

①9



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①1 Numéro de publication:

**0 084 485
B1**

①2

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④5 Date de publication du fascicule du brevet:
14.08.85

⑤1 Int. Cl.⁴: **E 02 B 17/00**

②1 Numéro de dépôt: **83400066.3**

②2 Date de dépôt: **12.01.83**

⑤4 **Noeud d'assemblage de structures métalliques tubulaires, notamment pour plates-formes de forage.**

③0 Priorité: **14.01.82 FR 8200521**

④3 Date de publication de la demande:
27.07.83 Bulletin 83/30

④5 Mention de la délivrance du brevet:
14.08.85 Bulletin 85/33

⑧4 Etats contractants désignés:
BE DE GB IT NL SE

⑤6 Documents cités:
**DE - A - 2 626 867
US - A - 3 134 235
US - A - 3 550 384**

**PETROLEUM ENGINEER INTERNATIONAL, vol. 52, no.
6, mai 1980, K.S. MOORE: "A platform designer looks at
cast steel nodes"**

⑦3 Titulaire: **SOCIETE FRANCAISE d'ETUDES
d'INSTALLATIONS SIDERURGIQUES (S.O.F.R.E.S.I.D.),
59, rue de la République, F-93108 Montreuil Cedex (FR)**

⑦2 Inventeur: **Saget, Pierre, 101, Avenue du Bac, F-94210 La
Varenne (FR)**

⑦4 Mandataire: **Armengaud, Alain, Cabinet ARMENGAUD
AINE 3 Avenue Bugeaud, F-75116 Paris (FR)**

EP 0 084 485 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention est relative à un nœud d'assemblage de structures métalliques tubulaires, notamment pour plates-formes de forage en mer.

Les plates-formes de forage en mer sont souvent réalisées à l'aide d'assemblages de structures tubulaires. En raison des conditions de travail particulièrement difficiles de telles plates-formes, qui résultent notamment de l'existence de la houle, la tenue à la fatigue de leurs composants, et spécialement des nœuds d'assemblage, revêt une importance toute particulière. Or, la tenue à la fatigue est fonction de la rigidité des tubes rentrant dans la réalisation des plates-formes. C'est la raison pour laquelle on a été amené à disposer des éléments de raidissement à l'intérieur des tubes de la structure, aux emplacements des intersections des tubes ou nœuds d'assemblage, lorsque le diamètre de ces tubes le permet. Ces raidisseurs, réalisés généralement sous la forme de cerces, constituent une solution très coûteuse, car leur mise en place exige notamment la réalisation de soudures à l'intérieur des tubes (voir par exemple le DE-A-2626867 et le US-A-3134235).

La présente invention se propose d'apporter une solution économique, facile à mettre en œuvre et offrant toutes les garanties de sécurité, aux problèmes posés par la réalisation d'assemblages tubulaires de toutes dimensions.

A cet effet, elle vise un nœud d'assemblage de structures métalliques tubulaires, notamment pour plates-formes de forage, caractérisé en ce qu'il comporte, dans l'élément tubulaire sur lequel sont soudés les tubes constituant le nœud, au moins un élément raidisseur en acier soudé ou moulé, comportant une partie principale cylindrique coaxiale audit élément tubulaire et munie de nervures annulaires, ledit élément raidisseur étant fretté dans l'élément tubulaire avec un taux de frettage suffisant pour empêcher sa désolidarisation de l'élément tubulaire.

Selon une autre caractéristique de cette invention, ledit élément raidisseur est constitué par l'empilage d'une pluralité d'éléments raidisseurs élémentaires frettés dans ledit élément tubulaire, chacun de ces raidisseurs élémentaires comportant une partie cylindrique et des nervures annulaires.

Selon encore une autre caractéristique de cette invention, on prévoit des cordons de soudure sur les nervures d'extrémités du ou des éléments raidisseurs, pour assurer l'étanchéité des enceintes délimitées entre les nervures par rapport à l'élément tubulaire, ces enceintes pouvant être ensuite mises en surpression ou en dépression pour détecter la présence éventuelle de fissures traversantes au niveau du nœud d'assemblage.

Selon encore une autre caractéristique de cette invention, le ou chaque élément raidisseur peut être muni d'un réseau de raidisseurs longitudinaux.

D'autres caractéristiques et avantages de cette invention ressortiront de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés, qui en il-

lustrent divers exemples de réalisation. Sur les dessins:

la fig. 1 est une vue schématique représentant une structure tubulaire de plate forme de forage à laquelle l'invention peut-être appliquée,

la fig. 2 est une vue en coupe axiale verticale partielle d'un nœud d'assemblage muni d'un élément raidisseur selon l'invention, et

les fig. 3 et 4 sont des vues similaires à la fig. 2, illustrant deux variantes de l'invention.

La fig. 1 illustre de façon schématique la structure tubulaire d'une plate-forme de forage à laquelle l'invention peut être appliquée. Comme connu, cette structure est constituée d'un assemblage de tubes 10, 12, de diamètres plus ou moins importants, et l'invention concerne les nœuds d'assemblage, tels que 14, de cette structure tubulaire.

On se réfère maintenant à la fig. 2, qui illustre un premier exemple de réalisation de l'invention. Sur cette figure, on voit que l'élément raidisseur selon l'invention, disposé dans l'élément tubulaire 10, comprend une partie tubulaire 16 coaxiale à l'élément tubulaire, et des nervures annulaires 18. Cet élément raidisseur, pouvant être réalisé en acier moulé ou soudé, est fretté dans l'élément tubulaire 10 avec un taux de frettage suffisant pour éviter sa désolidarisation par décollement.

Dans cet exemple de réalisation, on prévoit des cordons de soudure 20, 20' sur la périphérie des nervures d'extrémités de l'élément raidisseur. On peut ainsi isoler de l'alésage interne du tube 10, et rendre étanches vis-à-vis de l'extérieur, les capacités 22, délimitées entre les nervures 18 consécutives. En mettant ces capacités 22 en dépression ou en surpression en y injectant un gaz, par exemple de l'air, on peut détecter les fissures traversantes susceptibles de se produire dans l'élément tubulaire 10, au niveau de sa liaison avec les tubes 12.

Dans le mode d'exécution représenté sur la fig. 3, l'élément raidisseur est constitué par l'empilage d'éléments unitaires (deux dans cet exemple) 24-24', chacun de ces éléments présentant les caractéristiques de l'élément raidisseur de la fig. 2. Sur le dessin, on a représenté, en 26, 26', 26'', des cordons de soudure analogues aux cordons 20, 20' de la fig. 2, et destinés à jouer les mêmes fonctions.

La variante représentée sur la fig. 4 diffère de l'exemple de réalisation illustré par la fig. 2 en ce que l'élément raidisseur est muni de diaphragmes ou cerces de raidissement 28, qui augmentent encore la rigidité. L'élément raidisseur peut être également pourvu d'un réseau de raidisseurs longitudinaux ou obliques.

Parmi les avantages apportés par l'invention, on peut citer notamment:

- réalisation et montage faciles, par simple frettage dans un élément tubulaire de la structure, quelles que soient les dimensions de cet élément;
- bas prix de revient, et pose bon marché;
- réduction du coefficient de concentration des contraintes au niveau des nœuds d'assemblage, ce qui améliore la tenue à la fatigue;
- possibilité, au moyen d'une adaptation peu

coûteuse (cordons de soudure sur les nervures d'extrémité), de détecter les fissures traversantes au niveau des interconnexions.

Revendications

1. Nœud d'assemblage de structures métalliques tubulaires, notamment pour plates-formes de forage, caractérisé en ce qu'il comporte, dans la partie de l'élément tubulaire (10) sur lequel sont soudés les tubes (12) pour constituer le nœud, au moins un élément raidisseur en acier, comportant une partie principale cylindrique (16) coaxiale audit élément tubulaire et munie de nervures annulaires (18), ledit élément raidisseur étant fretté dans l'élément tubulaire (10) avec un taux de frettage suffisant pour empêcher sa désolidarisation de l'élément tubulaire.

2. Nœud d'assemblage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit élément raidisseur est constitué par un empilage d'une pluralité d'éléments raidisseurs élémentaires (24-24'), frettés dans ledit élément tubulaire (10), chacun desdits éléments raidisseurs élémentaires comportant une partie cylindrique coaxiale à l'élément tubulaire (10), et des nervures annulaires.

3. Nœud d'assemblage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'élément raidisseur, ou chaque élément raidisseur élémentaire, est muni d'un réseau de raidisseurs longitudinaux.

4. Nœud d'assemblage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément raidisseur, ou chaque élément raidisseur, est pourvu de diaphragmes ou cerces de raidissement (28).

5. Nœud d'assemblage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits éléments raidisseurs sont réalisés en acier soudé ou moulé.

6. Nœud d'assemblage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on prévoit des cordons de soudure (20-20'; 26, 26', 26'') sur les nervures d'extrémités du ou des éléments raidisseurs, afin d'assurer l'étanchéité des enceintes (22) délimitées entre les nervures, par rapport à l'élément tubulaire (10), ces enceintes pouvant être ensuite mises en dépression ou en surpression pour détecter la présence éventuelle de fissures traversantes au niveau du nœud d'assemblage.

Patentansprüche

1. Verbindungsknoten für Konstruktionen aus Metallrohren, insbesondere für Bohrseln, dadurch gekennzeichnet, dass der Knoten in dem Rohrabchnitt (10), an dem die den Knoten bildenden Rohre (12) angeschweisst sind, mindestens ein Aussteifungselement aus Stahl aufweist, das aus einem zylindrischen Hauptabschnitt (16) besteht, der coaxial zum Rohrabchnitt ausgerichtet ist und mit Ringrippen (18) versehen ist, wobei der Rohrabchnitt (10) auf das Ausstei-

fungselement aufgeschumpft ist, und zwar ausreichend fest, um ein Lösen des Aussteifungselementes vom Rohrabchnitt zu verhindern.

2. Verbindungsknoten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Aussteifungselement aus einer Folge von mehreren Aussteifungsgrundelementen (24-24') besteht, auf die der Rohrabchnitt (10) aufgeschumpft ist, wobei jedes dieser Aussteifungsgrundelemente aus einem zylindrischen Abschnitt besteht, der coaxial zum Rohrabchnitt (10) ausgerichtet ist, und jedes dieser Aussteifungsgrundelemente mit Ringstegen versehen ist.

3. Verbindungsknoten nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Aussteifungselement bzw. jedes der Aussteifungsgrundelemente mit einem Gitter von Axialaussteifungen versehen ist.

4. Verbindungsknoten nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Aussteifungselement oder jedes der Aussteifungsgrundelemente mit aussteifenden Trennwänden oder aussteifenden Rundbewehrungen (28) versehen ist.

5. Verbindungsknoten nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussteifungselemente als geschweisste Stahlteile oder als Stahlgussteile ausgeführt sind.

6. Verbindungsknoten nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf den äusseren Ringrippen des oder der Aussteifungselemente Schweissnähte (20-20'; 26, 26', 26'') angebracht sind, um die zwischen den Ringrippen gebildeten Ringräume (22) gegenüber dem Rohrelement (10) gut abzudichten, wobei diese Ringräume dann zum Aufspüren unter Umständen über den Verbindungsknoten verlaufender Risse mit einem Unterdruck oder einem Überdruck beaufschlagt werden können.

Claims

1. Nodal point for the construction of metallic tubes, especially for drilling platforms, characterized in that it comprises, in the tubular element portion (10) on which are welded the tubes (12) constituent of the point of junction, at least one steel stiffening element, comprising a cylindrical main portion (16) coaxial with said tubular element and provided with annular ribs (18), said stiffening element being ferruled inside the tubular element (10) with a ferruling rate sufficient for preventing it from being disunited from the tubular element.

2. Nodal point according to claim 1, wherein said stiffening element is formed by stacking a plurality of elementary stiffening elements (24-24'), ferruled inside said tubular element (10), each of said elementary stiffeners comprising a cylindrical portion coaxial with the tubular element (10), and annular ribs.

3. Nodal point according to one of claims 1 or 2, wherein the stiffening element, or each stiffening

element, is provided with a network of longitudinal stiffeners.

4. Nodal point according to any one of the preceding claims, wherein the stiffening element, or each stiffening element, is provided with stiffening diaphragms or rings (28).

5. Nodal point according to any one of the

preceding claims, wherein said stiffening elements are made of welded or moulded steel.

6. Nodal point according to any one of the preceding claims, wherein welding seams (20-20'; 26, 26', 26'') are provided on the end ribs of the stiffening element or elements, in order to seal enclosures (22) defined between the ribs against

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

FIG. 1

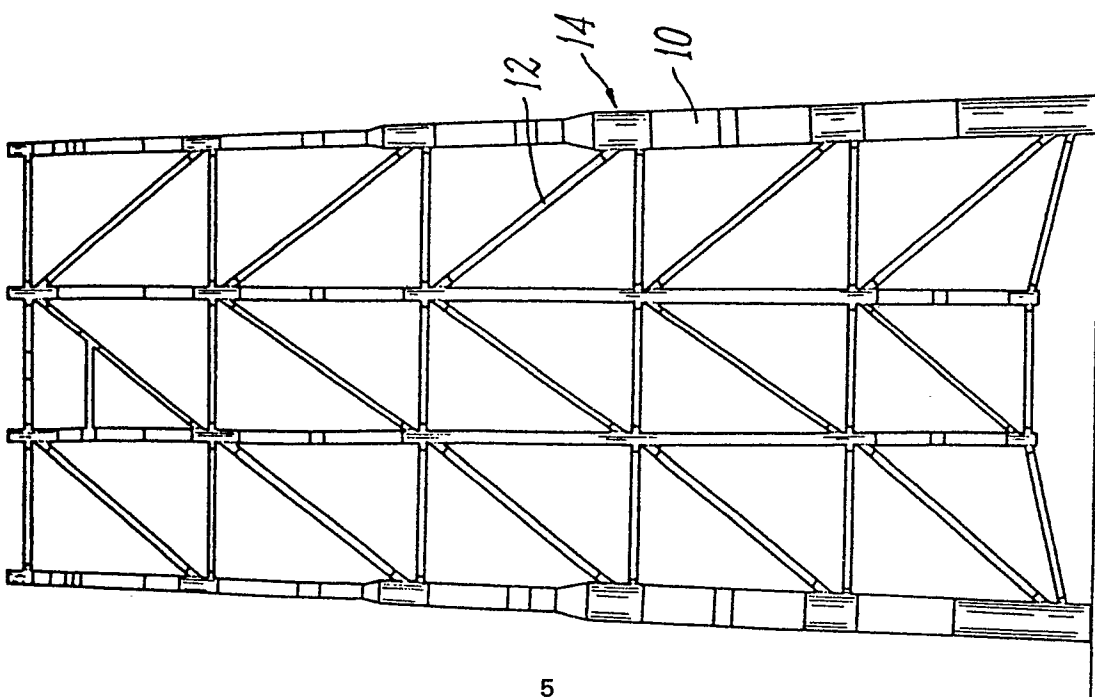


FIG. 2

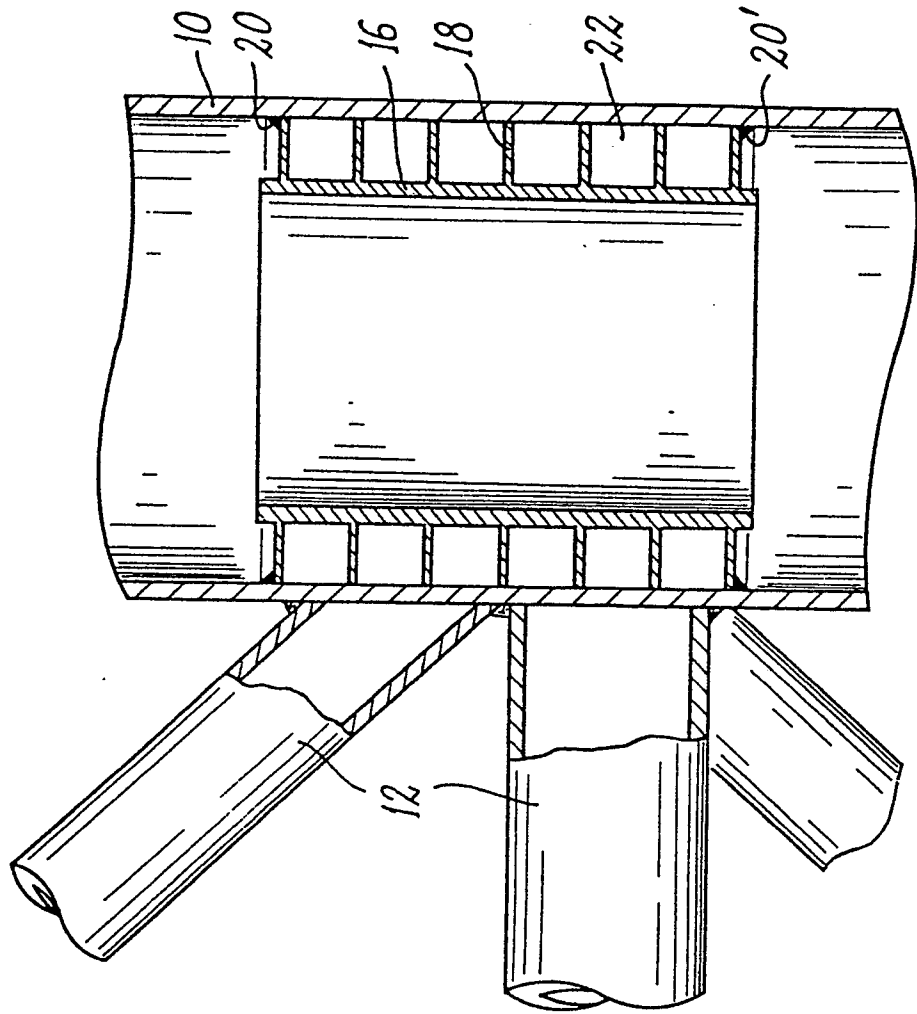


FIG. 4

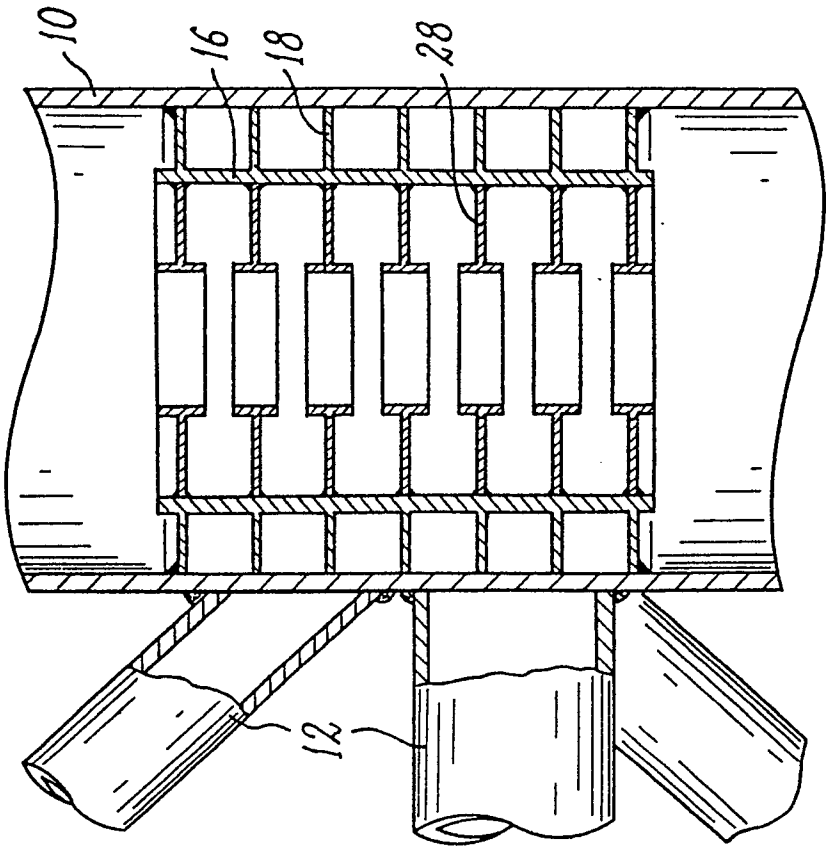


FIG. 3

