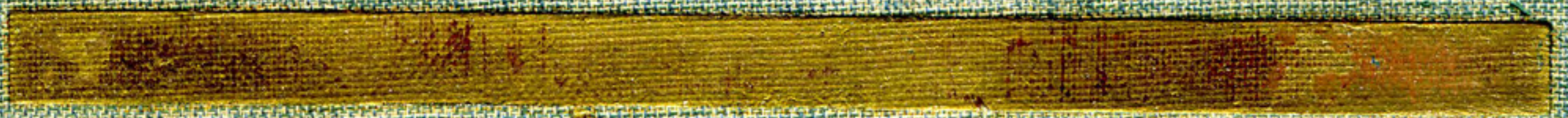


*La Locomotiva*



RULOT & HENNIG



# Exploitation du service de traction des trains.

---

Cours de l'École Nationale des Chemins de fer

par  
Rulot N.,

Ingénieur en chef, Inspecteur de Direction  
des Chemins de fer de l'Etat belge,

avec la collaboration

de

Hennig, E., Ingénieur principal,  
Chantrel, A., Ingénieur.

A l'usage des ingénieurs, des fonctionnaires et des agents de sur-  
veillance des remises.

---

Traduction et reproduction  
interdites.



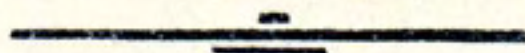
Dédié

à Monsieur

H. Vanderydt,

Administrateur

de la Traction et du Matériel.





lièrement que les soupapes de sûreté se lèvent bien à chaud quand la pression correspond au timbre de la chaudière.

P. Tender, attelages, frein.

187. Appareils d'attelage. attelage pour accouplement avec le train ou avec la machine d'allège. L'attelage se compose d'un crochet central de traction relié à la traverse par l'intermédiaire d'un ressort et, de part et d'autre, de deux buttoirs élastiques constitués chacun d'un piston qui, sous la pression, s'enfonce plus ou moins dans un boisseau en y comprimant un ressort. On sait que le piston de droite (le spectateur regardant la traverse), doit être à plateau plat, celui de gauche à plateau bombé. La hauteur des buttoirs au-dessus du rail et la distance qui les sépare doivent être conformes aux prescriptions de la Convention de Berne, c'est-à-dire:

hauteur entre le sommet du rail et le centre du piston: 940 à 1065 mm.

écartement des pistons d'axe en axe: 1710 à 1770 mm.

Les cotes du plan doivent être conservées.

L'intérieur du bec du crochet s'use par frottement et par battage, au contact de la maille du tendeur; on rachète cette usure à la soudure électrique. Lors de chaque réparation, le crochet et sa tige sont recuits au four à la température de 800° à 900°; on supprime ainsi les effets de l'érouissage résultant de l'effort de traction. Les ressorts brisés ou en mauvais état sont remplacés.

Attelage entre locomotive et tender. La caractéristique de tous les types d'attelage entre locomotive et tender, c'est qu'ils visent à empêcher toute séparation des deux véhicules et à assurer ainsi la sécurité du personnel; les dimensions des barres sont donc largement calculées; des dispositions spéciales sont parfois adoptées, soit pour diminuer la fatigue de l'organe de liaison (attelage continu), soit pour rendre sans effet une rupture qui viendrait à se produire (attelage Ledeborg).

Dans l'attelage continu (fig. 379), l'attelage du tender est différent de l'attelage du train; le convoi est relié à la machine par une barre principale et deux barres de sécurité.



En cas de bris de la barre principale et des barres de sécurité, le morceau de la première restant attaché au véhicule de tête du train, sort de la traverse d'arrière du tender et vient tomber dans la voie; si ce morceau est assez long, il peut venir se piquer dans le ballast et occasionner un déraillement; pour éviter cette éventualité, il est prescrit d'utiliser le tender du véhicule de tête pour réaliser l'attelage avec le tender; en cas de bris, la partie brisée de la barre s'incline par son poids au fur et à mesure qu'elle sort de la traverse; cette circonstance favorise le décrochage. Ce type d'attelage se rencontre aux locomotives d'ancien type des chemins de fer belges.

L'attelage Ledeborg (fig. 880) comporte un épaulement empêchant la séparation entre machine et tender quand la rupture se produit dans la partie filetée (de section réduite).

La fig. 881 représente un type d'attelage qu'on rencontre aux locomotives du type 17 des chemins de fer belges; aux locomotives du type 32, le tirant central est remplacé par un fort tendeur à vis.

Lors de la réparation de la locomotive, les barres et tendeurs qui fatiguent doivent être recuits, de même que les pivots d'attelage; si il existe des usures sensibles, on les répare préalablement à la soudure électrique. Si les usures sont fortes, il y a lieu de remplacer les pièces; nous estimons, en raison de la grande sécurité qui s'impose ici, que l'apport de métal par soudure ne doit se faire que pour supprimer une usure gênante, c'est-à-dire pouvant présenter des inconvénients au point de vue du fonctionnement des organes, et pour empêcher cette usure de s'accroître; mais il ne doit pas intervenir dans le calcul de la résistance; en d'autres termes, la pièce, avant recharge, doit rester suffisamment résistante; si tel n'était pas le cas, la réparation par soudure serait à rejeter.

Les locomotives allemandes du dernier type sont pourvues de l'attelage représenté fig. 882-883. Nous reproduisons ci-dessous, en raison de leur grande importance, les parties essentielles de la réglementation



Fig. 879

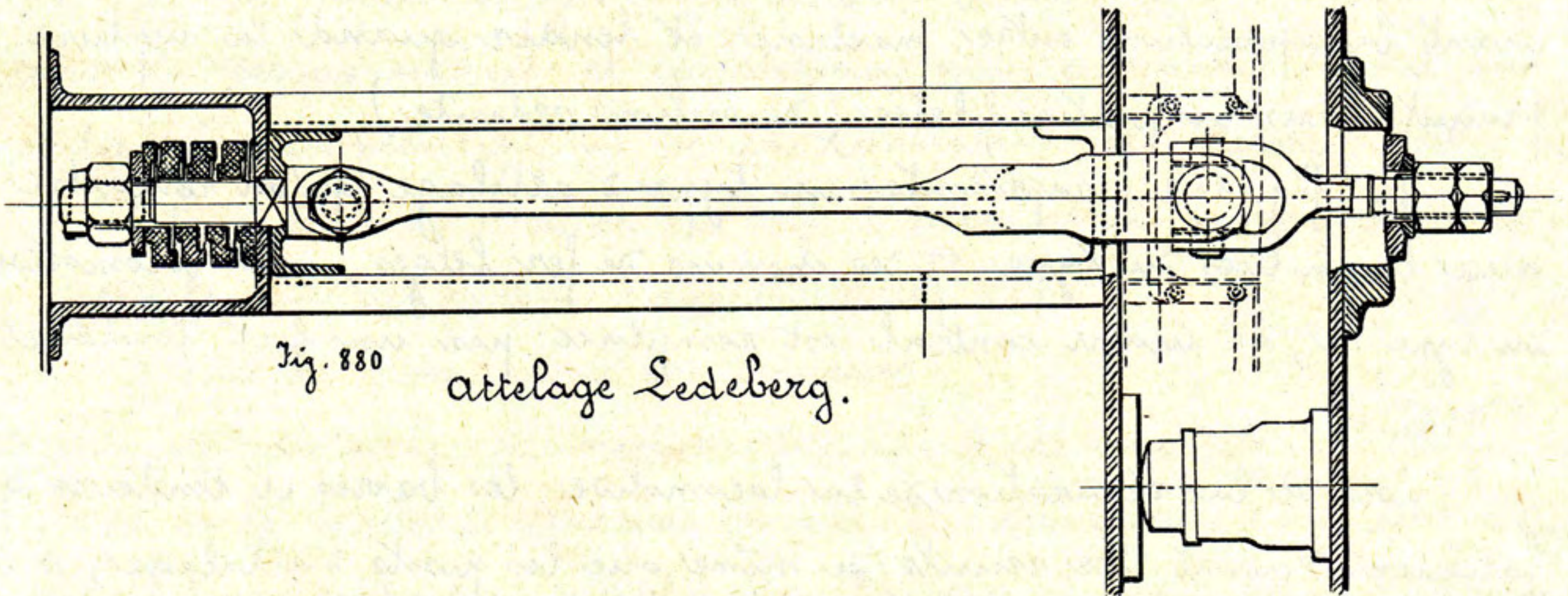
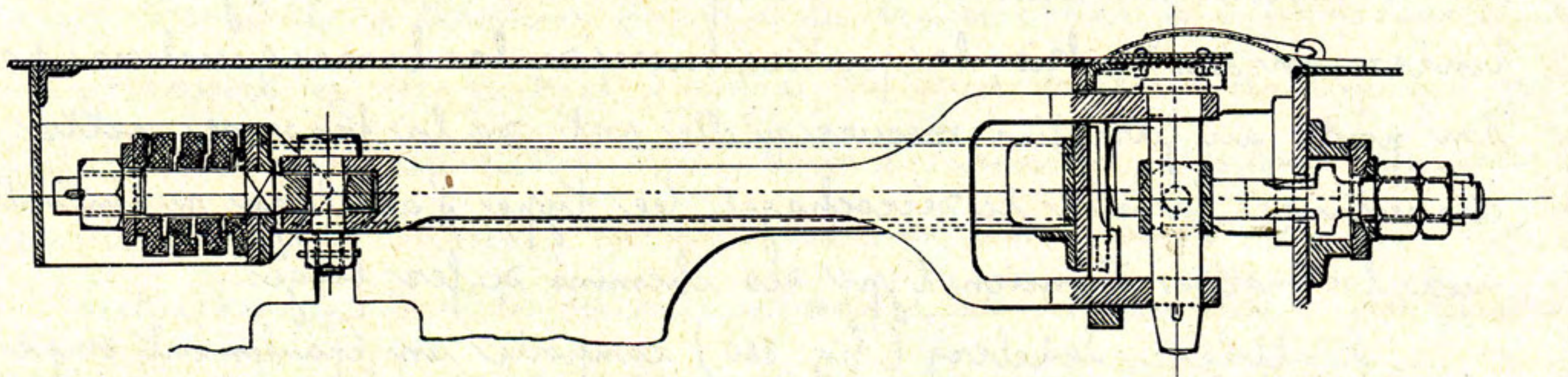
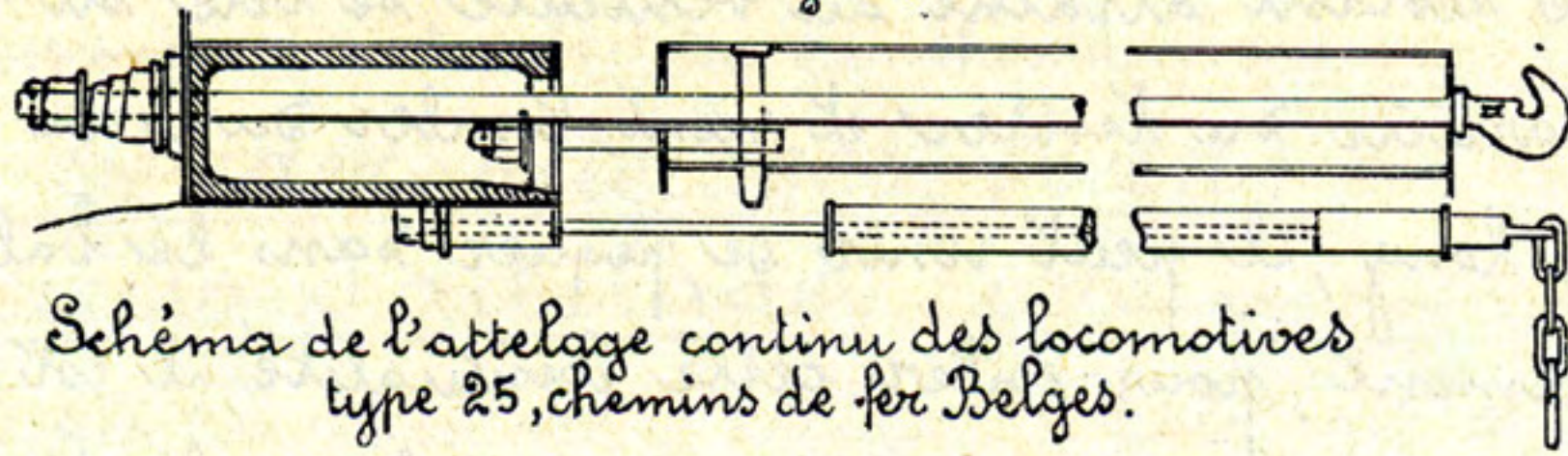


Fig. 880

attelage Sedeborg.

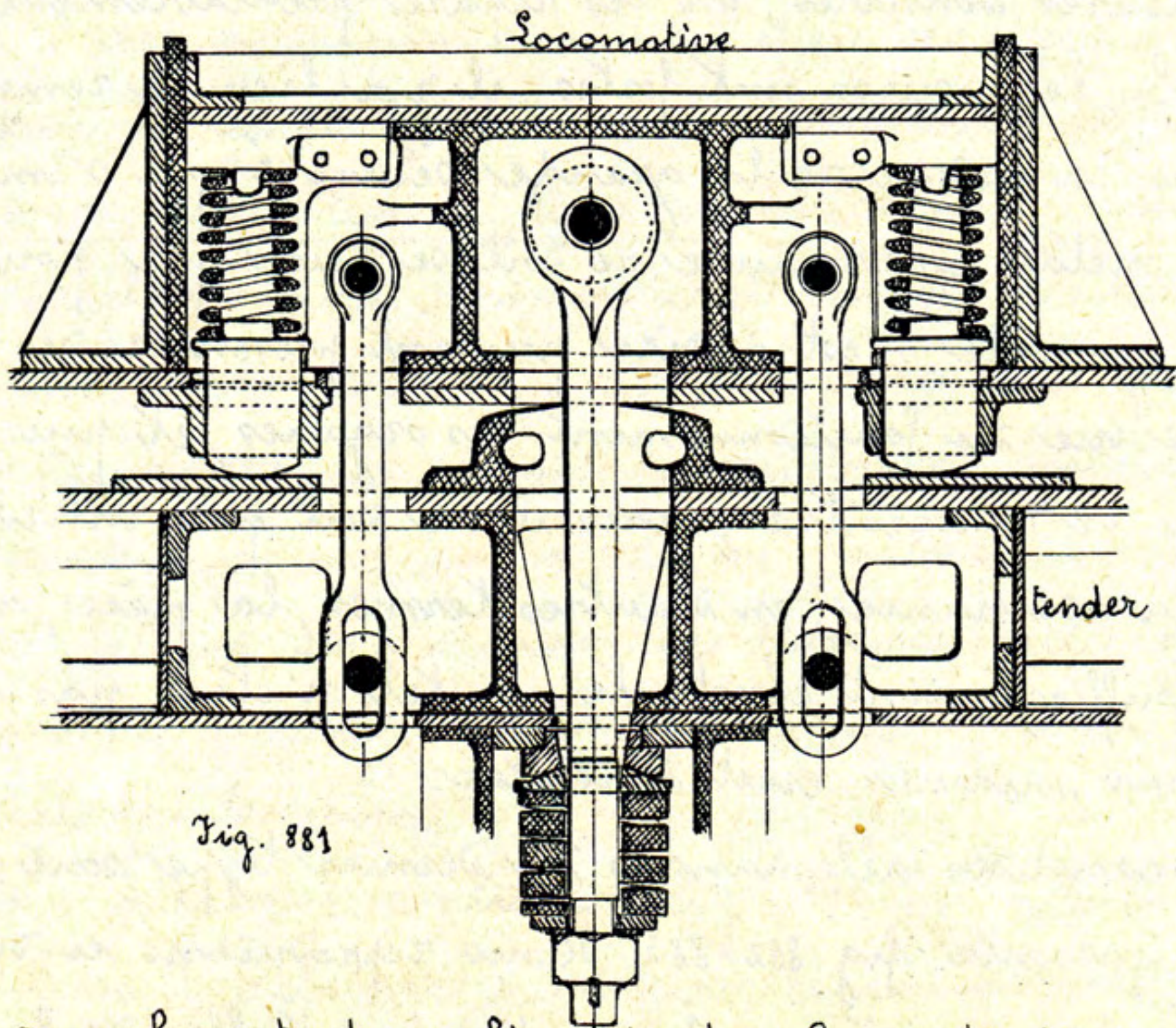


Fig. 881

accouplement entre machine et tender - Locomotive type 10 Chemins de fer Belges.



éditée par les chemins de fer belges au sujet de cet attelage. Il comporte une barre principale et deux barres de sécurité.

L'assemblage réalisé par la barre principale se fait sans aucun intermédiaire élastique. Cette barre principale est maintenue en tension par un ressort pivotant autour d'un point fixe du tender (voir croquis fig. 882-883).

Les extrémités de ce ressort R repoussent deux pistons de buttoirs terminés par des kampons en forme de V.

Les kampons pénètrent dans des dièdres correspondants fixés à la traverse arrière de la locomotive.

Lorsque l'accouplement est réalisé, le ressort R est en tension et met la barre principale d'attelage en état de tension permanente.

Le ressort formant balancier, les deux kampons sont toujours repoussés avec des forces égales.

Les tiges de ces kampons se déplacent dans des guides ménagés dans le caisson avant du tender.

Lorsqu'en courbe, un des kampons doit s'effacer, l'autre fait saillie, mais il y a toujours égalité entre les efforts qu'ils transmettent.

Les efforts qui résultent de cet état de tension préalable du ressort ont deux buts :

1) maintenir toujours en tension la barre principale, même pendant la marche à grande vitesse.

Il convient en effet de remarquer que l'effort de recul dû aux forces d'inertie du moteur en mouvement, vient à certains moments en réduction de la tension de la barre principale. Si cette tension venait même momentanément à s'annuler, il en résulterait des chocs inadmissibles aux pivots principale d'attelage.

2) provoquer un effort de rappel important au glissement des surfaces en V des kampons sur les dièdres correspondants, effort de rappel qui tend à ramener le tender dans l'axe de la locomotive.

Dans la disposition récente de ces attelages, le ressort pivote autour de deux tourillons venus de forge avec son collier (voir



# Détails d'attelage.

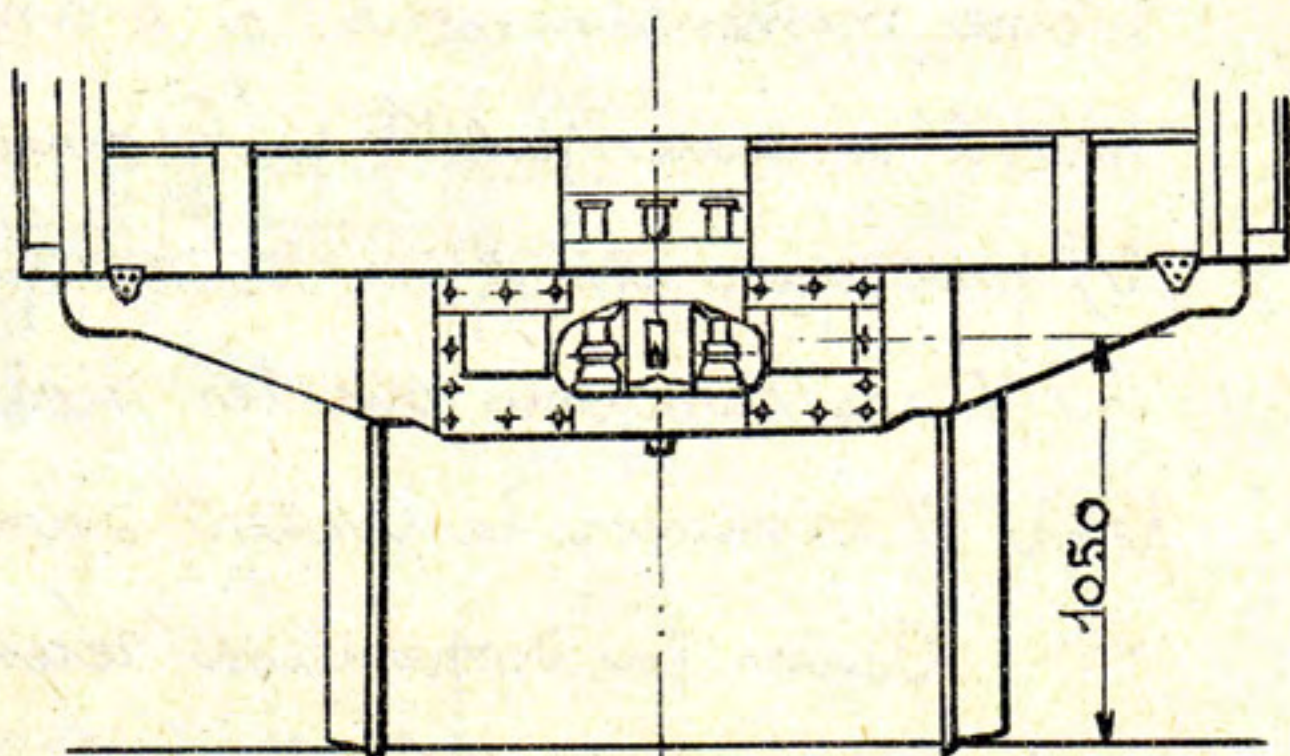
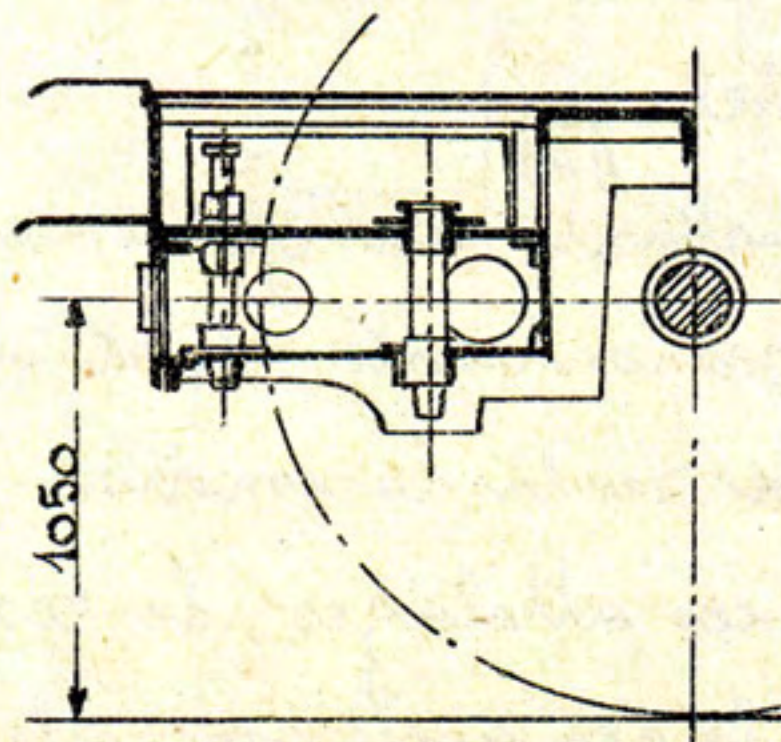
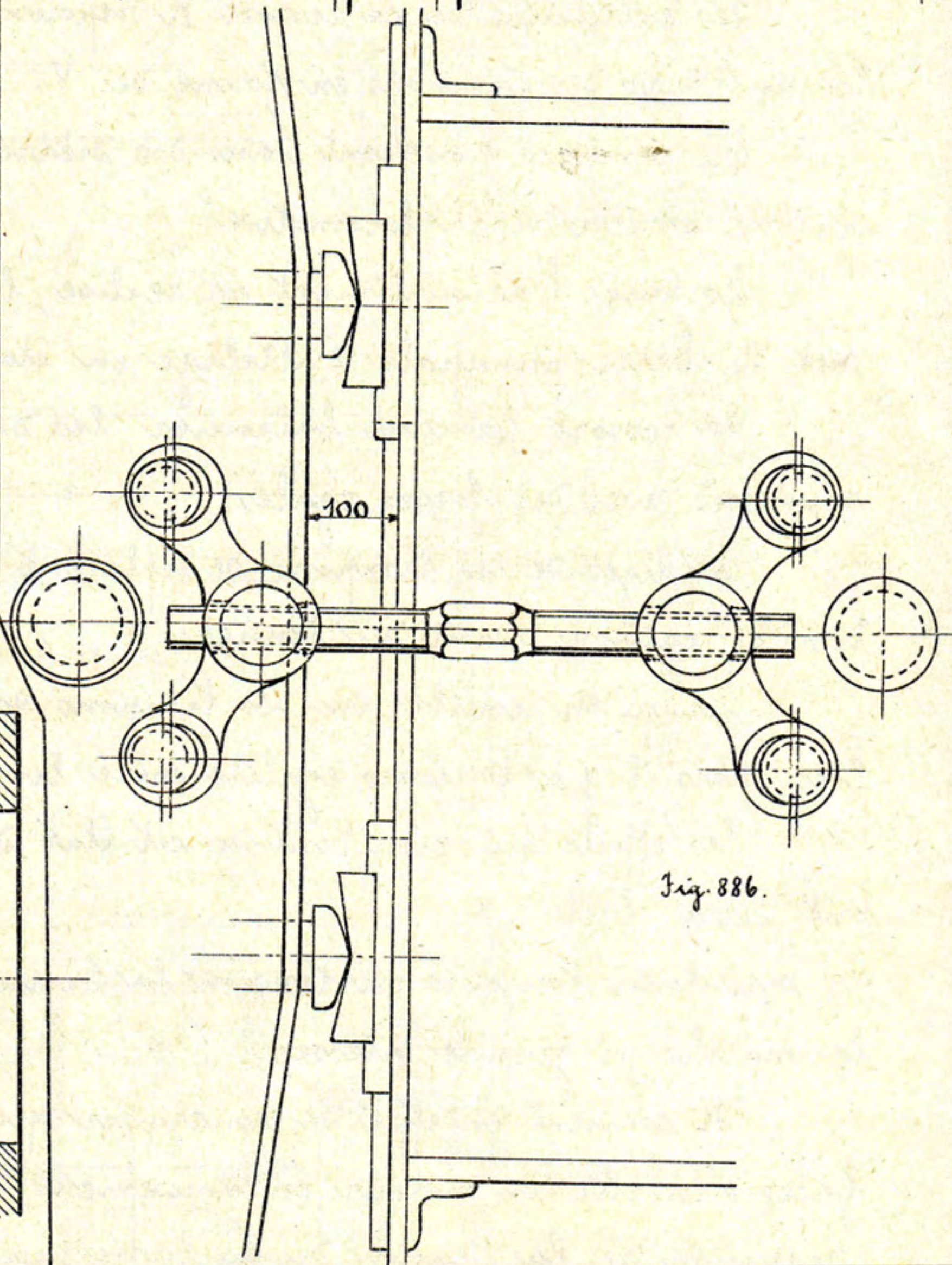
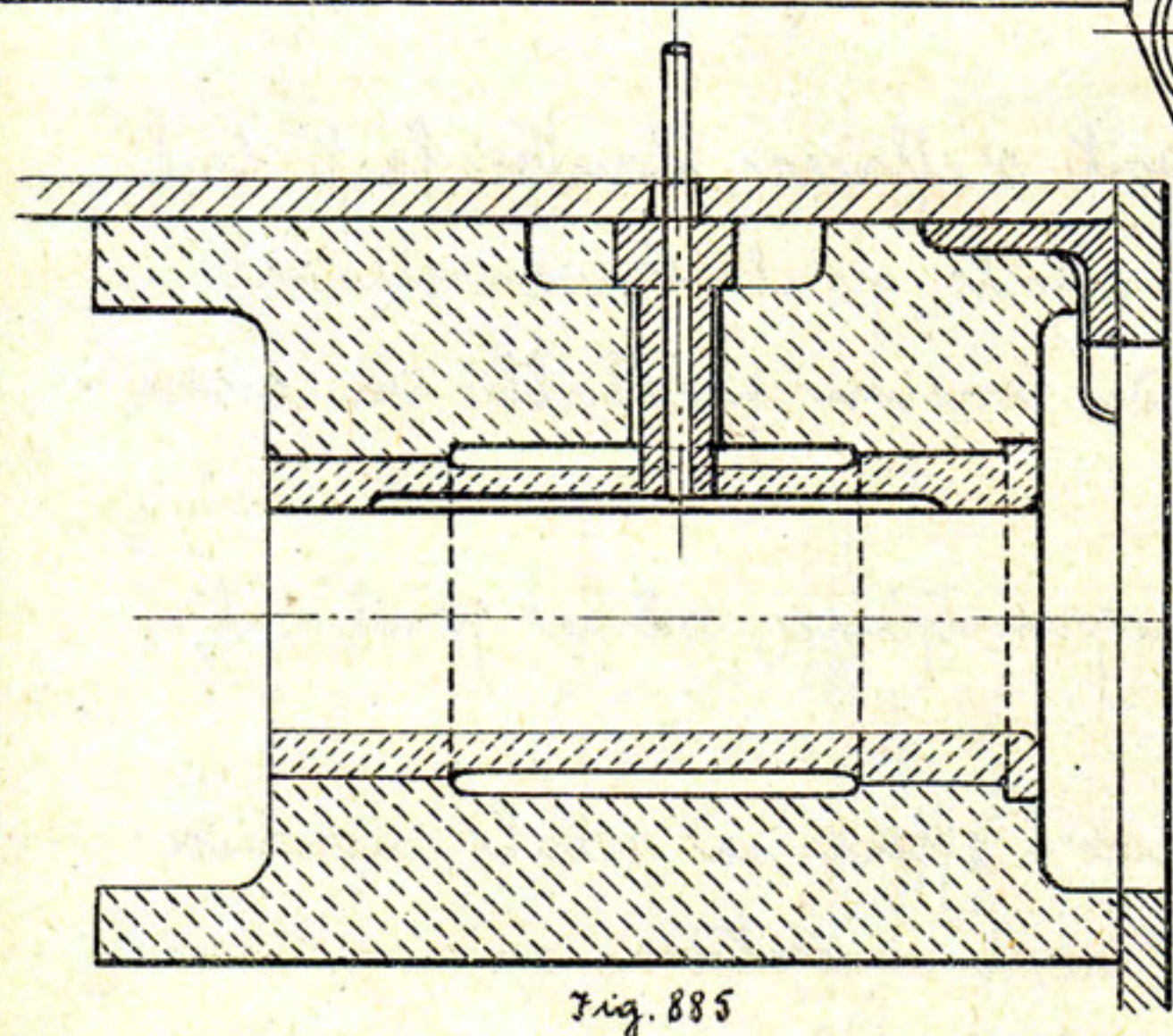
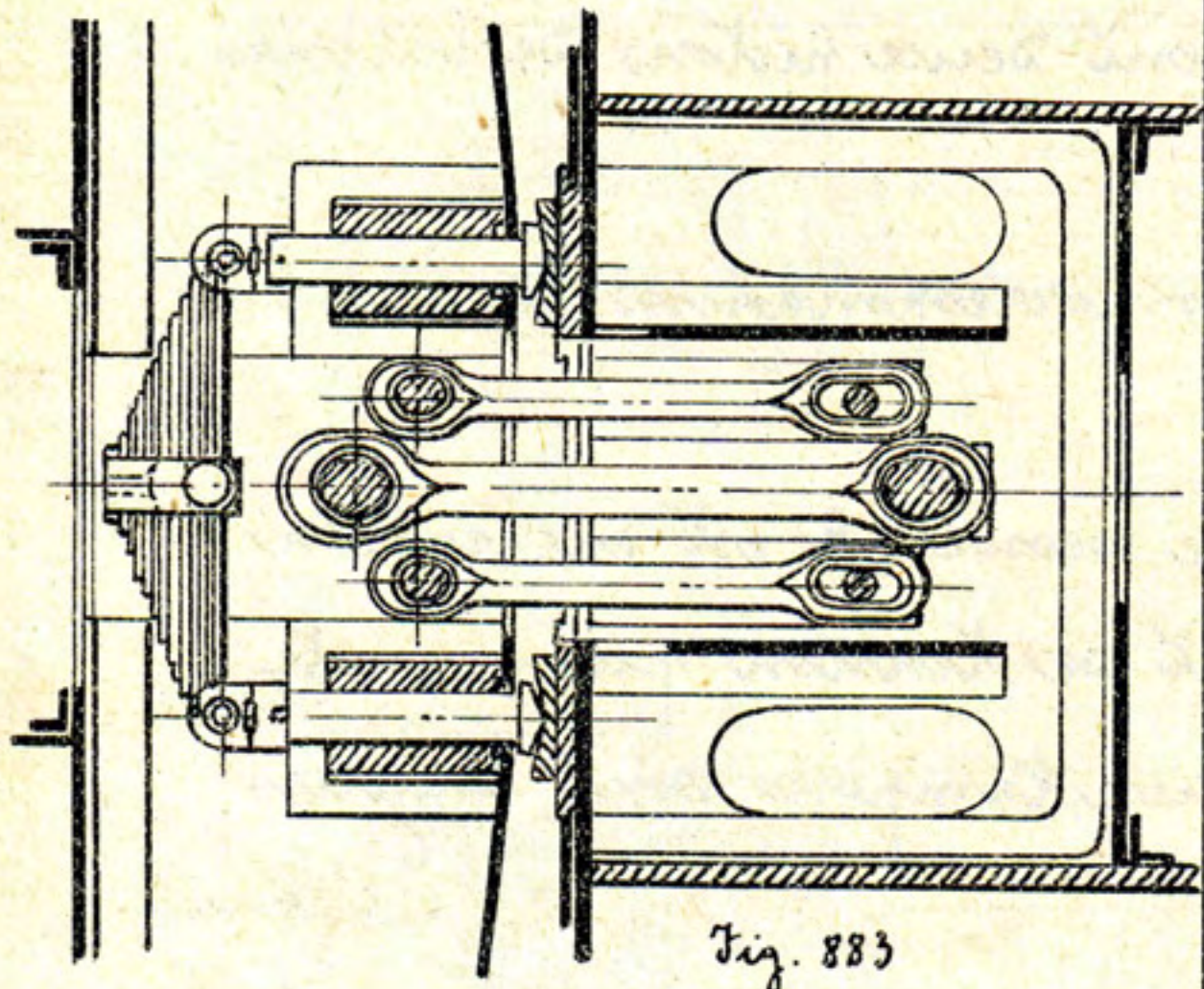
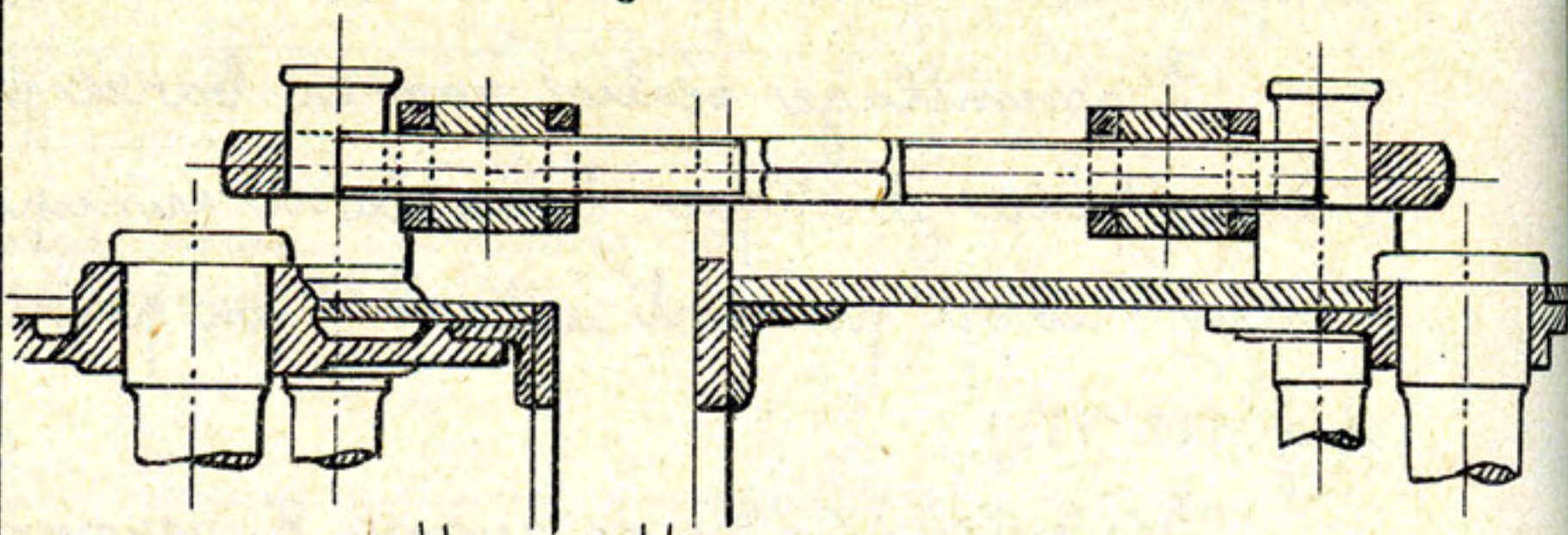
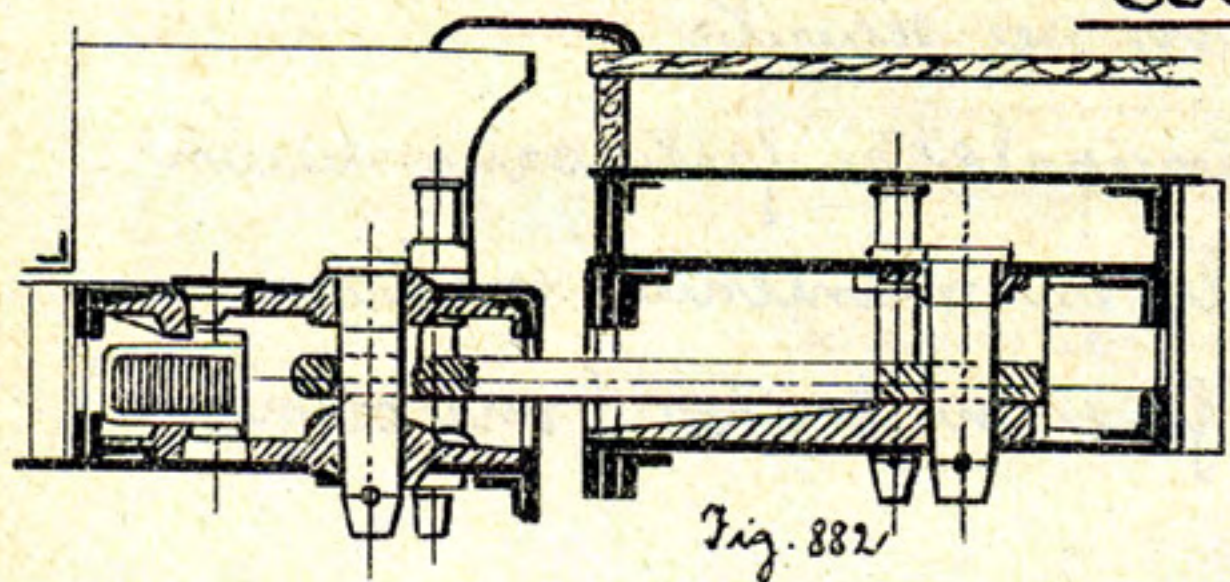


Fig. 884



Dans une disposition plus ancienne, le ressort pivote autour du pivot principal d'attelage, grâce à une articulation ménagée dans le prolongement de sa bride.

L'inclinaison des ailes des kampons est de  $1/3$ ; celle des dièdres correspondants est fixée à  $1/3,65$ .

Les kampons et leurs tiges sont en fer homogène soudable cémenté et trempé.

La cote du centre du dièdre au-dessus du niveau du rail est, d'après plans, uniformément fixée à 1050 mm. (fig. 884).

Les barres principales, barres de sûreté et pivots d'attelage doivent être en acier demi-dur. Les pièces doivent être soumises à un recuit, après travail de forge.

Pour une même déformation du ressort, l'effort de rappel est d'autant plus considérable que les surfaces de glissement des dièdres et kampons sont mieux graissées.

Jeu des kampons, limites d'usure des tiges et de leurs guides. Pour que l'effort de rappel, indispensable pour éviter le déboîtement des kampons en courbe de faible rayon, puisse être obtenu, il faut que les tiges cylindriques de ces kampons soient guidées avec un jeu très réduit dans le caisson avant du tender.

Les tiges doivent être cémentées et trempées.

Aucune tolérance en plus ne peut être admise sur le diamètre nominal, la tolérance en moins doit être d'un mm. maximum. En outre, la différence entre l'alésage des extrémités du guide et le diamètre de la tige ne peut en aucun cas être supérieur à 5 mm.

Lorsque pareille différence sera atteinte, un fourreau en fonte de 10 mm. d'épaisseur au corps y sera fixé à la presse. En vue d'assurer un parfait calage de ce fourreau, l'extrémité arrière sera de diamètre plus grand que le corps, et, pour celle avant, le diamètre sera supérieur au précédent. Le guide étant alésé en conséquence, le fourreau pourra y être emboîté sans difficultés, et n'être calé qu'en ses deux



extrémités. Un tenon vissé dans la partie supérieure du guide complètera la fixation de ce fourreau et sera utilisé comme conduit de graissage de la tige de tampon (voir croquis fig. 885).

Les fourreaux seront remplacés lorsque les tiges pourront s'y déplacer avec le jeu de 5 mm. prévu ci-dessus.

En vue d'éviter le coincement de l'attelage, il conviendra aussi de veiller à ce que l'effacement des tampons dans les cavités correspondantes du caisson avant du tender ne soit pas limité.

Limites d'usure des organes de l'attelage principal. L'usure diamétrale admise pour les pivots principale d'attelage est de 5 mm. maximum.

Une majoration de 2,5 mm. du rayon des œillets de la barre principale doit être considérée comme le maximum d'usure à admettre.

Vérification de l'attelage. La tension initiale donnée à l'attelage diffère d'un tender à l'autre. Sa valeur comme force est contrôlée par la variation de flèche du ressort lors de l'accouplement du tender à la locomotive.

Pour procéder à cette vérification, on amènera simplement en contact la locomotive et le tender sur une voie droite et de niveau, sans comprimer le ressort d'attelage. L'attelage sera correct si la concordance des douilles des caissons et des œillets des barres d'attelage est réalisée pour une variation de 25 mm. de la flèche du dit ressort.

Il sera procédé d'une façon pratique à l'accouplement au moyen d'un appareil comportant deux pièces semblables à douilles s'emboîtant sur le prolongement supérieur des pivots de sûreté. La rotation d'une tige, à filet droit et gauche, rassemblant ces deux pièces, provoquera la mise en tension progressive du ressort (voir croquis 886).

Le réglage s'obtient, le cas échéant, en agissant sur la longueur des tiges des tampons, ou sur l'épaisseur des intercalaires placés entre ces tiges et les extrémités du ressort d'attelage.

La distance absolue entre la traverse de tête du tender et celle



D'arrière de la locomotive (voir croquis fig. 886) est en outre fixée à 100 mm. La rectification de cette cote s'obtient par la modification de longueur donnée à la barre principale d'attelage.

Hauteurs relatives de la locomotive et du tender. Il y a lieu de veiller à ce que la dénivellation relative des châssis de la locomotive et du tender soit maintenue dans des limites suffisamment réduites pour que le libre jeu des barres d'attelage ne soit entravé en aucune façon.

Si la dénivellation dont il s'agit est exagérée, la barre principale d'attelage est exposée à s'user et même à se rompre prématurément par contact avec le châssis.

Pour racheter la différence de niveau entre les pièces correspondantes de la locomotive et du tender, la barre principale d'attelage a parfois été infléchie. Il convient de proscrire de façon absolue ces pratiques défectueuses et de veiller à ce que cette barre soit toujours parfaitement droite.

Lubrification des organes. Le dispositif de lubrification du dièdre et la tôle de protection qu'il comporte, ainsi que celui de graissage des tiges et guides des tampons doivent toujours être en parfait état. Le graissage doit se faire régulièrement, à l'huile minérale brute, et être vérifié une ou deux fois par mois.

Cimentation et trempe. Les dièdres, tampons en V et tiges doivent être parfaitement cimentés et trempés.

Disons, pour finir, que, dans la disposition ancienne de l'attelage allemand, le moindre jeu existant entre le pivot du tender et son logement permet à ce véhicule de "flotter" sur l'attelage; la tension du ressort n'a pas pour effet de presser l'un contre l'autre la machine et le tender; pour rendre ces deux véhicules solidaires, il importe donc de ne pas admettre le plus petit jeu à l'articulation précitée.

188. Tender. Aux chemins de fer belges, la réparation complète du tender ne se fait qu'à l'occasion du passage de la locomotive en atelier central. Lors de la réparation de celle-ci en atelier de ligne, on effectue éventuellement le levage du tender comme celui d'un véhicule



ordinaire et, à cette occasion, on revise les divers organes et l'on remet spécialement en ordre les appareils d'attelage comme il a été dit ci-dessus, ainsi que les autres organes de l'accouplement. Dans d'autres compagnies, au contraire, le tender est, lors de la réparation moyenne de la locomotive, remis régulièrement en état de faire du service jusqu'à la réparation suivante de la machine; on y effectue alors, éventuellement, le reprofilage des roues, le retrait du jeu aux boîtes et à leurs coussinets, la refecton de la suspension et des organes du frein.

189. Frein à air. En réparation d'atelier de ligne, on se borne à la visite du robinet du mécanicien et de la triple valve en vue de leur nettoyage et du rodage l'une sur l'autre des parties constitutives, si ces organes doivent être réparés, on les remplace et on les envoie pour refecton, dans un atelier spécialisé. Les pompes sont systématiquement remplacées et expédiées au même atelier. On visite les cylindres à frein pour s'assurer de l'état de conservation du cuir du piston, qui est éventuellement remplacé. On visite et on remet en ordre les joints et raccords de la tuyauterie.

190. Bimonerie. Le jeu aux articulations doit être supprimé en s'inspirant de ce qui a été dit des articulations du mécanisme; toutefois, point n'est besoin ici d'une aussi grande précision dans le travail. Les mouffles et parties filetées constituant le dispositif de réglage doivent être remises en parfait état.

## Chapitre IV. - Service de l'entretien.

191. Généralités. L'examen des statistiques des retards de trains imputables à la machine montre que le plus grand nombre de ceux-ci sont dus à des avaries ou à un fonctionnement défectueux d'organes de la locomotive. L'entretien de la machine doit viser à réduire au minimum le nombre des irrégularités de ce genre; ce but doit être apprécié à sa juste valeur; on ne doit pas perdre de vue que la régularité dans la marche des trains ne doit pas seulement être pour-