

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1003192

12 C OCTROOI⁶

21 Aanvraag om octrooi: 1003192

51 Int.Cl.⁶
H01R39/08, H01R39/64

22 Ingediend: 23.05.96

41 Ingeschreven:
25.11.97 I.E. 98/02

47 Dagtekening:
25.11.97

45 Uitgegeven:
02.02.98 I.E. 98/02

73 Octrooihouder(s):
Precisie Industrie van den Akker B.V. te
Hengelo.

72 Uitvinder(s):
Jan Johannes van den Akker te Hengelo
Maria Margaretha Henriëtta Frongink te
Hellendoorn
Jan Nijhuis te Hengelo

74 Gemachtigde:
Geen

54 **Sleepringenwals.**

57 De uitvinding heeft betrekking op een sleepringenwals met een hoge doorslagspanning tussen naburige sleepringen. Hiertoe is de rotor voorzien van radiaal verlopende, in doorsnede V-vormige groeven, waarbij de sleepringen zich op de bodem van de V-vormige groeven bevinden. Bij voorkeur lopen de V-vormige groeven door het in de sleepringen, zodat ook de stroomafnemers in een groef liggen.

NL C 1003192

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Sleepringenwals

5

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een sleepringenwals, omvattende tenminste een uit een isolatiemateriaal vervaardigde rotor met een althans in hoofdzaak radiale symmetrie rond een rotatieas, aan de oppervlakte waarvan een aantal metalen sleepringen coaxiaal rond de rotatieas zijn geplaatst, en tenminste een stator, voorzien van een aantal stroomafnemers die in de gebruikstoestand elk met een sleepring contact maken.

15 Sleepringenwalsen van dit type zijn bekend uit bijvoorbeeld US-A-5,224,138 en worden in de techniek veelvuldig toegepast, met name in een inrichting waarbij ten behoeve van een draaiend gedeelte van de inrichting signalen of voedingsspanningen moeten worden toe- of afgevoerd.

20

Een bezwaar van bekende sleepringenwalsen, vooral als ze compact zijn gebouwd en de afstand tussen naburige sleepringen gering is, vormt de beperkte doorslagspanning tussen de naburige sleepringen. De doorslagspanning wordt verder ongunstig beïnvloed door metaalslijpsel dat vrijkomt door slijtage van de stroomafnemers en van de sleepringen, welk metaalslijpsel kan neerslaan op het isolatiemateriaal. Daarnaast kan vaak vocht tot de sleepringenwals doordringen, wat de doorslagspanning eveneens ongunstig beïnvloedt.

30

De sleepringenwals volgens de uitvinding komt in belangrijke mate aan dit bezwaar tegemoet, onder andere door de kruipweg te vergroten, zonder dat de afmetingen significant toenemen en heeft als kenmerk, dat de rotor is voorzien van een aantal radiaal verlopende groeven en dat elke sleepring geheel verzonken in een van de groeven is opgenomen.

35

1003192

In een gunstige uitvoeringsvorm zijn de groeven in doorsnede althans in hoofdzaak V-vormig gekozen, wat een vergroting van de doorslagspanning blijkt te bewerkstelligen. Verrassenderwijze is het hierbij gunstig de V-vormige groeven te laten doorlopen tot in de sleepringen. Een gunstige keuze hierbij is een uitvoeringsvorm waarbij de V-vormige groef voor 20%-40% van zijn totale diepte verloopt in de sleepring. De groeven kunnen hierbij een vlakke of een afgeronde bodem hebben, wat als voordeel heeft dat de sleepringen betrekkelijk dun kunnen worden uitgevoerd.

In elke V-vormige groef bevindt zich noodzakelijkerwijs een radiaal verlopende overgang van het isolatiemateriaal naar het metaal van de sleepring. Het blijkt dat deze overgang een belangrijke rol speelt bij het initieren van een doorslag tussen twee naburige sleepringen. Een verdere gunstige uitvoeringsvorm van de sleepringenwals volgens de uitvinding reduceert deze kans op doorslag en heeft als kenmerk, dat het overgangsvlak van isolatiemateriaal naar metaal althans in hoofdzaak loodrecht staat op het oppervlak van de groef.

Daarnaast kan men, in een poging de doorslagspanning nog verder te verhogen, de tophoek van de V-vormige groef variëren, waarbij het overgangsvlak en het oppervlak van de groef loodrecht op elkaar worden gehouden door de sleepring in radiale zin van een passende tapering te voorzien. Een nog verdere uitvoeringsvorm van de sleepringenwals met een gunstige doorslagspanning heeft dan als kenmerk, dat de tophoek van de V-vormige groef 60-90 graden bedraagt.

Een eveneens in het vakgebied welbekend probleem bij sleepringen betreft de slijtage door wrijving tussen de sleepringen en de stroomafnemers. Een nog verdere uitvoeringsvorm van de sleepringenwals volgens de uitvinding heeft als kenmerk, dat de V-vormige groef, voor

1003192

zover verlopend in de sleepring, verguld is. De stroomafnemers omvatten dan bij voorkeur een aantal aan een zijde tot een bosje aan elkaar bevestigde, vergulde, uit een verend metaal vervaardigde staafjes. Door de gunstige V-vorm van de groef en de vlakke of afgeronde bodem wordt de stroomafnemer automatisch gecentreerd. Door de diameter van het bosje gunstig te kiezen aan de hand van de afmetingen van de groef kan men verder bewerkstelligen dat het bosje automatisch bijeen wordt gehouden en stabiel in de groef ligt, wat een goede en ruisarme contactovergang tussen de sleepring en de stroomafnemer bevordert. Hierbij is vastgesteld dat bosjes met drie of met zeven staafjes zeer gunstige resultaten geven, doordat ze bijzonder stabiel in de groeven liggen.

Het goud op de sleepringen en op de stroomafnemers blijkt in de gebruikstoestand te migreren, maar een dun goudlaagje, dat feitelijk als een laagohmig smeermiddel dienst doet, blijft bestaan. Experimenteel is vastgesteld dat ook na lange tijd een goede contactovergang blijft bestaan als men het verguldsel van de sleepringen zachter kiest dan het verguldsel van de stroomafnemers. De beste resultaten worden bereikt met staafjes die in doorsnede cilindrisch zijn. Zeer gunstige ruis eigenschappen, samen met een geringe slijtage, worden verkregen door per stroomafnemer drie staafjes te gebruiken in combinatie met een smalle sleepring voor kleine over te brengen stromen of zeven staafjes in combinatie met een brede sleepring voor grote stromen, waarbij de contactdruk per stroomafnemer 1-5 gram is en waarbij een stroomafnemer goed passend in de V-vormige groef met vlakke bodem ligt, in die zin dat hij de groef opvult.

De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand van de volgende figuren, waarbij:

Fig. 1 een doorsnede is van een mogelijke uitvoeringsvorm

1003192

- van een sleepringenwals volgens de uitvinding;
- Fig. 2 een doorsnede is van een gunstige uitvoeringsvorm van een sleepringenwals volgens de uitvinding;
- Fig. 3 een doorsnede is van een zeer gunstige uitvoerings-
5 vorm van een sleepringenwals volgens de uitvinding;
- Fig. 4 een doorsnede is van een sleepringenwals volgens de uitvinding voordat de groeven worden aangebracht;
- Fig. 5 een doorsnede en een zijaanzicht is van een stroomafnemer met drie staafjes;
- 10 Fig. 6 een doorsnede en een zijaanzicht is van een stroomafnemer met zeven staafjes;
- Fig. 7 een doorsnede is van een sleepringenwals van het pancake type volgens de uitvinding;
- Fig. 8 een stroomafnemer met drie staafjes weergeeft voor
15 de pancake.

Fig. 1 toont in doorsnede een mogelijke uitvoeringsvorm van een sleepringenwals volgens de uitvinding, waarbij een buisvormige rotor 1, die kan roteren rond een rotatieas 2,
20 en die is vervaardigd uit een isolatiemateriaal, bijvoorbeeld epoxyhars, is voorzien van sleepringen 3 die verzonken zijn aangebracht in het isolatiemateriaal en bereikbaar zijn via in het buitenoppervlak van de buisvormige rotor 1 aangebrachte radiaal verlopende groeven
25 4. Tevens is aangegeven een stroomafnemer 5 die hier bestaat uit een drietal verende metalen staafjes die althans in hoofdzaak tangentiaal tegen de bijbehorende sleepring aanliggen en zo een verbinding verzorgen tussen de doorgaans roterende sleepring en de niet roterende buitenwereld. Het
30 voordeel van de sleepringenwals volgens de uitvinding is dat de sleepringen in axiale zin kort bij elkaar geplaatst kunnen worden, terwijl toch de kruipweg tussen naburige sleepringen, en daarmee de doorslagspanning tussen de sleepringen, groot is. Verder is aangegeven hoe een
35 verbinding kan worden gemaakt met een sleepring 3, door sleepring 3 te voorzien van een metalen staafje 6 dat

uitsteekt tot in de holle wals. Staafje 6 kan natuurlijk ook worden uitgevoerd als een draad. Tevens is het mogelijk naderhand een verbinding te maken door op de plaats waar staafje 6 moet komen de wals te doorboren, van een
5 inwendige schroefdraad te voorzien en door een van uitwendige schroefdraad voorzien staafje 6 erin te schroeven, zodanig dat het contact maakt met sleepring 3.

Fig. 2 toont in doorsnede een gunstige uitvoeringsvorm van
10 een sleepringenwals volgens de uitvinding, waarbij de radiaal verlopende groeven 4 in doorsnede V-vormig zijn gekozen. Naast een grotere doorslagspanning dan de uitvoeringsvorm weergegeven in Fig. 1 is het verdere
15 voordeel van op deze wijze uitgevoerde groeven dat ze bij montage van de stator de stroomafnemers vanzelf naar de sleepringen 3 voeren, waarbij ze vrijwel nooit blijven haken achter de opstaande randen tussen de groeven.

Fig. 3 toont in doorsnede een zeer gunstige uitvoeringsvorm
20 van de sleepringenwals volgens de uitvinding, waarbij de V-vormige groef 4 doorloopt tot in sleepring 3. Naast de in Fig. 2 genoemde voordelen is een verder voordeel dat de stroomafnemers nu tijdens gebruik liggen opgesloten in een V-vormige groef, wat bijdraagt tot een goede, stabiele
25 contactovergang. Zoals aangegeven in Fig. 3 heeft de V-vormige groef bij voorkeur een vlakke bodem, wat een extra stabiele ligging van stroomafnemers 5 tot gevolg heeft. Daarnaast blijkt deze uitvoeringsvorm een nog gunstiger doorslagspanning te bezitten, vooral als de overgangen 7
30 van isolatiemateriaal naar metaal althans in hoofdzaak loodrecht op de groefoppervlakken staan. Experimenteel blijkt dat de beste resultaten worden verkregen voor een tophoek van de V-vormige groef van 60-90 graden, waarbij de sleepringen in radiale zin van een tapering 8 dienen te
35 zijn voorzien, zodanig dat de overgangen 7 loodrecht op het groefoppervlak staan.

1003192

Verder is het voordelig de sleepringen evenals de stroomafnemers, althans op die plaatsen waar het feitelijke contact wordt gemaakt, te vergulden. Dit resulteert in een geringe overgangsweerstand, geringe slijtage en een minimale ruisbijdrage van de sleepringenwals op de door de sleepringenwals over te brengen signalen.

De sleepringenwals volgens de uitvinding is zeer geschikt als bouwsteen voor het samenstellen van een meer gecompliceerde wals. Daartoe is rotor 1 aan een zijde voorzien van een opstaande kraag 9 en aan de andere zijde van een hieraan complementaire terugwijking 10 of van vergelijkbare centreermiddelen. Een willekeurige wals kan dan worden samengesteld uit dit type bouwstenen. Nog universeler kan men bouwen met bijvoorbeeld twee typen sleepringenwalsen, een eerste type met bijvoorbeeld 6 hoogvermogenringen, zoals in Fig. 1-3, en een tweede type met 12 fijner uitgevoerde laagvermogenringen.

Fig 4 laat zien hoe een sleepringenwals volgens Fig. 3 voordelig gerealiseerd kan worden. De sleepringen 3 worden hierbij in een gietvorm gebracht, waarbij de afstand en de centrering van de sleepringen wordt verkregen met behulp van de randen 11. Vervolgens wordt rotor 1 gegoten uit epoxyhars, bij voorkeur in een in het vakgebied welbekend vacuum centrifugaal gietproces. Vervolgens wordt de rotor op bijvoorbeeld een draaibank voorzien van de V-vormige groeven. Daarna worden de sleepringen galvanisch verguld, waarbij de aansluitingen 6 kunnen worden benut voor aansluiting aan een stroombron.

Fig 5 toont in doorsnede en in zijaanzicht een stroomafnemer met drie staafjes 12 die aan een einde in een metalen cylinder 13 geleidend zijn bevestigd, bijvoorbeeld gesoldeerd. De stroomafnemer is geschikt om samen te werken met een sleepring met een breedte van 0,65-0,85 mm en de

1003192

staafjes hebben een dikte van 0,15-0,45 mm en zijn verguld. Ze zijn vervaardigd uit een verend materiaal, zodanig dat de stroomafnemer met een druk van 1-5 gram tangentiaal tegen een sleepring kan worden gedrukt zonder meer dan een tiental
5 graden door te buigen. Op deze wijze gemonteerd kan de stroomafnemer langdurig 5 ampere transporteren. Grotere stroomsterkten zijn mogelijk door meerdere stroomafnemers parallel geschakeld en verdeeld over de omtrek van de sleepring te monteren.

10

Fig. 6 toont in doorsnede en in zijaanzicht een stroomafnemer met zeven staafjes 12 die op vergelijkbare wijze is opgebouwd en die langdurig 15 ampere kan transporteren. De stroomafnemer is geschikt om samen te
15 werken met een sleepring met een breedte van 1,3-1,7 mm en de staafjes hebben een dikte van 0,15-0,45 mm.

De stroomafnemers kunnen worden afgewerkt in blokjes van een isolatiemateriaal, waarbij steeds een aantal stroomafnemers
20 volgens Fig. 5 of Fig. 6 kunnen worden samengebouwd, zodanig dat ze met de modulair opgebouwde sleepringensegmenten kunnen samenwerken. Hierdoor kan een complexe wals uit sleepringensegmenten en met stroomafnemersegmenten worden samengebouwd.

25

Fig. 7 toont in doorsnede een sleepringenwals van het pancake type volgens de uitvinding, zoals die wordt toegepast als er in axiale zin weinig ruimte is maar in radiale zin voldoende ruimte is. Rotor 1 kan weer roteren
30 rond rotatieas 2 en is vervaardigd uit isolatiemateriaal, maar heeft nu de vorm van een platte schijf, waarbij de sleepringen 3 verzonken zijn aangebracht in het isolatiemateriaal en bereikbaar zijn via V-vormige groeven 4. Hoewel de groeven en de sleepringen alleen op het bovenzvlak van
35 rotor 1 zijn aangegeven, is het mogelijk ook het ondervlak hiermee uit te rusten.

1003192

Fig. 8 toont een stroomafnemer met drie staafjes voor
toepassing in combinatie met de pancake. Om een wel
gedefinieerd contact te bewerkstelligen is de stroomafnemer
van een gebogen profiel voorzien en wordt dit gebogen
5 profiel in de groef geplaatst. Afgezien van het gebogen
profiel is de stroomafnemer identiek aan de met behulp van
Fig. 5 beschreven stroomafnemer.

1003192

Conclusies

1. Sleepringenwals, omvattende tenminste een uit een
isolatiemateriaal vervaardigde rotor met een althans in
5 hoofdzaak radiale symmetrie rond een rotatieas, aan de
oppervlakte waarvan een aantal metalen sleepringen coaxiaal
rond de rotatieas zijn geplaatst, en tenminste een stator,
voorzien van een aantal stroomafnemers die in de
gebruikstoestand elk met een sleepring contact maken, met
10 het kenmerk, dat de rotor is voorzien van een aantal radiaal
verlopende groeven en dat elke sleepring geheel verzonken in
een van de groeven is opgenomen.

2. Sleepringenwals volgens conclusie 1, met het
15 kenmerk, dat de groeven in doorsnede althans in hoofdzaak V-
vormig zijn.

3. Sleepringenwals volgens conclusie 2, met het
kenmerk, dat de V-vormige groeven doorlopen tot in de
20 sleepringen.

4. Sleepringenwals volgens conclusie 3, met het
kenmerk, dat de V-vormige groeven in de sleepringen een
vlakke bodem hebben.
25
5. Sleepringenwals volgens conclusie 3 of 4, met het
kenmerk, dat de V-vormige groeven voor 20%-40% van hun
totale diepte verlopen in de sleepringen.

- 30 6. Sleepringenwals volgens conclusie 5, met het
kenmerk, dat een overgangsvlak van isolatiemateriaal naar
metaal althans in hoofdzaak loodrecht staat op het oppervlak
van de groef.

1003192

7. Sleepringenwals volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de tophoek van de V-vormige groef 60-90 graden bedraagt.
- 5 8. Sleepringenwals volgens een der conclusies 3 t/m 7, met het kenmerk, dat de V-vormige groef, voor zover verlopend in de sleepring, verguld is.
9. Sleepringenwals volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de stroomafnemers omvatten een aantal aan een zijde tot een bosje aan elkaar bevestigde, vergulde, uit een verend metaal vervaardigde cilindrische staafjes.
- 10 10. Sleepringenwals volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de breedte van een sleepring 0,65-0,85 mm bedraagt en dat het bosje drie staafjes, elk met een diameter van 0,15-0,45 mm omvat.
- 15 11. Sleepringenwals volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de breedte van een sleepring 1,3-1,7 mm bedraagt en dat het bosje zeven staafjes, elk met een diameter van 0,15-0,45 mm omvat.
- 20 12. Sleepringenwals volgens conclusie 10 of 11, met het kenmerk, dat een contactdruk, waarmee een stroomafnemer tegen de bijbehorende sleepring wordt gedrukt, 1-5 gram bedraagt.
- 25 13. Sleepringenwals volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de sleepringen zijn voorzien van een zachter verguldsel dan de staafjes.
- 30 14. Sleepringenwals volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat de wals van het pancake type is en dat de stroomafnemers zijn voorzien van een in langsrichting gebogen profiel.
- 35

1003192

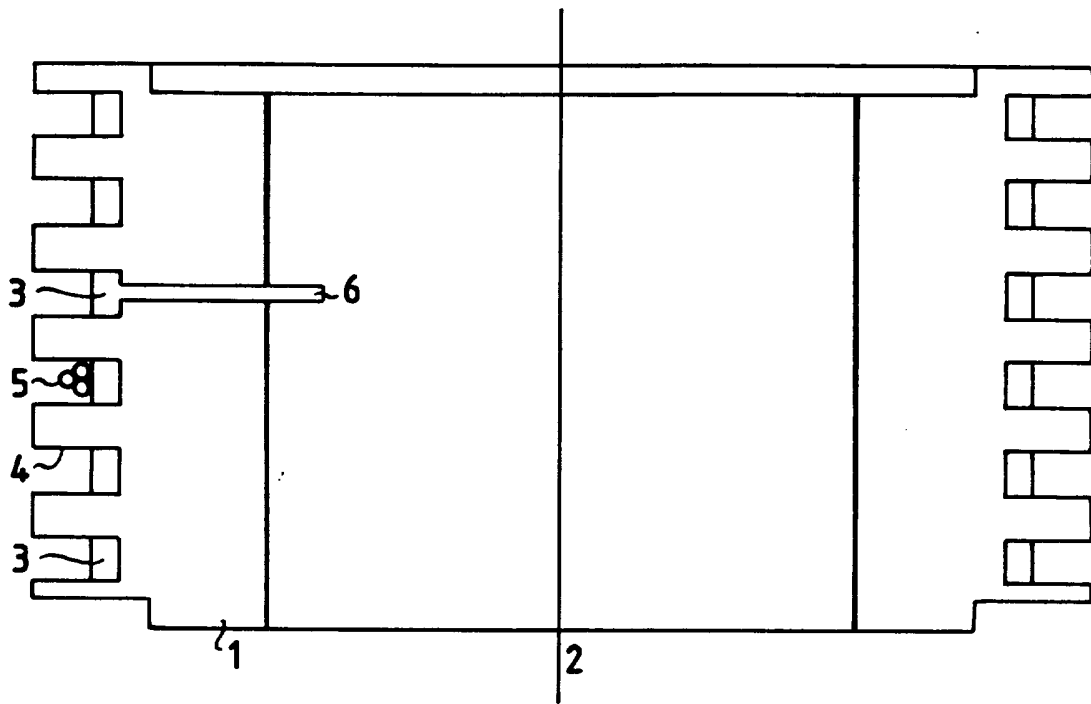


FIG. 1

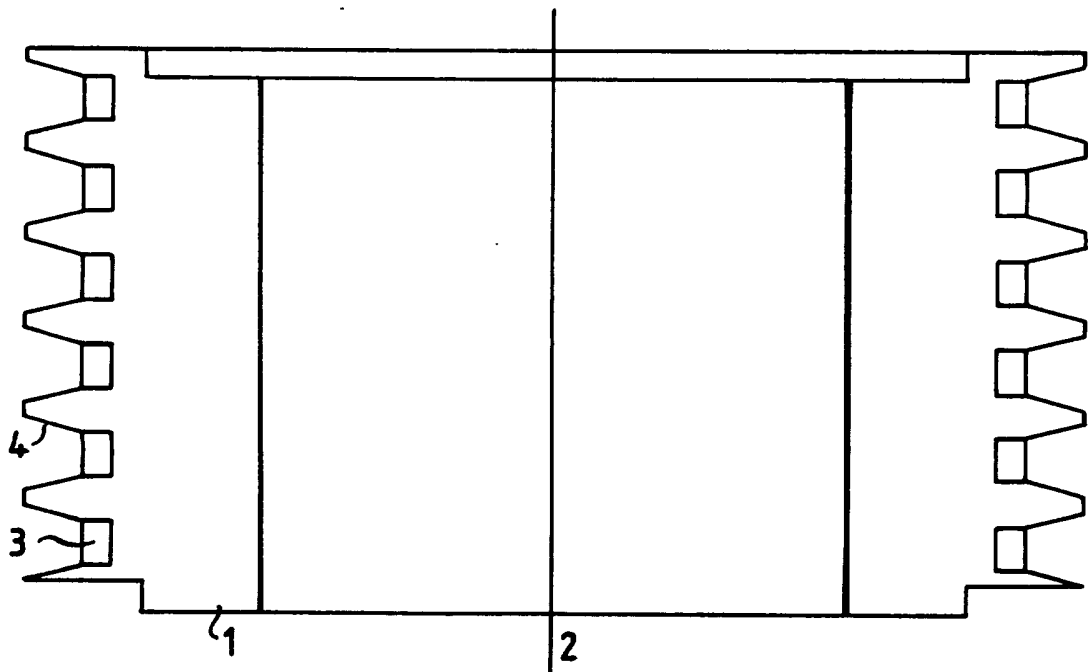


FIG. 2

1003192

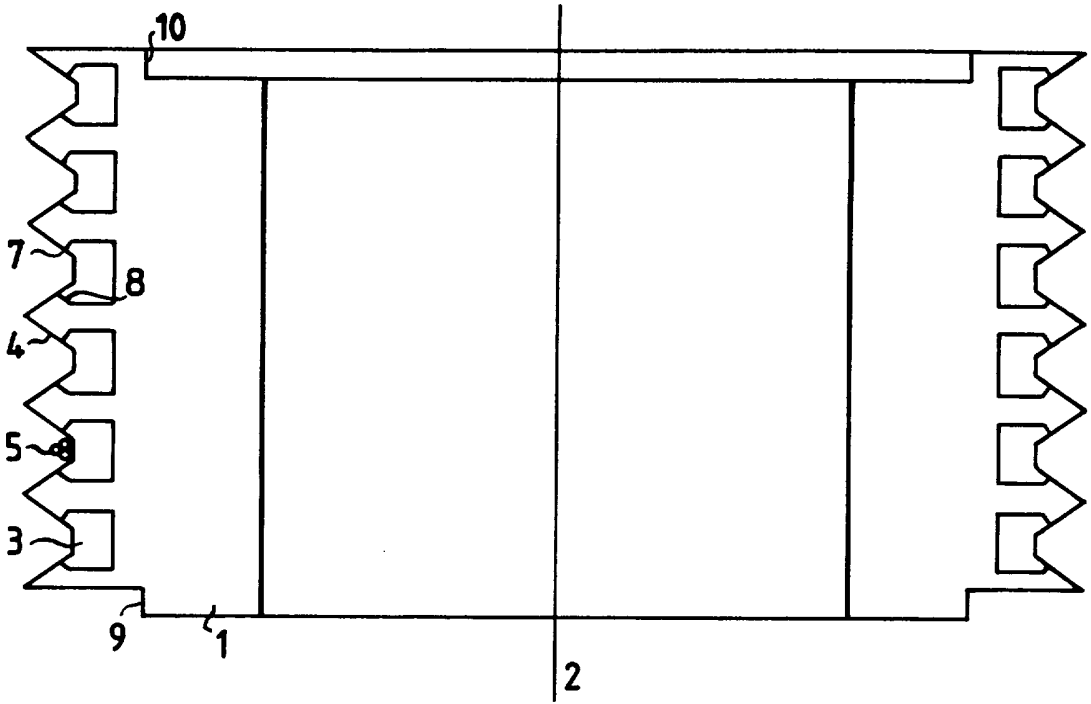


FIG. 3

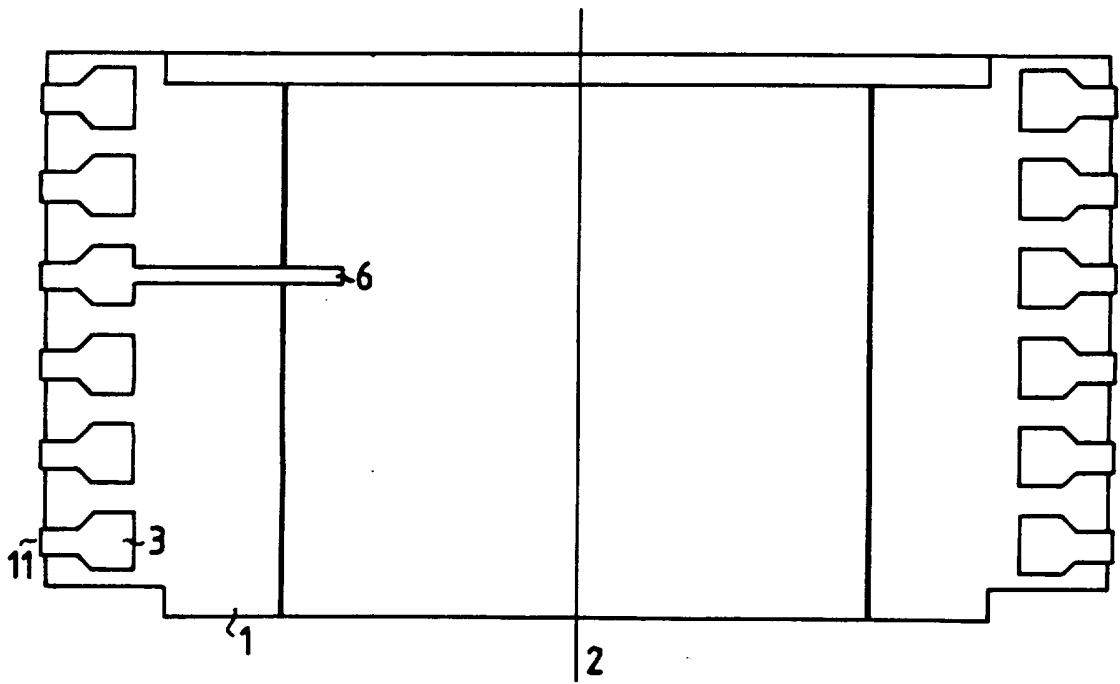


FIG. 4

1003192

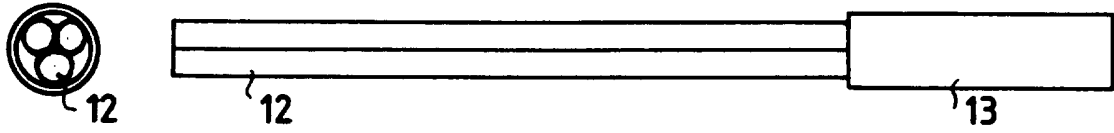


FIG. 5

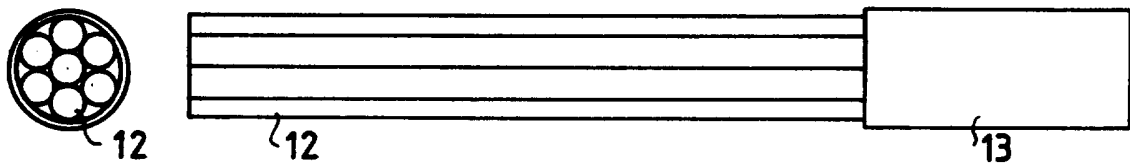


FIG. 6

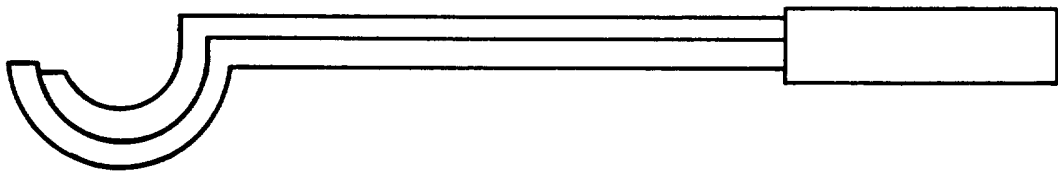


FIG. 8

1003192

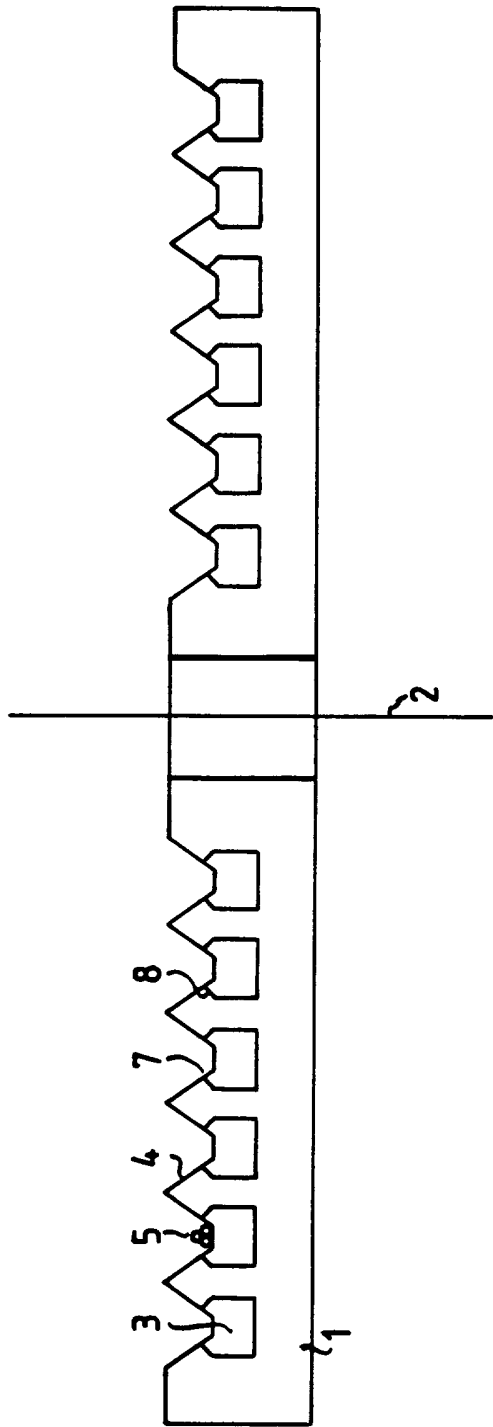


FIG. 7