(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** ***3 003 277***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **13 00602**

(51) Int Cl[8] : ***E 01 D 12/00*** *(2013.01), E 01 D 19/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 14.03.13.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 19.09.14 Bulletin 14/38.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *DESBORDES JEAN LOUIS* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** DESBORDES JEAN LOUIS.

(73) **Titulaire(s) :** DESBORDES JEAN LOUIS.

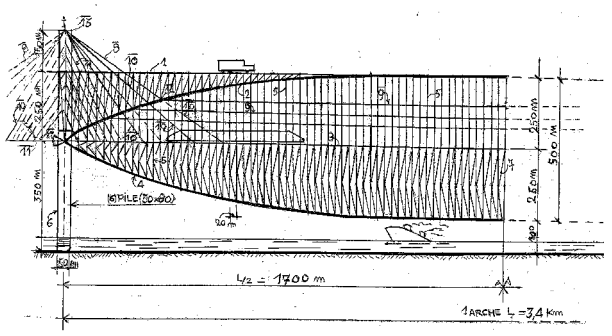
(74) **Mandataire(s) :** DESBORDES JEAN LOUIS.

(54) AVANT-PROJET D'UN DOUBLE VIADUC HAUBANE TRANSMANCHE SUR 9 PILE.

(57) L'invention concerne un ouvrage permettant de ne pas gêner le trafic maritime du Pas-de-Calais.

Le viaduc comporte des arches de 3.4 km de portée constituées d'un pont-route (1), de deux arcs (2), d'un pont-rail (3) et de deux faisceaux de câbles (4). Des poteaux (5) sont disposés tous les 20 mètres sous les éléments (1) à (3). Chaque arche repose sur les piles (6). En sus des éléments (1) à (6) précédents, un haubanage sur la pile (6) comprend les câbles (8) à (11) et un mât d'haubanage (13). Un tunnel (12) traverse la pile (6).

Le viaduc selon l'invention est particulièrement destiné à la construction de ponts de portées maximales sur un minimum de piles pour détroits maritimes ou métro aérien.



FR 3 003 277 - A1

La présente invention concerne l'avant projet d'un double viaduc haubané traversant le Pas de Calais et construit sur neuf piles en mer, permettant de ne pas gêner le passage de l'intense trafic maritime traversant ce détroit.

Le présent brevet est la suite logique du brevet 0906201 qui proposait un viaduc sur 11 piles. L'idée est donc apparue tout naturellement de chercher à réduire encore le nombre de piles nécessaires en utilisant l'apport d'un haubanage sur chaque pile pour soulager les efforts dans les arches. Le brevet 0906201 a été conçu sur une largeur du détroit de 30 km supposée minimale. Depuis, les informations complémentaires et l'utilisation d'une carte à grande échelle, ont conduit à estimer cette largeur à 34 km de falaise à falaise (tout dépendant, bien sûr de l'implantation exacte de l'ouvrage). Pour couvrir cette distance de 34km, 10 arches de 3.4 km d'axe en axe ont été prévues soit 9 piles seulement minimisant encore la gêne procurée au trafic maritime.

La combinaison d'un haubanage sur piles avec une structure de viaduc analogue à celle du viaduc du brevet 0906201 constitue la particularité spécifique de l'invention proposée, aboutissant à diminuer encore le nombre de piles nécessaire. Une autre particularité étant l'utilisation de poteaux creux en aluminium pour alléger le poids mort de l'ouvrage.

Rappelons, avant toute description précise, qu'il s'agit seulement d'un avant-projet très en amont d'une éventuelle étude d'exécution et que tout détail non précisé dans le présent brevet sera indiqué sur un détail analogue du brevet 0906201 proposant une structure identique, même si les éléments (1) à (6) de l'arche de 3,4 km du présent brevet sont de dimension supérieure aux éléments analogues (1) à (6) de l'arche de 2,5 km du brevet 0906201. Pour la même raison, les nombres (7) à (15) sont surlignés pour éviter toute confusion avec les nombres (7) à (15) du brevet 0906201 ne désignant pas du tout les mêmes détails.

En bref, l'ouvrage est constitué d'un pont route à tablier horizontal reposant sur deux arcs et d'un pont-rail horizontal reposant sur deux faisceaux de câbles qui relient deux piles consécutives, un haubanage complétant l'ouvrage proposé.

La figure 1 représente en élévation l'arche de 3.4 km de portée. Pour plus de clarté, la moitié seulement de l'arche a été représentée vu les

dimensions exceptionnelles de l'ouvrage. Pour les mêmes raisons, la représentation des véhicules n'est pas à l'échelle de la figure. Cette approximation sera utilisée pour les figures suivantes.

La figure 2 représente l'élévation d'une travée entière mais, cette fois, les proportions ne sont pas respectées en hauteur compte tenu des dimensions réelles de l'ouvrage. Sur cette figure on a indiqué les coupes qui seront détaillées dans la suite.

La figure 3 est une élévation de deux travées successives du viaduc montrant à petite échelle, une travée de rive avec ses rampes d'accès aux deux ponts de l'ouvrage. Les représentations restent, bien sûr, très schématiques dans le cadre d'avant-projet proposé, les culées du viaduc restant à préciser au niveau d'une éventuelle étude d'exécution.

La figure 4 donne les dimensions des différentes sections des poteaux creux en aluminium prévu pour soutenir les tabliers des deux ponts de l'ouvrage.

La figure 5 représente deux coupes transversales de l'ouvrage repérées sur la figure 2. Une coupe étant au milieu de la portée, l'autre étant faite un peu plus loin avec vue de loin sur les mâts porteurs de l'haubanage avec leurs câbles de suspension.

La figure 6 est une coupe horizontale dans une des piles supportant l'ouvrage, vue par-dessous.

La figure 7 montre les deux formes possibles des piles proposées au stade de l'avant-projet dans le cadre de l'invention. Formes différentes qui seraient à choisir en cas d'une éventuelle étude d'exécution de l'ouvrage.

La figure 8 montre en coupe la section vue par-dessous de la pile respectivement selon une des deux formes proposées en figure 7.

L'arche de 3.4 km de portée représentée par moitié sur la figure 1 comporte le tablier d'un pont-route (1) en béton armé reposant sur deux arcs (2) en aluminium plein par des poteaux (5) en aluminium creux disposés tous les 20 mètres. Les poteaux (5) relient également les arcs (2) au pont-rail (3) tous les 20 mètres. Les arcs (2) prennent appui à leurs extrémités sur les piles (6) en béton armé où sont également ancrés les câbles des deux faisceaux de câbles (4). Le haubanage sur la pile (6) est constitué des câbles de suspensions ($\overrightarrow{8}$) à ($\overrightarrow{10}$). Le câble ($\overrightarrow{8}$) partant du mât ($\overrightarrow{13}$) contourne la poulie ($\overrightarrow{14}$) pour devenir le câble ($\overrightarrow{9}$). Le câble ($\overrightarrow{10}$) partant du mât ($\overrightarrow{13}$) rejoint le tablier du pont (3) où il est fixé. Les câbles ($\overrightarrow{11}$)

disposés en forme de harpe rejoignent le tablier du pont (3) où ils sont fixés.

L'arche représentée sur la figure 2 comporte les mêmes éléments déjà détaillés dans la description de la figure 1, soit les éléments (1) à (6) relevant du viaduc du brevet 0906201 (aux dimensions près) avec, en plus, les éléments (8) à (14) propres au présent brevet.

La travée de rive représentée figure (3) montre l'appui de l'ouvrage sur la falaise qui serait à détailler particulièrement en cas d'une éventuelle étude d'exécution, notamment l'ancrage des câbles (4) et des câbles (8) à (11) dans le sol ainsi que l'appui des arcs (2) sur la falaise, la culée de rive de l'ouvrage restant à préciser dans ce cas.

Les figures 4a à 4c concernent les différentes dimensions des poteaux (5).

Les coupes AA et BB de la figure 5 donnent les dimensions générales de différents éléments (1) à (4) de l'ouvrage propre au viaduc du brevet 0906201. Coupe BB apparaissent les éléments d'haubanage propres au présent brevet, soit les câbles (8) à (11), les mâts d'haubanage (13) ainsi que la poulie (14) dont l'axe est ancré en partie inférieure des arcs (2).

La coupe DD de la figure montre les deux faisceaux de câbles (4) et leurs entretoises les reliant tous les 20 m (dito brevet 0906201). La section de la pile (6) en béton armé indique 50 m d'épaisseur sur 80 m de largeur, alors que la pile (7) fait 80m de largeur moyenne.

En figure 7 la pile (6) est appuyée sur une semelle « LEBEL » de 120 m d'empattement transversal pour résister aux effets du vent. Au niveau du pont-rail (3) un tunnel (12) de 18 m de large est prévu pour passage des trains. En partie supérieure des pilles (6) ou (7), des mâts d'haubanage (13) permettent l'arrimage des câbles (8) à (11) de soutien des arcs (2) et du tablier du pont-rail (3).

La figure 8 montre le détail et les dimensions des coupes EE et FF vues par dessus.

Le programme sommaire de la présente demande d'invention étant limité au stade de l'avant-projet, l'étude précise d'exécution ne sera pas développée d'avantage. Pour la même raison, le détail des ancrages des câbles (4) dans les piles (6) et des fixations des câbles (8) à (11) ne seront pas indiqués.

Une première application à citer est le viaduc transmanche choisi comme exemple pour illustrer la présente invention comme moyen pour améliorer les communications avec le Royaume-Uni et éventuellement compléter ou suppléer le tunnel sous la Manche, l'avion ou encore les ferrys.

Cependant, ce n'était qu'un simple exemple d'application montrant la possibilité de réaliser d'autres ponts de très grande portée sur un minimum de piles. Il est donc permis de penser à d'autres détroits à franchir cette fois hors de France.

Outre le franchissement des espaces maritimes, une autre application apparaît comme envisageable pour désengorger le métro actuel par la construction de métros aériens reposant sur un minimum d'appuis au sol, compte tenu de la densité des constructions existantes dans la plupart des grandes agglomérations modernes. Dans le cas de stations distantes au plus de 3.4 km, on pourra alors franchir la distance sans pile intermédiaire. Le tour utilitaire et touristique à la périphérie du futur « grand Paris » serait une application particulièrement intéressante de communication évitant la traversée de Paris et attirant une clientèle touristique.

On pourrait ajouter une dernière particularité du présent brevet qui est le bâchage provisoire de la partie ferroviaire du viaduc. En effet, compte tenu des tempêtes souvent fréquentes en Manche, la circulation du pont-route (1) pourra être interrompue mais, par contre, la circulation des trains pourra être maintenue en mettant à l'abri, par gros temps, la partie ferroviaire de l'ouvrage à l'aide du bâchage du pont-rail (3) sous forme, par exemple, de volets roulants (15) pendus depuis le dessous du pont (1) jusqu'au pont (3). Ce procédé peut s'avérer très utile par gros temps pour suppléer, provisoirement, le trafic du tunnel sous la Manche qui à connu des pannes électriques et blocage des convois pour raison de condensation de l'humidité dans le tunnel. A condition, bien sûr, de prévoir sur les volets (15) une ventilation judicieuse, chose plus facilement réalisable en altitude que dans un tunnel sous la mer (« EUROSTAR »).

On peut, pour conclure, supposer que les longueurs de portée proposées dans le présent brevet ne doivent pas être loin de battre un record de portée, quel que soit le type de structure imaginée pour atteindre de telles distances entre appuis. Sauf, bien sûr, informations contradictoires plus récentes.

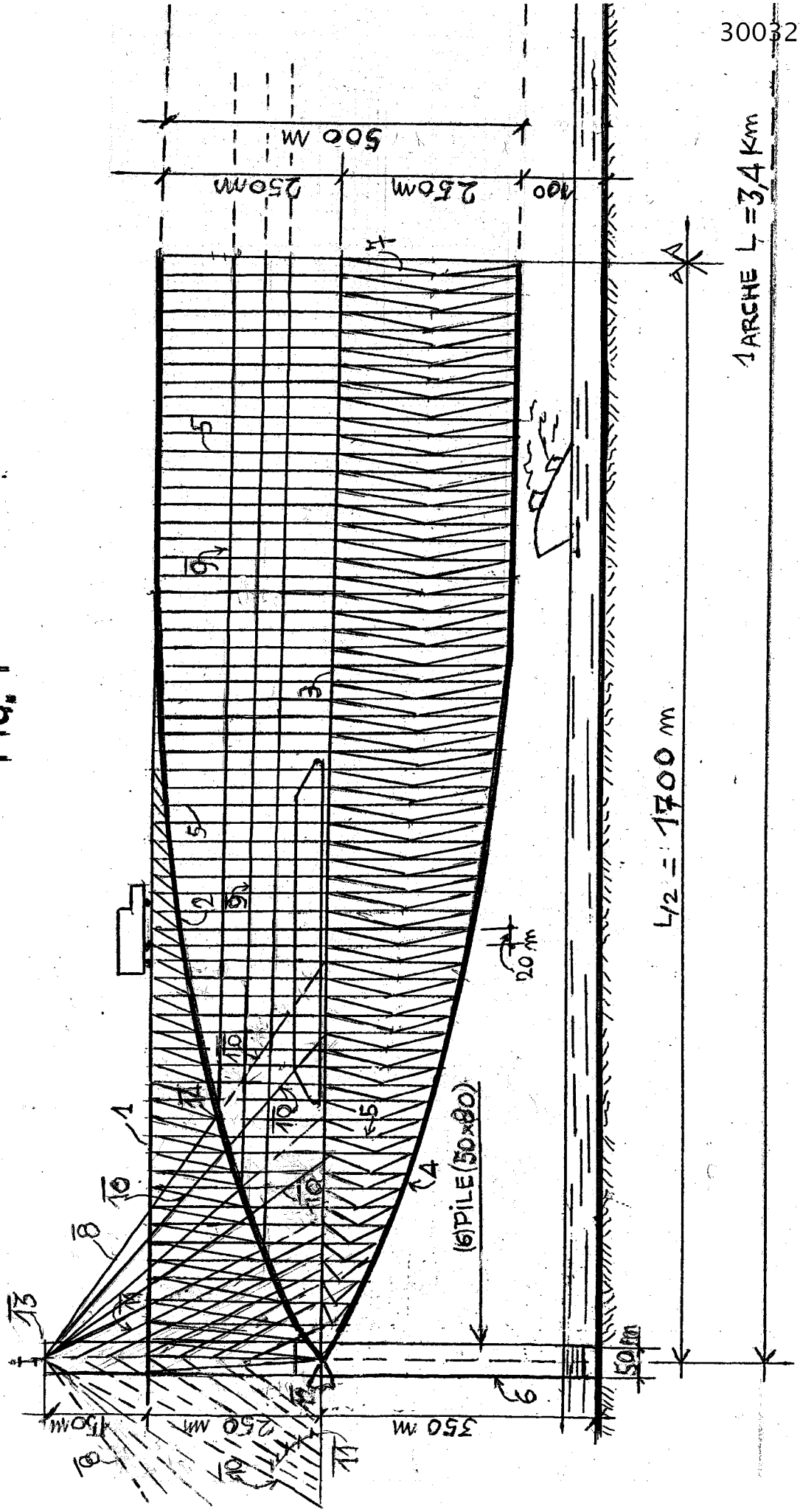
5

REVENDICATIONS

1) Arche de viaduc haubané de 3.4 km de portée caractérisée en ce qu'elle comporte un pont-route (1) en béton armé reposant sur deux arcs (2) en aluminium de forme parabolique appuyés sur les piles (6) en béton armé, ainsi qu'un pont-rail (3) en béton armé reposant sur deux faisceaux de câbles (4) d'acier enrobés d'aluminium et tendus entre les piles (6), des poteaux (5) en aluminium reliant tous les 20 m les divers éléments (1) à (4).

2) Arche de viaduc selon revendication 1 caractérisée en ce qu'il s'agit d'un haubanage sur la pile (6) constitué des câbles (8) à (11) partant du mât (13) et fixés à l'arc (2) par la poulie (14) et au tablier du pont (3), un tunnel (12) reliant deux arches consécutives à travers la pile (6) ou (7).

3) Arche de viaduc selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle comporte un bâchage de la voie ferrée par volets roulants (15) entre le pont (1) et le pont (3).


500 m
250m
250m
100
1 ARCHE L = 3,4 Km
L/2 = 1700 m
20 m
(6) PILE (50×80)
50m
250 m
350 m
150m

1/4

FIG. 1

2/4

FIG.2

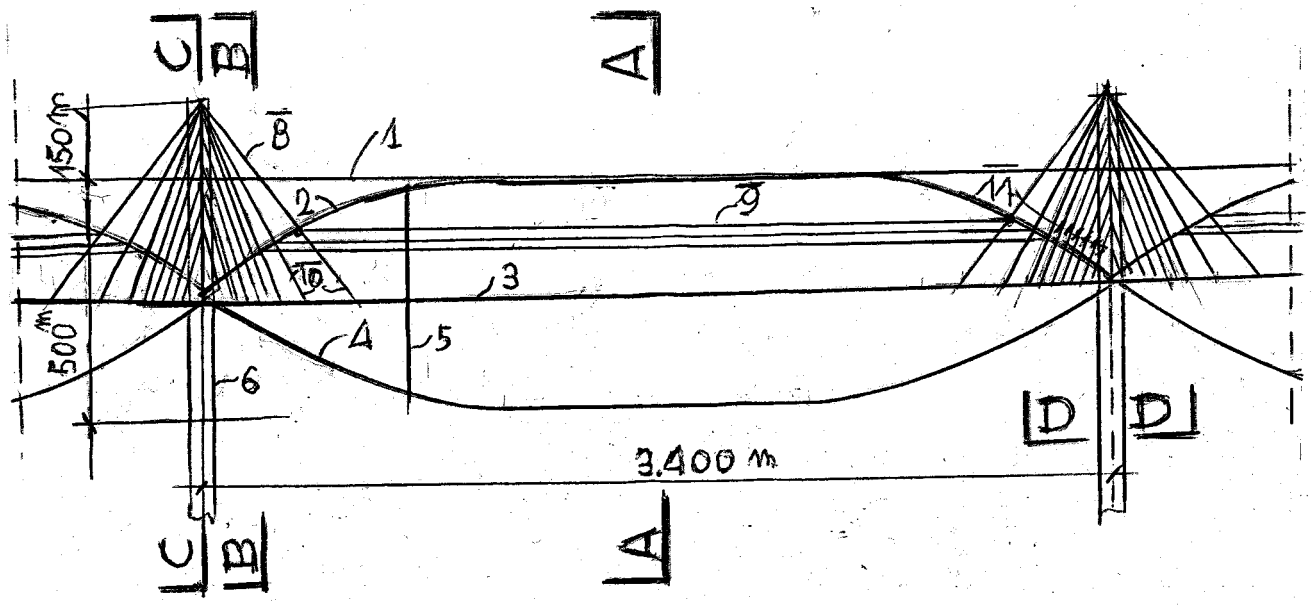


FIG.3

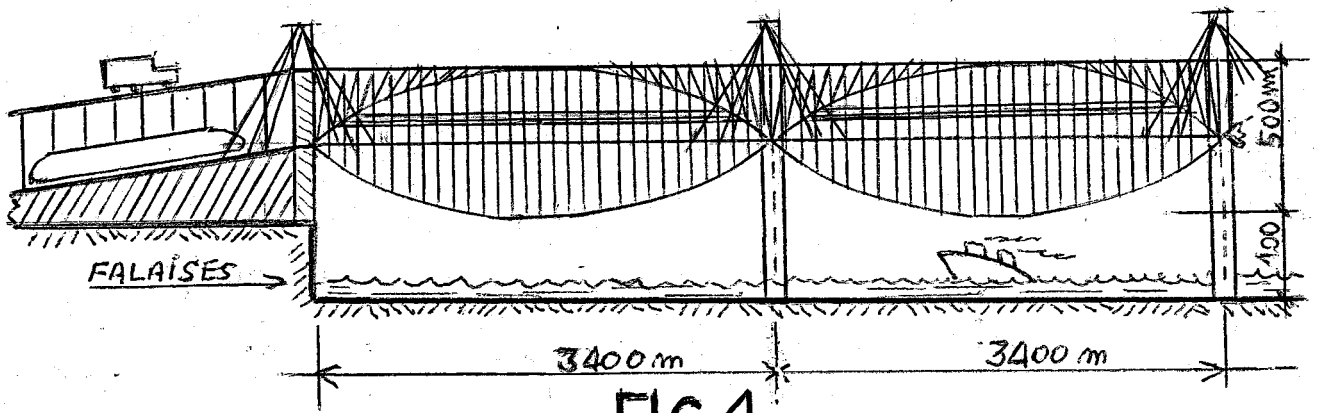
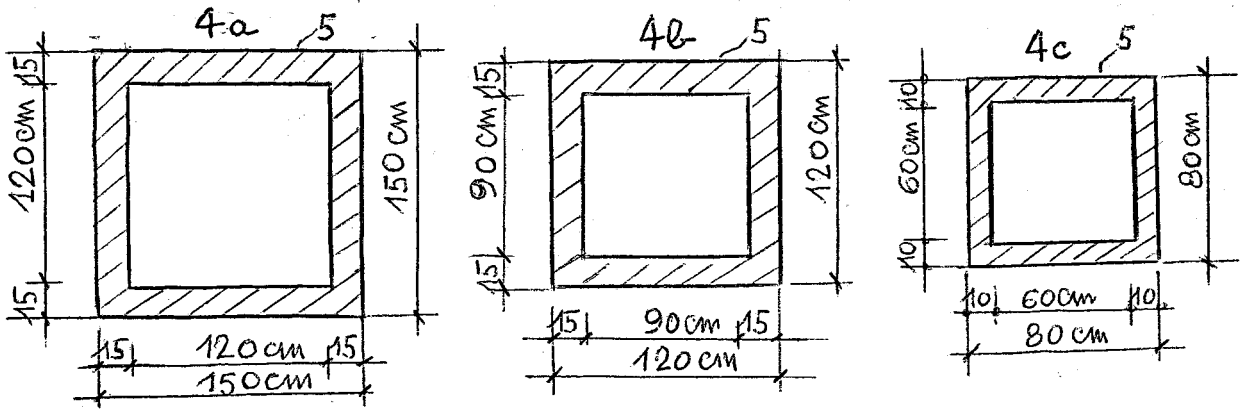
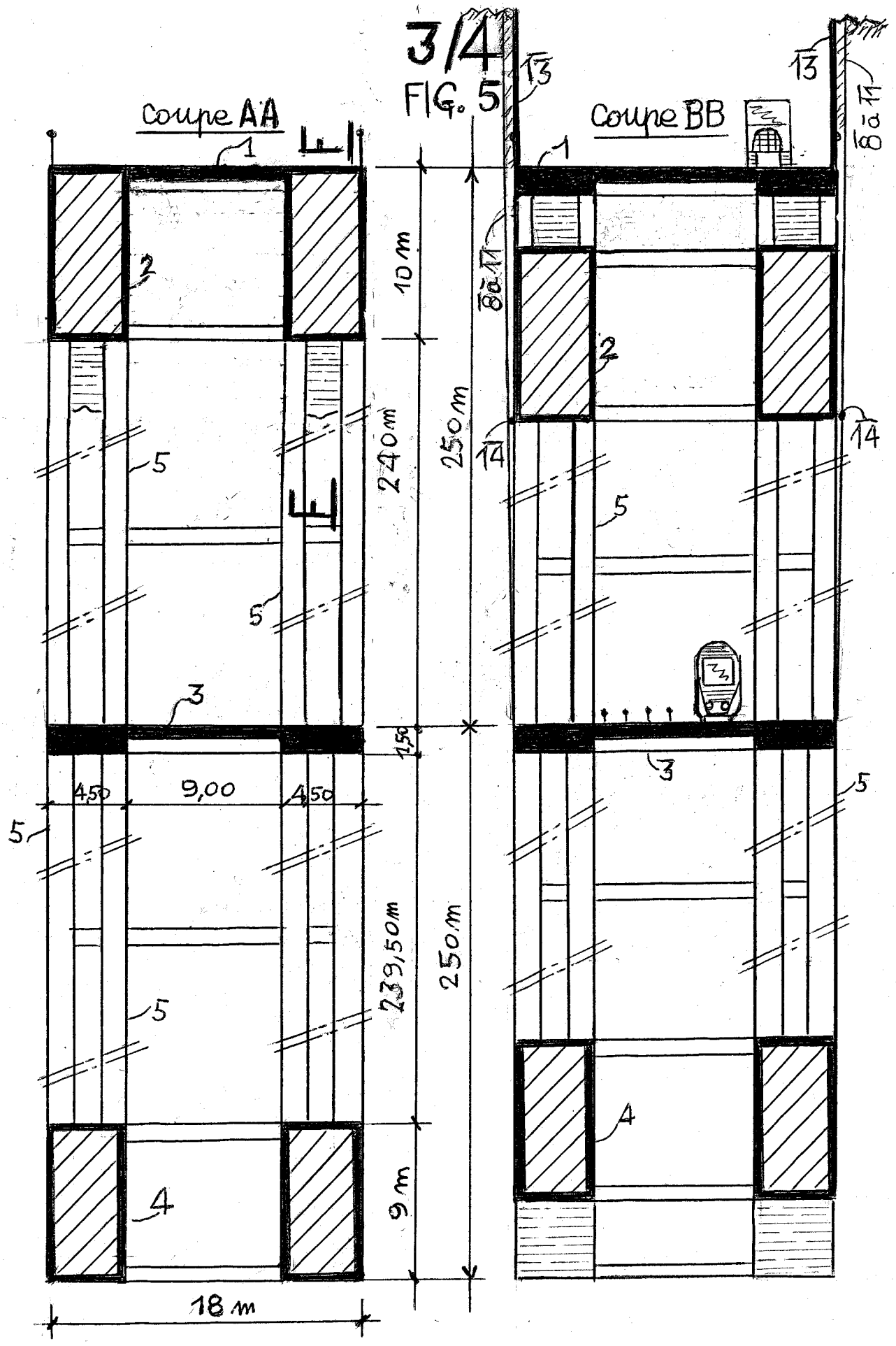


FIG.4



3/4

FIG. 5


Coupe AA
Coupe BB
1
2
3
4
5
13
14
10 m
240 m
250 m
1,50
239,50 m
9 m
4,50
9,00
4,50
18 m

Coupe DD (voir FIG 2)

Vue par dessous

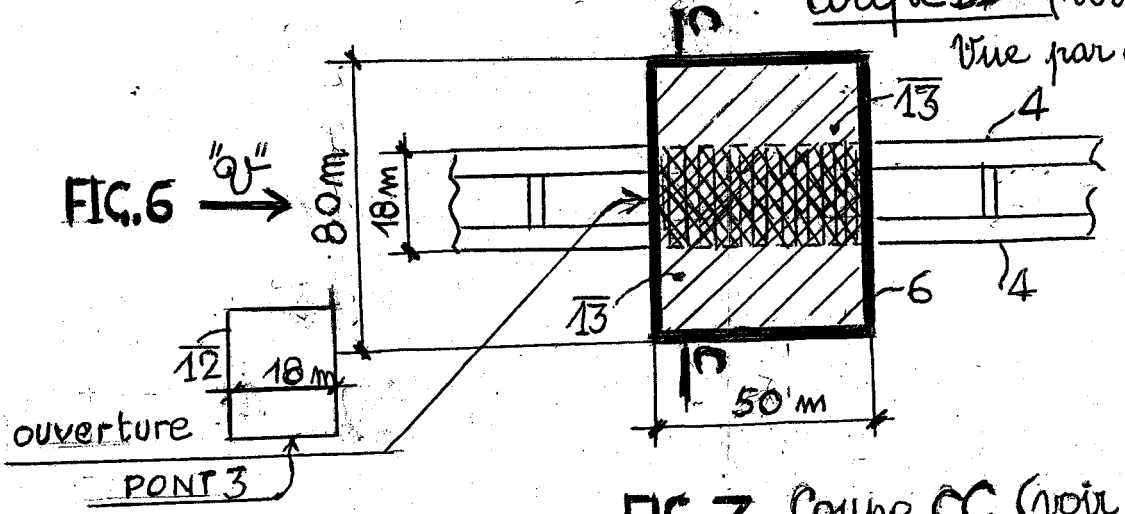


FIG.7 Coupe CC (voir FIG. 2 et 6)

vue selon "V" (FIG.6)

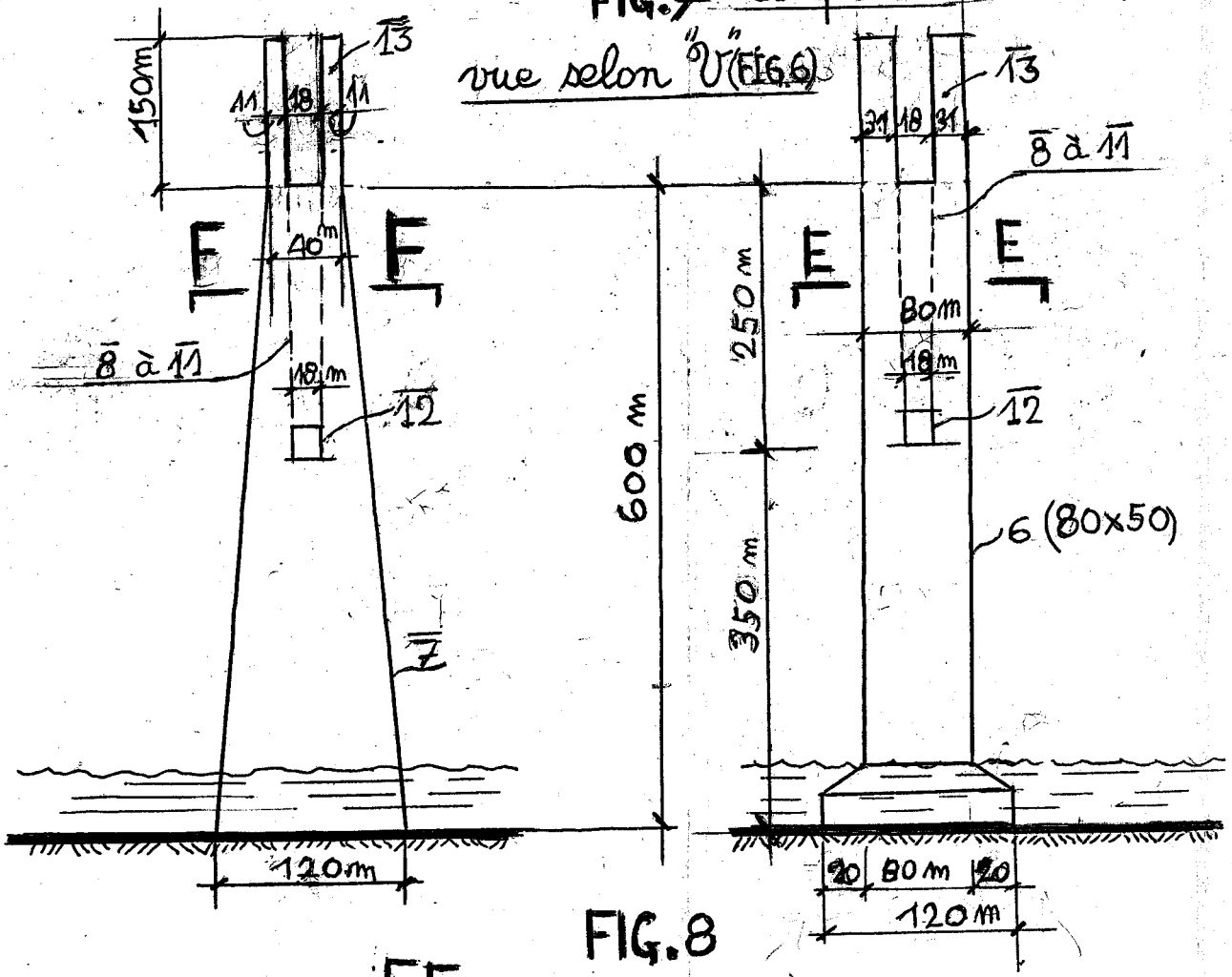
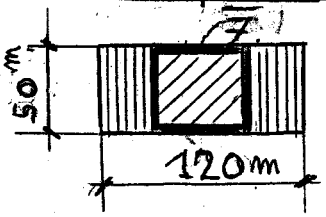


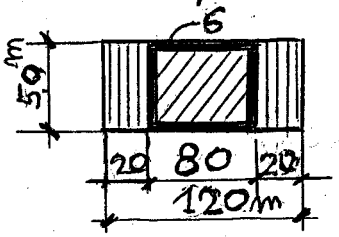
FIG.8

(Vue par dessus)

coupe FF



coupe EE



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 781144
FR 1300602

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X,D	FR 2 954 364 A1 (DESBORDES JEAN LOUIS [FR]) 24 juin 2011 (2011-06-24) * le document en entier * -----	1-3	E01D12/00 E01D19/00
A	FR 1 056 325 A (M. MAX GESSNER [DE]) 25 février 1954 (1954-02-25) * figures 1,2,8,9; composés 10,142,143 * * page 5, colonne 1, ligne 23 - page 5, colonne 2, ligne 3 * -----	2	
A	WO 2008/017279 A1 (TROESTER E K G [DE]; TROESTER GUENTHER [DE]) 14 février 2008 (2008-02-14) * figures 2,3,5,9 * * revendications 1-21,28,29 * -----	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			E01D

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
30 octobre 2013	Schnedler, Marlon

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1300602 FA 781144

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 30-10-2013
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2954364 A1	24-06-2011	AUCUN	
FR 1056325 A	25-02-1954	AUCUN	
WO 2008017279 A1	14-02-2008	AT 458860 T	15-03-2010
		DE 112006004073 A5	16-07-2009
		DE 202006020422 U1	28-08-2008
		EP 2049734 A1	22-04-2009
		US 2009317184 A1	24-12-2009
		WO 2008017279 A1	14-02-2008

EPO FORM P0465