(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 714 945 A2**

(51) Int. Cl.: ***E04G 17/16*** *(2006.01)*

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) DEMANDE DE BREVET

(21) Numéro de la demande: 00515/19

(22) Date de dépôt: 15.04.2019

(43) Demande publiée: 31.10.2019

(30) Priorité: 17.04.2018 FR 1853375

(71) Requérant:
SATECO SAS, 2 Route de Moncontour BP80010
86110 Mirebeau (FR)

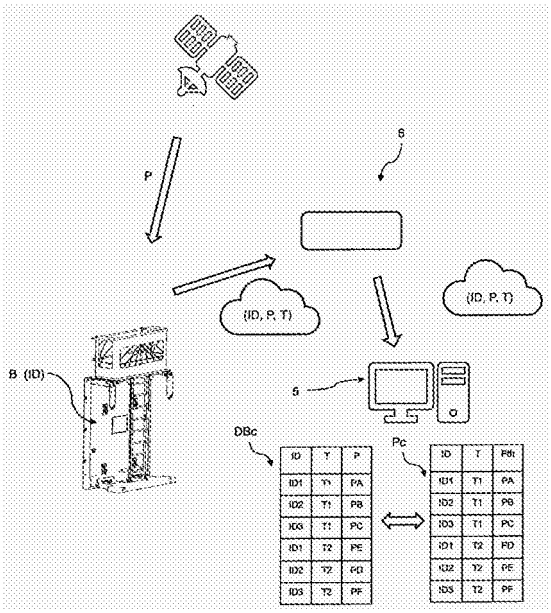
(72) Inventeur(s):
Patrick Micheneau, 79300 Bressuire (FR)
Thierry Braud, 86190 Vouille (FR)

(74) Mandataire:
IPELTA Sàrl Valérie Djordjalian,
Route de Saint-Julien 184A
1228 Plan-les-Ouates (CH)

(54) Dispositif de coffrage comportant une balise de géolocalisation, procédé de géolocalisation et procédé de contrôle d'un plan de calepinage.

(57) L'invention concerne un dispositif de coffrage (B) comportant une face coffrante adaptée pour être en contact avec du béton, le dispositif de coffrage comportant au moins une balise de géolocalisation par satellite de manière à déterminer une position du dispositif de coffrage (B).

L'invention concerne également un procédé de géolocalisation et un procédé de contrôle d'un plan de calepinage.



Description

DOMAINE TECHNIQUE GÉNÉRAL ET ART ANTÉRIEUR

[0001] La présente invention concerne le domaine du coffrage et, plus particulièrement, le suivi d'un chantier de construction utilisant une pluralité de dispositifs de coffrage.

[0002] Pour réaliser un bâtiment collectif, il est généralement utilisé une pluralité de dispositifs de coffrage, par exemple, une banche de coffrage verticale ou un panneau de coffrage vertical. En pratique, les dispositifs de coffrage sont déplacés de manière successive sur le chantier de construction afin de former des parties successives d'un bâtiment.

[0003] Pour chaque partie du bâtiment à réaliser, les dispositifs de coffrage doivent être positionnés de manière précise conformément à un plan de calepinage prédéterminé. A titre d'exemple, lorsque plusieurs banches de coffrage doivent être assemblées latéralement et verticalement, il est important que chaque banche de coffrage soit positionnée de manière correcte dans l'assemblage afin de réaliser des voiles en béton de hauteur correcte et de longueur correcte. En pratique, les dispositifs de coffrage peuvent être positionnés de manière non conforme, ce qui peut entraîner des retards (les dispositifs de coffrage doivent être repositionnés), des défauts de coffrage ou des risques pour la sécurité des opérateurs.

[0004] Un des objectifs de la présente invention est de faciliter le contrôle du positionnement des dispositifs de coffrage dans un assemblage afin d'assurer des opérations de coffrage rapides, qualitatives et garantes de la sécurité des opérateurs.

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'INVENTION

[0005] A cet effet, l'invention concerne un dispositif de coffrage comportant une face coffrante adaptée pour être en contact avec du béton. L'invention est remarquable en ce que le dispositif de coffrage comporte au moins une balise de géolocalisation par satellite de manière à déterminer une position du dispositif de coffrage.

[0006] Ainsi, le dispositif de coffrage peut être localisé de manière pratique et rapide au cours du temps. Cela permet de manière avantageuse de contrôler si le dispositif de coffrage est positionné conformément à un plan de calepinage déterminé afin de réaliser un coffrage de qualité et en toute sécurité.

[0007] De manière préférée, la balise de géolocalisation par satellite possède une précision inférieure à 2 mètres, de préférence, 1 mètre. Cela permet de manière avantageuse de détecter lorsque deux dispositifs de coffrage ont été inversés dans un plan de calepinage. De manière connue, un dispositif de coffrage possède une longueur de l'ordre de 2 à 3 mètres. Grâce à l'invention, même si les dispositifs de coffrage sont proches l'un de l'autre, une erreur de positionnement peut être détectée.

[0008] De préférence, le dispositif de coffrage comporte au moins un dispositif de communication sans fil configuré pour transmettre la position à un calculateur via un réseau de communication. De manière avantageuse, la position du dispositif de coffrage peut être obtenue à distance, de préférence» de manière déportée au lieu d'utilisation des dispositifs de coffrage. Cela permet avantageusement à un constructeur de suivre et de contrôler la position de l'ensemble de ses dispositifs de coffrage de manière centralisée. En outre, un tel dispositif de communication permet de traiter les positions obtenues afin de détecter toute erreur ou anomalie (dispositif perdu, non utilisé, etc.). De préférence, le dispositif de communication est relié à un réseau bas débit, en particulier, du type Lora® ou Sigfox®.

[0009] De manière préférée, le dispositif de communication sans fil est configuré pour transmettre la position à un réseau de communication de manière périodique. Ainsi, la consommation électrique du dispositif de communication sans fil est réduite par comparaison à une transmission continue. Cela est particulièrement avantageux étant donné que les périodes de location d'un dispositif de coffrage peuvent s'étendre sur plusieurs mois. Les dispositifs de coffrage ne sont ainsi rechargés que lors du retour de location.

[0010] De préférence, le dispositif de communication sans fit est configuré pour transmettre la position du dispositif, un identifiant du dispositif de coffrage et un instant de mesure. La position de chaque dispositif de coffrage est suivie au cours du temps.

[0011] Selon un aspect préféré, le dispositif de coffrage comporte au moins un accéléromètre configuré pour détecter un déplacement du dispositif de coffrage et pour inhiber la balise de géolocalisation par satellite et/ou le module de communication en cas d'absence de déplacement pendant une durée prédéterminée. Ainsi, J'accéléromètre permet d'éviter une émission de positions identiques au cours du temps. La consommation d'énergie est alors réduite pour transmettre uniquement des positions pertinentes.

[0012] De préférence, l'accéléromètre est configuré pour inhiber la balise de géolocalisation par satellite en cas de déplacement inférieur à 20 cm. De manière avantageuse, lorsque le dispositif de coffrage est déplacé d'une courte distance, par exemple lors d'une phase de décoffrage, aucune position n'est transmise, ce qui permet de limiter la consommation d'énergie pour ne communiquer que des positions pertinentes. Un dispositif de coffrage selon l'invention est peu énergivore, ce qui réduit le nombre de recharges.

[0013] De manière préférée, le dispositif de coffrage comporte un module de localisation comportant la balise de géolocalisation et le dispositif de communication. Un tel module de localisation peut être monté de manière pratique au dispositif

de coffrage, en particulier, de manière amovible. Cela permet d'appliquer l'invention à des dispositifs de coffrage selon l'art antérieur de manière pratique.

[0014] De préférence, le module de localisation comporte une source d'énergie électrique pour alimenter de manière autonome la balise de géolocalisation par satellite et/ou le dispositif de communication. Ainsi, le module de localisation est autonome en énergie, ce qui permet de détecter la position d'un dispositif de coffrage de manière pratique, sans contrainte.

[0015] L'invention concerne également un système de géolocalisation comportant une pluralité de dispositifs de coffrage tels que présentés précédemment et au moins un calculateur configuré pour obtenir les positions de la pluralité de dispositifs de coffrage via le réseau de communication. Ainsi, un opérateur peut obtenir toutes les positions des dispositifs de coffrage de manière centralisée. En outre, le calculateur permet de déterminer des erreurs ou anomalies concernant le positionnement ou la localisation des dispositifs de coffrage.

[0016] L'invention concerne en outre un procédé de géolocalisation d'une pluralité de dispositifs de coffrage tels que présentés précédemment, chaque dispositif de coffrage étant relié à un réseau de communication. Le procédé de géolocalisation comporte une étape d'émission, par chaque dispositif de coffrage, d'un identifiant du dispositif de coffrage et d'une position du dispositif de coffrage à un instant donné via le réseau de communication.

[0017] Selon un aspect préféré, le procédé comporte:

- une étape d'émission de manière périodique, par chaque dispositif de coffrage, d'un identifiant du dispositif de coffrage et d'une position du dispositif de coffrage à un instant donné à un calculateur via le réseau de communication et
- une étape d'enregistrement dans une base de données courante d'un identifiant du dispositif de coffrage et d'une position du dispositif de coffrage à un instant donné à chaque émission périodique.

[0018] De manière préférée, le procédé comporte une étape d'inhibition de l'étape d'émission en cas d'absence de déplacement du dispositif de coffrage supérieur à un seuil prédéterminé, en particulier, 20 cm.

[0019] Grâce au procédé de contrôle, les erreurs de positionnement sont détectées de manière rapide pour assurer un coffrage de qualité qui garantit la sécurité des opérateurs. Les erreurs de positionnement par rapport au plan de calepinage peuvent être détectées a posteriori afin de qualifier la qualité de construction.

[0020] De préférence, le procédé comporte une étape d'émission d'un message d'alerte si, pour un identifiant déterminé, l'information de géolocalisation demeure inchangée pendant une durée supérieure à un seuil de durée prédéterminé. Cela permet avantageusement de détecter une immobilisation anormale d'un dispositif de coffrage afin de permettre son utilisation rapide sur un autre chantier de construction. A titre d'exemple, le seuil de durée est de 15 jours.

[0021] L'invention concerne en outre un procédé de contrôle d'un plan de calepinage d'une pluralité de dispositifs de coffrage tels que présentés précédemment, chaque dispositif de coffrage étant relié à un réseau de communication, le plan de calepinage associant un identifiant de chaque dispositif de coffrage à une position théorique, le procédé de géolocalisation comporte:

- une étape d'émission, par chaque dispositif de coffrage, d'une position à un calculateur via le réseau de communication
- une étape de comparaison, par le calculateur, de la position à la position théorique du plan de calepinage de manière à définir un écart de positionnement et
- une étape de détermination d'une erreur si l'écart de positionnement est supérieur à un seuil prédéterminé.

[0022] Selon un aspect, le dispositif de coffrage est une banche de coffrage comportant une paroi verticale comprenant une face avant coffrante.

[0023] Selon un autre aspect, le dispositif de coffrage est un panneau coffrant comportant une paroi horizontale comprenant une face coffrante.

[0024] L'invention concerne également une plateforme de travail en encorbellement configurée pour être fixée à un mur vertical et adaptée pour supporter une banche de coffrage. La plateforme de travail en encorbellement comporte au moins une balise de géolocalisation par satellite de manière à déterminer une position de la plateforme de travail en encorbellement. De manière préférée, la plateforme de travail en encorbellement comporte un module de localisation comportant une balise de géolocalisation et un dispositif de communication.

[0025] De manière générale, la présente invention a été présentée pour un dispositif de coffrage mais s'applique de manière analogue à une plateforme de travail en encorbellement qui doit être positionnée selon un plan de calepinage déterminé.

PRÉSENTATION DES FIGURES

[0026] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés sur lesquels:

la fig. 1	est une représentation schématique d'une banche de coffrage selon une forme de réalisation de l'invention,

la fig. 2	est une représentation schématique d'un module de localisation selon une forme de réalisation de l'invention,
la fig. 3	est une représentation schématique d'un procédé de suivi et de contrôle de la localisation d'une banche de coffrage selon une forme de réalisation de l'invention et
les fig. 4 et 5	sont des représentations schématiques du déplacement de banches de coffrage entre un instant T1 et un instant T2.

[0027] Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

DESCRIPTION D'UN OU PLUSIEURS MODES DE RÉALISATION ET DE MISE EN ŒUVRE

[0028] En référence à la fig. 1, il est représenté une banche de coffrage B selon une forme de réalisation de l'invention. La banche de coffrage B comprend une paroi verticale 11 comprenant une face avant coffrante F1 et une face arrière F2 opposée à la face avant coffrante F1. Cette face avant coffrante F1 est destinée à être disposée intérieurement au coffrage et à être en contact avec le matériau coulé.

[0029] Dans cet exemple, la banche de coffrage B est définie dans un repère orthogonal (X, Y, Z) dans lequel Taxe X s'étend d'avant en arrière, l'axe Y s'étend latéralement de la gauche vers la droite et l'axe Z s'étend verticalement du bas vers le haut, c'est-à-dire, d'une partie inférieure vers une partie supérieure.

[0030] Comme illustré à la fig. 1, la banche de coffrage B comprend une plateforme supérieure 12 permettant la circulation d'au moins un opérateur, en particulier, pendant les opérations de coulage de béton. La banche de coffrage B comprend un garde-corps 13 monté sur la plateforme supérieure 12 pour éviter la chute d'un opérateur. La plateforme supérieure 12 comprend une ouverture de passage, en particulier de forme rectangulaire, afin de permettre à un opérateur d'accéder à la plateforme supérieure 12 via une échelle d'accès 3. La plateforme supérieure 12 comprend une trappe articulée pour fermer l'ouverture de passage et éviter la chute d'un opérateur. Dans cet exemple, la banche de coffrage B comprend aussi un lest de stabilisation 2 relié à la plateforme supérieure 12 par des béquilles afin d'éviter le basculement de la banche verticale B, en particulier, sous l'effort du vent. Dans cet exemple de réalisation, l'échelle d'accès 3 remplit la fonction de béquille mais il va de soi que des béquilles distinctes de l'échelle 3 pourraient convenir. Comme illustré à la fig. 1, le lest de stabilisation 2 est monté en regard de la face arrière F2 et s'étend latéralement selon l'axe Y. Le lest de stabilisation 2 est relié à la partie inférieure de la paroi verticale 11.

[0031] Selon l'invention, en référence à la fig. 1, la banche de coffrage B comporte en outre un module de localisation 4 qui est monté sur la banche de coffrage B, en particulier, logé dans la paroi verticale 11 de la banche de coffrage B. Néanmoins, il va de soi que le module de localisation 4 pourrait être situé à d'autres positions.

[0032] Dans cet exemple, comme illustré à la fig. 2, le module de localisation 4 comporte une balise de géolocalisation par satellite 41 de manière à déterminer sa position P, un dispositif de communication sans fil 42 configuré pour transmettre la position P à un réseau de communication ainsi qu'une source d'énergie électrique 43 pour alimenter la balise de géolocalisation 41 et le dispositif de communication 42. De manière optionnelle, le module de localisation 4 comporte en outre un accéléromètre 44 comme cela sera présenté par la suite.

[0033] De manière préférée, la balise de géolocalisation 41 possède une précision inférieure à 2 mètres, de préférence inférieure à 1 mètre, afin de pouvoir différencier la position de deux banches de coffrage qui sont adjacentes, en particulier, assemblées ensemble. Dans cet exemple, la balise de géolocalisation 41 se présente sous la forme d'une puce GPS de manière à obtenir la position P de la balise de géolocalisation 41 par communication avec un ou plusieurs satellites. La position obtenue P comporte une information de latitude et de longitude. Selon un aspect particulier, la position obtenue P comporte une donnée de hauteur afin de permettre de déterminer la position verticale d'un dispositif de coffrage.

[0034] Dans cet exemple de réalisation, le dispositif de communication 42 se présente sous la forme d'une carte électronique configurée pour émettre des données sur un réseau de communication, en particulier, un réseau téléphonique et/ou de données. Un réseau de données bas débit du type Lora® ou Sigfox® est préféré. De manière préférée, le dispositif de communication 42 est configuré pour émettre la position P de manière périodique, en particulier, une fois par jour. En effet, compte tenu de la faible fréquence de déplacement d'un dispositif de coffrage, notamment lié au temps de séchage du béton, une transmission journalière est suffisante. De plus, cela permet avantageusement de limiter la consommation d'énergie électrique.

[0035] De manière préférée, le dispositif de communication 42 est configuré pour requérir la position P de la balise de géolocalisation 41 préalablement à la transmission au réseau de communication. Autrement dit, la balise de géolocalisation 41 est activée de manière périodique afin de limiter la consommation d'énergie électrique.

[0036] De manière avantageuse, grâce à la source d'énergie électrique 43, le module de localisation 4 est avantageusement autonome en énergie et peut être monté sans contrainte sur une banche de coffrage B. De préférence, le module

de localisation 4 est monté de manière amovible afin de pouvoir être monté sur un dispositif de coffrage de manière optionnelle.

[0037] Grâce au module de localisation 4, la banche de coffrage B peut être localisée de manière précise au cours du temps, ce qui est particulièrement avantageux pour le contrôle d'opérations de coffrage.

[0038] Comme illustré à la fig. 2, le dispositif de coffrage comporte un accéléromètre 44 configuré pour détecter un déplacement du dispositif de coffrage et pour inhiber la balise de géolocalisation 41 par satellite et/ou le module de communication 42 en cas d'absence de déplacement pendant une durée prédéterminée. Ainsi, l'accéléromètre 44 permet d'éviter une émission de positions identiques P au cours du temps. La consommation d'énergie est alors réduite pour transmettre uniquement des positions pertinentes. De manière préférée, l'accéléromètre 44 est configuré pour inhiber la balise de géolocalisation 41 par satellite et/ou le module de communication 42 en cas de déplacement inférieur à 20 cm. De manière avantageuse, lorsque le dispositif de coffrage est déplacé d'une courte distance, par exemple lors d'une phase de décoffrage, aucune position P n'est transmise, ce qui permet de limiter la consommation d'énergie pour ne communiquer que des positions pertinentes P.

[0039] De manière préférée, l'invention concerne également un système de localisation comprenant au moins un calculateur 5 et une pluralité de dispositifs de coffrage, en particulier une pluralité de banches de coffrage, reliés au calculateur 5 par le réseau de communication.

[0040] Le calculateur 5 se présente de manière préférée sous la forme d'un ordinateur relié au réseau internet. De manière préférée, le système de localisation comporte un serveur d'intermédiation 6 pour mettre en relation les dispositifs de coffrage avec le calculateur 5 pour transmettre les positions P des dispositifs de coffrage au cours du temps. Selon un aspect préféré, le serveur d'intermédiation 6 permet de mettre en relation le réseau téléphonique/bas débit avec le réseau internet à la manière d'une passerelle. Il va de soi que les réseaux et les sous-réseaux de communication pourraient être de nature différente.

[0041] Comme illustré à la fig. 3, le calculateur 5 est configuré pour stocker dans une base de données courante DBc les données émises par chaque module de localisation 4, en particulier, l'identifiant du dispositif de coffrage ID ainsi que sa position P à un instant déterminé T. De manière préférée, le module de localisation 4 comporte une horloge pour déterminer l'instant d'obtention de la position P.

[0042] Ainsi, au fil du temps, il est possible de connaître pour chaque dispositif de coffrage déterminé ID, sa position P au cours du temps T en consultant la base de données courante DBc. Cela est particulièrement avantageux pour permettre de contrôler un calepinage de coffrage, de contrôler le taux d'utilisation des dispositifs de coffrage ou de réaliser un inventaire d'un stock de dispositifs de coffrage.

[0043] De manière connue, pour réaliser une paroi en béton par coffrage, il est nécessaire d'utiliser une pluralité de dispositifs de coffrage qui doivent être positionnés et assemblés conformément à un plan de calepinage Pc prédéterminé. De manière connue, le plan de calepinage Pc est défini par un bureau d'études en fonction du type de bâtiment à réaliser.

[0044] De manière avantageuse, comme illustré à la fig. 3, un plan de calepinage Pc associe, pour chaque étape de construction, un dispositif de coffrage déterminé ID à une position théorique P_{TH}.

[0045] Selon un premier exemple de mise en œuvre de l'invention, le plan de calepinage est comparé à la base de données courante DB_C, en particulier, pour vérifier qu'un dispositif de coffrage déterminé ID est bien à sa position théorique Pth. En pratique, pour chaque dispositif de coffrage déterminé ID, la position P de la base de données courante DBc est comparée à la position théorique P_{TH} définie dans le plan de calepinage Pc afin de détecter un défaut de positionnement.

[0046] Compte-tenu de la précision de la position P, une inversion de dispositifs de coffrage peut être aisément détectée puis corrigée afin de réaliser un coffrage conforme au plan de calepinage Pc pour garantir une sécurité optimale et l'absence de défauts.

[0047] A titre d'exemple, en référence à la fig. 4, à l'instant T1, les banches de coffrage ID_1, ID_2, ID_3 sont respectivement situées aux positons A, B, C. En référence à la base de données courante DBc, les positions courantes P sont conformes aux positions théoriques P_{TH} du plan de calepinage Pc. Ensuite, en référence à la fig. 5, à l'instant T2, les banches de coffrage ID1f ID2, ID3 ont été déplacées et sont respectivement situées aux positons E, D, F. En référence à la base de données courante DBc, les positions courantes P des banches de coffrage ID_2, ID_3 ne sont pas conformes aux positions théoriques Pth définies dans le plan de calepinage Pc, ce qui conduit à l'émission d'un message d'alerte par le calculateur 5 pour les banches de coffrage ID_2, ID_3. Grâce à l'invention, tout défaut de positionnement est déterminé de manière rapide et pratique. Lorsque la position verticale d'un coffrage est connue, il est avantageusement possible de détecter tout défaut de positionnement vertical.

[0048] Un tel contrôle du calepinage peut être réalisé directement après la formation du coffrage avec les dispositifs de coffrage mais également a posteriori, c'est-à-dire, après la formation de la paroi en béton. En effet, comme la position P de chaque dispositif de coffrage est connue au cours du temps, l'utilisation de chaque dispositif de coffrage peut être contrôlée de manière précise.

[0049] De manière avantageuse, la base de données courante BDc permet en outre de déterminer quels sont les dispositifs de coffrage qui sont utilisés et ceux qui sont inutilisés sur un chantier de construction de manière à optimiser la location des dispositifs de coffrage.

[0050] L'invention a été présentée pour un dispositif de coffrage vertical mais l'invention s'applique également à un dispositif de coffrage horizontal. De même, l'invention concerne également une plateforme de travail en encorbellement, adaptée pour supporter une banche de coffrage, comportant un module de localisation tel que présenté précédemment.

Revendications

1. Dispositif de coffrage (B) comportant une face coffrante adaptée pour être en contact avec du béton, dispositif de coffrage caractérisé par le fait qu'il comporte au moins une balise de géolocalisation par satellite (41) de manière à déterminer une position (P) du dispositif de coffrage (B).
2. Dispositif de coffrage (B) selon la revendication 1, dans lequel la balise de géolocalisation par satellite (41) possède une précision inférieure à 2 mètres, de préférence, 1 mètre.
3. Dispositif de coffrage (B) selon l'une des revendications 1 et 2, comportant au moins un dispositif de communication sans fil (42) configuré pour transmettre la position (P) à un calculateur (5) via un réseau de communication.
4. Dispositif de coffrage (B) selon l'une des revendications 1 à 3, comportant au moins un accéléromètre (44) configuré pour détecter un déplacement du dispositif de coffrage (B) et pour inhiber la balise de de géolocalisation par satellite (41) en cas d'absence de déplacement pendant une durée prédéterminée.
5. Dispositif de coffrage (B) selon la revendication 4, dans lequel l'accéléromètre (44) est configuré pour inhiber la balise de géolocalisation par satellite (41) en cas de déplacement inférieur à 20 cm.
6. Dispositif de coffrage selon l'une des revendications 3 à 5, comportant un module de localisation (4) comportant la balise de géolocalisation (41) et le dispositif de communication (42).
7. Dispositif de coffrage selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle le module de localisation (4) comporte une source d'énergie électrique (43) pour alimenter de manière autonome la balise de géolocalisation par satellite (41) et/ou le dispositif de communication (42).
8. Système de géolocalisation comportant une pluralité de dispositifs de coffrage (B) selon l'une des revendications 1 à 7 et au moins un calculateur (5) configuré pour obtenir les positions (P) de la pluralité de dispositifs de coffrage (B) via le réseau de communication.
9. Procédé de géolocalisation d'une pluralité de dispositifs de coffrage (B) selon l'une des revendications 1 à 7, chaque dispositif de coffrage (B) étant relié à un réseau de communication, Se procédé de géolocalisation comporte une étape d'émission, par chaque dispositif de coffrage (B), d'un identifiant du dispositif de coffrage (ID) et d'une position (P) du dispositif de coffrage (ID) à un instant donné (T) via le réseau de communication.
10. Procédé de contrôle d'un plan de calepinage (Pc) d'une pluralité de dispositifs de coffrage (B) selon l'une des revendications 1 à 7, chaque dispositif de coffrage (B) étant relié à un réseau de communication, le plan de calepinage (pc) associant un identifiant de chaque dispositif de coffrage (ID) à une position théorique (Pth), le procédé de géolocalisation comporte:
    – une étape d'émission, par chaque dispositif de coffrage(B), d'une position à un calculateur (5) via le réseau de communication,
    – une étape de comparaison, par le calculateur (5), de la position (P) à la position théorique (Pth) du plan de calepinage (Pc) de manière à définir un écart de positionnement,
    – une étape de détermination d'une erreur si l'écart de positionnement est supérieur à un seuil prédéterminé.

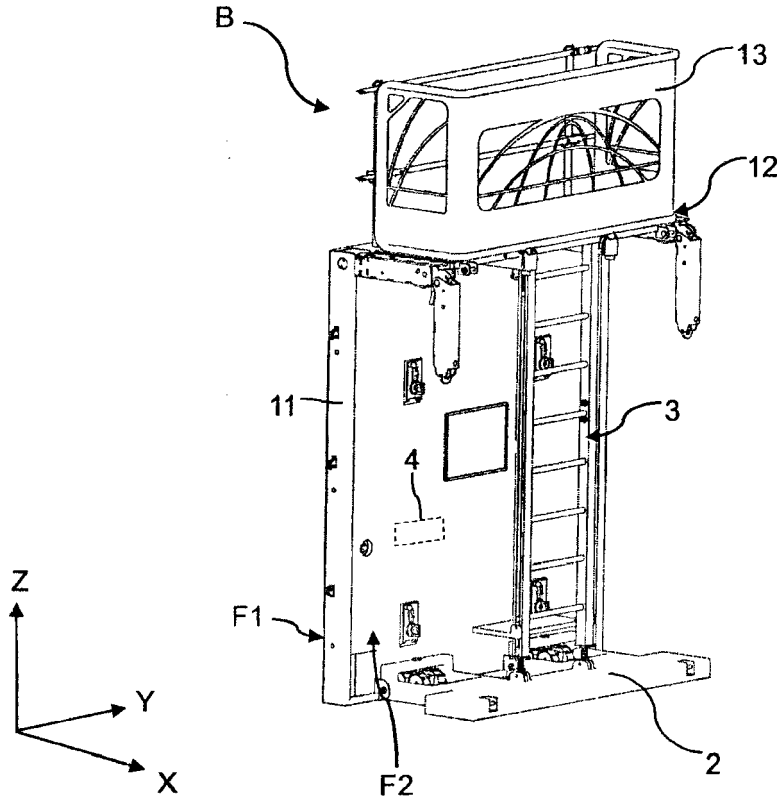


FIGURE 1

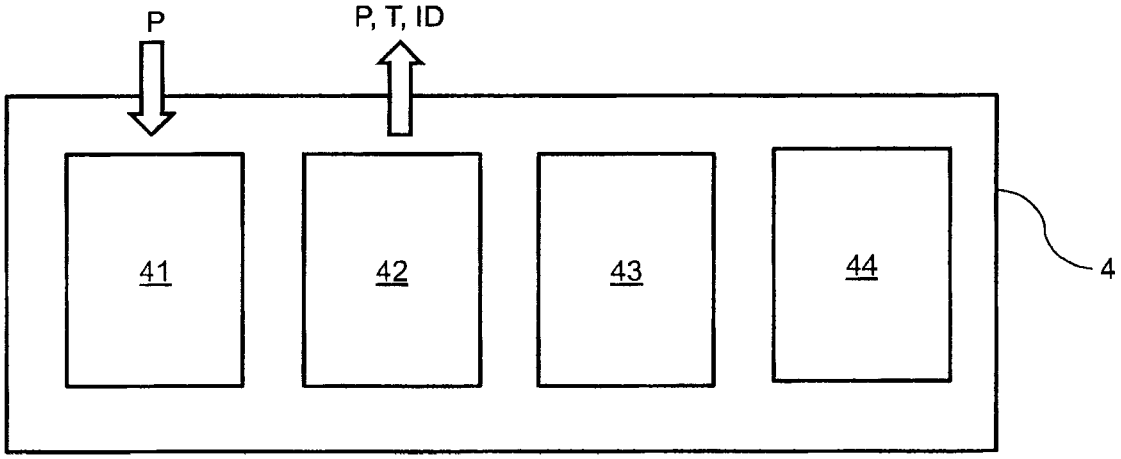


FIGURE 2

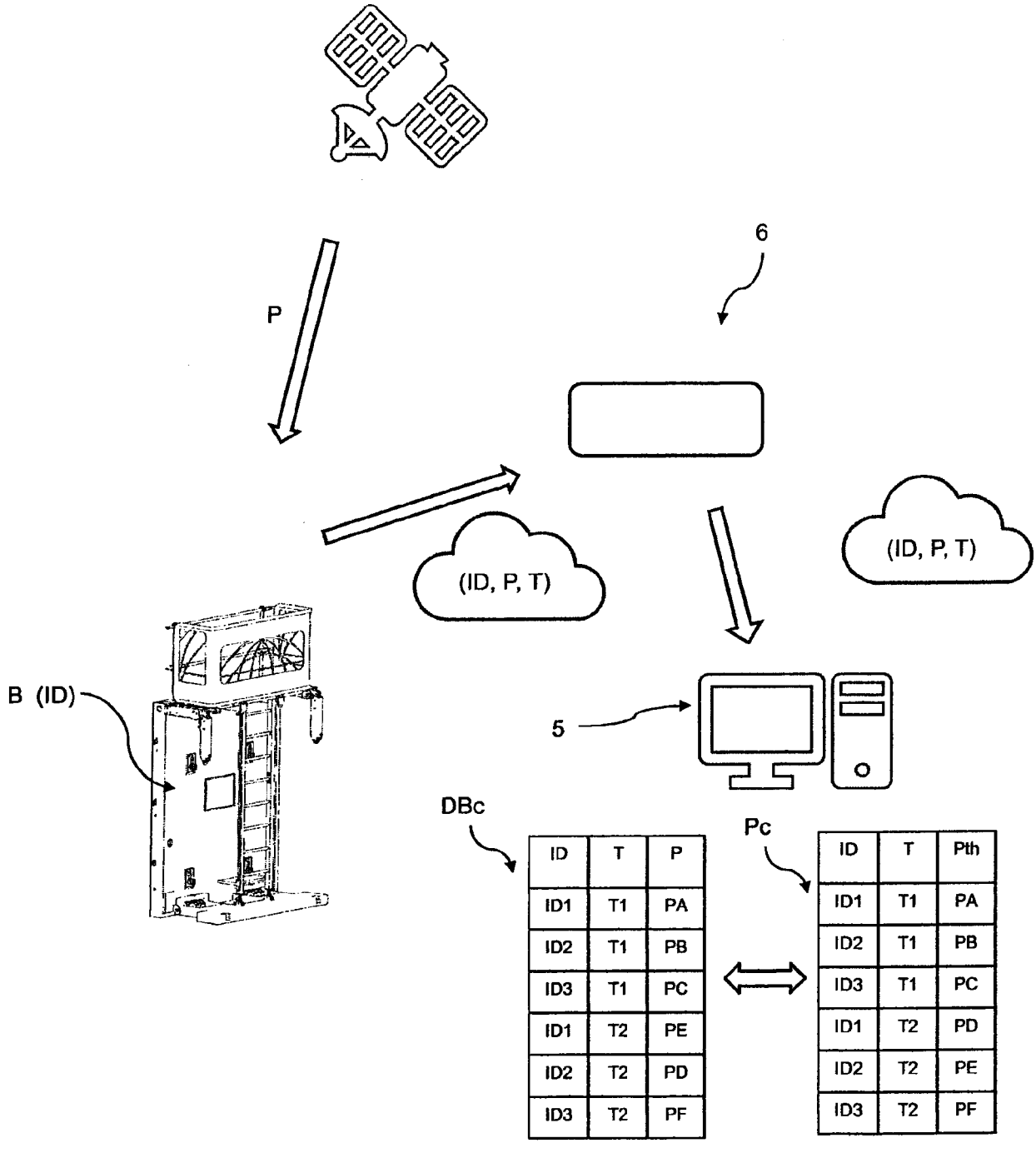

P
6
(ID, P, T)
(ID, P, T)
B (ID)
5
DBc
Pc
ID T P
ID1 T1 PA
ID2 T1 PB
ID3 T1 PC
ID1 T2 PE
ID2 T2 PD
ID3 T2 PF
ID T Pth
ID1 T1 PA
ID2 T1 PB
ID3 T1 PC
ID1 T2 PD
ID2 T2 PE
ID3 T2 PF

FIGURE 3

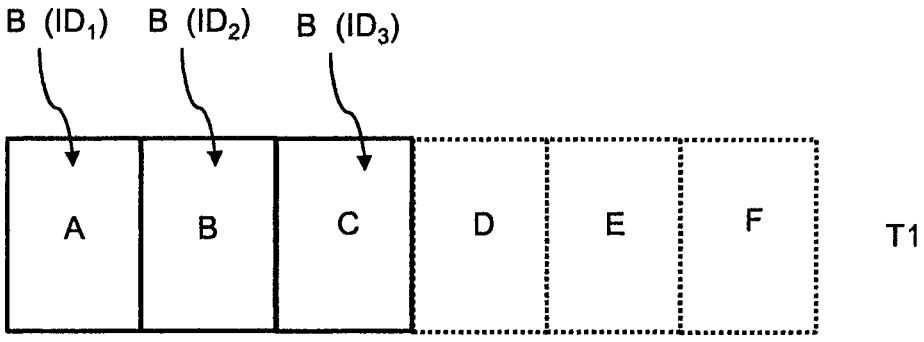


FIGURE 4

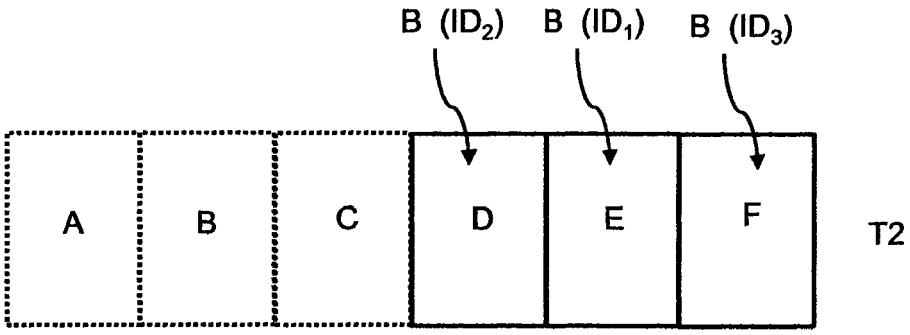


FIGURE 5