

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 81 11305

⑤④ Dispositif de mise en tension de barres de précontrainte et de détermination de cette tension.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). E 04 C 5/08; G 01 L 5/00.

②② Date de dépôt..... 9 juin 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 49 du 10-12-1982.

⑦① Déposant : FREYSSINET INTERNATIONAL (STUP), résidant en France.

⑦② Invention de : Bernard Amelot et Jean Ducreux.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Robert Bloch, conseil en brevets d'invention,
39, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne un dispositif orientable pour la mise en tension de barres de précontrainte.

On sait que, spécialement pour la mise en précontrainte d'éléments en béton de faible dimension, on utilise des barres d'acier courtes aux extrémités filetées de façon à conserver, pratiquement sans relâchement, la tension imposée à ces barres, au moyen d'écrous prenant appui, à l'état tendu des barres, sur les faces extrêmes de l'élément par lesquelles sortent les extrémités de ces barres.

On sait également que, pour obtenir un appui correct de chaque écrou contre la face de sortie de l'élément, la partie d'écrou tournée vers cette face est conformée en boule de rotule et coopère avec une cuvette annulaire appliquée, autour de la barre, contre l'élément. On compense ainsi les faibles imperfections de construction qui entraînent de légères erreurs d'orientation (en général inférieures à cinq degrés) de l'axe de la barre par rapport à la perpendiculaire à la face de sortie de cette barre.

Cependant, même avec des erreurs d'orientation plus faibles, par exemple au plus égales à trois degrés, le vérin de mise en tension de la barre fonctionne dans des conditions incorrectes puisque les axes de la barre et du vérin ne coïncident pas rigoureusement.

La présente invention a pour objet de remédier à cet inconvénient et, en outre, de permettre une évaluation très précise de la valeur de la tension imposée à cette barre, soit lors de sa première mise en tension, soit au cours de vérifications ultérieures de cette tension.

Selon l'invention, l'appareil de mise en tension d'une barre de précontrainte, appareil dont la partie mobile est rendue solidaire de celle-ci, est appuyé contre la face plane de sortie de cette barre par l'intermédiaire d'une bague de rotule, mobile en toutes directions sur la dite face par rapport à la dite barre, la partie fixe dudit appareil étant appuyée contre cette bague par l'intermédiaire d'une portion sphérique coopérant avec la surface sphérique de celle-ci.

-2-

De préférence, la bague est conformée en forme de cuvette et l'extrémité de la dite partie fixe en forme de portion de boule de rotule.

5 De préférence, également dans ce cas, le centre des surfaces sphériques coopérantes coïncide sensiblement avec le point de fixation de la barre sur la partie mobile du dit appareil.

10 Pour obtenir, pratiquement sans intervention extérieure, une mise en place correcte de la partie fixe de l'appareil de mise en tension contre la bague de rotule, la surface d'appui de l'écrou à rotule est ménagée dans une plaque plane, lisse et éventuellement lubrifiée, contre laquelle est appliquée la dite bague de rotule.

15 Ainsi, la bague de rotule recevant la partie fixe de l'appareil de mise en tension se centre spontanément par rapport à celle-ci de façon à annuler les réactions d'appui dissymétriques de la dite partie fixe contre la dite bague.

20 Lorsque, grâce à cette adaptation, qui fait coïncider rigoureusement l'axe de l'appareil de mise en tension de la barre avec l'axe de cette barre, une tension peut être appliquée à la barre, l'écrou à rotule d'appui est vissé au contact de la cuvette de rotule ménagée dans la plaque d'appui pour reporter à l'élément de béton la tension de la barre, après quoi l'appareil peut être relâché.

25 Si cet appareil est un vérin hydraulique, il est possible alors de connaître exactement la tension impartie à la barre lorsque l'écrou à rotule a été vissé, ou bien de vérifier le comportement de la barre en service.

30 En effet, lorsque le vérin, relié à l'extrémité de barre dépassant l'écrou, est mis progressivement en pression, il allonge élastiquement d'abord la portion de tige comprise entre l'écrou à rotule et le point de fixation de cette barre sur le vérin, puis lorsque la tension atteint celle de la barre, l'écrou à rotule d'appui commence à
35 décoller de la cuvette ménagée dans la plaque et l'ensemble de la tige s'allonge.

Dans ces conditions, si on mesure, en fonction de la pression hydraulique croissante imposée au vérin, l'allon-

gement de la barre entre une référence de position fixe et une référence solidaire de l'écrou à rotule, on constate d'abord un faible allongement, en fonction de cette augmentation de pression, puis un fort allongement, tous deux linéaires, puisque ces allongements sont élastiques. La valeur de la pression au coude de raccordement des deux droites donne la valeur de la tension réelle dans la barre lorsque l'écrou reprend son appui dans sa cuvette.

Le dessin annexé montrera comment l'invention peut être mise en oeuvre.

- La figure 1 est une coupe d'un dispositif de mise en tension et de mesure de la tension conforme à l'invention.

- La figure 2 est un diagramme des allongements de la barre montrée sur la fig. 1 en fonction de la pression hydraulique admise dans le vérin.

Sur la figure 1, l'élément en béton A est mis en précontrainte par la barre tendue B dont l'axe fait un léger angle α avec la perpendiculaire à la face extérieure A₁ de cet élément.

La barre B filetée est tendue et sa tension est conservée par l'appui de l'écrou à rotule 1 sur une plaque d'appui 2 pourvue à cette fin d'une cuvette 3.

La tension de la barre est imposée par/verin 4 dont le cylindre fixe 5 est appuyé sur l'élément A, tandis que le piston 6 est mobile sous l'action de l'huile sous pression arrivant par l'ajutage 7.

La liaison du piston 6 avec la barre B est assurée par un tronçon de barre filetée 8, grâce au manchon fileté 11, à la bague d'appui 9 et à l'écrou 10.

Selon l'invention, l'appui du cylindre/contre l'élément A n'est pas direct, mais assuré par un tronçon de cylindre 12 terminé par une tête sphérique 12a qui s'appuie sur une bague de rotule en forme de cuvette de rotule 13, laquelle peut librement glisser contre la plaque 2. Ainsi, par le déplacement spontané de cette bague 13 contre la plaque, l'axe du vérin vient coïncider avec celui de la barre

sans risque de flexion de celle-ci en raison du sens de la concavité de la cuvette de rotule et de la position du centre de la partie sphérique de celle-ci, centre proche du point de fixation de la barre sur le vérin.

5 Après mise en tension de la barre, la (ou les) ouvertures 14 ménagées dans le cylindre 12 permettent, au moyen d'une broche 15, de manoeuvrer la clé tubulaire 16 engagée sur l'écrou à six pans 1.

10 Pour connaître la tension exacte de la barre après ce serrage de l'écrou, on procède comme suit :

 Sur la barre, au contact de l'écrou, est engagé un tronçon de tube 17 dans lequel est transversalement fixé un élément de tige 18 sortant par une ouverture 14. Un curseur 19 fixé sur cette tige est au contact de la pointe mobile 20 d'un comparateur à cadran 21, lequel est fixé par un collier au cylindre d'appui 12, c'est-à-dire la partie fixe.

15 La pression hydraulique dans le vérin ayant été relâchée, cette pression (P), en ordonnée sur le diagramme de la fig. 2, est progressivement augmentée. Ainsi, le vérin allonge élastiquement d'abord les portions de barre B et de barre 8, comprises entre les écrous 1 et 10 (ce qui permet, en fonction de l'allongement (AL), de tracer la portion de droite D_1), puis toute la barre B et la barre 8, dès que l'écrou 1 a décollé de la cuvette d'appui, ce qui correspond à la droite D_2 .

25 Le point de rencontre E de ces deux droites, chacune tracée ^{au moins deux} par points, détermine la pression P_1 dans le vérin qui correspond très sensiblement à la tension de la barre B.

30 Si la barre B est conservée suffisamment longue, cette opération peut être reprise chaque fois qu'un contrôle de la tension de la barre B paraît nécessaire.

 L'invention s'applique à toutes les constructions mises en précontrainte par des barres à extrémités filetées et spécialement aux membrures de poutre précontraintes
35 transversalement.

REVENDICATIONS

- 1.- Dispositif de mise en tension d'une barre de précontrainte comportant au moins une extrémité fileté, constitué par un appareil de traction appuyé par sa partie fixe contre l'élément à précontraindre et un écrou à rotule engagé sur le filetage de la barre et coopérant avec une cuvette de rotule solidaire du dit élément, caractérisé par le fait que la dite partie fixe est appuyée contre la face du dit élément par l'intermédiaire d'une bague de rotule, mobile en toutes directions sur la dite face par rapport à la dite barre, la partie fixe du dit appareil étant appuyée contre cette bague par l'intermédiaire d'une portion sphérique coopérant avec la zone sphérique de la dite bague.
- 2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la bague est conformée en cuvette et l'extrémité de la dite partie fixe en forme de portion de boule de rotule.
- 3.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le centre des surfaces sphériques coopérantes coïncide sensiblement avec le point de fixation de la barre sur la partie mobile du dit appareil.
- 4.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la cuvette d'appui de l'écrou à rotule est ménagée dans une plaque plane, lisse, éventuellement lubrifiée sur sa face externe.
- 5.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'appareil de mise en tension étant un vérin, une référence de position est ménagée sur l'écrou à rotule et une autre sur la partie fixe du vérin, un appareil de mesure de distance étant disposé entre ces références.

6.- Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que l'organe de référence de position de l'écrou est solidaire d'un tube coulissant sur la barre et appuyé sur l'écrou à rotule, tandis que l'organe de référence fixe porté par la partie fixe du vérin supporte un comparateur à cadran dont la pointe est en contact avec l'organe de référence solidaire du dit tube.

7.- Procédé de détermination de la tension d'une barre de précontrainte à extrémité filetée mettant en oeuvre un dispositif selon les revendications 1 et 5 et utilisant un diagramme "pression du vérin - allongement de la barre", caractérisé par le tracé, à pression croissante du vérin, de deux droites représentant l'allongement élastique de la portion de barre comprise entre la fixation au vérin et l'écrou d'appui, puis de la barre entière, la tension à déterminer étant représentée par le point de concours de ces deux droites.

