sorte que le réglage est concentré sur un allongement ou un raccourcissement le long de l'axe transversal T, sans mouvements parasite.

[0038] Il faut noter que, dans des variantes de réalisation, les jambes pourraient aussi être montées à rotation par rapport au boîtier de commande ou à son support.

[0039] Selon une option, chaque jambe se présente une section en forme de L renversé avec une portion horizontale destinée à être reçue par coulissement dans le système de glissière, de manière à coulisser de manière horizontale et transversale. Moyennant quoi chaque jambe est une pièce simple à fabriquer. On note que les portions horizontales des deux jambes peuvent être agencées au même niveau verticalement ou bien décalées selon la direction verticale.

[0040] Selon une option, le système de pont comprend une première biellette et une deuxième biellette, formant partie d'un joint à genouillère. La configuration d'utilisation peut ainsi être verrouillée, moyennant un dépassement d'une position d'équilibre.

[0041] Il peut être prévu un système d'ajustement de longueur à vide sur les biellettes ou sur les portions horizontales des jambes. On peut ainsi couvrir toutes les gammes d'épaisseur de voile EP de 160mm à 250 mm.

[0042] Selon une option, le premier moyen de connexion électrique, et le troisième moyen de connexion électrique lorsqu'il est présent, comportent chacun un patin-aimant. De tels patins à aimantation s'avèrent très pratique l'usage, leur pose et leur retrait étant simplifiés.

[0043] La présente invention vise aussi le dispositif de polarisation électrique lui-même en tant que moyens essentiels de l'ensemble tel que décrit ci-dessus, le dispositif de polarisation électrique (9) spécialement adapté et configuré pour coopérer avec une banche standard.

[0044] Selon un autre aspect, l'invention vise un dispositif de polarisation électrique (9) destiné à appliquer une polarisation électrique facilitant le décoffrage d'une paroi (P) en béton armé de deux faces coffrantes (6,106) de banche (1,101), lesdites banches faisant partie d'un coffrage délimitant un espace coffrant (2), alors qu'une armature métallique (8) a été disposée dans l'espace coffrant et que du béton courant choisi apte à la polari-

sation électrique a été coulé dans l'espace coffrant, le dispositif de polarisation électrique comprenant une source d'énergie électrique (11) ayant deux bornes, à savoir une borne positive et borne négative, un premier moyen de connexion électrique (12), pour relier électriquement une des faces coffrante (6) à la borne négative, un deuxième moyen de connexion électrique (13), pour relier électriquement l'armature à la borne positive, et un troisième moyen de connexion électrique (14) pour relier électriquement l'autre des faces coffrantes (106) à la borne négative, de sorte à pouvoir appliquer une différence de potentiel électrique de polarisation entre les faces coffrantes et l'armature, caractérisé en ce que ledit dispositif de polarisation électrique se présente comme un système de pont (18), enjambant l'armature (8), avec une première jambe (181) formant partie du premier moyen de connexion électrique et une deuxième jambe (182) formant partie du troisième moyen de connexion électrique, le système de pont présentant une configuration d'utilisation et une configuration d'attente, et dans la configuration d'utilisation, les jambes (181, 182) sont plus écartées que dans la considération confiance d'attente.

[0045] Certaines caractéristiques déjà mentionnées plus haut relatives au système de pont sont applicables ici aussi, notamment les pieds et doigts avec contact électrique, le système de glissières pour les jambes, le joint à genouillère, etc.

Exposé alternatif de l'invention

[0046] Selon un premier aspect, l'invention a pour objet un dispositif de polarisation électrique facilitant le décoffrage d'une paroi en béton armé banché de la face coffrante conductrice de l'électricité d'une banche faisant partie d'un coffrage délimitant un espace coffrant, alors qu'une armature métallique a été disposée dans l'espace coffrant et que du béton courant choisi apte à la polarisation électrique a été coulé dans l'espace coffrant et son compactage assuré, comprenant une source d'énergie électrique ayant une anode et une cathode, un moyen de connexion électrique pour face coffrante comprenant un moyen de conduction pour face coffrante et un moyen connecteur pour face coffrante et un moyen de connexion électrique pour armature, de sorte que la face coffrante soit reliée à la cathode et que l'armature soit reliée à l'anode, de sorte à pouvoir appliquer une différence de potentiel électrique de polarisation entre la face coffrante et l'armature, caractérisé en ce que le dispositif de polarisation comprend un moyen de fixation amovible mécanique ou magnétique du moyen connecteur pour face coffrante à la banche elle-même.

[0047] Selon une réalisation, le moyen connecteur de face coffrante est fixé directement à la face coffrante elle-même ou à l'ossature de la banche conductrice de l'électricité en liaison électrique avec la face coffrante.

[0048] Selon une réalisation, le dispositif comprend un moyen de fixation amovible d'une partie de ses moyens

constitutifs à la banche elle-même, en particulier la source d'énergie électrique, comme des mors enserrant la banche de part et d'autre du côté de sa face coffrante et du côté opposé de son ossature.

5 **[0049]** Selon une réalisation, le dispositif comprend un moyen de fixation amovible d'une partie de ses moyens constitutifs à la banche elle-même, en particulier la source d'énergie électrique, comme un moyen allongé avec un appui sur la face coffrante de la banche et un second appui sur une seconde face coffrante disposée en vis-à-vis.

10 **[0050]** Selon une réalisation, le dispositif comprend un moyen de fixation amovible d'une partie de ses moyens constitutifs à la banche elle-même, en particulier la source d'énergie électrique, comme un moyen allongé prenant avec un appui sur l'ossature de la banche du côté opposé de sa face coffrante et un second appui en vis-à-vis.

15 **[0051]** Selon une réalisation, le moyen de fixation amovible mécanique ou magnétique du moyen connecteur pour face coffrante à la banche elle-même et le moyen de fixation amovible d'une partie de ses moyens constitutifs à la banche elle-même, en particulier la source d'énergie électrique, sont au moins pour partie commun ou associés structurellement l'un à l'autre.

20 **[0052]** Selon une réalisation, le moyen de fixation amovible du moyen connecteur pour face coffrante et/ou le moyen de fixation amovible d'une partie des moyens constitutifs du dispositif de polarisation électrique à la banche elle-même, en particulier la source d'énergie électrique, comprend un patin d'appui et de maintien.

25 **[0053]** Selon une réalisation, le moyen mécanique de fixation amovible mécanique du moyen connecteur pour face coffrante et/ou le moyen mécanique de fixation amovible d'une partie des moyens constitutifs du dispositif de polarisation électrique à la banche elle-même, en particulier la source d'énergie électrique, comprend un moyen déformable, apte à être manipulé et déformé par un utilisateur, associé structurellement audit moyen mécanique de fixation amovible, de sorte à pouvoir déplacer ledit moyen mécanique de fixation amovible entre une configuration de montage ou de démontage par rapport à la banche et une configuration de fixation sur la banche, avec application d'une force d'application de maintien.

30 **[0054]** Selon une réalisation, ledit moyen déformable est un ressort, comme un ressort hélicoïdal, un système à genouillère ou à came ou à vis sans fin et écrou, un piston.

35 **[0055]** Selon une réalisation, le moyen de connexion électrique pour face coffrante et le moyen de connexion électrique pour armature, sont associés entre eux, au moins pour partie.

40 **[0056]** Selon une réalisation, au dispositif de polarisation électrique est associé fonctionnellement un dispositif de commande de la polarisation.

45 **[0057]** Selon une réalisation, le dispositif de commande de la polarisation est soit associé structurellement au dispositif de polarisation lui-même soit est dissocié struc-

turellement du dispositif de polarisation lui-même.

[0058] Selon les réalisations, le dispositif de commande de la polarisation est associé fonctionnellement au dispositif de polarisation lui-même par une liaison filaire, une liaison Bluetooth, une liaison radio, une liaison téléphonique.

[0059] Selon une réalisation où du béton courant choisi apte à la polarisation électrique, est gâché au moment T0, et a été coulé dans l'espace coffrant et son compactage assuré au moment T1, le dispositif de commande est configuré pour commander une ou plusieurs séquences de polarisation électrique selon un schéma temporel prédéfini, avant et/ou après le début de prise du béton.

[0060] Selon un second aspect, l'invention a pour objet un ensemble comportant au moins une banche, et notamment deux banches en vis-à-vis, ayant chacune une face coffrante conductrice de l'électricité et un dispositif de polarisation électrique comme décrit.

[0061] Selon une réalisation, la banche comporte intrinsèquement un moyen support d'une partie des moyens constitutifs du dispositif de polarisation électrique, comme son chant supérieur ou une plateforme de travail.

[0062] Selon une réalisation, un moyen de fixation amovible d'une partie des moyens constitutifs du dispositif de polarisation électrique à la banche elle-même, en particulier la source d'énergie électrique, se présente comme des mors enserrant la banche de part et d'autre du côté de sa face coffrante et du côté opposé de son ossature.

[0063] Selon une réalisation, un moyen de fixation amovible d'une partie des moyens constitutifs du dispositif de polarisation électrique à la banche elle-même, en particulier la source d'énergie électrique, se présente comme un moyen allongé avec un appui sur la face coffrante de la banche et un second appui en vis-à-vis, notamment la seconde face coffrante d'une seconde banche en vis-à-vis.

[0064] Selon une réalisation, un moyen de fixation amovible d'une partie des moyens constitutifs du dispositif de polarisation électrique à la banche elle-même, en particulier la source d'énergie électrique, se présente comme un moyen allongé avec un appui sur l'ossature de la banche, du côté opposé à sa face coffrante et un second appui en vis-à-vis, notamment la seconde ossature d'une seconde banche en vis-à-vis.

[0065] Selon une réalisation, la banche est standard et non altérée par le dispositif de polarisation, sa face coffrante n'étant pas affectée de manière préjudiciable pour la polarisation.

Description des dessins

[0066]

La figure 1 est une vue schématique de côté illustrant un système de réalisation d'une paroi en béton armé banché pouvant être décoffrée avec polarisation

électrique, comprenant un coffrage avec une seule banche, et un dispositif de polarisation qui comprend un moyen de fixation amovible du moyen connecteur pour face coffrante à l'ossature de la banche, conductrice de l'électricité et en liaison électrique avec la face coffrante, tandis qu'un dispositif de commande de la polarisation, dissocié structurellement du dispositif de polarisation lui-même, et manipulable par un opérateur, lui est associé fonctionnellement par une liaison sans fil.

La figure 2 est une vue schématique de côté illustrant un système de réalisation d'une paroi en béton armé banché pouvant être décoffrée avec polarisation électrique, comprenant un coffrage avec une seule banche, et un dispositif de polarisation qui comprend un moyen de fixation amovible du moyen connecteur pour face coffrante à la face coffrante elle-même, tandis qu'une partie des moyens constitutifs du dispositif de commande de la polarisation est portée par un dispositif de travail associé à la banche, comme une plateforme/passerelle.

La figure 3 illustre schématiquement à plus grande échelle un autre mode de réalisation installé en partie supérieure de la banche pour un coffrage avec une seule banche, et un dispositif de polarisation qui comprend un moyen de fixation amovible d'une partie de ses moyens constitutifs à la banche elle-même, comme des mors enserrant la banche de part et d'autre.

La figure 4 est analogue à la figure 3, illustrant un autre mode de réalisation avec une paire de deux banches en vis-à-vis en symétrie, avec un moyen de fixation amovible combiné du moyen connecteur pour face coffrante aux deux faces coffrantes et d'une partie de ses moyens constitutifs aux deux banches elles-mêmes, comme des mors enserrant les deux banches de part et d'autre.

La figure 5 illustre une armature/ferrailage.

La figure 6 est analogue à la figure 4, illustrant un autre mode de réalisation avec une paire de banches en vis-à-vis, avec un moyen de fixation amovible sous forme de tige télescopique pour contacter par extension les portions supérieures des deux faces coffrantes.

La figure 7 illustre de façon schématique, une solution à patin-aimants pour le couplage électrique des faces coffrantes.

La figure 8 illustre de façon schématique, une solution à trois pinces.

La figure 9 illustre un mode de réalisation dans lequel

le dispositif de polarisation électrique se présente comme un système de pont ajustable, dans une configuration préalable à l'accouplement électrique.

La figure 10 est analogue à la figure 9, et montre la configuration accouplée prête à fonctionner et/ou en fonctionnement.

La figure 11 illustre une configuration avec une sous hausse et une rehausse.

La figure 12 illustre une configuration avec deux paires de banches attenantes latéralement.

Description détaillée

[0067] Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires. Pour des raisons de clarté de l'exposé, certains éléments ne sont pas nécessairement représentés à l'échelle. Par convention, les directions « verticale » **V** « horizontale » **H** (ou aussi « longitudinale »), et « transversale » **T** font référence à une position de la banche verticale en préparation pour le coffrage. De même le terme « avant » désigne les éléments dirigés vers la face coffrante et le terme « arrière » désigne la direction opposée.

[0068] L'invention vise à réaliser une paroi en béton armé banché **P** et se rapporte plus particulièrement au décoffrage d'une telle paroi **P** avec polarisation électrique de facilitation du décoffrage. L'invention s'inscrit dans le contexte présenté dans la partie introductive. L'exposé ci-après est fait en particulier en référence au cas particulier où la paroi **P**, ayant deux parements opposés, est réalisée au moyen d'une paire de banches, accouplées en vis-à-vis, définissant un espace coffrant **2** interbanches, moyennant si nécessaire un ou des abouts (non représentés) propres à fermer transversalement l'espace interbanches **2**, et/ou une sous-hausse disposée en-dessous et/ou une rehausse disposée en-dessus, et/ou plusieurs paires de banches associées côte à côte. À noter que l'épaisseur de la paroi à réaliser, c'est-à-dire l'espacement de l'espace inter branches, noté **EP**, peut aller de 160 mm à 250 mm

Une sous-hausse, rehausse ou banche de côté n'est pas autre chose qu'une banche **1** en tant qu'élément de coffrage pour une paroi **P** en béton, comprenant essentiellement une ossature **5** et une face coffrante **6** qui est une face d'une structure coffrante. L'invention n'est pas limitée au cas de deux banches mais concerne les cas où il y a une seule banche **1**, ou plus de deux banches, ou deux banches qui ne sont pas disposées en vis-à-vis écartées l'une de l'autre.

[0069] Typiquement une banche **1** comprend également des équipements complémentaires, comme notamment des dispositifs de maintien, de réglage, de stabilisation, de préhension, de travail comme une plateforme **1e** permettant à un opérateur de se trouver en partie

haute de banche, d'accès notamment en partie supérieure, de protection, etc., ainsi que des verrous, saillies, encoches..., etc. permettant d'associer la banche, avec une sous-hausse, une rehausse, une banche à côté.

5 L'ossature **5** peut comporter une paroi et des parties de rigidification comme des renforcements en Ω ou analogue.

[0070] Comme illustré à la figure 5, l'armature **8** se présente sous forme de barres, de treillis ou de cages. Une telle armature **8**, est disposée et maintenue au sein même de l'espace interbanches **2** longitudinalement et transversalement et comporte généralement une ou des parties saillantes et émergentes **8a** non destinées à être noyées dans le béton.

10 **[0071]** Le procédé de réalisation d'une paroi **P** en béton armé banché décoffré avec polarisation électrique est tel que :

- on a à disposition un coffrage délimitant un espace coffrant **2** et comprenant une ou deux banches ayant chacune une face coffrante **6** conductrice de l'électricité,
- on dispose une armature **8** métallique dans l'espace coffrant, en sorte qu'elle soit isolée électriquement des faces coffrantes **6**,
- par ailleurs, on emplit l'espace coffrant avec béton courant apte à la polarisation électrique,
- puis, grâce un dispositif de polarisation **9** qui va être détaillé ci-après, on applique, aux moments appropriés, une différence de potentiel électrique entre la ou les faces coffrantes et l'armature.

Ainsi, on applique ainsi un champ électrique entre les faces coffrantes **6** des deux banches et l'armature **8**, toutes conductrices de l'électricité, et donc dans le béton coulé lui-même, en sorte d'obtenir sur chaque face coffrante une séparation antiadhérente, comprenant de l'eau, entre la face coffrante et le parement de la paroi **P** qui, une fois le béton suffisamment durci, facilite l'opération de décoffrage proprement dite.

35 Au bout d'un certain temps, on sépare les banches de la paroi en béton armé banché, celle-ci étant alors décoffrée.

40 **[0072]** Ainsi, il n'est pas nécessaire de prévoir d'application d'un agent de décoffrage sur chaque face coffrante des banches, et il n'est pas prévu de moyens d'application d'un tel agent de décoffrage et enfin la face coffrante **6** est dépourvue d'agent de décoffrage, ou substantiellement dépourvue d'un tel agent de décoffrage dont il peut subsister malencontreusement et involontairement des traces.

45 **[0073]** Selon les réalisations, la banche **1** est standard, au sens où elle est du type existant actuellement, sans moyen spécifique pour venir y raccorder des éléments électriques, notamment sans borne ou bornier.

50 **[0074]** Ainsi, l'invention vise un système de décoffrage d'une paroi **P** en béton armé banché et des faces coffrantes d'une paire de banches avec une polarisation

électrique facilitant le décoffrage, sans la nécessité de recourir à un agent de décoffrage. On utilise un kit portable, sous la forme d'un dispositif de polarisation de type « plug-and-play » pour appliquer la polarisation.

[0075] La différence de potentiel électrique appliquée pour la polarisation être comprise entre 0,2 Volt et 12 Volts, plus particulièrement entre 0,5 Volt et 6 Volts, plus spécialement entre 1 Volt et 3 Volts.

[0076] Le dispositif de polarisation **9** comprend :

- une source d'énergie électrique **11** ayant une borne positive **11a** et une borne négative **11b**,
- un moyen de connexion électrique pour face coffrante, appelé premier moyen de connexion électrique, repéré généralement par la référence **12**,
- un moyen de connexion électrique pour armature, appelé deuxième moyen de connexion électrique, repéré généralement par la référence **13**.

Il peut comprendre en outre optionnellement, comme il sera vu plus loin, un moyen de connexion électrique pour une deuxième face coffrante appartenant à une deuxième banche en vis-à-vis de la première, ce moyen est appelé troisième moyen de connexion électrique et repéré généralement par la référence **14** (cf figures 7 à 10).

[0077] Le dispositif de polarisation **9** peut comprendre en outre un boîtier de commande **19** qui héberge au moins la source d'énergie électrique **11**, et un circuit de commande qui peut comprendre des transistors et/ou des relais pour alimenter les bornes de sortie **11a, 11b** depuis la source d'énergie électrique. Le boîtier de commande **19** forme une enveloppe de protection mécanique pour héberger des éléments qui y sont contenus, il protège ainsi les éléments y contenus des agressions mécaniques et environnementales qui peuvent être subies sur un chantier de construction de bâtiment.

[0078] Au dispositif de polarisation **9** proprement dit, est associé un dispositif de commande **10** de polarisation. Selon une première option, le dispositif de polarisation **9** et le dispositif de commande **10** de polarisation sont **intégrés** dans une seule unité comme ceci est illustré schématiquement à la figure 2. Selon cette option, il est prévu une interface utilisateur avec des boutons, un clavier et/ou un écran tactile pour pouvoir saisir des données ou des instructions d'activation.

Selon une deuxième option, comme illustré schématiquement à la figure 1, le dispositif de polarisation **9** et le dispositif de commande **10** de polarisation sont **disso- ciés**, moyennant une liaison entre les deux reliant logiquement l'un à l'autre, cette liaison étant filaire ou sans fil. Dans ce cas, l'interface utilisateur se trouve sur le dispositif de commande déporté, et les instructions d'activation peuvent être données depuis le sol voire à une certaine distance du coffrage.

[0079] La source d'énergie électrique **11** peut faire appel à une batterie unique ou plusieurs batteries propres à délivrer un courant continu ou bien une source de courant alternatif associée à un convertisseur courant alter-

natif-courant continu. De préférence, comme illustré aux figures, le système est autonome, il ne nécessite aucun branchement sur le réseau électrique.

[0080] Comme visible sur la figure 2, pour la face coffrante, le premier moyen de connexion électrique **12** comprend un premier moyen de conduction **12a**, par exemple un câble ou un fil électrique et un premier moyen connecteur **12b**.

Pour l'armature **8**, le deuxième moyen de connexion électrique **13** comprend un deuxième moyen de conduction **13a** par exemple un câble ou un fil électrique et un deuxième moyen connecteur **13b**.

[0081] Un moyen de connexion électrique est apte et destiné à assurer un raccordement électrique entre les moyens situés de part et d'autre. Ainsi, le premier moyen de connexion électrique **12** est apte et destiné à assurer un raccordement électrique de la borne négative **11b** de la source d'énergie électrique **11** avec la face coffrante **6**. Le deuxième moyen de connexion électrique **13** est apte et destiné à assurer un raccordement électrique de la borne positive **11a** de la source d'énergie électrique avec l'armature **8**.

[0082] Un moyen de connexion électrique **12, 13** comprend typiquement et en général, un moyen de conduction électrique **12a, 13a** (ou par ellipse moyen de conduction) et un moyen connecteur électrique **12b, 13b** (ou par ellipse moyen connecteur).

« Moyen de conduction », doit se comprendre comme un organe en un matériau conducteur de l'électricité, le cas échéant pourvu d'une isolation électrique, qui dans le contexte de l'invention est plutôt étendu, comme un fil électrique, de sorte à pouvoir participer à une connexion électrique distale. « Moyen connecteur », doit se comprendre comme un organe en un matériau conducteur de l'électricité, le cas échéant pourvu d'une isolation électrique, qui dans le contexte de l'invention est localisé et peu étendu, comme un contact ou une cosse électrique.

[0083] Selon les réalisations, le moyen de conduction et le moyen connecteur d'un même moyen de connexion électrique sont plus ou moins intégrés l'un à l'autre et selon les réalisations, les premiers et deuxièmes moyens de connexion électrique sont soit structurellement distincts l'un de l'autre soit au moins pour partie intégrés structurellement l'un à l'autre.

[0084] Le procédé de polarisation électrique est tel que :

- on associe électriquement le moyen connecteur d'armature **13b** à l'armature **8** elle-même, au-delà de toute couche superficielle de calamine, d'oxydation, de passivation ou de corrosion de l'armature affectant sa conduction électrique avec le moyen connecteur électrique d'armature.
- on associe électriquement le moyen connecteur de face coffrante **12a** à la face coffrante **6**, en sorte que la conduction électrique entre le moyen connecteur de face coffrante **12a** et la face coffrante ne soit pas affectée de manière préjudiciable pour la polarisa-

tion.

[0085] Plusieurs procédés peuvent être envisagés pour associer électriquement le deuxième moyen connecteur d'armature **13b** à l'armature **8** elle-même, au-delà de toute couche superficielle affectant sa conduction électrique. Dans une réalisation possible, on assure un traitement préalable de l'armature, au moins dans la zone de connexion électrique avec le deuxième moyen connecteur, ledit traitement prévenant ou limitant la survenance ou le développement d'une couche superficielle affectant la conduction électrique de l'armature.

Dans une autre réalisation possible, on met en place préalablement un moyen de protection **15** de l'armature, amovible, dans la zone de connexion électrique avec le deuxième moyen connecteur **13b**, ledit moyen de protection prévenant ou limitant la survenance ou le développement d'une couche superficielle affectant la conduction électrique et on enlève ou on transperce le dit moyen de protection, pour assurer la connexion électrique.

Dans une autre réalisation possible, on applique préalablement et de façon brève à l'armature, dans la zone de connexion électrique avec le deuxième moyen connecteur **13b**, une différence de potentiel élevée pour craquer la couche problématique et assurer la connexion électrique et le passage ultérieur du courant sans résistance de contact.

Dans une autre réalisation possible, on utilise comme deuxième moyen connecteur **13b** une **pince crénelée** ou une **pince à dents** pour ainsi traverser, par agression mécanique, la couche superficielle affectant la conduction électrique de l'acier de l'armature.

La description du raccordement à l'armature est commune à tous les modes de réalisation présentés ci-après concernant le raccordement à de l'armature.

Mais différentes réalisations sont envisagées et exposées ci-après en ce qui concerne l'association électrique à chaque face coffrante. Ainsi, selon diverses réalisations, le premier moyen connecteur **12b** doit être associé électriquement directement ou indirectement à la face coffrante **6**.

[0086] Dans le cas où il y a une paire de branches **1, 101**, les deux faces coffrantes **6, 106** sont connectées à la borne négative de la source d'énergie électrique **11**, soit en parallèle soit en série, par exemple directement à la première face coffrante de la première branche **1** et indirectement, via la première face coffrante et avec un dispositif de connexion, à la seconde face coffrante **106** de la seconde branche **101**.

Ou bien, les deux faces coffrantes sont connectées borne négative de deux sources d'énergie électrique distincte. En effet, on peut avoir un dispositif de polarisation propre à chaque branche en vis-à-vis, le point commun étant l'armature auquel les deux systèmes seront reliés.

[0087] Dans une réalisation représentée à la figure 1, le moyen connecteur de face coffrante **12b** est en connexion électrique avec la face coffrante **6** ou la structure

coffrante indirectement, ceci par l'intermédiaire de l'ossature **5** métallique de la branche en communication électrique avec la face coffrante.

[0088] Avantagusement, l'association électrique entre le moyen connecteur de face coffrante **12b** et la face coffrante **6** elle-même ou sa structure coffrante ou l'ossature **5**, n'affecte pas ou n'affecte pas substantiellement l'état de surface de la face coffrante pour sa partie en contact avec le béton de la paroi en béton. Ce faisant, le parement de la paroi **P** en béton n'est pas affecté par le moyen connecteur de face coffrante **12b**.

[0089] Pour des raisons notamment de sécurité et de bonne distribution électrique, il peut être pertinent que la connexion électrique soit assurée en **double** avec la face coffrante **6** et/ou au moins en double avec l'armature **8**. En particulier, dans ce cas, la connexion électrique avec la face coffrante et/ou avec l'armature peut être réalisée dans des emplacements respectivement distants.

[0090] On se réfère plus spécialement à la figure 1 qui illustre une réalisation avec une seule branche **1**, et un dispositif de polarisation **9** qui comprend un moyen de fixation amovible mécanique ou magnétique du moyen connecteur pour face coffrante **12b** à l'ossature **5** de la branche **1**, conductrice de l'électricité et en liaison électrique avec la face coffrante **6**. Dans cette réalisation, une partie des moyens constitutifs du dispositif de polarisation **9**, en particulier la source d'énergie électrique **11**, est disposée au sol à côté de la branche **1**. Il est prévu également un dispositif de commande **10** de la polarisation, dissocié structurellement du dispositif de polarisation **9** lui-même, et manipulable par un opérateur, qui est associé fonctionnellement dispositif de polarisation **9** par une liaison Bluetooth™, Wifi, ou équivalent.

[0091] La branche **1** comprend un corps de branche (face coffrante **6** + ossature **5**) qui s'étend généralement depuis un pied de branche **70** jusqu'à une portion supérieure de branche appelée ici « tête de branche » **7** laquelle est délimitée vers le haut par la rive haute **62** de la branche. La rive haute est aussi appelée « chant supérieur » ou « rive supérieure » de la branche.

[0092] On se réfère maintenant à la figure 2 qui illustre une réalisation avec une seule branche **1**, et un dispositif de polarisation **9** qui comprend un moyen de fixation amovible du premier moyen connecteur **12b** à la face coffrante **6** elle-même. Pour ce faire, on utilise un premier contact électrique **51** qui vient contacter la face coffrante dans une portion supérieure **60** qui est destinée à rester libre du béton coulé. En effet, on remarque que le niveau de béton une fois coulé repéré **20** reste en dessous de la zone où le premier contact électrique **51** vient contacter la face coffrante.

Dans l'exemple illustré, on utilise un patin-aimant comme premier moyen connecteur. La face coffrante **6** peut être réalisée en acier conventionnel ou en acier inoxydable ferritique, ce qui permet à un aimant de se coupler avec une force d'aimantation contre la face coffrante.

[0093] Le patin-aimant se présente comme une galette relativement épaisse pour être attrapée par les doigts de

l'utilisateur. Il est donc extrêmement facile de venir plaquer le patin aimant pour l'installer et de venir le retirer après la fin de la polarisation. Le patin-aimant peut comporter un corps principal en matière plastique et une plaque en matériau aimanté destiné à être plaqué contre la face coffrante. Il peut être prévu des formes convexes venues de matière dans le corps principal en plastique pour faciliter la préhension du patin-aimant.

[0094] Le boîtier de commande **19**, incluant en particulier la source d'énergie électrique **11**, est porté par un dispositif de travail associé à la branche **1**, en l'occurrence ici une plateforme/passerelle **1e** articulée sur la branche.

[0095] On se réfère plus spécialement à la figure 3 qui illustre une réalisation avec une seule branche **1**, et un dispositif de polarisation **9** qui comprend un moyen de fixation amovible d'une partie des moyens constitutifs du dispositif de polarisation **9**, en particulier la source d'énergie électrique **11**, à la branche elle-même, comme des mors enserrant la branche **1** de part et d'autre. Dans cette réalisation, il est prévu qu'un dispositif de commande **10** de la polarisation est dissocié structurellement du dispositif de polarisation lui-même, et est manipulable par un opérateur, ce dispositif de commande **10** étant associé fonctionnellement au dispositif de polarisation **9** par une liaison radio ou téléphonique.

On remarque que le boîtier de commande **19** est agencé ici au-dessus de la rive supérieure **62** de la branche. Le boîtier de commande est porté par une tige allongée **170**. On associe à la tige allongée **170**, du côté avant, un premier mors **171** monté de manière fixe sur la tige allongée. Du côté arrière, un deuxième mors **175** est monté de façon mobile sur la tige allongée à la manière d'un serre-joint. Dit autrement la tige allongée **170** forme un élément de référence pour un moyen de fixation amovible **17**, alors que le deuxième mors **175** forme un élément mobile pour le dit moyen de fixation amovible. Par exemple le deuxième mors **175** est monté coulissant sur la tige allongée.

En alternative ou en complément, la tige allongée **170** peut comprendre une partie filetée et il peut être prévu un écrou de serrage (non représenté) pour que les premiers et deuxièmes mors enserrant avec contrainte la tête de branche **7**.

Dans l'exemple illustré, le boîtier de commande **19** est fixé sur la tige allongée. Mais dans une autre réalisation, il pourrait être dissocié par exemple pour être posé sur la plate-forme de travail **1e**.

Dans l'exemple illustré, la borne négative **11a** du dispositif est reliée intrinsèquement à la tige allongée, qui se trouve être métallique ainsi que le premier mors **171**. La partie d'appui du premier mors forme ainsi le premier contact électrique **51** pour établir la continuité avec la face coffrante. Dans l'exemple illustré, la tige allongée présente une longueur comprise entre 30 cm et 50 cm. On remarque que le deuxième mors **175** n'a pas nécessairement de fonction électrique.

[0096] On se réfère plus spécialement à la figure 4 qui illustre une réalisation à deux branches **1,101** en vis-à-

vis, et un dispositif de polarisation **9** qui comprend un moyen de fixation amovible combiné du moyen connecteur pour face coffrante **12b** aux deux faces coffrantes **6,106** et d'une partie des moyens constitutifs du dispositif de polarisation, en particulier la source d'énergie électrique **11**, aux deux branches elles-mêmes.

Le principe de fixation amovible mécanique est similaire à celui présenté pour la figure 3, à ceci près que le dispositif de fixation amovible est installé à cheval sur les deux branches **1** et **101**.

Le boîtier de commande **19** est agencé ici au-dessus de la rive supérieure **62** de la première branche. Ici aussi, le boîtier de commande est porté par une tige allongée **170**. La tige allongée est plus longue que celle de la figure 3 car elle doit être montée à cheval sur l'assemblage des deux branches y compris l'espace inter branche. Dans l'exemple illustré, la tige allongée **170** présente une longueur comprise entre 80 cm et 120 cm.

[0097] Un premier mors **171** est monté coulissant sur la tige allongée. Le premier mors porte le premier contact électrique **51** qui appuie contre la face arrière de la tête de la première branche **1** côté ossature pour établir la continuité électrique indirectement avec la face coffrante. Un deuxième mors **172** est monté fixe en extrémité distale de la tige allongée. Le deuxième mors **172** porte le troisième contact électrique **53** qui appuie contre la face arrière de la tête de la deuxième branche **101**, côté ossature **105**, pour établir la continuité électrique indirectement avec la face coffrante **106**.

La tige allongée, le premier mors et le deuxième mors sont formées un serre-joint. Ici aussi, la tige allongée **170** forme un élément de référence pour un moyen de fixation amovible **17**, alors que le premier mors **171** forme un élément mobile pour le dit moyen de fixation amovible.

La tige allongée **170** peut comprendre une partie filetée, avec un écrou de serrage pour que les premiers et deuxièmes mors enserrant ensemble les deux têtes de branche. La contrainte de serrage permet de garantir un bon contact électrique à l'arrière des têtes de branches.

Dans l'exemple illustré, le boîtier de commande **19** est fixé sur la tige allongée. Mais dans une autre réalisation, il pourrait être dissocié par exemple pour être posé sur la plate-forme de travail **1e**.

Dans l'exemple illustré, la borne négative **11a** du dispositif est reliée intrinsèquement à la tige allongée, qui se trouve être métallique ainsi que le premier mors **171**. La partie d'appui du premier mors forme ainsi le premier contact électrique **51** pour établir la continuité avec la face coffrante.

On remarque que le premier et le deuxième mors **171,172** ont une fonction électrique. Avantagusement ils sont métalliques et participent à l'établissement du circuit avec la tige allongée depuis la borne négative de la source d'énergie électrique.

[0098] On se réfère à la figure 6 qui illustre une réalisation à deux branches, en vis-à-vis, et un dispositif de polarisation **9**, qui comprend un premier moyen de fixation amovible sous forme d'un moyen d'extension **17** dis-

posé entre les deux faces coffrantes **6**.

Le moyen d'extension comporte un élément de référence **177** par exemple sous la forme d'un tube et un élément mobile **176**, par exemple sous la forme d'un tube de diamètre inférieur qui peut coulisser à l'intérieur de l'élément de référence selon leur direction axiale (correspondant ici à direction transversale T du coffrage).

On obtient ainsi un organe extensible avec un système de ressort **178** qui tend à l'allonger, et il faut alors comprimer l'organe pour l'insérer entre les banches avant de la relâcher. Un effort élastique résiduel tend à écarter les banches ce qui permet de fournir un contact électrique de bonne qualité sans pour autant avoir vissé ou fixé ou pincé un élément formant borne. Ledit effort élastique ne déplace pas les faces coffrantes qui sont par ailleurs solidement maintenues l'une à l'autre par les entretoises présentes dans le coffrage.

Par ailleurs un des éléments de la tige extensible est relié électriquement à la borne négative de la source électrique. Avantageusement la tige extensible porte le premier contact électrique **51** et le troisième contact électrique **53** et permet d'établir le circuit électrique avec les deux faces coffrantes **6, 106**, en particulier dans les portions supérieures **60, 160** qui ne seront pas noyées dans le béton. Avantageusement l'élément de référence et l'élément mobile, dans l'exemple les deux tubes, sont réalisés en métal et sont bons conducteurs de l'électricité ce qui permet d'établir les circuits électriques en raccordant un seul des deux tubes à la borne négative **11a** de la source d'énergie électrique.

Selon des variantes, l'élément de référence et l'élément mobile peuvent être reliés par un mécanisme de vis-écrou ou de pignon-crémaillère, avec un élément de manœuvre accessible un utilisateur pour allonger ou raccourcir la tige extensible.

La présence simultanée d'un ressort travaillant en compression et/ou en traction n'est pas exclue en sus de mécanisme de vis-écrou ou pignon-crémaillère.

[0099] Dans le mode de réalisation représentée à la figure 6, le boîtier de commande **19** est posé sur la plateforme de travail **1e**. Dans une variante, il pourrait être posé sur la rive, ou fixé avec un moyen de fixation auxiliaire sur la rive supérieure d'une des banches. Ce moyen de fixation auxiliaire prévue pour le boîtier de commande peut être de type magnétique, avec un aimant agencé en partie basse du boîtier de commande qui vient se coupler avec la rive supérieure de la banche.

On remarque qu'il est possible de rendre la tige extensible adaptable en longueur, grâce à une pluralité de trous de réglage **179** de longueur dans un desquels on peut insérer une cheville.

On note que la fonction de rappel élastique que bien entendu être réalisé par un autre type de moyen élastique qu'un ressort de compression.

On note que la tige télescopique passe entre deux fils verticaux de l'armature **8**.

[0100] La figure 7 illustre une réalisation à deux banches en vis-à-vis. Le dispositif de polarisation 9 com-

prend un premier moyen de connexion électrique **12** avec un premier moyen connecteur **12b** pour contacter la première face coffrante **6**, un deuxième moyen de connexion électrique **13** avec un deuxième moyen connecteur **13b** pour contacter l'armature dans sa partie émergée **8a**, un troisième moyen de connexion électrique **14** avec un troisième moyen connecteur **14b** pour contacter la deuxième face coffrante **106**.

Le premier moyen connecteur **12b** et le troisième moyen connecteur **14b** se présentent comme dans le cas illustré la figure 1 comme des patins-aimants. Le premier moyen connecteur **12b** et le troisième moyen connecteur **14b** sont reliées à la borne négative de la source d'énergie électrique, leurs câbles peuvent être juxtaposés ou jointifs au moins sur une partie du parcours à partir du boîtier de commande **19**. Les patins aimants peuvent être similaires ou identiques à celui écrit pour le cas de la figure 1. **[0101]** La figure 8 illustre une réalisation à deux banches en vis-à-vis. Le dispositif de polarisation 9 comprend un premier moyen de connexion électrique avec un premier moyen connecteur **12b** pour contacter la première face coffrante **6**, un deuxième moyen de connexion électrique avec un deuxième moyen connecteur **13b** pour contacter l'armature dans sa partie émergée **8a**, un moyen de connexion électrique avec un câble **14a** et un troisième moyen connecteur **14b** pour contacter la deuxième face coffrante **106**.

Le trois moyen connecteur **12b, 13b, 14b** se présente comme des **pincettes à dents**. Les couleurs des pincettes peuvent être différentes suivant la polarité appliquer, à des fins de détrompage.

Selon cette variante, on vient appliquer respectivement les pincettes reliées à la borne négative **11a** sur les taquets **58, 158** de positionnement qui se trouvent sur la rive supérieure **62** de chacune des première et deuxième banches. Cela fonctionne même si l'aimantation n'est pas possible par rapport à la nature de la face coffrante. L'utilisation des trois pincettes s'avère particulièrement commode en pratique, et cette solution permet de traiter la plupart des configurations géométriques que l'on trouve en pratique sur les parties supérieures de coffrage. Cela convient également si le coulage du béton vient au ras bord de la face coffrante. Il peut être prévu une longueur de câble de l'ordre de 100 cm au plus, ce qui permet de les replier ou les enrouler dans un volume très compact.

[0102] Un mode de réalisation particulier est présenté aux figures 9 et 10. Dans ce mode de réalisation, le dispositif de polarisation électrique se présente comme un système de pont **18** (on peut dire aussi 'pontet' ou 'cavalier'). Dit autrement, le système est agencé à cheval sur les têtes de banches, il enjambe l'armature **8**. Le boîtier de commande est décalé vers le haut par rapport aux faces supérieures des rives hautes des banches, suffisamment pour ne pas interférer avec la partie saillante de l'armature.

[0103] Ledit système de pont **18** comprend une première jambe **181** portant le premier contact électrique **51** et une deuxième jambe **182** portant le troisième contact

électrique **53**.

Ledit système de pont **18** comprend une glissière **180** apte à recevoir au moins une des jambes par coulissement. La glissière fait office également de support pour le boîtier de commande **19**. Cette fonction support peut également permettre d'assurer la continuité électrique comme il sera vu ci-dessous. Pour des raisons de clarté, le système de glissières a été représenté en traits pointillés aux figures 9 et 10.

Chaque jambe se présente sous forme de L renversé avec une portion horizontale **185** destinée à être reçue par coulissement dans le système de glissière, de manière à coulisser de manière horizontale et transversale. Les mouvements dans les autres degrés de liberté sont empêchés, de sorte que le réglage est concentré sur un allongement ou un raccourcissement le long de l'axe transversal **T**, sans mouvements parasite. Les portions horizontales des deux jambes peuvent être agencées au même niveau ou bien décalées selon la direction verticale.

Chacune des jambes peut présenter une certaine dimension le long de la direction horizontale longitudinale **H** de manière à procurer une stabilité suffisante. Cette dimension peut aller de 15 cm à 25 cm. Selon une solution alternative il peut aussi être prévu une troisième jambe de stabilisation des qualités de première le long de la direction horizontale **H**.

La première jambe comprend un pied **183** destiné à être appuyé sur la rive supérieure **62** de la première banche. La deuxième jambe comprend un pied **184** destiné à être appuyé sur la rive supérieure **162** de la deuxième banche. Chaque jambe comprend un doigt **189** portant le contact électrique (**51** respectivement **53**) destiné à venir appuyer contre la portion supérieure de la face coffrante respective.

Le système de pont présente une configuration d'utilisation (Fig 10) et une configuration d'attente (Fig 9), et dans la configuration d'utilisation les jambes sont plus écartées que dans la considération configuration d'attente. Pour installer le dispositif, on vient écarter les jambes pour qu'elles portent à la fois sur les rives supérieures des deux banches.

Avantageusement la largeur obtenue dans la configuration d'utilisation peut être ajustée en fonction de l'épaisseur de l'espace inter branches qui est le plus souvent compris entre 160 mm et 250 mm. Dans l'exemple illustré, on utilise un dispositif de joint à genouillère pour passer de la configuration d'attente à la configuration d'utilisation et inversement.

À cet effet dans le joint à genouillère il est prévu une première biellette **81** et une deuxième biellette **82**, reliées ensemble et reliées aux première et deuxième jambes. L'axe **A1** relie en rotation la portion horizontale **185** de la première jambe **181** avec la première biellette **81** à une de ses extrémités. L'axe **A2** relie en rotation la portion horizontale **185** de la deuxième jambe **181** avec la deuxième biellette **81** à une de ses extrémités. Les autres extrémités des premières et deuxièmes biellettes sont

reliées ensemble par un axe d'articulation **A3**.

Il est aussi prévu une poignée **186** pour la manœuvre aisée par un utilisateur.

Lorsqu'on bascule le système vers la position d'utilisation, l'axe **A3** se rapproche d'une ligne **W** qui joint l'axe **A1** à l'axe **A2**, puis après franchissement de la ligne d'équilibre on obtient le verrouillage du joint genouillère, avec une butée pour limiter le dépassement de la position d'équilibre.

La première biellette **81** et la deuxième biellette **82**, tout comme les jambes et les axes d'articulation sont métalliques ce qui procure une continuité électrique générale de manière à raccorder électriquement la borne négative de la source électrique au premier contact **51** et au troisième contact **53** en appui sur les faces coffrantes. Dans ces conditions, on peut se passer d'un câble électrique pour le raccordement aux faces coffrantes. Dans une variante, bien entendu, la présence de câble électrique pour ce raccordement est possible.

[0104] Pour désinstaller le système de pont, il suffit procéder inversement et de rompre la genouillère, par exemple par soulèvement de la poignée **186**. Les jambes peuvent alors se rapprocher selon la direction transversale **T** et on peut ainsi enlever le dispositif de polarisation de sa position d'utilisation. On remarque qu'il est possible de rendre le système de pont adaptable en longueur, grâce à une pluralité de trous de réglage **188** dans un desquels on peut insérer une cheville qui forme l'axe **A2** reliant la deuxième biellette **82** à la deuxième jambe.

[0105] On note que dans des versions variante, les jambes pourraient aussi être montées à rotation par rapport au boîtier de commande **19**, sans nécessairement le système de glissières susmentionnées. La hauteur des jambes peut être comprise entre 10 cm et 50 cm.

Il est entendu que le boîtier de commande **19** pourrait être dans une position autre, par exemple posé sur la plate-forme de travail **1e** et non pas directement intégré au système de pont.

[0106] La figure 11 illustre une configuration avec une sous hausse et une rehausse, dans les corps de banche sont reliées électriquement entre elles de part et d'autre de la paroi réalisée. On peut ainsi utiliser un seul dispositif de polarisation pour l'ensemble des banches mises en jeu de chaque côté de la paroi à réaliser.

La figure 12 illustre une configuration avec deux paires de banches attenantes latéralement. Là aussi, les corps de banche sont reliées électriquement entre elles latéralement. On peut ainsi utiliser un seul dispositif de polarisation pour l'ensemble des banches mises en jeu de chaque côté de la paroi à réaliser. La plateforme/passe-relle **1e** peut comporter une trappe d'accès **1f**. Il est prévu des étais **1d**.

[0107] On remarque, que dans tous les modes de réalisation, il peut être prévu une poignée de préhension **190** sur la partie supérieure du boîtier de commande. On peut ainsi facilement soulever, transporter, et manipuler le boîtier de commande **19**.

On remarque que les tensions les énergies électriques

en jeu dans le procédé de polarisation restent dans le domaine de sécurité de la très basse tension, et il n'est pas nécessaire de prévoir des protections particulières pour le personnel hormis contre l'établissement possible d'un court-circuit entre les bornes positives et négatives, ce pour lequel il est prévu une protection dans le circuit de commande.

[0108] Habituellement sur les chantiers, l'armature est reliée au potentiel de terre, et pour appliquer une polarisation électrique entre la face coffrant deux banches et l'armature, il faut veiller à ce que les corps de banche ne soient pas reliés au potentiel de terre.

Il faut aussi comprendre que le dispositif de polarisation 9 doit être récupéré intégralement pour une réutilisation ultérieure, et il n'est pas admis qu'un de ses éléments soit noyé et donc perdu dans le béton.

Revendications

1. Ensemble comportant au moins une première banche (1) ayant une première face coffrante (6) conductrice de l'électricité et un dispositif de polarisation électrique (9) facilitant le décoffrage d'une paroi (P) en béton armé de la face coffrante (6) de la banche (1), ladite banche faisant partie d'un coffrage délimitant un espace coffrant (2), alors qu'une armature métallique (8) a été disposée dans l'espace coffrant et que du béton courant apte à la polarisation électrique a été coulé dans l'espace coffrant, le dispositif de polarisation électrique comprenant une source d'énergie électrique (11) ayant deux bornes, à savoir une borne positive et borne négative, un premier moyen de connexion électrique (12), pour relier électriquement la face coffrante à une des deux bornes, et un deuxième moyen de connexion électrique (13), pour relier électriquement l'armature à l'autre des deux bornes, de sorte à pouvoir appliquer une différence de potentiel électrique de polarisation entre la face coffrante et l'armature, **caractérisé en ce que** le premier moyen de connexion électrique (12) comprend un premier moyen de fixation amovible mécanique ou magnétique pour établir, grâce à un premier contact électrique (51), une continuité électrique avec la face coffrante, le deuxième moyen de connexion électrique (13) comprend un deuxième moyen de fixation amovible mécanique pour établir, grâce à un deuxième contact électrique, une continuité électrique avec l'armature, et dans lequel le premier contact électrique est configuré pour être fixé directement à la face coffrante (6) elle-même ou fixé à l'ossature (5) conductrice de l'électricité en liaison électrique avec la face coffrante.
2. Ensemble selon la revendication 1, le premier contact électrique (51) est configuré pour être fixé direc-

tement à une portion supérieure (60) de la face coffrante (6) ou à un chant supérieur relié à la face coffrante.

3. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel la source d'énergie électrique (11) est agencée dans un boîtier de commande (19), et il est prévu un moyen de fixation amovible auxiliaire pour attacher le boîtier de commande (19) à la banche (1) elle-même.
4. Ensemble selon la revendication 3, dans lequel le boîtier de commande (19) est attaché à la banche sur un chant supérieur (62) de la banche ou sur une passerelle de travail située en partie supérieure de la banche.
5. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le premier moyen de fixation amovible est de type mécanique et comprend un élément de référence et un élément mobile, déplaçable par rapport à l'élément de référence selon une direction transversale (T), ladite direction transversale étant perpendiculaire au plan de la face coffrante.
6. Ensemble selon la revendication 5, dans lequel l'élément de référence et l'élément mobile (175, 171) sont configurés pour enserrer la banche (1) de part et d'autre de sa tête de banche (7).
7. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 6, comportant en outre une deuxième banche (101) ayant une deuxième face coffrante (106), et il est prévu un troisième moyen de connexion électrique (14) pour relier électriquement la deuxième face coffrante à la borne négative, le troisième moyen de connexion électrique comprenant un troisième moyen de fixation amovible, mécanique ou magnétique pour établir, grâce à un troisième contact électrique (53), une continuité électrique avec la deuxième face coffrante (106), et dans lequel le troisième contact électrique (53) est configuré pour être fixé directement à la deuxième face coffrante (106) elle-même ou fixé à l'ossature (105) conductrice de l'électricité en liaison électrique avec la deuxième face coffrante.
8. Ensemble selon la revendication 7 lorsqu'elle dépend de la revendication 5, dans lequel l'élément de référence et l'élément mobile (176, 177) sont configurés pour être insérés entre les portions supérieures (60, 160) des faces coffrantes, avec un effort élastique résiduel tendant à écarter les banches.
9. Ensemble selon la revendication 7 lorsqu'elle dépend de la revendication 5, dans lequel l'élément de référence et l'élément mobile (175, 171) sont configurés pour enserrer la paire de banche (1) de part et d'autre des têtes de banches.

10. Ensemble selon la revendication 7 dans lequel le dispositif de polarisation électrique (9) se présente comme un système de pont (18), enjambant l'armature (8), avec une première jambe (181) portant le premier contact électrique et une deuxième jambe (182) portant le troisième contact électrique (53). 5
11. Ensemble selon la revendication 10, dans lequel le système de pont présente une configuration d'utilisation et une configuration d'attente, et dans la configuration d'utilisation, les jambes (181,182) sont plus écartées que dans la configuration d'attente. 10
12. Ensemble selon la revendication 11, dans lequel le système de pont comprend un système de glissière (180) pour guider au moins l'une des premières et deuxièmes jambes (181,182) le long de l'axe transversal T, de manière à pouvoir écarter ou à rapprocher relativement les deux jambes. 15
13. Ensemble selon la revendication 11, dans lequel le système de pont comprend une première biellette (81) et une deuxième biellette (82), formant un joint à genouillère. 20
14. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le premier moyen de connexion électrique, et le troisième moyen de connexion électrique lorsqu'il est présent, comportent chacun un patin-aimant. 25
15. **Dispositif de polarisation électrique** (9) spécialement adapté et configuré pour coopérer avec une banche, dans un ensemble selon l'une des revendications 5 à 14. 30

35

40

45

50

55

FIG. 1

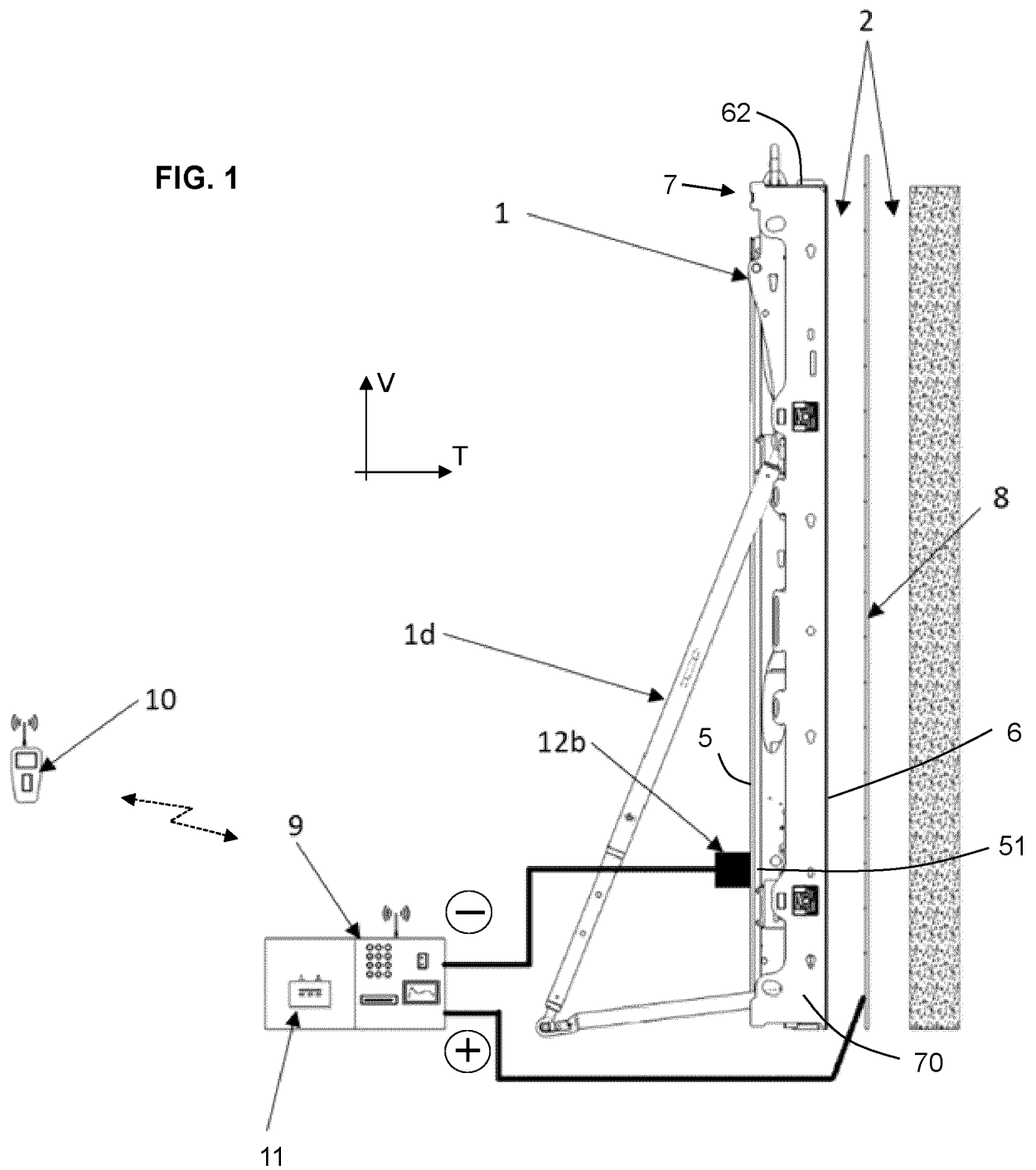


FIG. 2

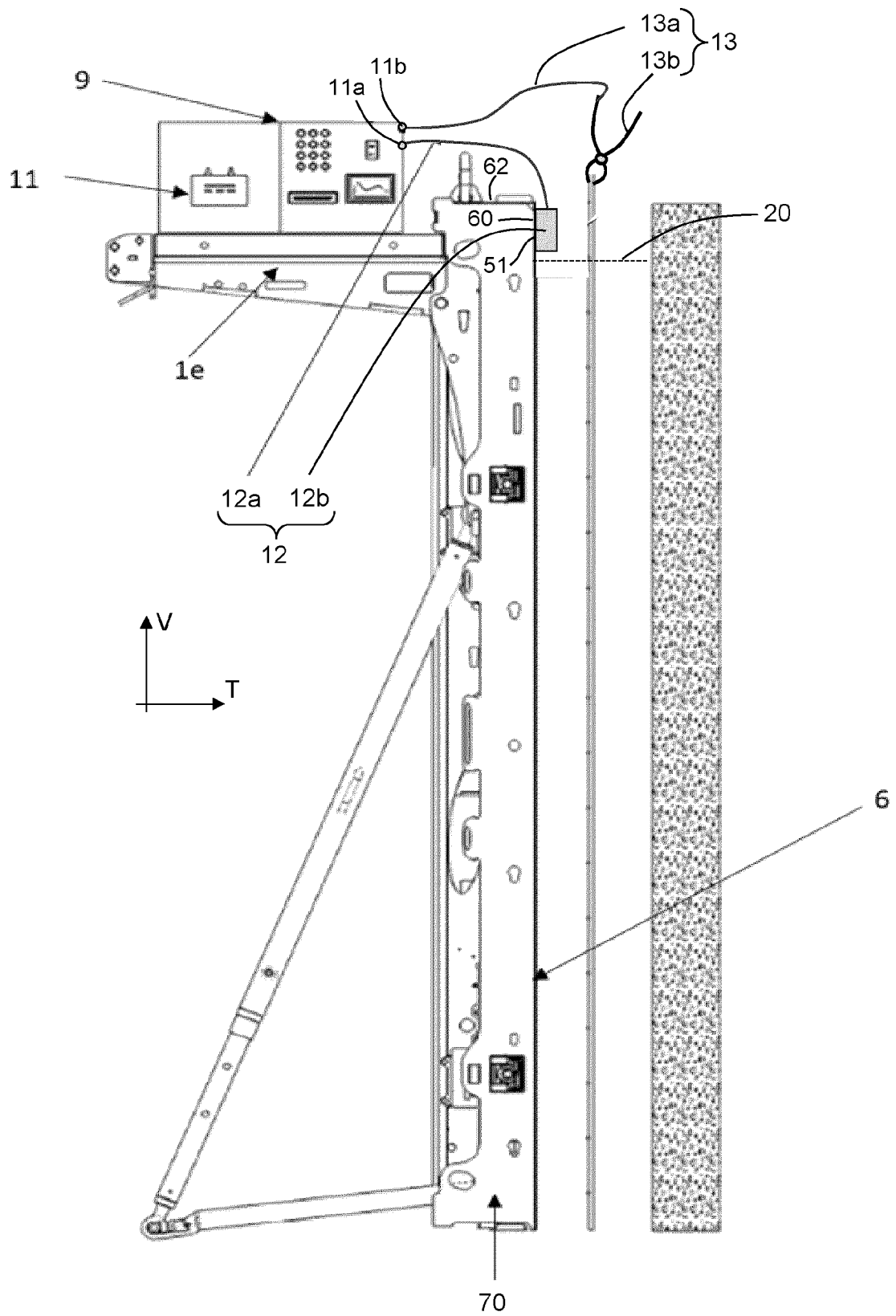


FIG. 3

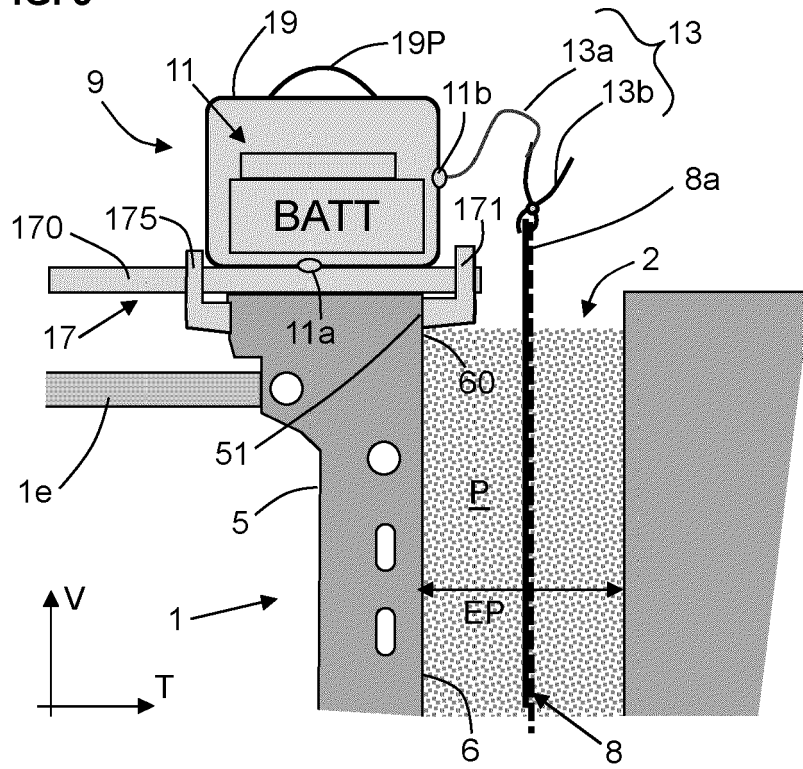


FIG. 4

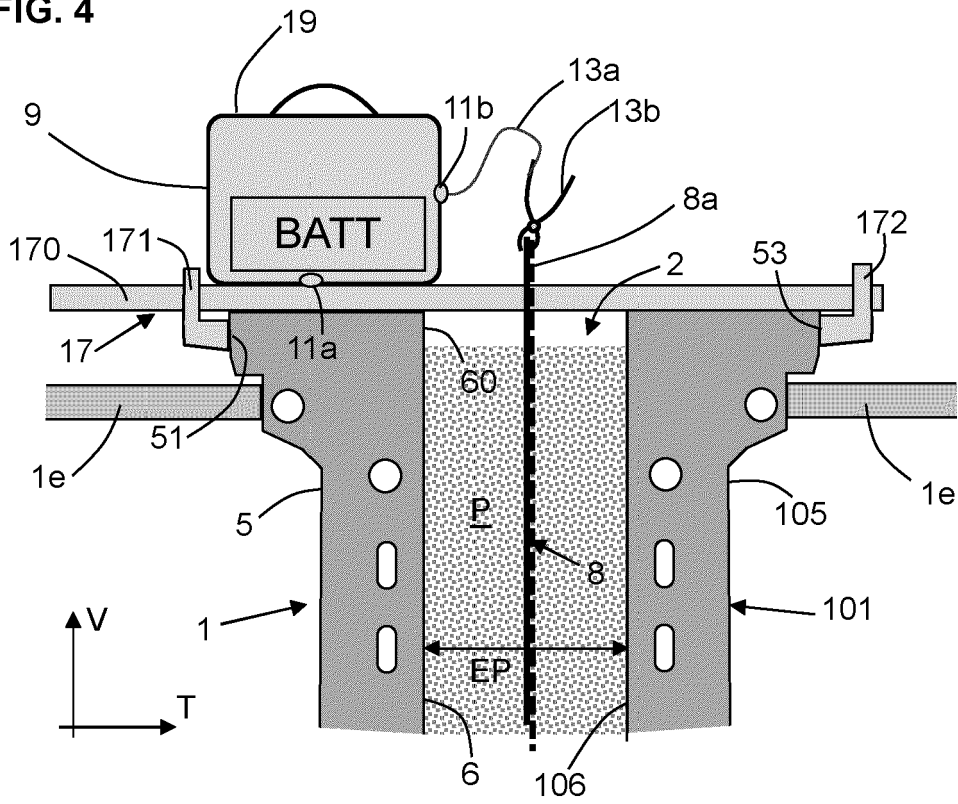


FIG. 5

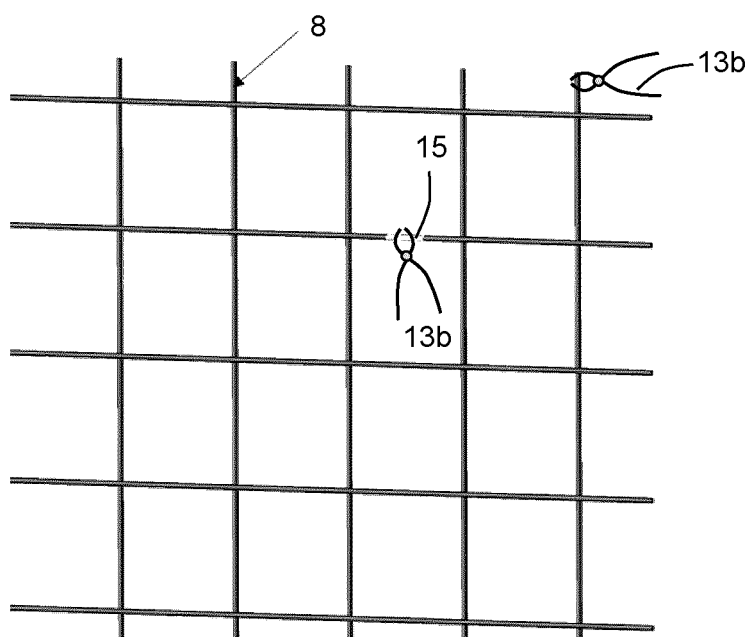


FIG. 6

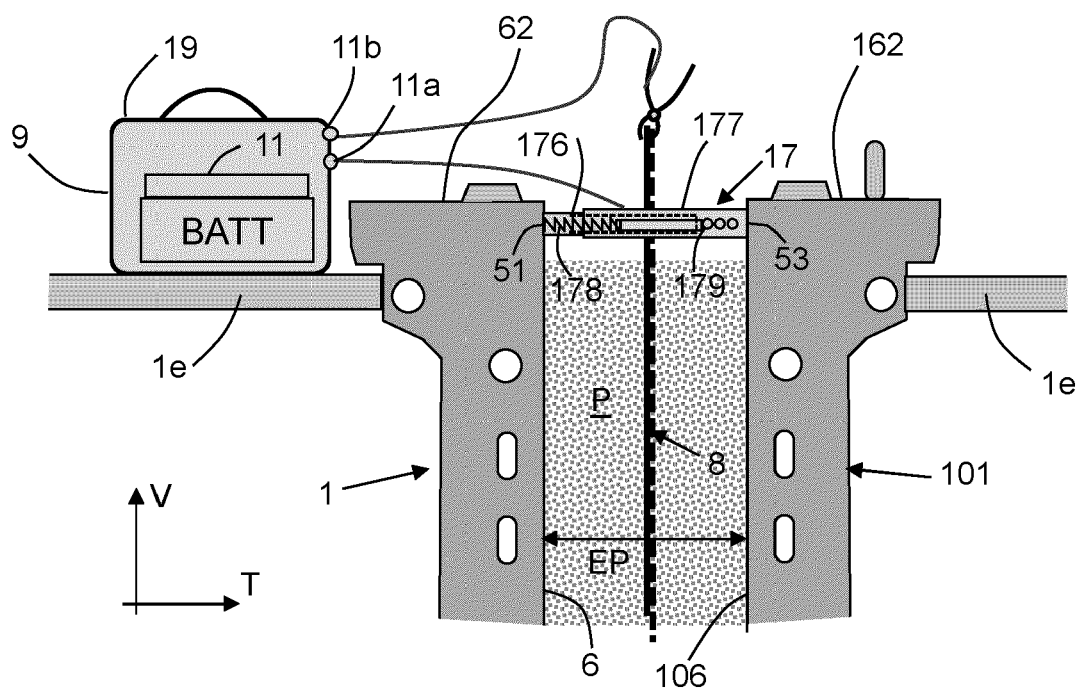


FIG. 7

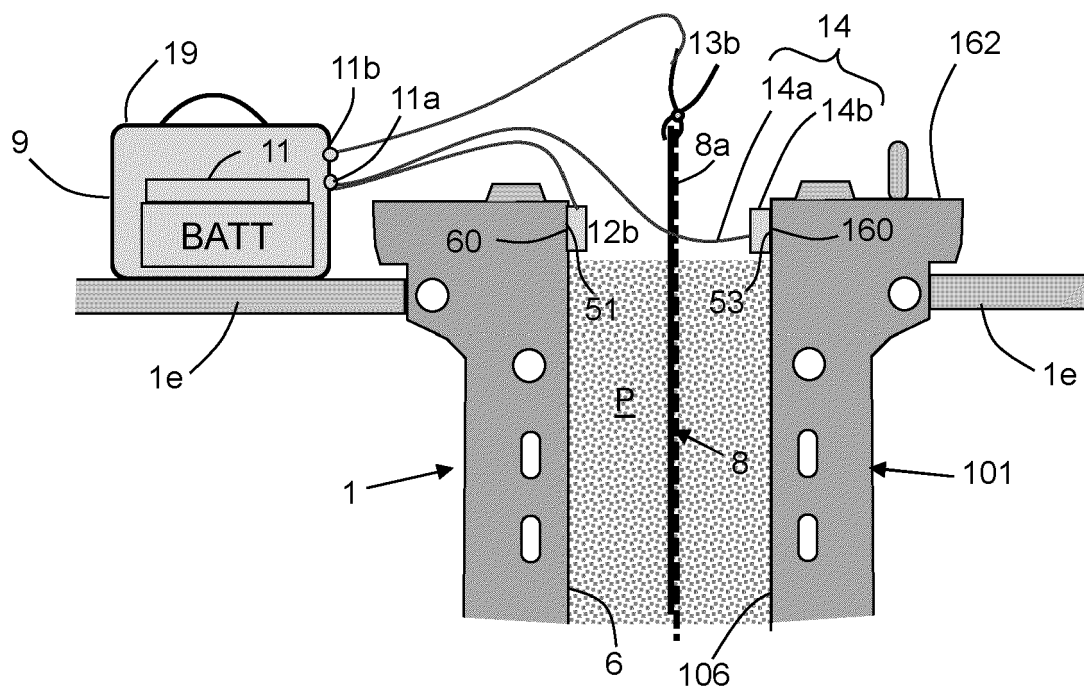


FIG. 8

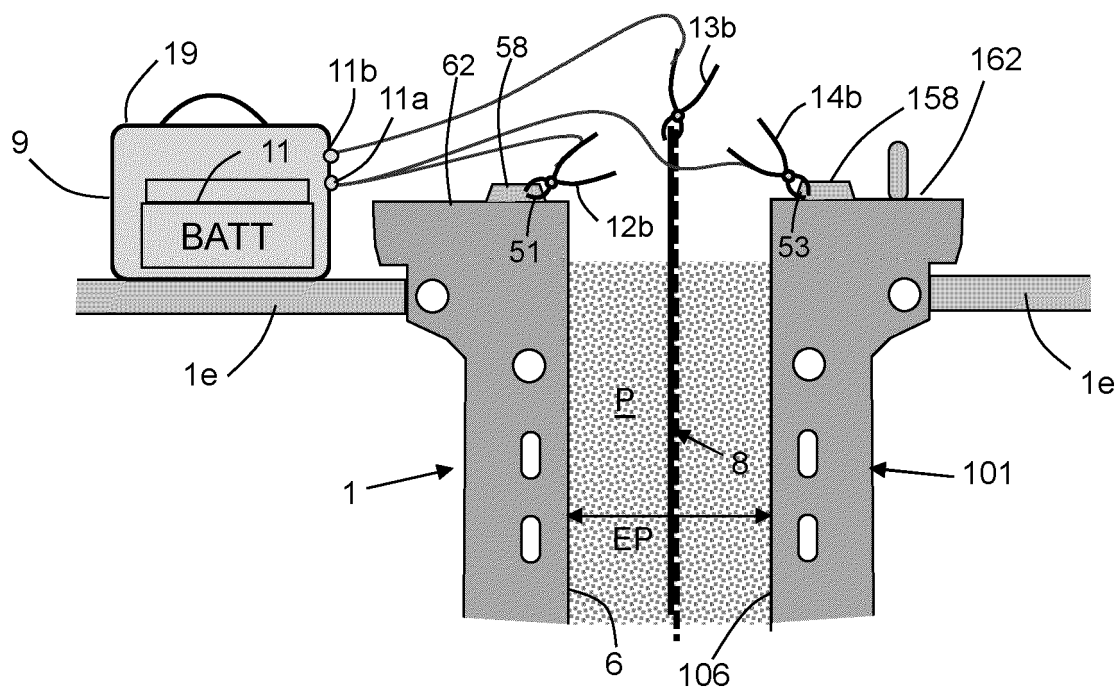


FIG. 9

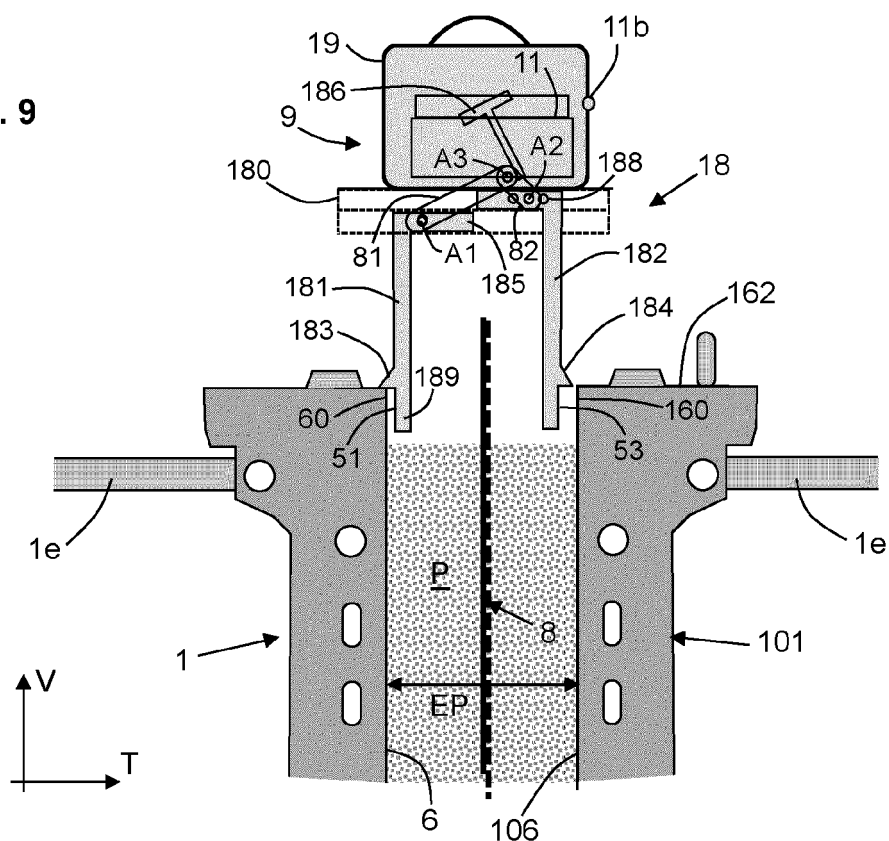


FIG. 10

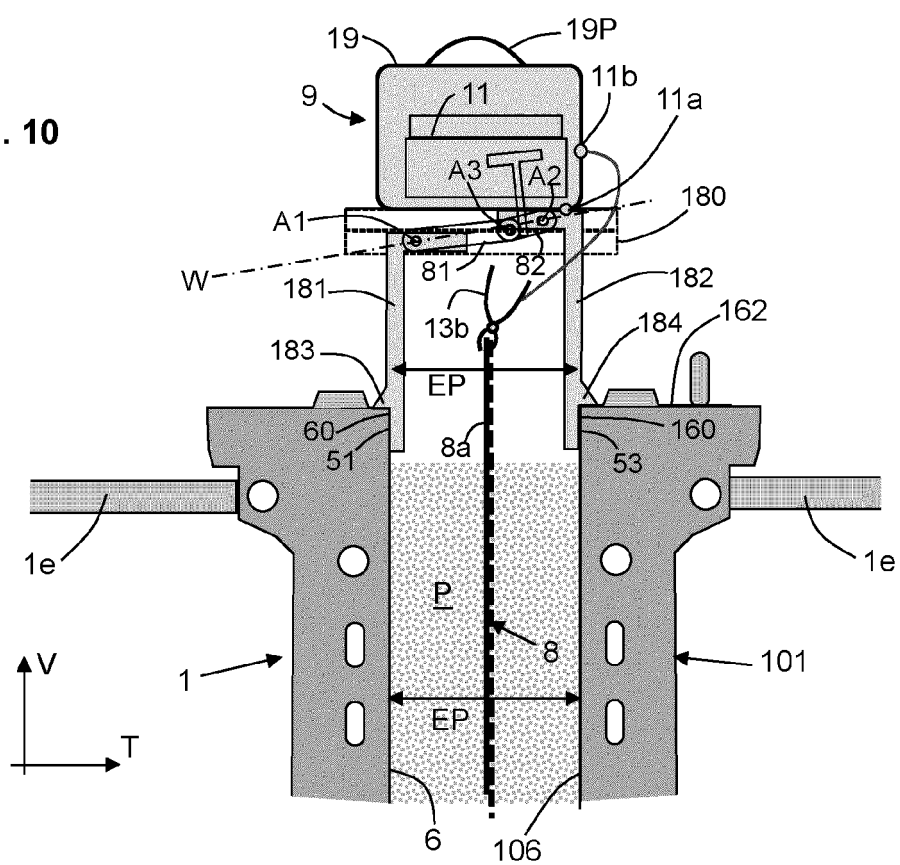


FIG. 11

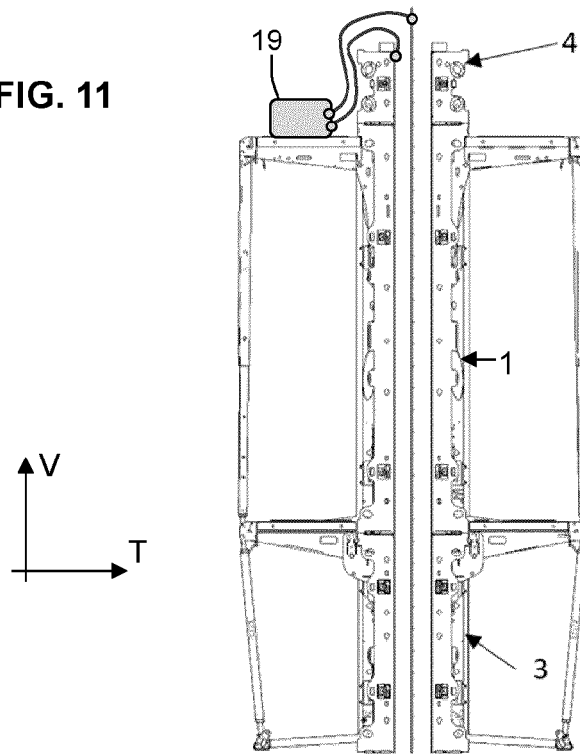
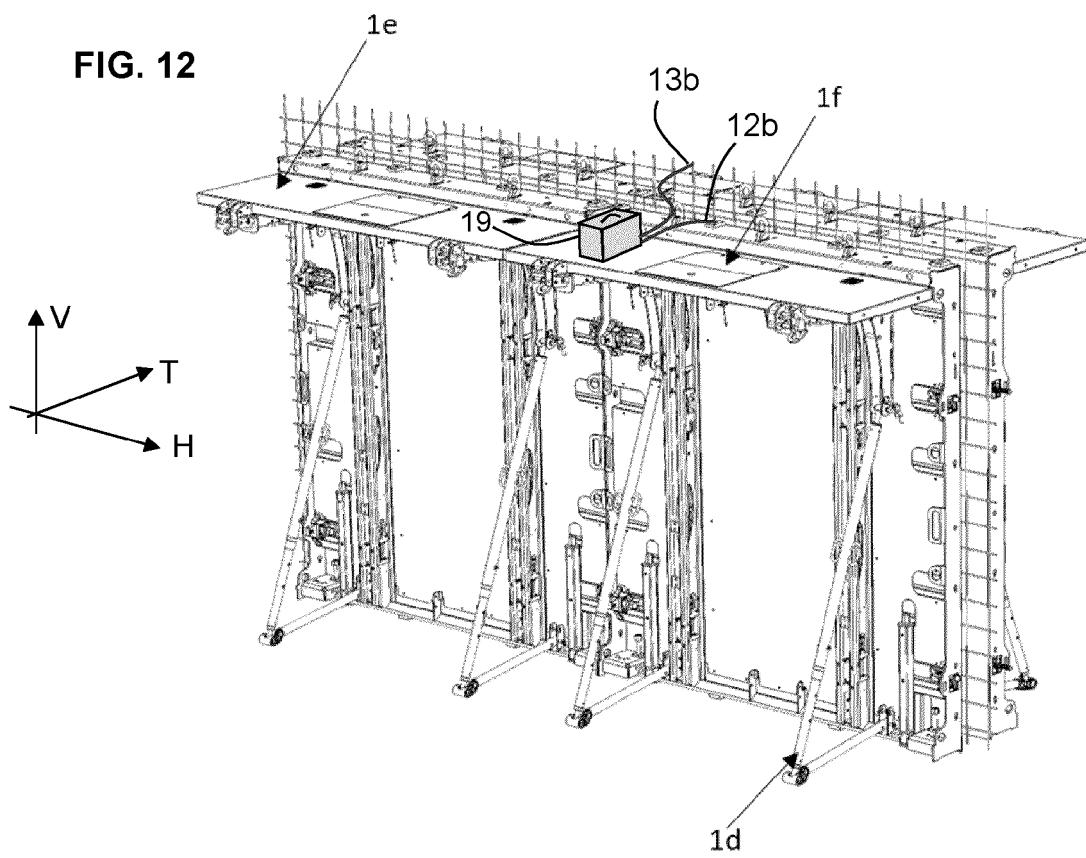


FIG. 12





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 19 6979

5

10

15

20

25

30

35

40

45

1

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,D	CN 2 821 033 Y (CN) 27 septembre 2006 (2006-09-27) * alinéa [0003] - alinéa [0004]; figure 1 *	1-3,7,14,15	INV. E04G9/06 B28B13/06 E04G11/06 E04G17/00 E04G19/00 H02J7/00
X	Goudjil Nassima ET AL: "Développement d'un nouveau procédé de décoffrage basé sur la polarisation du béton - Etude de l'aspect des parements en béton", 9 janvier 2012 (2012-01-09), pages 1-143, XP055711559, Extrait de l'Internet: URL:http://www.theses.fr/2012ART00201 [extrait le 2020-07-03] * page 101 - page 117; figures I-27,V-6,V-12 *	1-4,7,14,15	
Y		5,6,8-13	
X	CN 2 091 324 U (BUILDING SCIENCE INST CHINA BU [CN]) 25 décembre 1991 (1991-12-25) * le document en entier *	1-3,14,15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
X,D	FR 2 948 711 A1 (OUTINORD ST AMAND [FR]) 4 février 2011 (2011-02-04) * page 5, ligne 14 - page 6, ligne 14; figure 1 *	1-3,14,15	E04G B29C B28B H02J H01R
X	CN 202 856 394 U (DONGGUAN AUTOTEK APPLIANCE TECHNOLOGY CO LTD) 3 avril 2013 (2013-04-03) * alinéa [0007] - alinéa [0010]; figure 1 *	15	
Y	US 2017/018860 A1 (HANSON BRIAN K [US] ET AL) 19 janvier 2017 (2017-01-19) * alinéa [0016] - alinéa [0026]; figure 1 *	5,6,8-13	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		22 décembre 2020	Manera, Marco
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 20 19 6979

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.
22-12-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 2821033 Y	27-09-2006	AUCUN	
CN 2091324 U	25-12-1991	AUCUN	
FR 2948711 A1	04-02-2011	AUCUN	
CN 202856394 U	03-04-2013	AUCUN	
US 2017018860 A1	19-01-2017	US 2017018860 A1	19-01-2017
		US 2018231584 A1	16-08-2018

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

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

- FR 3035134 [0007]
- FR 3042807 [0007]
- FR 3074205 [0007]
- FR 2969195 [0007]
- FR 2948711 [0012]
- CN 2821033 [0012]