

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 27807

(54) Procédé pour la réalisation de plans d'installation d'une unité industrielle, maquette pour la mise en œuvre du procédé et plans d'installation obtenus par ce procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). E 04 B 1/00; E 04 H 5/02.

(22) Date de dépôt 30 décembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 26 du 2-7-1982.

(71) Déposant : Société dite : COMPAGNIE FRANÇAISE D'ETUDES ET DE CONSTRUCTION
« TECHNIP », résidant en France.

(72) Invention de : Philippe François Julien Marie Collet.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention a essentiellement pour objet un procédé pour la réalisation de plans d'installation d'unités industrielles, par exemple d'unités de raffinage, de distillation ou analogue.

Elle vise plus spécialement un procédé de réalisation de plans d'installation, à partir d'une maquette de conception d'une unité industrielle à édifier.

On sait déjà réaliser des plans d'installation d'une unité industrielle, à partir de plans d'implantation des différentes machines, de croquis isométriques des lignes de tuyauterie, de différents diagrammes et plans de détail ou analogue.

Le tracé de ces plans d'installation demandait un nombre d'heures élevé de travail de bureau d'étude et, en outre ne permettait pas de mettre en évidence et d'éliminer totalement les erreurs d'implantation dans les espaces des différents éléments de l'unité industrielle, par exemple des lignes de tuyauterie.

Par ailleurs, à partir de ces plans d'installation, on construisait une maquette de réalisation de l'unité industrielle précitée. Cette maquette était principalement destinée au client et utilisée par ce dernier soit pour l'initiation du personnel soit pour la présentation de l'installation.

De plus, il est à noter que cette maquette de réalisation n'apportait sensiblement aucun renseignement pour les études de détail, et ne permettait généralement de mettre en évidence les erreurs éventuelles d'implantation que trop tard pour éviter une casse importante.

Pour remédier partiellement à ce dernier inconvénient, on réalise maintenant des maquettes de conception d'unités industrielles, procurant un plan d'étude à trois dimensions. Ainsi, ce plan d'étude à trois dimensions permet de visualiser d'une manière explicite et d'optimiser l'implantation des équipements, tuyauteries et analogues,

ainsi que les accès pour les opérations et l'entretien de l'unité industrielle.

5 Cette maquette de conception permet également au cours de son élaboration, d'étudier les détails et de mettre en évidence les erreurs d'implantation non révélées par la maquette de réalisation précitée.

Il devenait donc très intéressant à partir de cet outil de travail, de pouvoir réaliser des plans d'installation de l'unité industrielle.

10 La présente invention a principalement pour but d'apporter une solution à ce problème en proposant un procédé de réalisation de plans d'installation à partir d'une maquette de conception, permettant d'obtenir de tels plans, en une opération demandant un nombre
15 d'heures de travail de bureau d'étude très réduit par rapport aux heures de travail nécessaires à la réalisation de plans d'installation suivant la méthode conventionnelle. De plus, ces nouveaux plans d'installation permettent, instantanément, une excellente visualisation
20 des différents circuits de tuyauterie, ou analogue.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé pour la réalisation de plans d'installation d'une unité industrielle, telle que par exemple unité de raffinage, distillation ou analogue, caractérisé en ce qu'il
25 consiste, à construire tout d'abord, une maquette de conception de ladite unité ; et à photographier ensuite au moins une partie de ladite maquette pour obtenir un photoplan résultant de la projection orthogonale de ladite partie de maquette sur un plan de projection déterminé et ,de façon à obtenir, sur le photoplan
30 des déplacements planimétriques prédéterminés et contrôlés.

Ainsi, ce procédé permet de réaliser des photoplans d'installation présentant un défaut de parallaxe faible
35 prédéterminé et contrôlé, de telle manière que le plan

obtenu respecte les différentes cotes.

Selon une caractéristique de l'invention, la maquette de conception précitée est construite en niveaux superposés et démontables, constituant autant de plans de projection prédéterminés précités.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on matérialise, avantageusement sur la maquette précitée, les plans de projection par un élément plan et transparent.

Ainsi, il est aisé d'isoler de l'ensemble de la maquette, la partie correspondante à un plan de projection prédéterminé, et de réaliser le photoplan de cette partie suivant le procédé de l'invention.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, on réalise un montage de photoplans partiels de l'unité précitée, en vue d'obtenir un plan d'installation de ladite unité. Ceci permet, dans le cas où la maquette de conception a des dimensions importantes, de réaliser un plan d'installation ou photoplan de ladite unité respectant les normes de déplacements planimétriques.

Avantageusement, ces déplacements planimétriques, correspondant au défaut de parallaxe sont inférieurs à une valeur fixée à l'avance qui est fonction du nombre de photos constituant le montage, et par exemple inférieurs à environ 2 mm.

La présente invention vise également un photoplan d'installation d'une unité industrielle obtenue par le procédé de l'invention.

En outre, la présente invention a également pour objet une maquette pour la mise en œuvre du procédé de l'invention, caractérisée en ce qu'elle est réalisée, suivant un ou plusieurs plans transversaux, par exemple parallèles, de manière démontable, lesquels plans sont matérialisés par des éléments transparents par exemple des plaques de plexiglas ou analogue.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lumière de la description explicative qui va suivre, faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre

d'exemple et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective illustrant un mode de réalisation de maquette d'une unité industrielle, conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue illustrant le plan d'installation ou photoplan du niveau II de la figure 1 obtenu par le procédé de l'invention ; et

- la figure 3 est un diagramme montrant le déplacement planimétrique du à une reproduction photographique.

Pour réaliser des plans d'installation, au moyen du procédé de l'invention, il est nécessaire de réaliser une maquette A d'une unité industrielle, et de faire une reproduction photographique de la maquette pour obtenir les différents plans d'installation.

On décrira donc maintenant en se référant à la figure 1, la première étape du procédé conforme à l'invention, en d'autres termes la réalisation d'une maquette A d'une unité industrielle.

Cette maquette A est une représentation à l'échelle réduite, généralement au $1/35^e$ de l'unité industrielle précitée telle qu'elle sera construite.

Cette maquette peut être élaborée comme un produit final à la suite des études de détail et à partir des documents établis en vue de la construction de l'installation. Dans ce cas cette maquette est appelée maquette de réalisation.

Au contraire, conformément à l'invention, la maquette est élaborée non pas comme un produit final mais comme un document de travail, permettant d'étudier les détails d'installation. Cette maquette est alors dite maquette de conception.

Une telle maquette est déjà réalisée dans les bureaux d'étude et permet aux différentes sections spécialisées, par exemple électricité, génie civil, génie

mécanique, contrôle et régulation ou analogue, de pouvoir matérialiser au fur et à mesure de l'avancement des études, les options prises.

5 Par ailleurs, l'élaboration de cette maquette permet de mettre immédiatement en évidence des erreurs d'implantation telles que par exemple :

- des interférences entre charpentes métalliques et lignes de tuyauterie ,

- des interférences entre tuyauteries elles-même ,

10 - des accès aux appareils de contrôle et aux vannes.

De ce fait, il apparaît que cette maquette peut être utilisée pour de nombreuses applications, notamment pour la saisie des isométries, en d'autres termes la description du cheminement des différents lignes de
15 tuyauteries.

Selon l'invention, une autre application importante de cette maquette est la réalisation des plans d'installation par voies photographiques.

20 Ces plans d'installation sont par définition des projections orthogonales, à échelle réduite de tranches horizontales ou niveaux judicieusement choisis de l'installation.

Pour cela la maquette A de conception d'une unité industrielle, illustrée sur la figure 1 et comprenant
25 à titre d'exemple, deux colonnes 1, des réservoirs de stockage ou d'alimentation 2 fixés sur un support 3, et différentes tuyauteries 4 assurant la circulation des fluides entre ces différents éléments, est réalisé notamment par les dessinateurs du bureau
30 d'étude de tuyauterie, de manière connue en soi .

Conformément à l'invention, cette maquette de conception A est divisée en tranches horizontales de différents niveaux II, III, IV, V .

35 Selon l'invention, ces niveaux II, III, IV et V sont déterminés avec soin et divisent une unité industrielle en tranches horizontales choisies comme indiquées précédemment. En d'autres termes, les niveaux

ou plans de découpe de la maquette correspondent aux plans de projection sur lesquels seraient réalisés, selon la méthode conventionnelle, l'établissement des plans d'installation de l'unité industrielle.

5 Selon l'invention, on matérialise ces plans de découpe ou niveaux II, III, IV, V au moyen d'éléments plans transparents 5 6_a 6_b 7_a 7_b, 8 au moyen de plaques par exemple de plexiglas. La partie de maquette correspondant à une tranche horizontale est fixée sur
10 la plaque de plexiglas qui lui sert de support.

Conformément à l'invention, la maquette est démontable pour permettre d'isoler chaque tranche horizontale et ainsi de réaliser une reproduction photographique de cette tranche horizontale isolée.

15 Par ailleurs, il est à noter que les plans de projection d'une tranche horizontale, ou niveau peuvent être constitués par plusieurs plans parallèles décalés verticalement les uns par rapport aux autres, comme cela est visible sur la figure 1 pour le plan de projection
20 III constitué par les plaques de plexiglas. 6a et 6b.

En outre, il est avantageux de porter sur la maquette des renseignements permettant de faciliter sa lecture et également de faciliter la lecture du plan d'installation réalisé à partir de celle-ci. Ces renseignements sont
25 par exemple :

- un étiquetage de toutes les lignes de tuyauterie
- une numérotation des instruments
- le repérage de différentes cotes.

Ainsi, la maquette de conception A représentée sur
30 la figure 1 et réalisée comme décrit précédemment permet d'obtenir les différents plans d'installation de l'unité industrielle par reproduction photographique des différentes tranches horizontales déterminées et matérialisées sur ladite maquette.

35 On décrira donc maintenant le processus de reproduction photographique et de réalisation des plans d'installation,

conforme à l'invention, en se référant aux figures 2 et 3.

A titre d'exemple, on décrira la réalisation du plan d'installation de la tranche horizontale fixée

l'espace disponible sous cette structure. On peut ainsi être amené à accroître le tirant d'air d'un pont, notamment celui des ponts franchissant une autoroute, si la

optique ;

- h est la hauteur par rapport à un plan de référence pour lequel les déformations seront nulles.

5 Conformément à l'invention, on contrôle ce déplacement planimétrique de manière à obtenir un déplacement planimétrique maximum inférieur à 2 mm.

De ce fait, les photoplans ainsi obtenus présentent des critères de précision de cotes sensiblement identiques aux plans d'installation réalisés par le
10 procédé conventionnel .

Par ailleurs, pour permettre d'obtenir un cliché ne présentant pas de distorsions ni d'ombres, il a donc été nécessaire de mettre au point et de réaliser un banc optique de prise de vue spécifique.

15 Ainsi, pour éviter toutes distorsions perceptibles on utilise avantageusement un objectif de reproduction à grande focale. Cet objectif permet également d'avoir une qualité d'agrandissement et de reproduction des clichés obtenus excellente.

20 En outre, il est avantageux d'un point de vue technologique, de déplacer la partie de maquette à photographier dans un plan vertical perpendiculaire à l'axe horizontal de prise de vue, qui lui, est fixe. Donc pour ce faire, on utilise un porte-maquette ou une
25 platine verticale strictement perpendiculaire à l'axe de prise de vue, et mobile par rapport à ce dernier, dans une direction horizontale ou verticale.

Il est nécessaire d'éviter tous défauts d'orthogonalité entre l'axe de prise de vue et ladite platine.

30 Ainsi, le procédé de l'invention permet d'obtenir rapidement et de manière précise des plans d'installation ou photoplans précis et beaucoup plus exploitables que le dessin classique.

A titre d'exemple, la figure 2 illustre le plan
35 d'installation ou photoplan B obtenu par le procédé de l'invention à partir de la maquette A, et représentant

la tranche horizontale inférieure de cette maquette.

Par ailleurs, on peut également réaliser au moyen du procédé de l'invention, des vues en élévation d'une unité industrielle, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. C'est ainsi que la découpe de la maquette en tranches horizontales peut intervenir soit pendant la conception de la maquette soit après celle-ci, sans pour cela sortir du cadre de l'invention. C'est dire que l'invention comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont exécutées selon son esprit et mises en œuvre dans le cadre de la protection revendiquée.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé pour la réalisation de plans d'installation d'une unité industrielle, tels que par exemple une unité de raffinage, distillation ou analogue, caractérisé en ce qu'il consiste à construire, tout d'abord une maquette
5 de conception de ladite unité ; et à photographier, ensuite au moins une partie de ladite maquette pour obtenir un photoplan résultant de la projection orthogonale de ladite partie de maquette sur un plan de projection déterminé de façon à obtenir, sur le photoplan, des déplacements
10 planimétriques prédéterminés et contrôlés.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on construit la maquette précitée en niveaux superposés démontables, constituant autant de plans de projection prédéterminés précités.

15 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on matérialise sur la maquette précitée, les plans de projection par un élément plan et transparent.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on réalise un montage de photoplans partiels de l'unité précitée, en vue d'obtenir un plan
20 d'installation de ladite unité.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les déplacements planimétriques, sur le ou les plans de projection précités, sont inférieurs
25 à une valeur fixée à l'avance, qui est fonction du nombre de photos constituant le montage, et par exemple inférieurs à environ 2 mm.

6. Photoplan de l'installation d'une unité industrielle caractérisé en ce qu'il est obtenu par le procédé suivant
30 l'une au moins des revendications précédentes.

7. Maquette pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle est réalisée suivant un ou plusieurs plans transversaux et par exemple parallèles, de manière démontable, lesquels

plans sont matérialisés par des éléments plans transparents, par exemple des plaques de plexiglas ou analogue..

FIG. 1

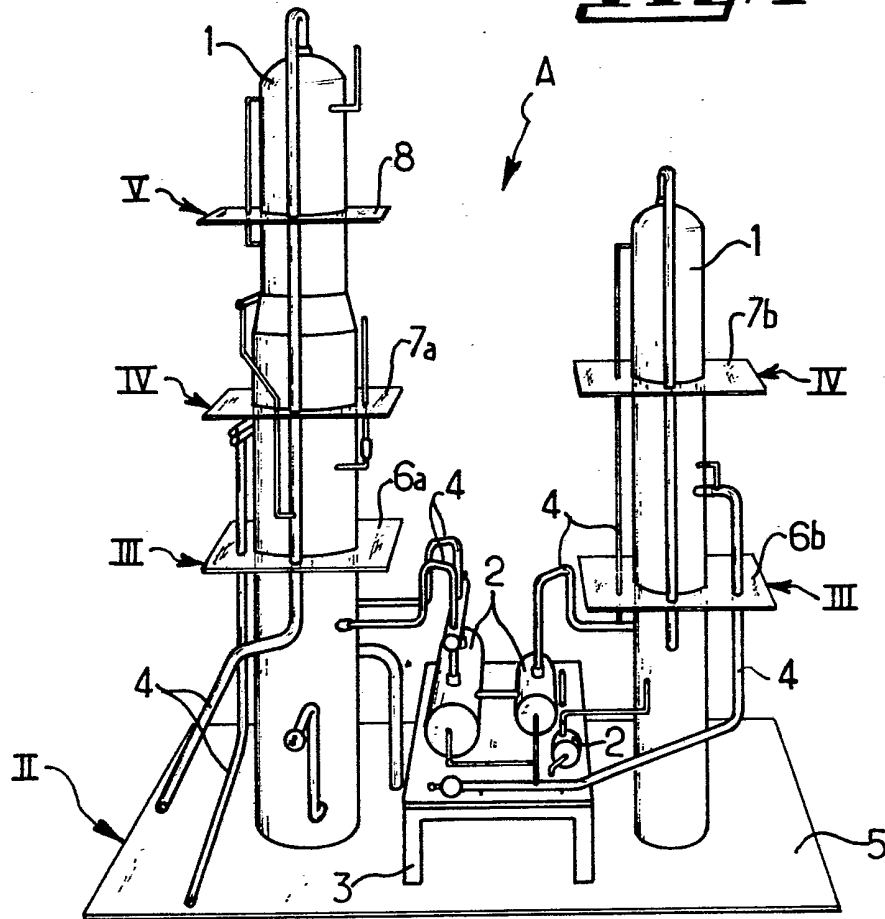


FIG. 2

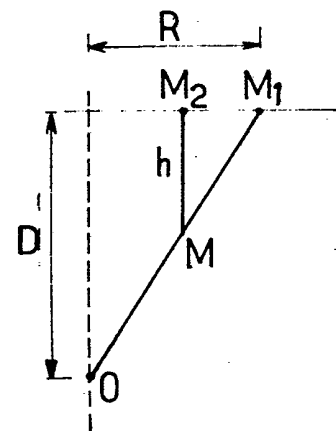
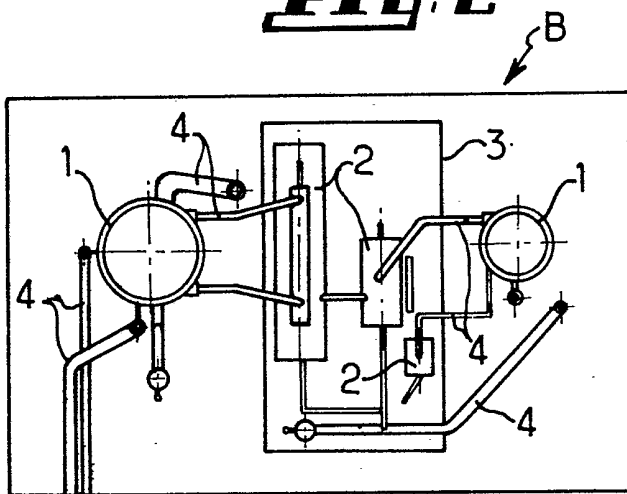


FIG. 3