

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.07.96.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 06.02.98 Bulletin 98/06.

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 :

71 Demandeur(s) : PARRA ROBERT — FR.

72 Inventeur(s) :

73 Titulaire(s) :

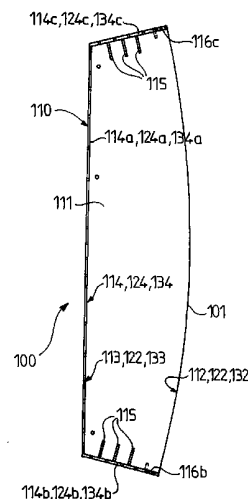
74 Mandataire : CABINET BALLOT SCHMIT.

54 ANNEAU DE COFFRAGE COURBE.

57 Anneau de coffrage pour tunnel.

L'anneau comprend au moins deux cintres (110, 120) comportant, chacun, une paroi latérale plane (111, 121) présentant un contour extérieur (112, 122) de forme sensiblement courbe. Les parois latérales (111, 121) des cintres (110, 120) sont disposées parallèlement, en regard l'une de l'autre. Une tôle (101) formant peau de coffrage auto-porteuse est fixée sur lesdits contours extérieurs (112, 122) des cintres.

Application à la construction de tunnels routiers ou ferroviaires, piles d'ouvrages ou autres ouvrages nécessitant des coffrages courbes.



FR 2 752 013 - A1



1

ANNEAU DE COFFRAGE COURBE

La présente invention concerne un anneau de coffrage courbe pour tunnel, pile ou tout autre ouvrage courbe tel qu'un ouvrage moulé comprenant un coffrage intérieur et un coffrage extérieur.

5 L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans le domaine de la construction, par exemple, de tunnels routiers ou ferroviaires, ou tout autre ouvrage courbe.

10 De manière usuelle, les tunnels routiers ou ferroviaires sont percés sur toute leur longueur à l'aide d'un tunnelier ou autre, selon un gabarit prédéterminé, le plus souvent en forme d'arc, qui dépend des dimensions prévues pour le tunnel. Puis, dans une phase de finition, la paroi brute du tunnel  
15 laissant apparaître le terrain nu de perçage est recouverte d'un revêtement de béton qui doit être le plus uniforme possible.

A cet effet, on utilise un moyen de coffrage constitué d'une pluralité d'anneaux, dits de coffrage, mis bout à bout sur la longueur du tunnel. La  
20 périphérie desdits anneaux de coffrage a généralement une forme d'arc, congruente de celle de la paroi brute de perçage du tunnel et porte une peau de coffrage extérieure. Du béton est alors injecté entre la paroi brute de terrain et ladite peau de coffrage extérieure  
25 à travers des fenêtres de bétonnage et des pipes aménagées dans les anneaux de coffrage ou entre deux parois de coffrage. Lorsque le béton est durci, les anneaux sont démontés, le tunnel apparaissant comme une  
30 voûte uniforme et régulière.

Les anneaux de coffrage sont habituellement formés d'une pluralité d'éléments réunis entre eux.

Chaque élément d'anneau comprend au moins deux cintres, chacun d'eux comportant une paroi latérale plane dont le contour extérieur, définissant la périphérie de l'anneau, a une forme sensiblement courbe, suivant la courbure à donner audit anneau. les cintres de l'élément d'anneau sont disposées de manière que leurs parois latérales soient parallèles, en regard l'un de l'autre.

Une tôle constituant la peau de coffrage est soudée sur les contours extérieurs des cintres ainsi que sur des entretoises transversales elles-mêmes soudées à leurs extrémités sur les parois latérales des cintres.

Ces entretoises sont connues de l'état de la technique pour jouer le rôle de raidisseurs pour la tôle extérieure de coffrage en l'empêchant de se déformer sous l'effet de la pression considérable exercée par le béton injecté dans l'intervalle séparant la peau de coffrage et le paroi brute du tunnel.

La présence de ces raidisseurs sur les éléments d'anneau de coffrage s'avère cependant très coûteuse du fait qu'ils doivent être soudés à la tôle de coffrage de part et d'autre, ainsi qu'à chaque extrémité aux parois latérales planes des cintres. Le coût lié au soudage de la tôle sur les raidisseurs est d'autant plus élevé que chaque élément d'anneau est équipé de raidisseurs d'entraxes voisins de 35 cm, ceci pour deux cintres voisins. Ce chiffre est à multiplier par deux si les éléments comportent trois cintres, à savoir deux cintres latéraux et un cintre intermédiaire.

C'est dans le but de limiter le nombre de ces soudures, qui peuvent contribuer jusqu'à 40 % du prix des éléments d'anneau, que la Demanderesse a effectué des essais qui visaient à diminuer voire à supprimer la

présence des raidisseurs, allant ainsi à l'encontre des préjugés techniques qui tenaient ces raidisseurs pour indispensables à la tenue de la peau de coffrage sur les cintres, sans tenir compte de l'effet de courbure de la tôle coiffante.

Ces essais, appuyés par des calculs de mécanique approfondis prenant en compte l'élément d'anneau dans sa globalité et non seulement la résistance locale de la tôle, ont montré, contre toute attente, que la résistance de la tôle de coffrage était essentiellement obtenue par la courbure imposée par les contours extérieurs des parois latérales des cintres sur lesquelles ladite tôle vient en appui. En conséquence la présence des raidisseurs pouvait être supprimée ou du moins largement diminuée.

Ainsi, la Demanderesse a-t-elle eu le mérite inventif de pressentir et de démontrer, de manière tout à fait surprenante car à contre-courant de l'état de la technique, l'efficacité d'un élément d'anneau de coffrage, comprenant au moins deux cintres comportant, chacun, une paroi latérale plane présentant un contour extérieur de forme sensiblement courbe, les parois latérales desdits cintres étant disposées parallèlement, en regard l'une de l'autre, remarquable, selon l'invention, en ce qu'une tôle formant peau de coffrage autoporteuse est fixée sur lesdits contours extérieurs des cintres.

Ainsi, du fait du caractère autoporteur de la peau de coffrage, il n'est plus nécessaire d'avoir recours à des raidisseurs, comme dans l'état de la technique, d'où la diminution du coût des raidisseurs annoncée plus haut.

Bien entendu, la suppression des raidisseurs en tant que tels n'est pas incompatible avec un mode de

réalisation de l'invention qui prévoit que des traverses de mise en forme sont soudées partiellement sur ladite tôle, intérieurement audit élément. En effet, dans ce cas, le nombre de soudures peut être  
5 limité à quelques soudures en vis-à-vis ou en quinconce de part et d'autre des traverses.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste  
10 l'invention et comment elle peut être réalisée.

- la figure 1 est une vue de face d'un anneau de coffrage en place dans un tunnel;

- la figure 2a est une vue de face d'un élément d'anneau de coffrage conforme à l'invention;

15 - la figure 2b est une vue de côté de l'élément d'anneau de la figure 2a;

- la figure 2c est une vue en bout de l'élément d'anneau de la figure 2a;

20 - la figure 3 est une vue de face d'une variante d'un élément d'anneau de coffrage conforme à l'invention.

La figure 1 montre en vue de face un anneau 10 de coffrage mis en place à l'intérieur d'un tunnel dont la paroi brute 1 présente une forme d'arc.

25 L'anneau 10 de coffrage comprend sur sa périphérie une peau 11 de coffrage affectant également une forme d'arc congruente à celle de la paroi brute 1 du tunnel. L'intervalle 3 existant entre la peau 11 et la paroi 1 est destiné à être rempli de béton injecté à  
30 travers l'anneau 10 par des fenêtres 12, 13 de bétonnage. Après durcissement du béton, l'anneau 10 de coffrage est démonté et retiré.

On peut voir sur la figure 1 que l'anneau 10 de coffrage est formé d'une pluralité d'éléments, tels que

l'élément 100, qui sont assemblés, et désassemblés en fin d'opération, à l'aide d'un portique 2, lequel est muni également de passerelles permettant au personnel de circuler au sein de l'installation pour effectuer des travaux de maintenance et d'inspection notamment au travers de trappes 14 de visite.

Un mode de réalisation d'un élément 100 d'anneau de coffrage va maintenant être décrit en détail en regard des figures 2a à 2c.

L'élément 100 de coffrage montré sur les figures précitées comprend deux cintres 110, 120, dits cintres latéraux qui comportent, chacun, une paroi latérale plane, respectivement 111 et 121.

Comme l'indique plus particulièrement la figure 2b, lesdites parois latérales planes 111, 121 présentent un contour extérieur 112, 122 de forme sensiblement courbe, participant à la courbure générale en arc de l'anneau 10 de coffrage dans son ensemble.

Dans le mode de réalisation des figures 2a à 2c, l'élément 100 d'anneau comporte également un cintre intermédiaire 130 placé entre les deux cintres latéraux 110, 120 et comportant une paroi plane 131 dont le contour extérieur 132 est identique aux contours extérieurs 112, 122 des parois latérales 111, 121. En fait, le cintre intermédiaire 130 divise l'élément 100 d'anneau en deux demi-éléments identiques.

Les cintres latéraux 110, 120, ainsi que le cintre intermédiaire 130, sont assemblés de manière telle que les parois latérales planes 111, 121 des cintres latéraux 110, 120, de même que la paroi plane 131 du cintre intermédiaire 130, soient disposées parallèlement, en regard les unes des autres.

Conformément aux figures 2a à 2c, une tôle 101 est fixée, soudée par exemple, sur les contours

extérieurs 112, 122, 132 de façon à constituer un élément autoporteur de la peau 11 de coffrage de l'anneau 10. En raison de son caractère autoporteur, la tôle 101 ne nécessite pas la présence d'entretoises de raidissement entre les parois planes de deux cintres voisins.

Les figures 2a à 2c montrent que les cintres 110, 120 comprennent le long d'un contour intérieur 113, 123 des parois latérales planes 111, 121 une bordure longitudinale 114, 124 de liaison repliée vers l'intérieur de l'élément 100 d'anneau. En fait, lesdits contours intérieurs 113, 123 sont formés de trois tronçons rectilignes successifs qui permettent de distinguer trois sections pour ladite bordure longitudinale 114, 124 de liaison des cintres 110, 120, à savoir, d'une part des sections 114b, 114c et 124b, 124c d'extrémité qui sont destinés à être reliés à des sections d'extrémité analogue d'un cintre d'un élément d'anneau de coffrage voisin au moyen de vis/écrous traversant des trous aménagés sur lesdites sections d'extrémité. La figure 1 illustre l'assemblage de deux éléments d'anneau de coffrage voisin par leurs sections d'extrémité.

On peut observer sur les figures 2b à 2c que lesdites sections 114b, 114c, 124b, 124c d'extrémité des bordures longitudinales 114, 124 de liaison sont renforcées au moyen de nervures 115 de raidissement.

D'autre part, lesdites bordures longitudinales 114, 124 de liaison présente également une section centrale 114a, 124a destinée à être reliée au portique 2 d'assemblage, comme le montre la figure 1. De même, lesdites sections centrales 114a, 124a peuvent être rigidifiées par des voiles 116 de raidissement qui augmentent la résistance mécanique au niveau de l'âme

des cintres 110, 120.

Bien entendu, ce qui vient d'être décrit concernant les bordures longitudinales de liaison des cintres latéraux 110, 120 s'applique de la même manière  
5 au cintre intermédiaire 130, lequel présente également deux sections 134b, 134c d'extrémité et une section centrale 134a ainsi que des nervures 115 et des voiles 116 de raidissement.

On notera également sur les figures 2a à 2c que  
10 les sections d'extrémité de deux cintres voisins, à savoir 114b, 134b et 134b, 124b, d'une part, et 114c, 134c et 134c, 124c, d'autre part, sont reliées entre elles par des bordures d'extrémité, respectivement 116b et 116c, destinées à la liaison desdits cintres voisins  
15 110, 130 et 130, 120.

La figure 3 représente une variante du mode de réalisation de la figure 2a, dans laquelle des traverses 117 de mise en forme sont soudées partiellement sur la tôle 101 de coffrage,  
20 intérieurement à l'élément 100. Ces traverses 117 n'ont pas de fonction de rigidification de la tôle 101 et ne servent qu'à la maintenir en forme. Par soudage partielle, on entend un ensemble de soudures 118 de 2 cm de longueur tous les 40 cm, par exemple, réalisées  
25 de part et d'autre des traverses en vis-à-vis ou en quinconce.

De manière classique, le dimensionnement des soudures et leur écartement sont définis suivant les règles de calcul de raidissement de tôle plane.

REVENDICATIONS

- 1 - Anneau (10) de coffrage, comprenant au moins deux cintres (110, 120) comportant, chacun, une paroi latérale plane (111, 121) présentant un contour extérieur (112, 122) de forme sensiblement courbe, les parois latérales (111, 121) desdits cintres étant  
5 disposées parallèlement, en regard l'une de l'autre, caractérisé en ce qu'une tôle (101) formant peau (11) de coffrage autoporteuse est fixée sur lesdits contours extérieurs (112, 122) des cintres (110, 120).
- 10 2 - Anneau selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite tôle (101) est soudée sur les contours extérieurs (112, 122).
- 3 - Anneau selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que des traverses (117) de mise en  
15 forme sont soudées partiellement sur ladite tôle (101), intérieurement audit élément (100).
- 4 - Anneau selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque cintre (110, 120) comprend, le long d'un contour intérieur (113, 125) de  
20 ladite paroi latérale plane (111, 121), une bordure longitudinale (114, 124) de liaison repliée intérieurement audit élément (100).
- 5 - Anneau selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite bordure longitudinale (114, 124) de  
25 liaison comprend au moins une section (114b, 114c, 124b, 124c) d'extrémité destinée à être reliée à une section d'extrémité d'un cintre d'un élément d'anneau de coffrage voisin.
- 6 - Anneau selon la revendication 5, caractérisé  
30 en ce qu'il comporte des nervures (115) de raidissement de ladite section (114b, 114c, 124b, 124c) d'extrémité de la bordure longitudinale (114, 124) de liaison.

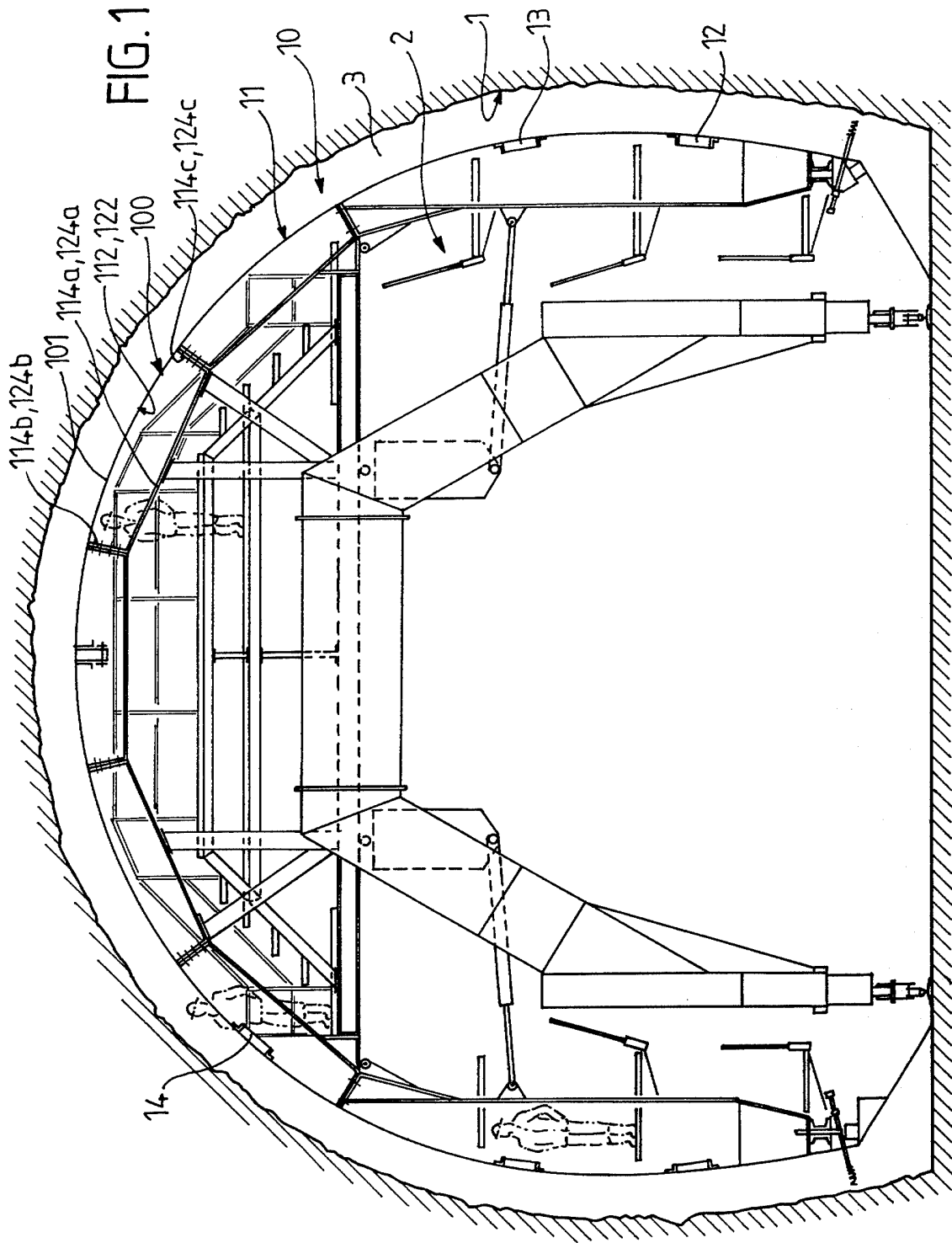
7 - Anneau selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que ladite bordure (114, 124) longitudinale de liaison comprend une section centrale (114a, 124a) destinée à être  
5 reliée à un portique (2) d'assemblage.

8 - Anneau selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte des voiles (116) de raidissement de ladite section centrale (114a, 124a) de la bordure longitudinale (114, 124) de liaison.

10 9 - Anneau selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que les sections (114b, 124b, 134b, 114c, 124c, 134c) d'extrémité de deux cintres voisins (110, 120, 130) sont reliées par une bordure (116b, 116c) d'extrémité  
15 destinée à la liaison desdits cintres voisins.

10 - Anneau selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un cintre intermédiaire (130) disposé entre deux cintres latéraux (110, 120).

1/4



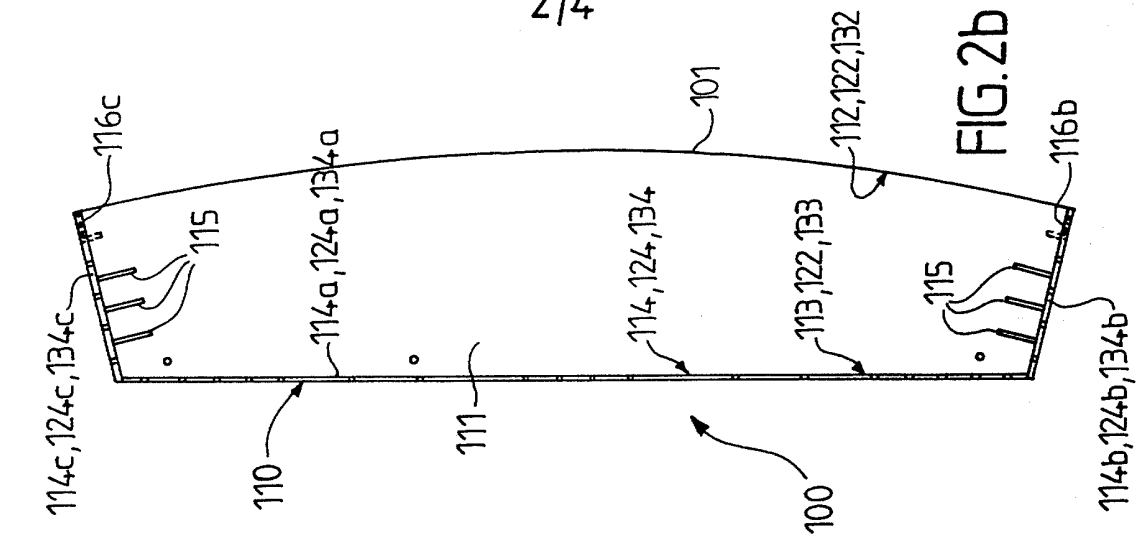


FIG. 2a

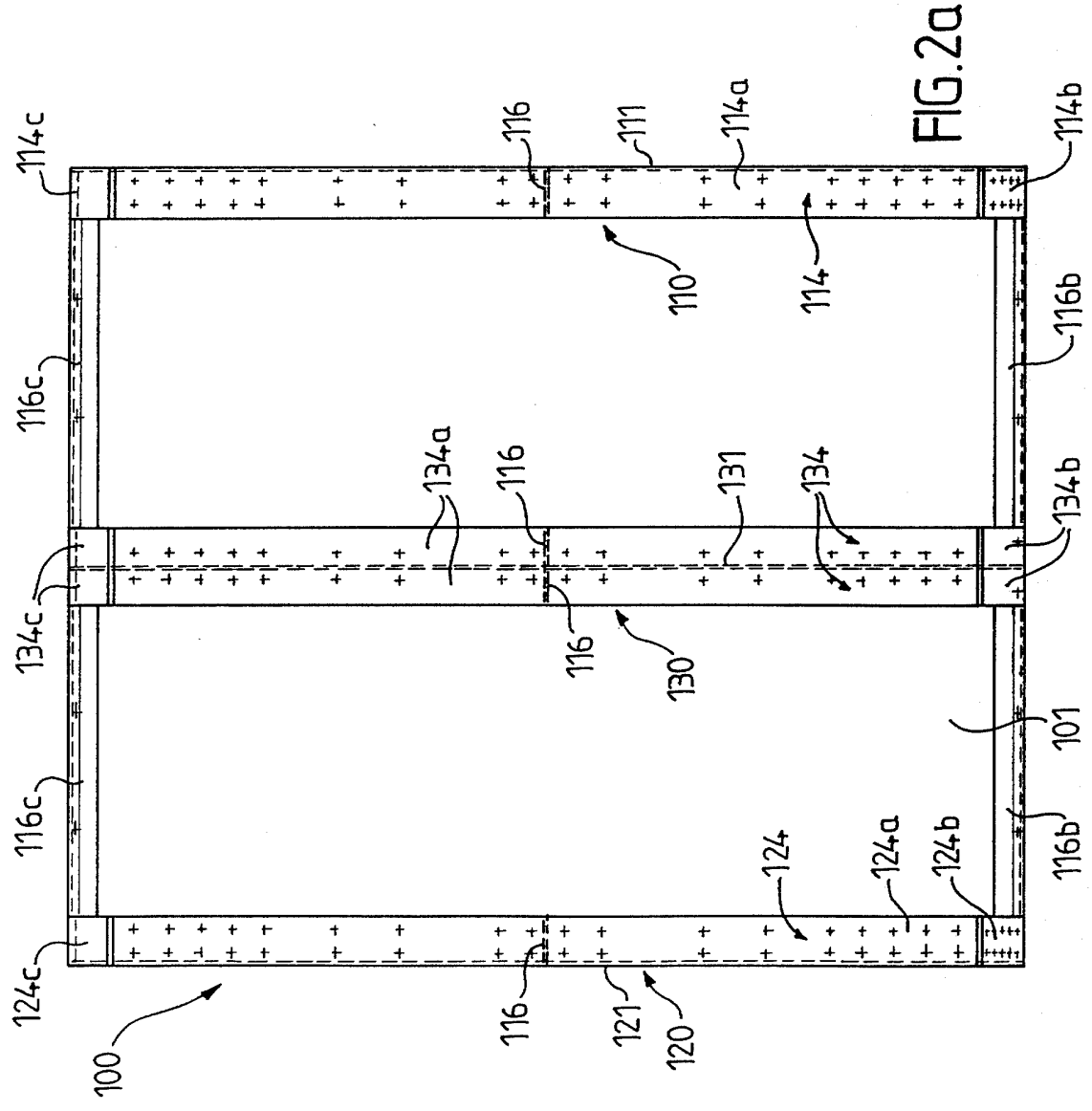


FIG. 2b

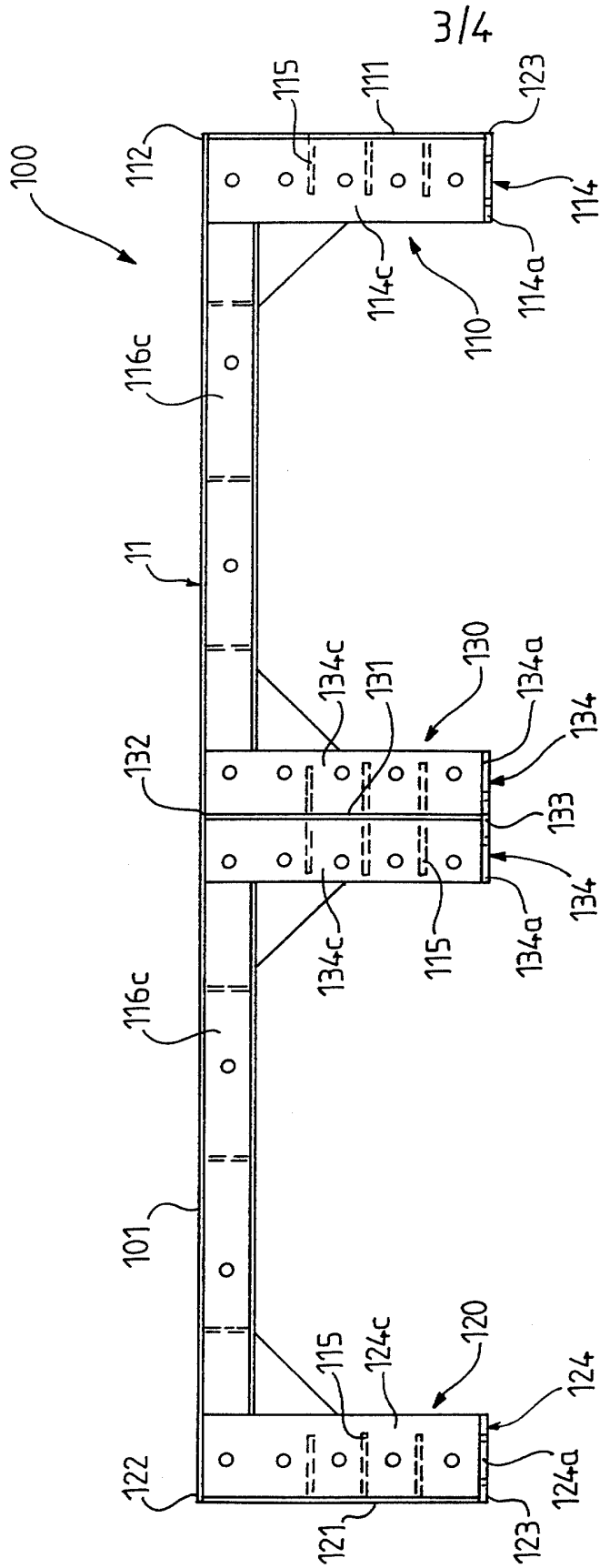


FIG. 2C

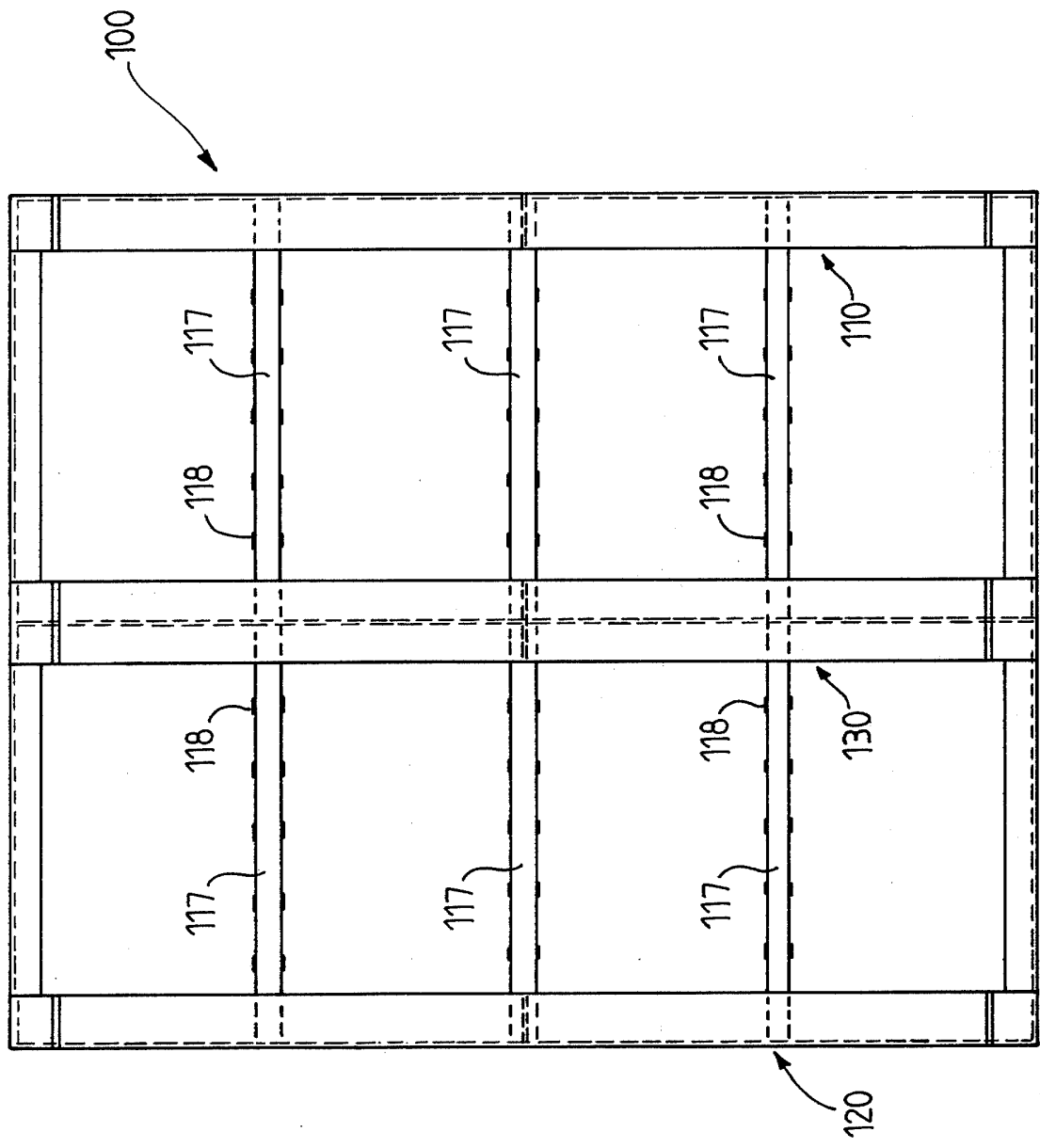


FIG. 3

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 531034  
FR 9609591

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR 2 028 855 A (PHILIPP HOLZMANN A.G.) 16 Octobre 1970 * page 7, ligne 18 - page 8, ligne 13; figure 9 *	1
A	--- US 1 398 968 A (G.W. JACKSON) * figures 4,8 *	1
A	--- US 5 284 404 A (HU MING C) 8 Février 1994 * figure 1 *	1
A	--- DE 195 09 315 C (BREUCHA HERMANN ING GRAD) 9 Mai 1996	
A	--- DE 32 42 414 A (VOSS ERNST) 17 Mai 1984	
A	--- US 1 802 815 A (J.L. HILTON) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		E21D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
27 Mars 1997		Fonseca Fernandez, H
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                  O : divulgation non-écrite                  P : document intercalaire</p> <p>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                  .....                  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P/M/CL13)