Office de la Propriété Intellectuelle du Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Canadian Intellectual Property Office
An agency of Industry Canada

CA 2080620 C 2002/07/23

(11)(21) 2 080 620

(12) BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT

(13) C

(22) Date de dépôt/Filing Date: 1992/10/15

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1993/04/16

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2002/07/23

(30) Priorité/Priority: 1991/10/15 (91 12 678) FR

(51) Cl.Int.^{5}/Int.Cl.^{5} C25D 17/00

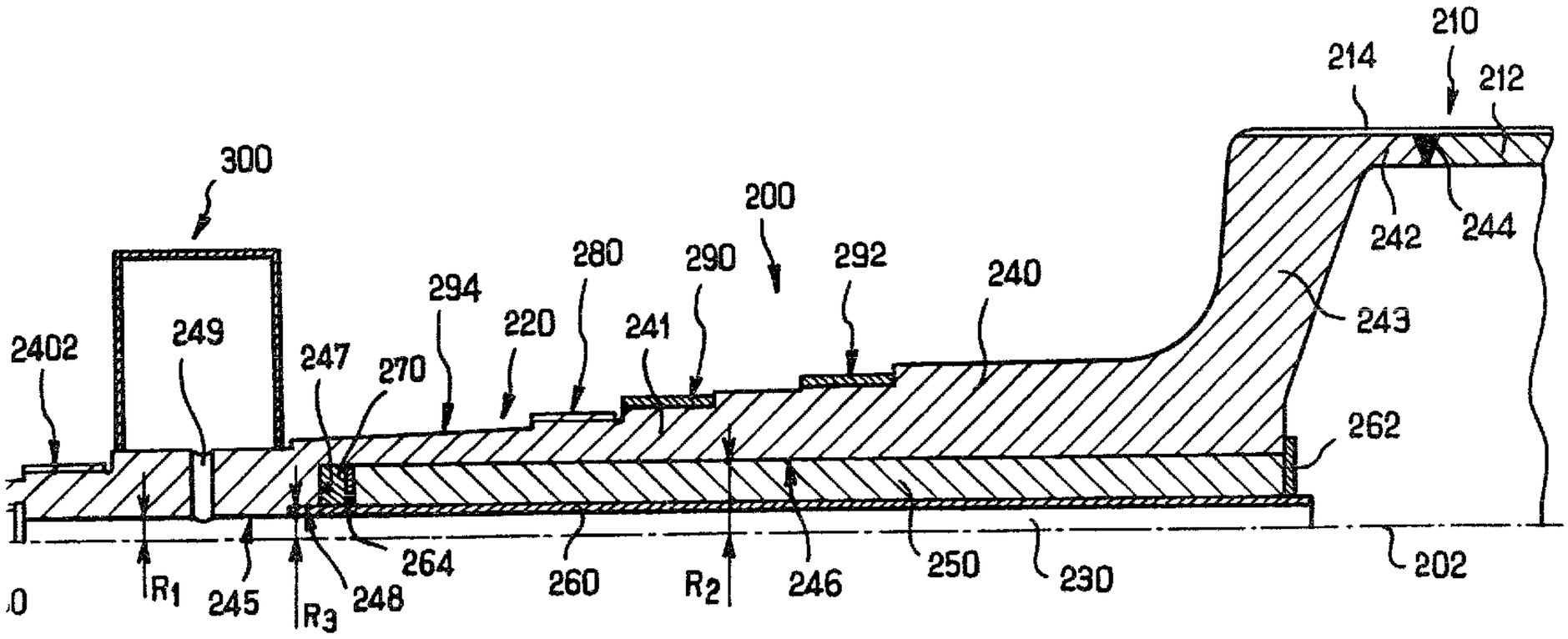
(72) Inventeur/Inventor:
Jacques, Claude, FR

(73) Propriétaire/Owner:
Polimiroir, FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : PERFECTIONNEMENTS AUX ROULEAUX CONDUCTEURS DE COURANT NOTAMMENT POUR LIGNES D'ELECTROLYSE

(54) Title: ENHANCEMENTS OF CURRENT CARRYING ROLLS, ESPECIALLY IN ELECTROLYSIS LINES



(57) Abrégé/Abstract:
La présente invention concerne un rouleau conducteur de courant comprenant une partie centrale constituant ta partie principale (210) active du rouleau et deux tourillons (220) prolongeant la partie centrale, respectivement à chacune des extrémités de celle-ci, chacun des tourillons (220) comprenant un corps en acier (240) muni d'une frette interne en cuivre (250) pourvue elle-même d'un fourreau (260) de protection interne, caractérisé par le fait que la frette interne en cuivre (250) est placée dans un alésage borgne (246) du corps en acier (240) et qu'il est prévu un joint compressible (270) intercalé entre le fond (247) de l'alésage borgne (246) et l'extrémité correspondante de la frette interne en cuivre (250).

2080620

BREVET D'INVENTION

PERFECTIONNEMENTS AUX ROULEAUX CONDUCTEURS DE COURANT NOTAMMENT POUR LIGNES D'ELECTROLYSE

Déposant : POLIMIROIR

A B R E G E D E S C R I P T I F

La présente invention concerne un rouleau conducteur de courant comprenant une partie centrale constituant la partie principale (210) active du rouleau et deux tourillons (220) prolongeant la partie centrale, respectivement à chacune des extrémités de celle-ci, chacun des tourillons (220) comprenant un corps en acier (240) muni d'une frette interne en cuivre (250) pourvue elle-même d'un fourreau (260) de protection interne, caractérisé par le fait que la frette interne en cuivre (250) est placée dans un alésage borgne (246) du corps en acier (240) et qu'il est prévu un joint compressible (270) intercalé entre le fond (247) de l'alésage borgne (246) et l'extrémité correspondante de la frette interne en cuivre (250).

FIGURE 2.

La présente invention concerne le domaine des rouleaux conducteurs de courant, notamment mais non exclusivement les rouleaux pour lignes d'électrolyse en continu.

La présente invention a pour but de perfectionner les rouleaux conducteurs de courant décrits dans le document FR-A-2648269.

On a représenté partiellement sur la figure 1 annexée un rouleau conducteur de courant du type décrit dans ce document FR-A-2648269. La figure 1 annexée est conforme à la figure 3 du document FR-A-2648269.

Les rouleaux 100 décrits dans le document FR-A-2648269 comprennent une partie centrale 110 partiellement visible sur la figure 1 annexée. Cette partie centrale 110 est cylindrique de révolution autour de l'axe 102 du rouleau. Elle constitue la partie principale active du rouleau intervenant lors d'une électrolyse. Cette partie centrale 110 est appelée généralement "table" du rouleau.

Cette partie centrale 110 est prolongée de part et d'autre, à ses extrémités axiales, par des tourillons 120 centrés sur l'axe 102. Le document FR-A-2648269 se rapporte essentiellement à la structure de ces tourillons 120.

Ces tourillons 120 présentent un diamètre inférieur à celui de la partie centrale 110. Ils remplissent essentiellement une double fonction : guider le rouleau 100 en rotation autour de l'axe 102 d'une part, et assurer l'alimentation du rouleau 100 en courant d'autre part.

On notera que les rouleaux 100 sont traversés par un canal axial 130 permettant une circulation d'eau de refroidissement.

Un refroidissement du rouleau doit être assuré tout particulièrement au niveau de la zone de collecteur formé sur les tourillons 120.

Plus précisément, selon le document FR-A-2648269 les tourillons 120 comprennent chacun un corps en acier 140, de révolution autour de l'axe 102. Le corps 140 est soudé, à son extrémité axialement interne, en 142, sur un manchon en acier 112 centré sur l'axe 102 formant la partie centrale 110 du rouleau.

Le corps 140 est également soudé à son extrémité axialement externe sur un embout 180 rapporté.

Selon le document FR-A-2648269, pour permettre de passer l'ampérage requis, le corps 140 en acier est muni d'une frette interne en cuivre 150.

La frette interne en cuivre 150 est elle-même protégée par un fourreau 160 complémentaire de la surface interne des frettes en cuivre 150. Le fourreau 160 est de préférence en acier inoxydable. La protection de chaque frette interne en cuivre 150 est complétée par deux rondelles 162, 164, disposées transversalement à l'axe 102. Les rondelles 162, 164, recouvrent respectivement chacune des extrémités axiales des frettes 150. Elles sont soudées au niveau de leur périphérie interne sur le fourreau 160 et au niveau de leur périphérie externe sur le corps en acier 140.

Le fourreau 160 en combinaison avec les rondelles 162, 164, empêche toute corrosion des frettes internes en cuivre 150.

Comme indiqué précédemment, la présente invention a pour but de perfectionner les rouleaux conducteurs décrits dans le document FR-A-2648269 et représentés sur la figure 1 annexée.

Un but important de la présente invention est d'adapter le rouleau conducteur de courant à l'utilisation de boîtes à eau.

Un autre but important de la présente invention est de renforcer la rigidité des rouleaux conducteurs de courant.

Selon la présente invention, le rouleau conducteur de courant comprend une partie centrale constituant la partie principale active du rouleau et deux tourillons prolongeant la partie centrale, respectivement à chacune des extrémités de celle-ci, chacun des tourillons comprenant un corps en acier muni d'une frette interne en cuivre pourvue elle-même d'un fourreau de protection interne et ce rouleau conducteur de courant est caractérisé par le fait que la frette interne en cuivre est placée dans un alésage borgne du corps en acier et qu'il est prévu un joint compressible intercalé entre le fond de l'alésage borgne et l'extrémité correspondante de la frette interne en cuivre.

Selon une caractéristique avantageuse de la présente invention, le joint compressible est apte à expansion radiale lors d'une compression.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le corps en acier est muni d'au moins un alésage traversant généralement radial, axialement à l'extérieur de la frette en cuivre.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le corps en acier de chaque tourillon est monobloc.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 précédemment décrite représente une vue schématique partielle en coupe axiale d'un rouleau conducteur de courant conforme au document FR-A-2648269,
- la figure 2 représente une vue schématique partielle en coupe axiale d'un rouleau conducteur de courant conforme à la présente invention, et
- les figures 3 et 4 représentent, selon des vues en coupe axiale longitudinale partielle, deux variantes de réalisation d'un joint compressible conforme à la présente invention.

On retrouve sur la figure 2 annexée un rouleau 200 conducteur de courant comprenant une partie centrale 210 prolongée respectivement, à ses extrémités, par deux tourillons 220.

La partie centrale 210 du rouleau est formée d'un manchon en acier 212 cylindrique de révolution autour d'un axe 202. Le cas échéant, la partie centrale 210 peut être munie d'un revêtement 214, par exemple un revêtement en cuivre déposé par électrodéposition. Ce revêtement 214 n'est cependant pas indispensable.

Un seul tourillon 220 est représenté partiellement sur la figure 2.

Le second tourillon prévu à l'extrémité opposée de la partie centrale 210 peut être symétrique de celui-ci représenté sur la figure 2.

Chaque tourillon 220 comprend de préférence comme représenté sur la figure 2 annexée : un corps en acier 240, une frette interne en cuivre 250, un fourreau de protection 260, deux rondelles 262, 264, et un joint compressible 270.

Le corps en acier 240 est centré sur l'axe 202 du rouleau. Le corps en acier 240 peut faire l'objet de nombreux modes de réalisation. Il présente de préférence une section étagée sur sa longueur. Pour l'essentiel, la section étagée du corps en acier 240 est de dimension croissante à partir de l'extrémité axiale du tourillon 220 vers la partie centrale 210.

Pour l'essentiel, le corps en acier 240 comprend une partie axialement externe 241, une partie axialement interne 242 et une zone de transition 243. La partie axialement externe 241 est formée d'une succession de portions cylindriques centrées sur l'axe 202 et de section croissante vers la partie centrale 210. La partie axialement interne 242 possède un diamètre supérieur à la partie axialement externe 241. La partie axialement interne 242 possède un rayon externe égal à celui du manchon 212. Cette partie axialement interne 242 est soudée sur le manchon 212 de la partie centrale à l'aide d'un cordon de soudure annulaire 244.

La zone de transition 243 diverge par rapport à l'axe 202 en rapprochement de la partie axialement interne 242.

Le cas échéant, la partie axialement interne 242 peut être également recouverte par le revêtement 214.

Le corps en acier 240, plus précisément la partie axialement externe 241 de celui-ci, est muni d'un alésage axial traversant 245 de rayon R1.

Cet alésage 245 forme en combinaison avec le fourreau 260 un passage axial traversant 230, comme cela sera précisé par la suite.

La partie axialement externe 241 du corps en acier 240 est en outre munie d'un second alésage borgne 246 de rayon R2 supérieur au rayon R1 de l'alésage traversant 245 précité.

Le second alésage borgne 246 débouche sur l'extrémité axialement interne de la partie 241 axialement externe du corps en acier 240. Ce second alésage 246 s'étend sur la majeure partie de la longueur de la partie 241 du corps en acier 240, typiquement les 75% de la longueur de cette partie 241.

En d'autres termes, le fond 247 de l'alésage borgne 246 est dirigé vers l'intérieur du rouleau. Pour cette raison, l'alésage 246 doit bien entendu être réalisé dans le corps en acier 240 avant de souder celui-ci sur le manchon central 212.

L'alésage axial 246 est conçu pour recevoir la frette interne en cuivre 250 comme indiqué dans le document FR-A-2648269.

Pour cela, le rayon externe de la frette interne en cuivre 250 est adapté au rayon R2 de l'alésage 246.

Le fourreau 260 est de préférence réalisé en acier inoxydable.

Le fourreau 260 est de préférence assemblé par frettage à l'intérieur de la frette en cuivre 250.

Le fourreau 260 est destiné à protéger la frette en cuivre 250 de l'eau de refroidissement circulant dans le canal central 230 du rouleau et de l'acide chromique utilisé, le cas échéant, pour la réfection du rouleau.

Pour cela, le fourreau 260 en acier inoxydable possède une longueur supérieure à la frette en cuivre 250 et émerge axialement sur chacune des extrémités de celle-ci.

De préférence, comme représenté sur la figure 2, il est prévu dans le corps en acier 240 un troisième alésage axial 248 présentant un rayon R3 intermédiaire entre le rayon R1 de l'alésage traversant 245 et le rayon R2 de l'alésage borgne 246. Le rayon R3 de ce troisième alésage axial 248 est sensiblement complémentaire du rayon externe du fourreau 260 en acier inoxydable. Par ailleurs, le fourreau 260 possède un rayon interne égal R1 de l'alésage 245. Ainsi, le fourreau 260 ne fait pas saillie à l'intérieur du passage axial 230 et ne perturbe pas la circulation de l'eau de refroidissement.

La rondelle 262 et la rondelle 264 sont de préférence réalisées en acier inoxydable.

La rondelle 262 est placée sur l'extrémité axialement interne de la frette en cuivre 250. Pour protéger efficacement cette dernière, la rondelle 262 est fixée, par sa périphérie radialement externe sur le corps acier 240 et par sa périphérie radialement interne sur le fourreau en acier inoxydable 260.

La rondelle 264 est placée sur l'extrémité radialement externe de la frette interne en cuivre 250. Elle est de préférence soudée par sa périphérie radialement interne sur le fourreau en acier inoxydable 260.

Toutefois, la rondelle 260 présente de préférence un rayon externe inférieur au rayon R2 de l'alésage borgne 246.

Cette disposition a pour but de permettre l'assemblage de la frette interne en cuivre 250 et de la rondelle 264 dans l'alésage borgne 246, en garantissant un contact étroit entre la paroi externe de la frette interne en cuivre 250 et la paroi interne du corps en acier 240 formée par l'alésage borgne 246, malgré la différence de coefficient de dilatation entre le cuivre composant la frette 250 et l'acier inoxydable composant la rondelle 264.

Pour garantir une bonne étanchéité sur l'extrémité axialement externe de la frette interne en cuivre 250 malgré la section de la rondelle 264 inférieure à celle de l'alésage 246, comme indiqué précédemment, il est prévu selon l'invention de disposer un joint compressible 270 entre le fond 247 de l'alésage 246 et la rondelle 264.

Le joint 270 est de préférence un joint conçu pour être sujet à une expansion radiale lorsqu'il subit une compression axiale.

Le joint 270 est adapté à la géométrie du fond 247 de l'alésage 246.

Il s'agit de préférence, d'un joint silicone à lèvres.

On a représenté sur la figure 3, un premier mode de réalisation d'un joint 270 adapté à un fond 247 d'alésage plat et orthogonal à l'axe 202.

Le joint 270 représenté sur la figure 3 comprend essentiellement un anneau 271 muni d'une première lèvre 272 dirigée généralement radialement vers l'intérieur et axialement vers l'intérieur du rouleau et d'une deuxième lèvre 273 dirigée généralement radialement vers l'extérieur et axialement vers l'extérieur du rouleau.

L'homme de l'art comprendra aisément que lorsqu'une compression axiale est exercée sur ce joint 270, celui-ci est sujet à expansion radiale. La première lèvre 272 tend à être plaquée contre la surface externe du fourreau en acier inoxydable 260 et sur la surface axialement externe de la rondelle 264. De façon symétrique, la seconde lèvre 273 tend à être plaquée contre la surface interne de l'alésage 246 et le fond 247 de celui-ci.

On a représenté sur la figure 4 une seconde variante de réalisation d'un joint compressible 270 adapté à un fond 247 d'alésage de section droite pyramidale.

Le joint 270 représenté sur la figure 4 comprend un bloc annulaire 274 possédant une face 275 axialement interne plane qui repose sur la surface axialement externe de la rondelle 264. Le bloc annulaire 274 possède une surface 276 radialement interne cylindrique de révolution autour de l'axe 202 et généralement complémentaire de la surface externe du fourreau 260. Le bloc annulaire 274 possède une surface radialement externe 277 de rayon inférieur à l'alésage 246. Enfin, le bloc annulaire 274 est délimité par deux facettes 278, 279, axialement externes, inclinées par rapport à l'axe 202 pour être généralement parallèles aux facettes délimitant le fond 247 de l'alésage 246. Ces facettes 278, 279, sont munies d'une pluralité de lèvres annulaires 2790 conçues pour venir reposer sur les facettes associées du fond 247 de l'alésage 246.

Bien entendu de nombreuses autres variantes de réalisation peuvent être envisagées pour le joint 270.

Pour procéder à l'assemblage du rouleau conducteur qui vient d'être décrit, on procède essentiellement comme suit.

Le fourreau 260 en acier inoxydable est assemblé par frettage à l'intérieur de la frette interne en cuivre 250 (chauffage frette 250 et refroidissement fourreau 260). La rondelle en acier inoxydable 264 est engagée sur l'extrémité axialement externe du fourreau 260 et soudée sur celui-ci.

La frette interne en cuivre 250 est alors assemblée par frettage dans l'alésage 246 du corps en acier 240 (chauffage corps 240 et refroidissement frette 250). Grâce à sa dimension inférieure, la rondelle

264 ne perturbe pas cet assemblage par frettage malgré la différence de coefficient de dilatation thermique entre l'acier inoxydable et le cuivre, et malgré l'étroite complémentarité prévue entre la frette interne en cuivre 250 et l'alésage 246 (rectitude et cote précise de la surface externe de la frette 250 et de l'alésage 246, sur une grande longueur).

A la fin de l'engagement de la frette interne en cuivre 250, le joint 270 subit une compression axiale qui provoque une expansion radiale de ce joint apte à garantir une bonne étanchéité sur l'extrémité axialement externe de la frette interne en cuivre 250.

La rondelle en acier inoxydable 262 peut alors être placée sur l'extrémité axialement interne du fourreau 260 et soudée sur celui-ci et sur le corps en acier 240.

On notera que selon l'invention, le corps en acier 240 est monobloc. Il ne présente pas d'embout similaire à l'embout 180 précité en regard de la figure 1. La résistance mécanique du rouleau 200 est ainsi renforcée. Celui-ci peut supporter des efforts de torsion important, en particulier lors d'un arrêt brutal de la rotation.

Selon l'invention, l'un au moins des deux tourillons 220 est muni axialement sur l'extérieur de la frette interne en cuivre 250 d'au moins un alésage traversant 249 s'étendant dans une direction générale radiale par rapport à l'axe 202. Cet alésage est conçu pour déboucher dans une boîte à eau destinée à récupérer l'eau de refroidissement circulant dans le passage central 230 du rouleau. Une telle boîte à eau a été esquissée sur la figure 2 sous la référence 300. Elle peut faire l'objet de nombreux modes de réalisation connus de l'homme de l'art et ne sera donc pas décrite plus en détail par la suite. De préférence, chaque tourillon 220 possède au moins deux alésages radiaux 249 débouchant dans la boîte à eau 300.

L'utilisation d'une telle boîte à eau 300 permet de libérer l'extrémité axialement externe du tourillon 220, pour équiper par exemple celle-ci de moyens d'entraînement à rotation.

Plus précisément, de préférence, il est prévu des alésages radiaux 249 sur un seul des deux tourillons 220, à savoir celui équipé des moyens d'entraînement à rotation.

Dans ce cas, le fluide de refroidissent est introduit axialement, par le passage central 230 dans l'un des tourillons, et ressort au niveau du second tourillon par les passages radiaux 249, dans la boîte à eau 300.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, pour renforcer le contact électrique, il est prévu en outre un dépôt d'argenture entre le corps en acier 240 et la frette interne en cuivre 250.

Ce dépôt d'argenture peut être formé soit sur la surface interne de l'alésage 246, soit sur la surface externe de la frette 250.

De préférence, la surface externe du tourillon 240 est chromée.

Comme schématisé sur la figure 2 annexée, la surface externe des corps en acier 240 peut être munie de portées 290, 292 pour des joints associés à un roulement placé entre ces portées. La surface externe des corps en acier 240 peut être munie également d'un filetage 280 destiné à recevoir un écrou servant au serrage de ce roulement. Les portées 290, 292 peuvent être formées par exemple en chrome, ou à l'aide d'une bague en acier inoxydable, ou encore à l'aide d'une bague en acier inoxydable revêtue d'oxyde de chrome.

Les filetages 280 peuvent être formés dans la masse des corps en acier 240.

L'extrémité axiale des corps en acier 240 est adaptée de façon connue en soi pour recevoir les moyens d'entraînement à rotation. A titre d'exemple non limitatif, l'extrémité des corps en acier 240 peut être munie d'un taraudage 2400, dans l'alésage 245, et d'un filetage externe 2402.

Le taraudage 2400 et destiné à recevoir un bouchon d'étanchéité.

Le filetage 2402 est destiné à recevoir un écrou de serrage de la boîte à eau, et les moyens d'entraînement.

Une portée de collecteur 294 peut être formée entre le filetage 280 et la boîte à eau. Cette portée de collecteur 294 peut être formée par dépôt d'argenture ou de cuivre par électrolyse par exemple.

Bien entendu la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation particulier qui vient d'être décrit mais s'étend à toutes variantes conformes à son esprit.

REVENDICATIONS

1. Rouleau conducteur de courant comprenant une partie centrale constituant la partie principale (210) active du rouleau et deux tourillons (220) prolongeant la partie centrale, respectivement à chacune des extrémités de celle-ci, chacun des tourillons (220) comprenant un corps en acier (240) muni d'une frette interne en cuivre (250) pourvue elle-même d'un fourreau (260) de protection interne, caractérisé par le fait que la frette interne en cuivre (250) est placée dans un alésage borgne (246) du corps en acier (240) et qu'il est prévu un joint compressible (270) intercalé entre le fond (247) de l'alésage borgne (246) et l'extrémité correspondante de la frette interne en cuivre (250).

2. Rouleau conducteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le joint compressible (270) est apte à expansion radiale lors d'une compression axiale.

3. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le joint compressible (270) est réalisé en silicone.

4. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le joint compressible (270) est formé d'un anneau de base (271, 274) portant au moins une lèvre annulaire (272, 273 ; 2790).

5. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le joint compressible (270) comprend un anneau de base (271) muni d'une première lèvre (272) dirigée généralement radialement vers l'intérieur et axialement vers l'intérieur du rouleau et d'une deuxième lèvre (273) dirigée généralement radialement vers l'extérieur et axialement vers l'extérieur du rouleau.

6. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le joint compressible (270) comprend un anneau de base (274) présentant une forme généralement complémentaire du fond (247) de l'alésage borgne (246) et qui porte des lèvres annulaires d'étanchéité (2790).

7. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que le corps en acier (240) est muni d'au moins un alésage traversant (249) généralement radial, axialement à l'extérieur de la frette en cuivre (250).

8. Rouleau conducteur selon la revendication 7, caractérisé par le fait qu'un seul tourillon est pourvu d'alésages traversant (249) généralement radiaux.

9. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le corps en acier (240) de chaque tourillon (220) est monobloc.

10. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que le fourreau de protection interne (260) est en acier inoxydable.

11. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait qu'une rondelle métallique (264) est intercalée entre le joint compressible (270) et l'extrémité correspondante de la frette interne en cuivre (250).

12. Rouleau conducteur selon la revendication 11, caractérisé par le fait que la rondelle métallique (264) est en acier inoxydable.

13. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé par le fait que la rondelle métallique (264) est soudée sur le fourreau de protection (260).

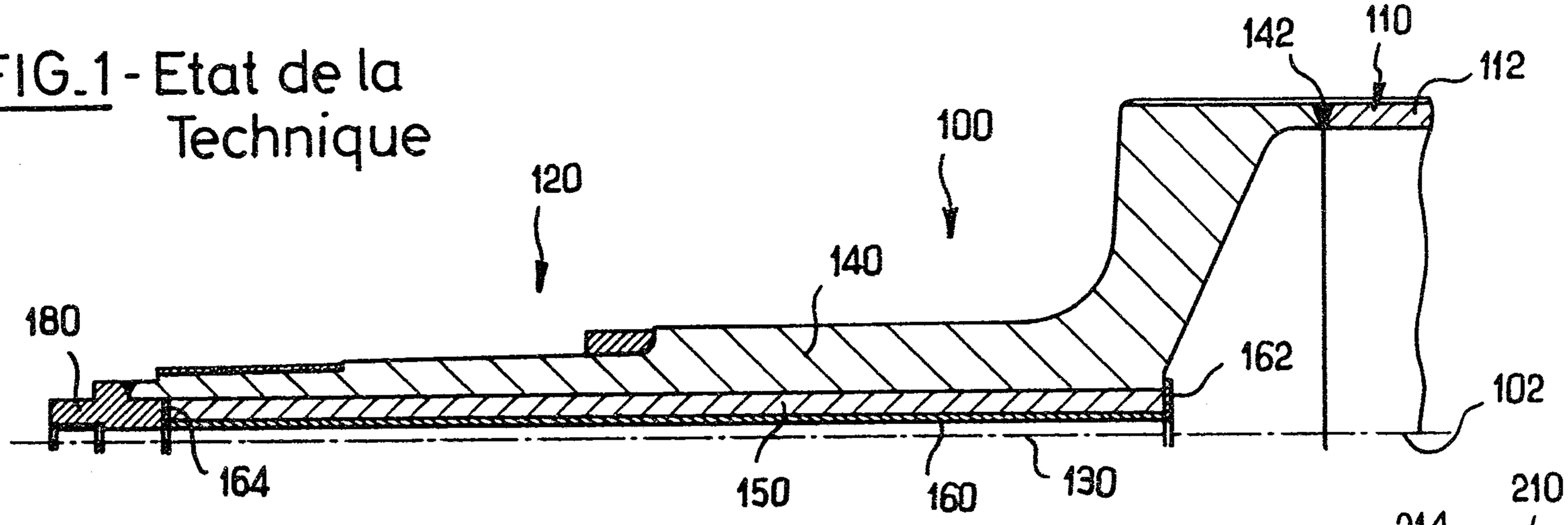
14. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé par le fait que le rayon externe de la rondelle métallique (264) est inférieur au rayon de la frette en cuivre (250).

15. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé par le fait qu'une seconde rondelle métallique (262) est fixée sur l'extrémité axialement interne de la frette interne en cuivre (250).

16. Rouleau conducteur selon la revendication 15, caractérisé par le fait que la seconde rondelle métallique (262) est soudée sur le corps en acier (240) et sur le fourreau de protection interne (260).

17. Rouleau conducteur selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé par le fait que le fourreau de protection interne (260) est logé dans un alésage borgne complémentaire (248) formé dans le corps en acier (240) de sorte que le fourreau (260) ne fasse pas saillie dans le passage axial (230) du rouleau.

FIG_1 - Etat de la Technique



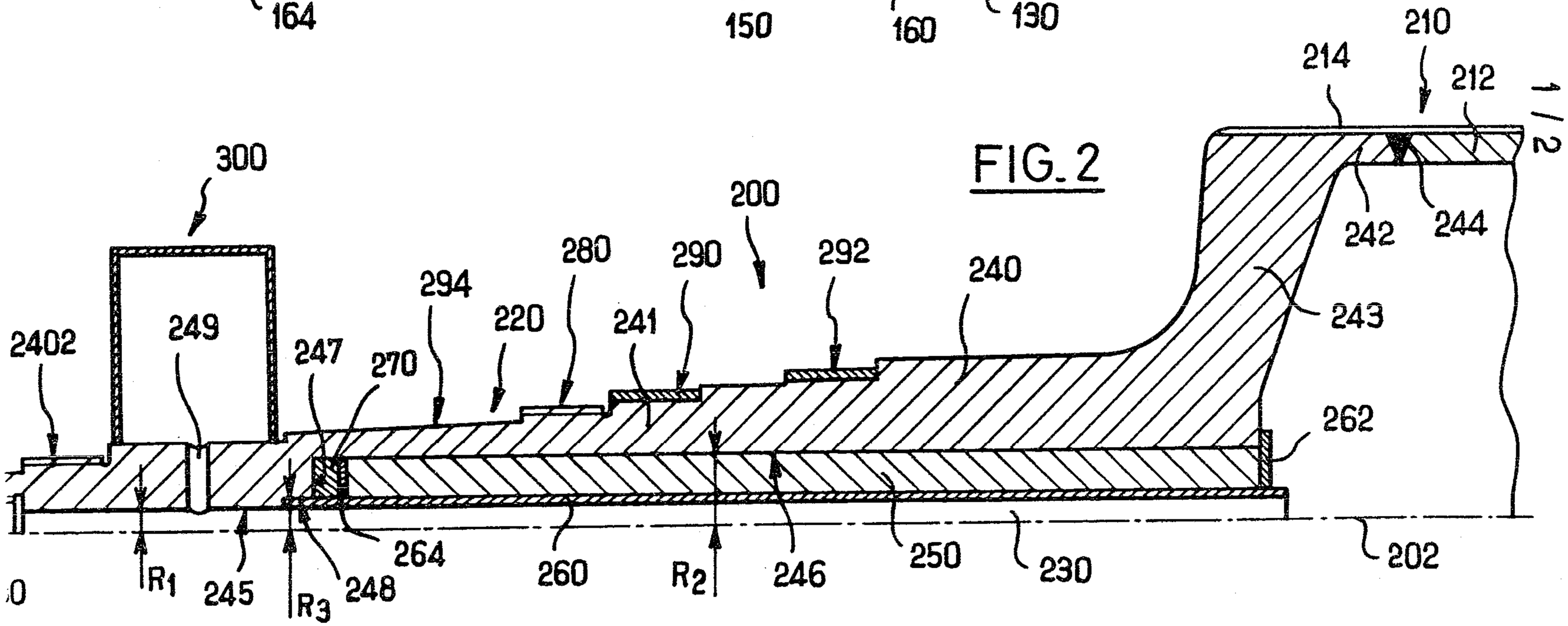


FIG_2

0290802

FIG_3

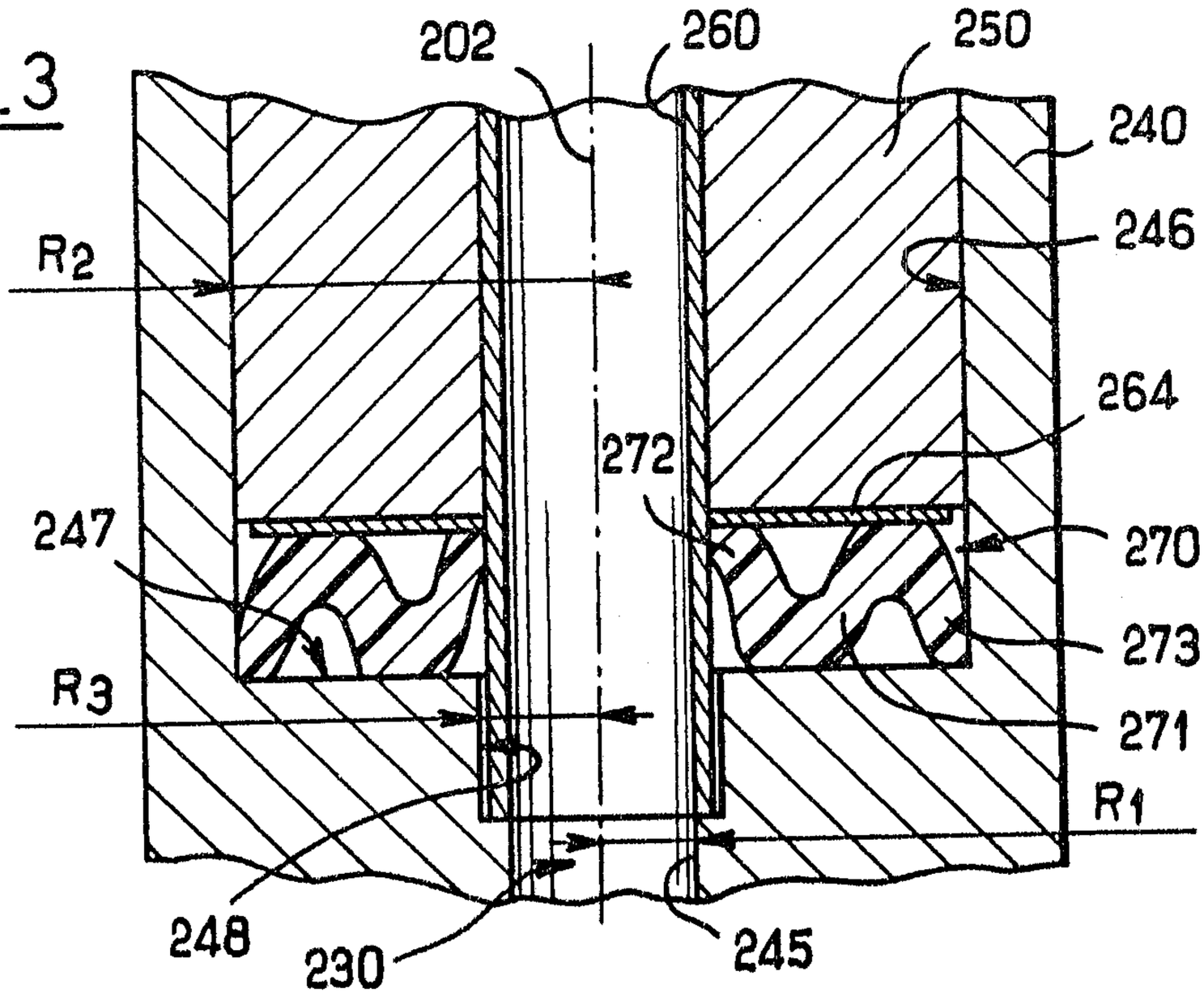
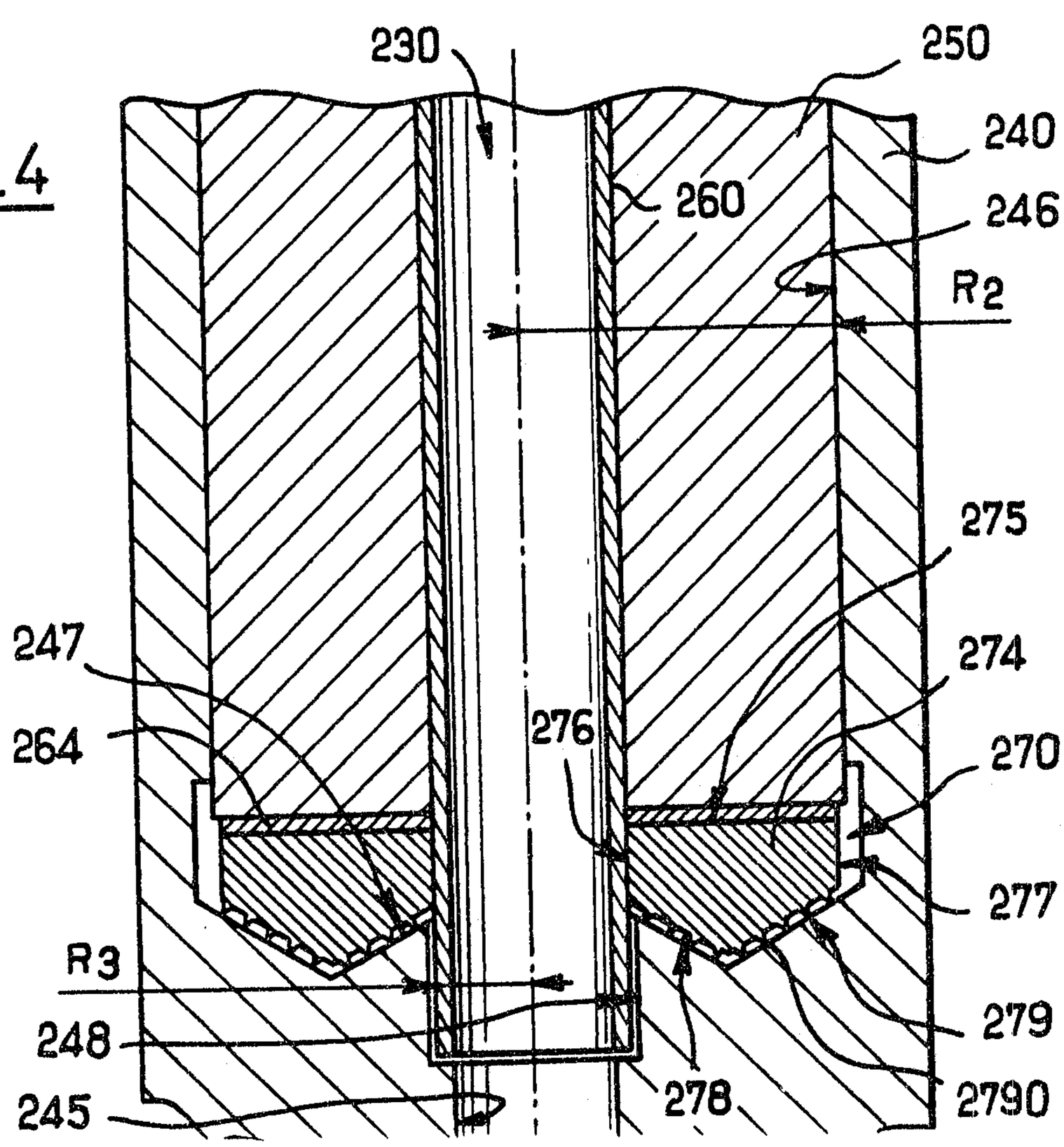
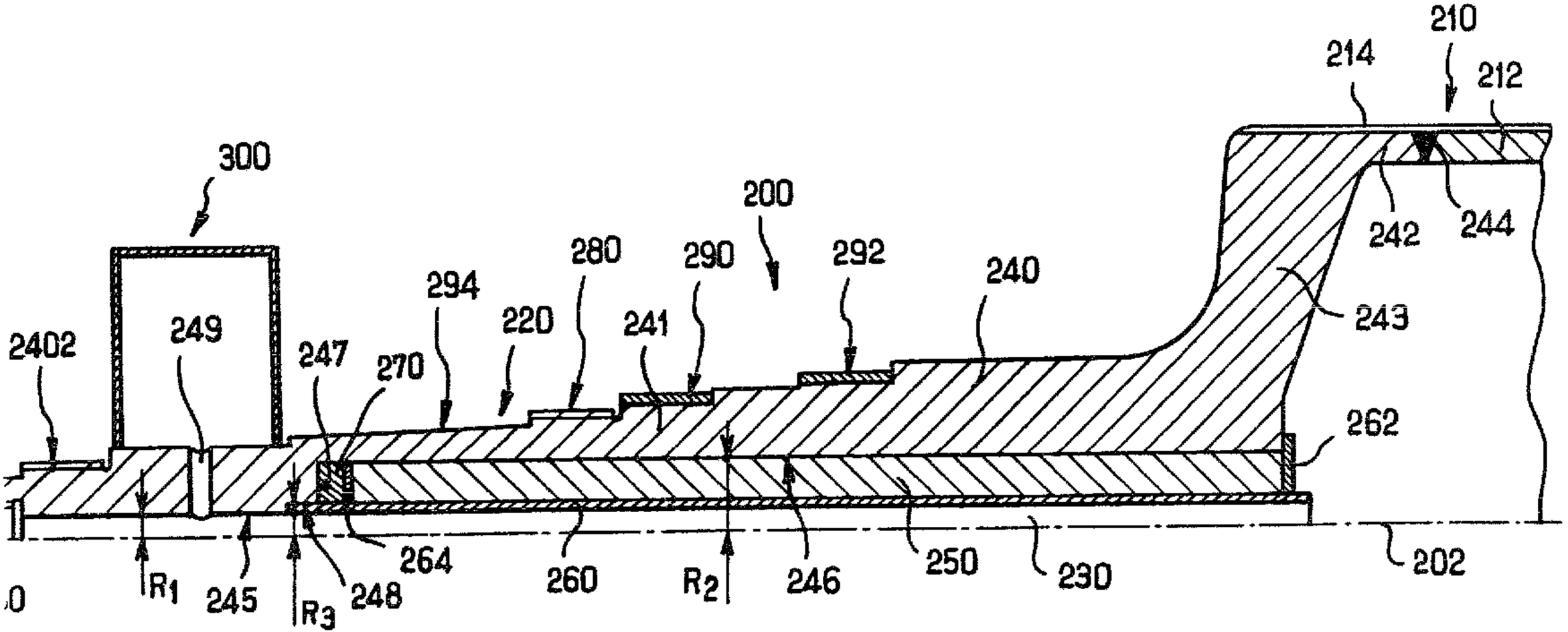

202
260
250
240
246
R2
264
272
247
270
273
R3
271
R1
248
230
245

FIG_4


230
250
240
260
246
R2
275
247
274
276
264
270
277
R3
279
248
278
2790
245


210
214
212
300
200
280
290
292
294
220
241
240
242
244
243
2402
249
247
270
262
R1
245
R3
248
264
260
R2
246
250
230
202
0