



## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 32336 B1** (51) Cl. internationale : **B28C 3/00**

(43) Date de publication :  
**01.06.2011**

---

(21) N° Dépôt :  
**32366**

(22) Date de Dépôt :  
**20.11.2009**

(71) Demandeur(s) :  
**DPX TECHNOLOGIES, 218 RUE ERRISSANI, HAY OUED EDDAHAB OUARZAZATE (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**SOBOTA KARL HEINZ JOZEPH**

(74) Mandataire :  
**CABINET ABDERRAZIK**

---

(54) Titre : **UNITE MOBILE AUTONOME POUR L'ELABORATION AUTOMATISEE ET LA MISE EN PLACE DES BETONS ET DRIVES IN SITU.**

(57) Abrégé : UN CADRE (N°1) SUPPORTE PLUSIEURS ÉLÉMENTS COMME LA OU LES CASES À GRANULAT (N°17), L'AUGET (N°7) OU LE SILO (N°8) CIMENT. LES PRODUITS SONT TRANSFÉRÉS AU MALAXEUR (N°2) VIA UN TAPIS (N°11) OU UNE VIS D'ARCHIMÈDE (N°14). CE MALAXEUR (N°2) EST INSTALLÉ SUR DES CAPTEURS DE CHARGE (N°19) PERMETTANT DE MESURER LES QUANTITÉS PESÉES (POUR LES GRANULATS, LE CIMENT ET L'EAU). UNE FOIS TOUS LES COMPOSANTS PESÉS AVEC PRÉCISION, LE MALAXEUR (N°2) PROCÈDE AU MÉLANGE DURANT UN TEMPS DÉFINI. À LA FIN DU TEMPS DE MALAXAGE DÉTERMINÉ, LE PRODUIT SE DÉVERSE AUTOMATIQUEMENT DANS LA POMPE À BÉTON (N°9) QUI, ENSUITE LE TRANSPORTE SUR LE LIEU DE LA MISE EN OEUVRE. UN AUTOMATE PROGRAMMABLE GÈRE L'ENSEMBLE DES FONCTIONS DE PESAGE ET DE TEMPORISATION ET CONSERVE EN MÉMOIRE TOUS LES POIDS PESÉS.

*Technologie*

## **ABRÉGÉ DESCRIPTIF**

Un cadre (N°1) supporte plusieurs éléments comme la ou les cases à granulat (N°17), l'auget (N°7) ou le silo (N°8) ciment. Les produits sont transférés au malaxeur (N°2) via un tapis (N°11) ou une vis d'Archimède (N°14).

Ce malaxeur (N°2) est installé sur des capteurs de charge (N°19) permettant de mesurer les quantités pesées (pour les granulats, le ciment et l'eau).

Une fois tous les composants pesés avec précision, le malaxeur (N°2) procède au mélange durant un temps défini.

À la fin du temps de malaxage déterminé, le produit se déverse automatiquement dans la pompe à béton (N°9) qui, ensuite, le transporte sur le lieu de la mise en oeuvre.

Un automate programmable gère l'ensemble des fonctions de pesage et de temporisation et conserve en mémoire tous les poids pesés.

## MEMOIRE DESCRIPTIF

Joint à l'appui d'une demande de brevet d'invention ayant  
pour objet :

### Unité mobile autonome pour l'élaboration automatisée et la mise en place des bétons et dérivés in situ

Le béton est présent dans tous les domaines du Bâtiment et des Travaux Publics. Par ses performances et son extraordinaire capacité d'adaptation, il se prête à l'imagination des créateurs, et relève sans cesse de nouveaux défis.

Chacun sait qu'un béton est obtenu par mélange de différents composants

- Du ciment
- Des granulats
- De l'eau
- Des adjuvants
- De l'air

La diversité et les propriétés de ses composants, très différents les uns des autres (masse volumique, caractéristiques physico-chimiques...), rendent l'élaboration d'un béton très complexe. Selon l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage auquel il est destiné, l'environnement auquel il sera exposé, les performances et l'aspect que l'on souhaite obtenir, le béton sera assemblé, dosé, fabriqué - et mis en œuvre - de manière spécifique.

*Pourquoi une centrale à béton et pas une bétonnière ?*

Les qualités et les performances d'un béton ne peuvent être obtenus et garantis que si sa formulation physico-chimique est très précise, et son cycle de production rigoureusement respecté. Pour être parfaitement cohérent, un béton doit recevoir ses composants, parfaitement dosés, dans un ordre et à un rythme donné. Le malaxage de béton en centrale doit être continu et homogène. La centrale à béton permet de fabriquer une qualité constante de produit, tous les composants du béton (sable, gravier, ciment & eau), étant pesés ou mesurés. Dans une bétonnière, la méthode de comptage est empirique. Les unités de mesure sont la brouette, le sac, la pelle, le seau. Bien évidemment cette méthode empirique n'a rien à voir avec un comptage électronique. En outre seul un malaxeur à palette réalise un mélange homogène entre 25% et 100% de sa capacité nominale. Une centrale à béton possède plus de 90 programmes de fabrication différents. En aucun cas, un béton fabriqué manuellement ou en bétonnière sur chantier ne peut offrir les qualités d'un Béton Prêt à l'Emploi fabriqué en centrale.

*Technologie*

*Pourquoi mettre sur le marché une centrale à béton de chantier et suppléer à l'approvisionnement de Béton Prêt à l'Emploi ?*

Mettre à la portée des chantiers moyens, une centrale à béton innovante conservant les atouts des grosses centrales de chantier sans en avoir les inconvénients actuels qui entravent le développement face à l'approvisionnement en béton prêt à l'emploi". Outre l'intérêt de disposer d'un béton produit "à la demande", la centrale « AUTObéton » pallie les difficultés rencontrées avec les fournisseurs de BPE : attente chantier due au retard d'une toupie, suspicion d'ajouts d'eau par les conducteurs, toupie à chargement partiel, respect de la formulation demandée etc.

"Autonomie, installation rapide, parfaite adaptation aux chantiers du bâtiment constituent quelques-uns des avantages liés à la centrale. Par ailleurs, sa capacité à produire le béton en "juste à temps" contribue à réduire le "stress" des maçons et à améliorer la sécurité"

Les raisons principales de ce choix sont donc techniques et pratiques :

- Choix du type de béton à confectionner en fonction du travail à exécuter.

En effet, le béton est un terme générique qui désigne un matériau fabriqué à partir de trois composants principaux ; du sable et des gravillons agglomérés par un liant. Dans le langage courant, ce liant est un ciment qui fait prise par hydratation, c'est un liant hydraulique. C'est une réaction chimique qui permet au béton de ciment de faire une prise lente : à peine 50% de la résistance finale au bout de 7 jours.

La valeur, prise en compte dans les calculs, est la valeur obtenue à 28 jours (80% de la résistance finale). Il est possible pour optimiser les temps de constructions d'améliorer la rapidité de prises du béton ou au contraire, dans des cas bien particulier, de la retarder grâce à des adjuvants dénommés additifs.

Il est nécessaire aussi de contrôler le **sable** ou granulats. On utilise en général du sable de rivière ou de carrière débarrassé des impuretés, **jamais de sable marin ou de sable de remblai**. Ces derniers contiennent des éléments néfastes pour la qualité du béton.

Tout comme les autres composants du mélange, l'**eau** doit être propre. Le dosage doit faire preuve d'une attention particulière : trop d'eau dans le béton entraîne la naissance de fissures et une perte de résistance au moment du séchage.

**Le gravier** est composé, de particules rocheuses lisses quand elles sont issues d'une rivière (c'est le gravier le plus recherché) ou concassées quand elles proviennent d'une carrière. Il faut impérativement que le gravier soit débarrassé de

la boue et des saletés qu'il pourrait contenir avant de fabriquer le béton. Il existe différents calibres de gravier. Les plus gros calibres sont utilisés en général pour les fondations et le gros œuvre. La résistance du béton sera d'autant plus grande que vous mélangerez différents calibres de graviers.

**Les adjuvants** (additifs) sont incorporés au béton en faible quantité (moins de 10kg/m<sup>3</sup>). Les super plastifiants ou fluidifiants ont des propriétés similaires à celles de réducteurs d'eau, mais avec une efficacité beaucoup plus importante. Ils permettent des fluidités extrêmes, utiles pour produire des bétons auto plaçant, ou auto nivelant. D'autres adjuvants permettent de modifier la prise et le durcissement comme les accélérateurs de prise qui permettent de décoffrer plus rapidement, ou au contraire des retardateurs, utilisés pour maintenir l'ouvrabilité du béton.

- Mise à disposition du béton à l'instant « t ».

Une bonne méthodologie de construction demande un programme d'approvisionnement respecté en temps et en heure.

- Responsabilité de la confection du béton.

Le seul moyen de contrôler la conformité des bétons employés est de le fabriquer soit même sur chantier. En effet, le contexte et l'environnement des centrales livrant du béton prêt à l'emploi ne permettent pas aujourd'hui d'assurer la fiabilité nécessaire pour délivrer une qualité constante et sûre. S'il y a un dysfonctionnement, il ne sera visible que 28 jours après la mise en œuvre et c'est uniquement l'entreprise qui en supportera les conséquences. Il y a donc lieu d'appliquer l'adage « On est jamais mieux servi que par soi-même »

Compte tenu de tous ces paramètres, il est impératif de contrôler la qualité de fabrication de son béton si l'entreprise souhaite livrer de la qualité à son client. Le fait que l'entreprise fabrique son béton n'entraîne aucun surcoût bien au contraire.

Notre machine permet donc de réaliser automatiquement n'importe quelle composition de béton selon le processus ci-dessus défini. Le fait d'avoir miniaturisé une centrale à béton classique en une centrale à béton de chantier permet de produire avec une souplesse inégalée un produit de qualité constante, spécifique au travail à réaliser dans un encombrement réduit, dans un temps minimum et dans la quantité nécessaire.

## Principe de la machine P.L. I - FIG. 1&2

Cette centrale à béton de chantier est composée d'un support cadre ou berce ampli roll (N°1) permettant pour augmenter la capacité de production soit : l'emboîtement d'un module auxiliaire et support format cadre ou berce ampli roll (N° 15) et /ou un bloc bâti bascule (N°16) (ciment et /ou eau) sur capteur de charge (N°19).

Cet ensemble cadre, supporte en fonction du type et des options choisies plusieurs éléments dont les cases à granulats (N°1-N°2-N°3-N°4-N°5), l'auge 250L (N°8) ou le silo ciment 3.000L (N°7), la bêche à eau (N°18) et le malaxeur (N°2).

Il faut noter que le silo (N°7) et l'auge (N°8) peuvent être situés à n'importe quelle place sur le cadre (N°1) ou le module auxiliaire (N°15).

Le numéro 17 montre l'emplacement au choix d'une case à granulats (N°3) ou d'un silo ciment (N°7) ou d'un auge ciment (N°8)

Les produits sont transférés des cases, de l'auge via un tapis (N°11) ou une vis d'Archimède pour le ciment (N°14) au malaxeur monté sur capteurs de charge (N°19).

Une fois tous les composants pesés avec précision, il est ajouté par comptage les adjuvants nécessaires à la formule. Le débitmètre de cette fonction est situé dans l'armoire électrique. Le malaxeur procède au mélange durant un temps défini en fonction de la formule du produit désiré.

À la fin du temps déterminé pour le malaxage, le produit se déverse automatiquement dans la pompe à béton (N°9) laquelle le transporte sur le lieu de la mise en œuvre.

Cette machine fonctionne avec l'énergie électrique. Un automate programmable d'une capacité de mémoire d'une centaine de programmes est installé dans l'armoire électrique (N°10). Cet automate gère l'ensemble des fonctions de pesage et de temporisation. Il conserve en mémoire tous les poids pesés.

### L'APPORT SUR UN CHANTIER AVEC L'UTILISATION D'UNE MACHINE « AUTObéton » SE RÉSUME AINSI :

Le fait de peser les matériaux par différence au moyen de capteur de charges (N° 19) entraîne ipso facto une qualité et une fiabilité du produit pour l'ouvrage auquel il est destiné. La précision du pesage autorise le mélange d'un béton ou d'un mortier de haute technicité pour les ouvrages.

L'entrepreneur utilisateur gagne également un temps précieux, car l'ensemble de la production du béton est entièrement automatisé et ne nécessite plus la présence d'un opérateur pour réaliser les mélanges.

L'automate placé dans l'armoire électrique (N°10) de la machine permet d'enregistrer obligatoirement et systématiquement TOUS les paramètres des gâchées produites. Celles-ci sont imprimées pour le contrôle et la signature du donneur d'ordre.

Les planches II, III, IV & V présentent les différentes compositions possibles de ces unités mobiles autonomes pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons, mortiers et dérivés in situ.

Ces unités mobiles autonomes pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons, mortiers et dérivés in situ, RÉPONDENT AUX AVANTAGES SUIVANTS :

Rapidité : De la fabrication sur chantier des bétons et dérivés au moment de la mise en œuvre sur le site de coulage. Le temps maximum d'utilisation d'un béton ou d'un mortier est de 2 h à partir de la fin du temps de malaxage

Ensemble compact : La machine se pose directement sur un sol plan sans préparation particulière. L'ensemble de la machine est transporté par un seul camion (selon configuration). Elle est légère et peut-être chargée et déchargée avec la grue du chantier ou le bras d'un camion grue.

Gain de temps : À partir du moment où la machine est posée sur le sol, un temps de préparation d'une heure est nécessaire pour produire la 1<sup>ère</sup> gâchée de béton. La seule contrainte est de raccorder l'eau à une citerne ou au réseau d'eau communale.

Rapidité de production : Un automate assure la totalité des pesées, du mélange et de la vidange du malaxeur, sans intervention humaine ce qui est toujours source d'erreurs et de retards. L'automate réalise rapidement et avec précision les dosages des ingrédients.

Automatisation : L'automate mémorise tous les poids pesés de tous les composants mis dans le mélange du béton, mortier ou fabrication spéciale. Ils sont systématiquement et automatiquement archivés. L'opérateur ne le choisit pas. Une imprimante intégrée permet de faire une impression en temps réel de ce qui se produit et imprime la date, l'heure, la formule utilisée ainsi tous les poids de toutes les gâchées similaires.

Mise en œuvre du mélange : La machine intègre une pompe à béton qui peut pomper le béton ou le mortier à 150m sous une pression de 50 bars. Elle fait partie intégrante de la machine et de ce fait pas de perte de produit par manipulation ou transfert. La pompe est directement gérée par l'automate ce qui permet à l'ensemble de fonctionner sans à coup et en temps réel.

Protection de l'environnement : Pas de perte au sol de béton, de mortier ou de mélange fabriqué. Seule la quantité nécessaire pour l'ouvrage demandé est fabriquée. Pas de surecoût dû au béton jeté car il ne répond pas aux normes de fabrication demandée pour l'ouvrage ou pour toutes autres raisons. Économe en eau : un système de lavage haute pression de la machine permet de réduire dans une proportion de 5 à 1 la quantité d'eau de lavage par rapport à un tuyau d'eau classique.

Garantie sur chantier : L'entreprise produit un béton, un mortier ou un mélange spécifique pour chaque utilisation : le voile, la dalle, le béton de fondation, le poteau. En cas d'un besoin urgent sur chantier, la machine est immédiatement disponible pour confectonner le mélange répondant au problème. Un fichier de 99 formules ou plus permet de bien adapter un mélange à son utilisation.



## REVENDICATIONS

1/- Unité mobile autonome, pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons ou mortiers et dérivés, in situ, caractérisée : en ce qu'elle se constitue d'un module (N°1) qui comporte un malaxeur (N°2) peseur (N°19), alimenté par une case à granulats (N°17) et d'un silo ciment (N°7) ou de deux cases à granulats (N° 1 & 2) par tapis convoyeur (N°11), d'une cuve à eau (N°18) avec pompe, de compteurs destinés à mesurer la quantité d'adjuvant et d'un automatisme gérant l'intégralité des fonctions de fabrication. L'enlèvement du produit mélangé est obtenu par une pompe (N°9) à béton.

Il est possible :

De fixer au module additionnel (N°15) ou sur le châssis cadre de base (N°1), des cases (N°3, 4, 5, 6) ou des silos (N°7) supplémentaires, qui peuvent être démontés ou remplacés par la suite.

De remplacer la cuve du malaxeur (N°2), de tourner le malaxeur pour avoir la sortie de vidange sur le côté désiré.

2/- Unité mobile autonome, pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons, mortiers et dérivés, in situ suivant la revendication n°1 caractérisée : en ce qu'il comporte un malaxeur (N°2) posé sur des capteurs (N°19) de charge permettant ensuite de connaître le poids de chaque constituant du mélange; cette fonction garantie de connaître la charge exacte du matériau.

3/- Unité mobile autonome, pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons, mortiers et dérivés in situ, suivant la revendication n°1 caractérisée : en ce qu'il comporte une case à granulats (N°17) et un silo ciment (N°7), deux cases à granulats (N°3 & N°4) ou un auget avec une case à granulats apportant le produit à peser directement dans le malaxeur (N°2) peseur (N°19) au moyen d'une vis d'Archimède (N°14) et -ou d'un tapis convoyeur (N°11). Il comporte également des capteurs de comptage et leurs accessoires permettant de doser des adjuvants.

4/- Unité mobile autonome pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons, mortiers et dérivés, in situ, suivant la revendication n°1 caractérisée : en ce qu'il comporte une cuve à eau (N°18) et d'une pompe amenant directement le produit dans le malaxeur peseur.

5/- Unité mobile autonome pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons, mortiers et dérivés in situ suivant la revendication n°1 caractérisée : en ce qu'il comporte un cadre (N°1) qui supporte tous les composants cités permettant ainsi de les tenir assemblés pour garantir la précision de fabrication du mélange.





**6/-** Unité mobile autonome pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons, mortiers et dérivés in situ suivant la revendication n°1 caractérisée : en ce qu'il comporte, si nécessaire, un bloc amovible (N°15) comprenant, selon la configuration requise sur le chantier, 1 silo ciment (N°7) et d'une case granulat, de deux cases à granulats ou un auget avec une case à granulat. Au moyen de vis d'Archimède (N°14) ou d'un tapis convoyeur (N°11), ils apportent les matériaux dans le malaxeur peseur.

**7/-** Unité mobile autonome pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons, mortiers et dérivés in situ suivant la revendication n°1 caractérisée : en ce qu'il comporte, placé sous la trappe de vidange du malaxeur peseur (N°2) d'une pompe (N°9) permettant de transporter le mélange directement sur le site de son utilisation sans perte de temps.

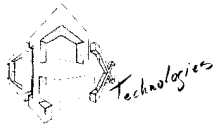
**8/-** Unité mobile autonome pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons, mortiers et dérivés in situ suivant la revendication n°1 caractérisé en ce qu'elle comporte un automate permettant de gérer tous les organes cités. Il permet d'obtenir le mélange exactement selon les caractéristiques nécessaires à l'objet à construire. Il autorise, en outre, l'enregistrement dans une mémoire de toutes les opérations faites avec dates, heures poids, noms ainsi que toutes autres informations indispensables à la traçabilité. Il est équipé d'une imprimante servant à l'édition d'un bon de production.

**9/-** Unité mobile autonome pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons, mortiers et dérivés in situ suivant la revendication n°1 caractérisé en ce qu'il comporte la possibilité d'inter changer et de mixer, pour prendre une des positions possibles sur le module additionnel ou sur le châssis cadre de base selon les combinaisons PLII, III, IV, V :

- Le type de case, avec tapis convoyeur (N°11) ou par vis d'extraction (N°14)
- Le nombre de cases
- Mélanger le type case N°1, 2, 3, 4 avec le silo N° 7 ou avec l'auget N°8

Le raccordement électrique se fait par prises, les cases et/ou les silos sont installés sur le châssis cadre (N°1) par emboîtement pour avoir un temps global de remplacement très rapide et avec facilité. La sortie du silo (N°7) ou de l'auget (N°8) comporte une forme appropriée afin de permettre le choix de la position sur le module ou le cadre.

**10/-** Unité mobile autonome pour l'élaboration automatisée de la mise en place des bétons, mortiers et dérivés in situ suivant la revendication n°1 caractérisée : en ce qu'il comporte la possibilité de remplacer la cuve du malaxeur (N°2) selon le débit général à obtenir sur le chantier ainsi que de pouvoir tourner le malaxeur (N°2) pour placer la trappe de vidange au plus pratique sur le chantier (côté gauche, côté droit, devant) en tournant le capot amovible. Il est, en outre possible afin d'accroître le débit, de fixer un bâti comprenant un ensemble (N°16) de bascules à ciment et - ou à eau et qui est placé au-dessus du malaxeur (N°1). Cette option est adaptable à tous les modèles.



P.L. 1

FIG.1

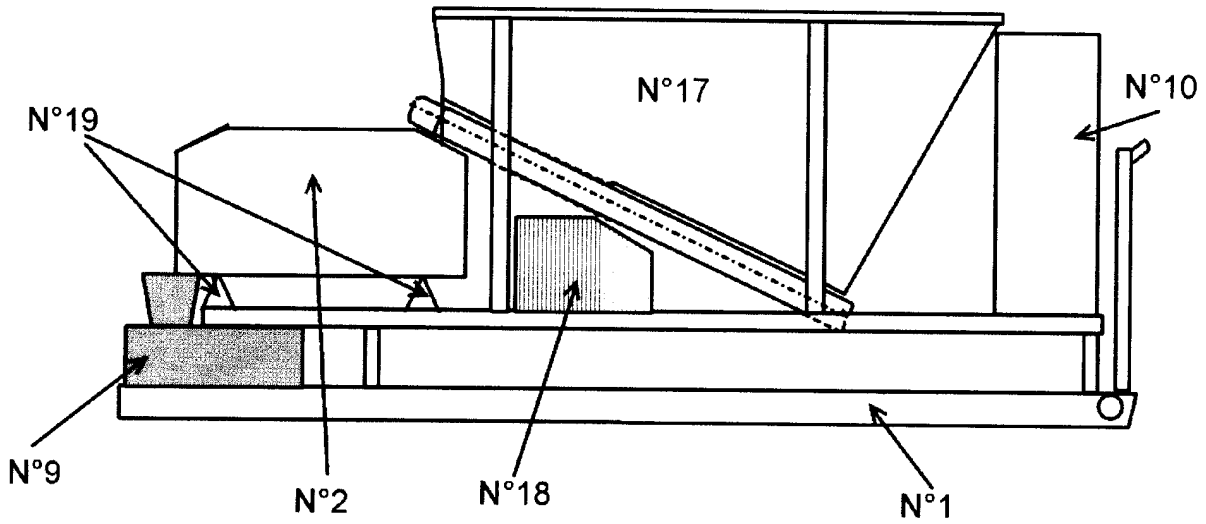
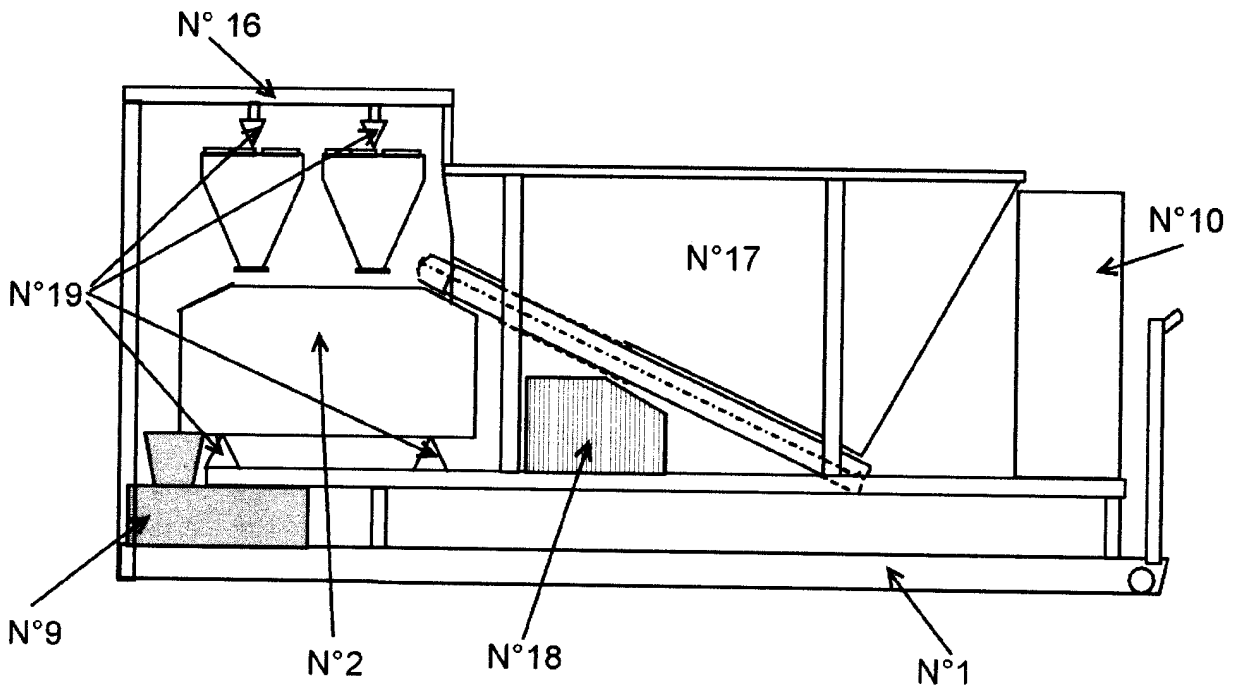
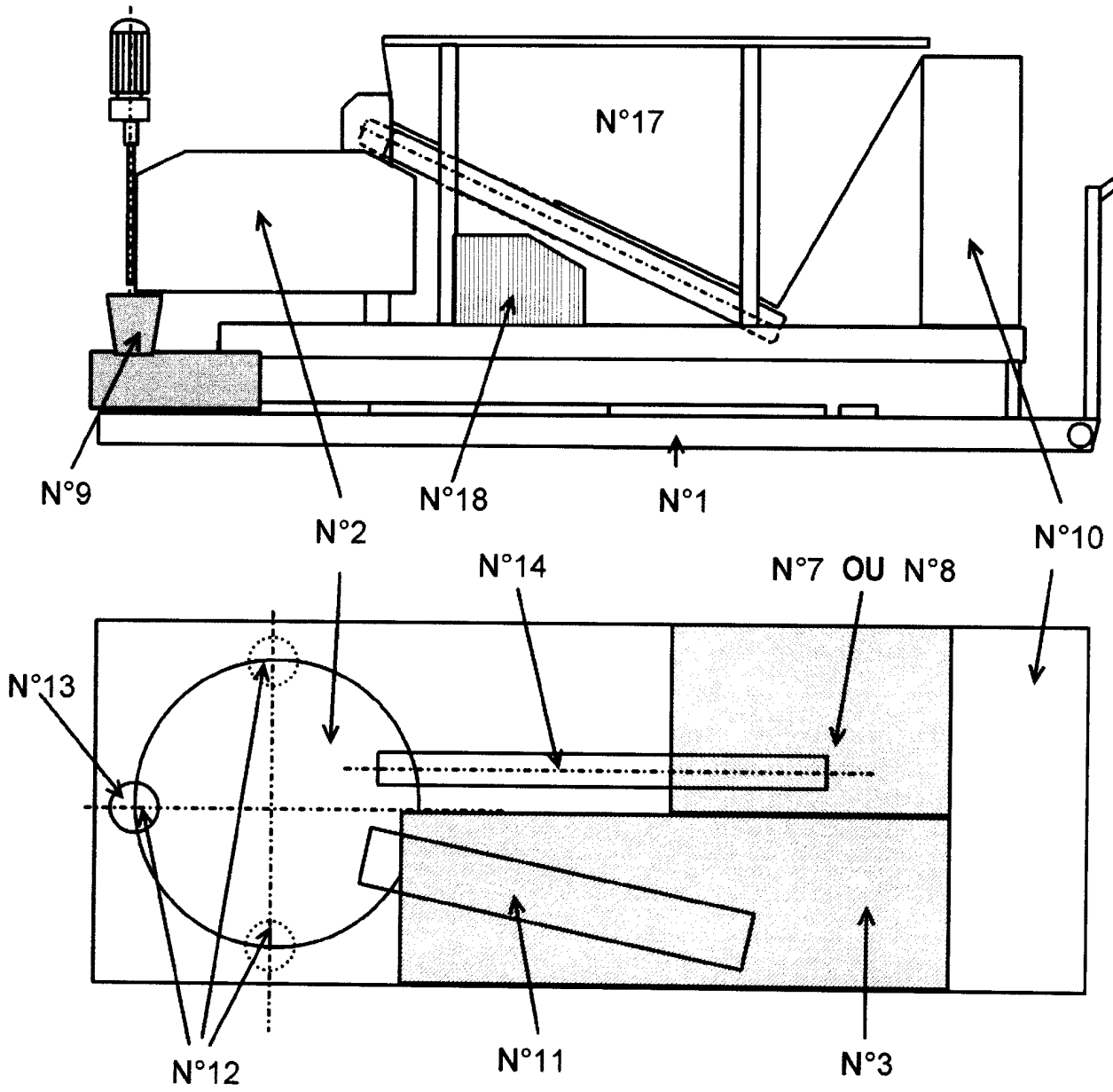


FIG.2



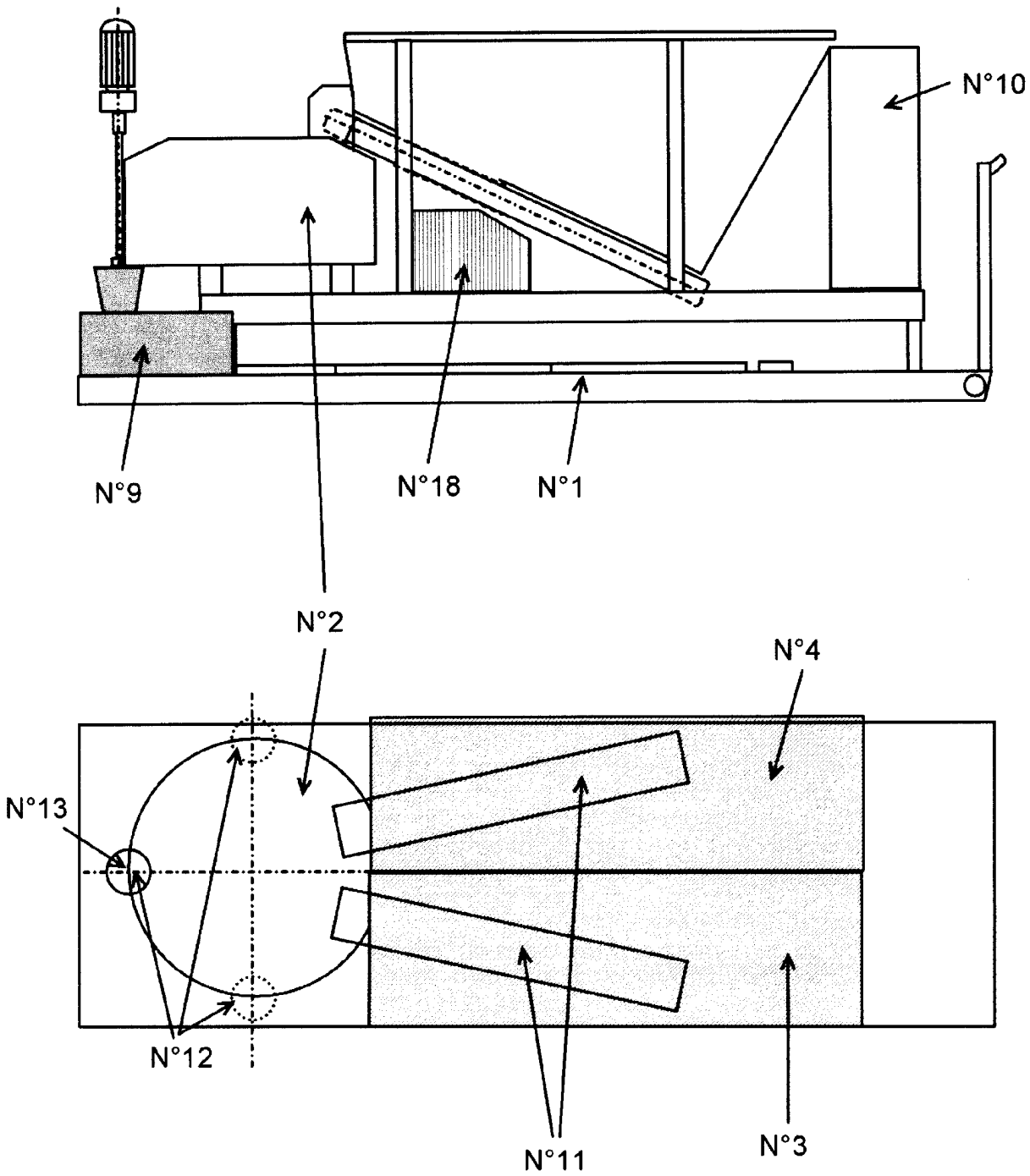


P.L. N° II





**P.L. N° III**





P.L. N° IV

