



(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **147720 B**

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: **3805/77**

(51) Int.Cl.³: **H 01 B 13/26**

(22) Indleveringsdag: **26 aug 1977**

(41) Alm. tilgængelig: **12 aug 1978**

(44) Fremlagt: **19 nov 1984**

(86) International ansøgning nr.: –

(30) Prioritet: **11 feb 1977 DE 2705743**

21 feb 1977 DE 2707421

26 mar 1977 DE 2713521

(71) Ansøger: ***KABELMETAL ELECTRO GMBH; 3000 Hannover, DE.**

(72) Opfinder: **Dieter *Ahlers; DE, Ernst *Hoffmann; DE, Siegfried *Richter; DE, Gerhard *Ziemek; DE, Friedrich *Schatz; DE.**

(74) Fuldmægtig: **Firmaet Chas. Hude**

(54) **Fremgangsmåde til fremstilling af et trådlag på kabler og ledninger og et apparat til udøvelse af fremgangsmåden**

DK 147720 B

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til fremstilling af et eller flere lag af tråde på kabler og ledninger og af den i krav 1's indledning angivne art, og et apparat til udøvelse af fremgangsmåden og af den i krav 9's indledning angivne art.

Fra tysk brugsmønster 1.875.570 er det til brug inden for elektroteknikken kendt at fremstille den koncentriske beskyttelses- eller nulleder af en mængde enkelttråde, der påføres ved reversibel slåning. Til dette formål føres enkelttrådene gennem en ringskive, der har fællesakse med kablet, og som langs sin omkreds har huller, hvorigennem trådene løber. Denne ringskive udfører en oscillerende bevægelse, således at enkelttrådene ved samvirke med slåningsnippelen formes bølgeformet og i tilslutning indlejres på kabelsjælen henholdsvis i en på sjælen tilstedeværende masse. Indtil påføring af en kobberspiral holdes den koncentriske leder ved hjælp af en særlig styrenippel.

Det er i denne forbindelse en ulempe, at der stadig skal være en bindende masse som underlag og at der også skal forefindes en tilsvarende lang styring for at forhindre, at den koncentriske leder falder ned fra sjælen. Thi en omvikling ved hjælp af lederen finder jo ikke sted. En sådan masse er imidlertid hyppigt uønsket, f.eks. ved fremstilling af kabler for store og for de største spændinger eller også i forbindelse med armeringer af vilkårligt strengformet gods.

Af denne grund har man også allerede ved fremstilling af de nævnte kabler med koncentrisk nul- eller beskyttelsesleder over ruller tilført en endeløs rem til kablet i slåningspunktet, hvilken rem alene som styrenippel slynges en eller flere gange om trådene indtil-disse sikkert er fikseret ved hjælp af et i spiralform påviklet bånd og så ligeledes over ruller igen ledes bort og føres tilbage til tilførlingspunktet, jf. beskrivelsen til tysk patent nr. 1.510.097. Den til dette nødvendige maskinelle opbygning og de hermed

forbundne omkostninger har hidtil forhindret, at denne fremgangsmåde blev indført i praksis.

Til visse formål, f.eks. til lavspændingsfordelerskabler benyttes såkaldte "Ceander-kabler", der over kabelsjælen har en koncentrisk beskyttelses- eller nulleleder. Denne koncentriske leder består af en mængde af enkelttråde, der deformeret til bølgeform ligger på sjælen. Da de ikke omslynger sjælen og følgelig ikke holder sig selv, er trådene lejret i en klæbrig masse.

Denne masse kan imidlertid forstyrre f.eks. i det tilfælde, hvor det drejer sig som middel- eller højspændingskabler, men hvor afskærmningstrådene ligeledes skal påføres i form af en Ceander-lejring.

For nu dels ikke at skulle give afkald på fordelene ved en koncentrisk trådlejrning men på den anden side at kunne udelukke massens forstyrrende indflydelse, f.eks. også ved monteringen, anvises ifølge opfindelsen en såkaldt "tør Ceander".

Den foreliggende opfindelse har til formål med mindst mulig maskinel bekostning og uden brug af en styrenippel, hvad enten den er udformet som bøsning, muffe eller endeløs rem, på vilkårlige overflader af langstrakt gods, såsom kabler og ledninger, at påføre et eller flere lag af en mængde af metalliske enkelttråde med reverserende slåning.

For at tilgodese dette formål er den indledningsvist omtalte fremgangsmåde ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 1 anførte.

Herved påføres det af enkelttråde bestående koncentriske trådlag på den i sig selv på overfladen glatte kabelsjæl

uden brug af en klæbrig masse. Dette sker på den måde, at trådene tilføres på kabelsjælens overflade og i påføringsøjeblikket efter hinanden holdes af båndet og under fastholdningen bringes til at antage Ceander-, dvs. bølgeformen. Båndet tjener herved for det første som slåningsnippel, dvs. som holdepunkt for slåningen og for det andet som holdeorgan for de påslåede tråde.

Ved det i den kendetegnende del af krav 1 anførte får man den fordel, at et koncentrisk trådlag med enkle midler kan påføres vilkårlige "tørre" underlag. Et sådant "tørt" underlag er f.eks. et mellem- eller højspændingskabels isolering, hvor trådlaget danner den elektriske afskærmning. Allerede af elektriske årsager har en kendt klæbende masse til indlejring af trådene, der således danner et holdeorgan ved et lavspændingskabels (Ceanderkabel) overflade, ingen mulighed for at benyttes ved højspændingskabler.

En sådan forholdsregel muliggør pålægningen af et såkaldt Ceander-lag på vilkårlige underlag, men specielt også sådanne, der har en lille eller slet ingen bindingsstyrke. Dette er som nævnt f.eks. tilfældet, når et mellem- eller højspændingskabels metalliske skærm skal påføres, og når der skal gives afkald på den ved den hidtidige Ceander-kabelteknik sædvanlige masse til trådenes indlejring. I forhold til denne kendte fremgangsmåde spares dermed et helt arbejdsstrin. Hertil kommer, at der ved hjælp af indslåningen i den sig først dannede nippel, der umiddelbart griber de enkelte tråde, muliggøres en ensartet lægning af enkelttrådene også i området for slåningsretningens reversering.

For båndets dobbelte funktion som både slåningsnippel og holdebånd er det væsentligt, at trådene allerede gribes og holdes i det område, hvor de løber på, og dette skal ske langs hele kablets omkreds. Derfor har det vist sig særlig fordelagtigt at vikle båndet på med en slåningslængde, der højst er lig med båndbredden.

Som båndmateriale kan der benyttes ethvert ønsket materiale under forudsætning af, at det udviser den nødvendige trækstyrke; hensigtsmæssigt benyttes isolerstofbånd, men også bånd kacheret med lag med ledningsevne, kan bruges. Disse bånd kan have midler, f.eks. klæbelag eller riflinger til forøgelse af gnidningsmodstanden mellem trådene og båndet, således, at trådene ikke rutsjer væk under båndet.

Også metalbånd, der er udformet glatte eller som riflede bånd afhængig af det benyttede kabel, kan finde en fordelagtig anvendelse.

Ved elektriske kabler, specielt til mellem- eller højspænding, påvikles almindeligvis et kobberbånd med stor slåning spiralformet på den af omslåede tråde bestående afskærmning for at forbedre tværledningsevnen. Denne forbedring af tværledningsevnen opnås nu på enkel måde ved fremgangsmåden ifølge den foreliggende opfindelse ved, at kobberbåndet vikles på kablet, før trådlaget påføres. Påføringen af det tilsluttende trådlag bliver så fuldstændigt upåvirket af kobberbåndets påføring, og de maskintekniske omkostninger kan ved enkelttrådenes pålægning dermed reduceres til et minimum. Ved hjælp af det i den kendetegnende del af krav 6 anførte får man den fordel, at kobberbåndet ved isolationens "ånding", dvs. ved isolationsmaterialets udvidelse ved opvarmning, trykkes nede fra mod den koncentriske trådlejrning, altså at der til stadighed består en god elektrisk kontakt mellem denne spiral og trådene.

Specielt ved fleksibelt gods eller kabler med lille diameter er der undertiden risiko for, at det påførte trådlag rutsjer, således at den jævne dækning er truet. Det er derfor væsentligt at give mulighed for, at man uafhængig af godsets art sikrer en ensartet dækning ved hjælp af det påførte trådlag.

Dette opnås ved, at godset umiddelbart til tilslutning til pålægningen af fikseringen af trådlaget holdes mod vridning i en afstand fra pålægningspunktet, hvilken afstand kan tilpasses til den frie stræknings diameter og/eller længde og/eller godsets fleksibilitet. På denne måde kan man omgå en gene ved fremgangsmåden, der i det væsentlige fremkommer på grund af to kraftkomponenter, der angriber vinkelret på det gennemløbende gods. Thi for det første påføres ved hjælp af det bånd, som danner nippelen, et konstant træk på kablet og for det andet påfører de enkelte tråde med skiftende slåningsretning løbende torsionskræfter på kablet.

Til udøvelse af fremgangsmåden ifølge den foreliggende opfindelse er det omtalte apparat ifølge opfindelsen ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 1 anførte, idet båndet i form af en tabt slåningsnippel fastholder trådene. Hulnippelen udviser på kendt måde ved sin omkreds i længderetningen forløbende styrenoter for de enkelte tråde og ender fortrinsvis umiddelbart i nærheden af overfladen af det kabel, der skal belægges.

For også at sikre en jævn belægning af overfladen med de som afskærmning tjenende tråde i forbindelse med fleksibelt gods, f.eks. enårede elektriske kabler forefindes et særskilt holdeorgan for det gennemløbende kabel. Herved kommer det an på at uskadeliggøre de uundgåelige torsionskræfter, der overføres, når godset løber igennem, og som muligvis fører til opløsning af slåningsbåndet.

Da båndet foruden som holdeorgan også fungerer som slåningsnippel, hvorved der dér optræder vridningskræfter, har det i forbindelse med fremgangsmåden ifølge opfindelsen vist sig hensigtsmæssigt, at trådlaget fastholdes mod vridning. Det har vist sig fordelagtigt at benytte to eller flere

ruller med en egnet belægning umiddelbart bag slåningsstedet for kraftssluttende at gribe om kablet. Sådanne ruller anbragt på det i krav 9 angivne sted sikrer, at kablet til stadighed fastholdes sikkert, især når rullerne har en elastisk belægning. Dette gælder også, når der forekommer variationer i kablets tykkelse afhængig af fremstillingstolerancerne. Af denne grund er det særlig fordelagtigt, når ifølge en videre udformning for den foreliggende opfindelse den af gummi, plast eller tilsvarende materiale bestående belægning af valserne har en Shore-hårdhed på omkring og især lig med 60 kp/mm^2 . På denne måde sikres det, at kablet ganske vist holdes mod vridning, men ikke beskadiges af holderullerne. I denne forbindelse har det vist sig, at den elastiske belægning med den angivne hårdhedsgrad giver de bedste resultater.

Det er også hensigtsmæssigt, hvis rullerne er udskiftelige og holdes så små, at de i intet tilfælde hindrer viklingen af det bånd, der danner slåningsnippelen. Herved tager også her den elastiske belægning på valsernes frontflader hensyn til f.eks. de af fremstillingen afhængige uregelmæssigheder ved en kabelsjæl.

Er det, ved at rullerne som nævnt kan udskiftes, muligt at tilpasse indretningen til vilkårlige diametre, så medfører i en videre udførelsesform for den foreliggende opfindelse rullernes indstillelighed i kablets akseretning den væsentlige fordel, at man kan optimere afstanden mellem lægning og holdepunkt. Thi torsionsstivheden af godset, f.eks. et elektrisk kabel, der skal have et koncentrisk trådlag, er foruden af fremstillingsbetingelserne også - og i særlig grad - afhængig af forholdet mellem diameter og længde af den strækning, der skal snos. Ved hjælp af rullernes manuelle aksiale indstilling, når maskinen f.eks. står stille, og ved hjælp af tilsvarende drev under fremstillingen, kan man i hvert enkelt tilfælde reducere snoningsvinklen til et minimum.

Optimeringen af afstanden mellem forlægning og holdepunkt

sker for alt langstrakt gods såsom kabler svarende til de ønskede prøvebetinger. Til dette formål kan enten rullerne forskydes i retning af kablet, eller omvendt kan læggenippelen forskydes hen imod de i dette tilfælde faststående ruller.

Fremgangsmåden og indretningen til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen forklares nærmere nedenfor på grundlag af tegningen; på denne viser

fig. 1 et illustrativt udførelseseksempel på fremstilling af et elektrisk højspændingskabel,

fig. 2 og 3 andre illustrative udførelseseksempler til fremstilling af et elektrisk kabel og

fig. 4 en kurve, der viser omdrejningshastigheden i forhold til tiden.

Som vist i fig. 1 føres kabelsjælen 1 bestående af lederen, isoleringen og et ydre lederlag fra en ikke vist sprøjteindretning til båndviklermaskinen 2, ved hvis hjælp der påføres et som spiral udformet kobberbånd 4, der løber af en lagerspole 3. Ved hjælp af en styrenippel 5 påtrykkes båndbeviklingen på kabelsjælens neden under beliggende ledelag.

Ved fremstillingens videre forløb gennemløber kabelsjælen 1 en hulnippel 6, der med skiftende omdrejningsretning roterer i omkredsretningen, og som ved sin overflade har styrenoter 7. Disse ved omkredsen fordelte styrenoter tjener til at optage de fra lagerorganer 8 trukne enkelttråde 9, der med reverserende slåning påføres kabelsjælen 1. Dette sker på den måde, at de enkelte tråde 9 i et område 13, dvs. i det område, hvor de løber ind på kabelsjælen 1's overflade, lægges i den ved hjælp af holdebåndet 10 dannede nippel, idet de følger slåningsbevægelsen.

Den som nippel virkende omslyngning af kabelsjælen ved hjælp

af holdebåndet forbliver på kabelsjælen, således at trådene efter pålægningen på kabelsjælen 1 holdes sikkert. Holdebåndet 10 påføres fra båndviklermaskinen 2, der i det viste udførelseseksempel er udformet som en centralviklemaskine, men også kan være en tangentialviklemaskine.

Især i forbindelse med en kabelsjæl med lille ledertværsnit og tilsvarende lille isolationsvægttykkelse kan det undertiden forekomme, at den slåningsforbindelse, der befinder sig under holdebåndet, løsnes på grund af de på sjælen virkende vridningskræfter. For at undgå dette er der i tilslutning til påløbsområdet tilvejebragt et holdeorgan 12 for kabelsjælen, der forhindrer en vridning af kablet.

Som vist i fig. 2 er den fra et ikke vist sprøjteværktøj tilførte kabelsjæl 31, der i tilfælde af et mellemspændingskabel består af en leder, et indre ledelag, en isolering og et ydre ledelag, forsynet med en båndbevikling 34 med lang slåning.

De fra ikke viste lagerorganer tilførte enkelttråde 17 påføres på kabelsjælen 31 ved hjælp af den med skiftende omdrejningsretning roterende styre- og læggekonus 18, idet pålægningen sker i konussen 18's retning, og således at man følger en SZ-slåning.

For at denne påføring også kan ske på et i sig selv glat underlag, påføres over viklemaskinen 19 holdebåndet 25, der umiddelbart omslynger trådene 17 i påløbsområdet 24 og fastlægges på sjælen ved, at båndet som sådant som tabt nippel forbliver på sjælen.

For nu at sikre, at trådlaget forbliver på den ønskede måde og med den ønskede dækning på sjælen, holdes kablet ved hjælp af indretningen 20, der kan være udformet alt efter ønske, men fordelagtigt således som vist i forstørret målestok i

fig. 3 består af de to ruller 21 og 22, der griber om kablet og i størst mulig udstrækning uskadelliggør vridningskræfter. En belægning 23 på rullernes løbeflader, der i stor udstrækning er udformet elastisk, forhindrer blivende beskadigelser på kablet hidrørende fra variationer i tykkelsen.

Apparatet 20, der f.eks. kan være et larvetræk eller rullerne 21 og 22, er som antydnet ved pilene indstillelig i aksial retning, således at den strækning, der skal snos mellem påløbsområdet 24 og holdepunktet 20, 21, 22 kan gøres så korrekt som mulig, afhængig af de givne forhold, diameter, fleksibilitet osv. I denne forbindelse er det væsentligt at holde det pågældende gods' brydningsvinkel så lille som mulig uden at hindre lægningen af trådene og spindingsprocessen.

Kræves f.eks. en speciel kurveform for de koncentriske tråde, så er det fordelagtigt, når til brug for omstyringen af hulnippelen 6 den til den pågældende fremstilling indstillede omdrejningstalværdi forøges kort før vendepunktet, og at omdrejningsretningens skift sker ved dette forhøjede omdrejningstal,. Efter ændring af omdrejningsretningen føres det forhøjede omdrejningstal igen tilbage til basisdrejetallet. Som styreapparater til brug herfor egner sig kendte kontaktfrie styreorganer på grundlag af elektroniske dele.

Som vist i fig. 4, der angiver kurveforløbet for drejehastigheden i forhold til tiden, køres der først med en given hastighed $+V_1$, der bestemmer slåningslængden. Kort før man når tiden T_1 , ved hvilken ændringen fra positiv til negativ omdrejningsretning skal ske, forhøjes rotationshastigheden fra $+V_1$ til $+V_2$. Ved denne forhøjede rotationshastighed $+V_2$ sker ændringen af omdrejningsretningen til værdien $-V_2$, og sluttelig tilbageføres den i det negative område forhøjede rotationshastighed tilbage til grundværditallet i det negative område $-V_1$. I det videre forløb sker der igen en forhøjelse af rotationshastigheden $-V_2$ og en ændring af omdrej-

ningshastigheden i det tilsvarende positive område $+V_2$. Det er væsentligt, at de absolutte bidrag hidrørende fra basisdrejetallene og de forhøjede omdrejningstal er ens. Angiver B antallet af slåninger, der overføres fra den roterende hulnippel 6 på trådene, så forholder i udførelseseksemplet B_1 sig til B_2 som 10:1, medens $B_2 = B_3$.

Styringen af det tidsmæssige forløb sker afhængigt af omdrejningsantallet for hulnippelen 106, dvs. at omdrejningerne henholdsvis dele af en omdrejning tælles ved hjælp af en forselektortæller. En anden ligeledes ikke vist forselektortæller, der er koblet sammen med den førstnævnte, bestemmer længden og tidspunktet for omdrejningstalforøgelsen før og efter omdrejningstalændringen (B_2 , B_3). Disse to forselektortællere skifter f.eks. relæer af kendt art, hvis kontakter indkobler de krævede værdier, hvorved størrelsen af de krævede eller ønskede værdier $\pm V_1$, $\pm V_2$ opfanges af en indstillelig spændingsdeler. I denne forbindelse er det væsentligt, at den første forselektortæller begyndende ved nul tæller omdrejningen i positiv retning og så igen tæller i negativ retning over nul, f.eks. som følger: 0, 1, 2, 3, 4, 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2 ... osv.

P a t e n t k r a v.

1. Fremgangsmåde til fremstilling af et eller flere lag af en mængde af bølgeformet deformerede tråde på overfladen af elektriske kabler og ledninger, ved hvilken de enkelte tråde trækkes fra lagre og deres slåningsretning fortløbende ændres under slåningen, og hvor de enkelte tråde holdes ved hjælp af et på det dannede lag påviklet bånd, k e n d e t e g - n e t ved, at båndet påvikles skråt på en sådan måde og med en sådan slaglængde eller -stigning og forspænding, at hver tråd ved det sted, hvor den rammer kabel- eller ledningsoverfladen, af båndet trykkes på overfladen og bliver slånings- eller fikseringspunktet for den videre deformation af denne tråd i løbet af slåningen, og at under trådens videre deformation det næste på kabel- eller ledningsoverfladen påløbende trådafsnit trykkes mod overfladen igen tjener til fikserings-

punkt for den videre deformation, at det båndafsnit, der danner fikserings- eller slåningspunktet for hvert trådafsnit, til fiksering af de deformerede tråde forbliver på hvert trådafsnit og således fastholder hver tråd i sin slåede tilstand på overfladen, og at denne fremgangsmåde med påtrykning, dannelse af et fikserings- eller slåningspunkt, deformation og tilsluttende fastlægning til stadighed gentages hen over hele kabel- og ledningslængden.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, *k e n d e t e g n e t* ved, at båndet (10) påvikles med en slåningslængde, der højst er lig med båndbredden.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 og/eller 2, *k e n d e t e g n e t* ved, at båndet, der danner en tabt nippel (10), er isolationsstofbånd.

4. Fremgangsmåde ifølge krav 3, *k e n d e t e g n e t* ved, at isolerstofbåndet på den flade, der vender mod trådlaget eller trådlagene, er forsynet med gnidningsmodstandsforøgende midler.

5. Fremgangsmåde ifølge krav 4, *k e n d e t e g n e t* ved, at isolerstofbåndet er forsynet med et klæbelag.

6. Fremgangsmåde ifølge krav 1 og/eller et af de følgende til fremstilling af et elektrisk mellem- eller højspændingskabel med et kobberbånd, der forøger tværledningsevnen for afskærmningens trådlag, *k e n d e t e g n e t* ved, at kobberbåndet vikles på kablet før påføringen af trådlaget.

7. Fremgangsmåde ifølge krav 1, *k e n d e t e g n e t* ved, at godset i umiddelbar tilslutning til pålægningen og fikseringen af trådlaget holdes mod vridning i en afstand fra pålægningspunktet, hvilken afstand kan tilpasses til diameteren og/eller længden af den frie strækning og/eller godsets fleksibilitet.

8. Apparat til at gennemføre fremgangsmåden ifølge krav 1 og med en i vekslende omdrejningsretning roterende hulnippel (6), der ved sin omkreds har styringsmidler (7,18) for trådene (9,17) såvel som en fastholdeindretning for båndet (10,25), k e n d e t e g n e t ved, at den med skiftende omdrejningsretning roterende hulnippel (6) og båndet (10,25) selv danner fastholdeindretningen for de tråde (9), der skal anbringes med skiftende slåretning.

9. Apparat ifølge krav 8 og med holdeelementer for kablet eller ledningen bestående af to eller flere radialt i forhold til kablet eller ledningen indstillelige ruller (21,22) med på deres overflade tilpasset belægning (23), der trykkes imod kabel- eller ledningsoverfladen, k e n d e t e g n e t ved, at disse holdeorganer (20,21,22,23) er anbragt umiddelbart bagved det sted, hvor båndet (25) når kabel- eller ledningsoverfladen, og at disse holdeelementer sikrer kablet eller ledningen mod drejning ved kræfter, der ved de med skiftende slåningsretning anbragte tråde (9,17) og ved båndet (10,25) udøves på kablet eller ledningen.

10. Apparat ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at rullerne (21,22) har en elastisk belægning (23) af løbefladerne, der tjener som holdeorganer mod vridning.

11. Apparat ifølge krav 11, k e n d e t e g n e t ved, at den af gummi, plast eller tilsvarende materiale bestående belægning har en Shore-hårdhed på ca. 50 til 70, fortrinsvis 60 kg/mm^2 .

12. Apparat ifølge krav 11 eller 12, k e n d e t e g n e t ved, at rullerne er anbragt udskifteligt.

13. Apparat ifølge krav 11 eller et af de efterfølgende, k e n d e t e g n e t ved, at rullerne er anbragt, så de kan forskydes i kablets akseretning.

14. Apparat ifølge et eller flere af kravene 8-13, k e n d e-
t e g n e t ved, at slånings- eller udlægningsnippelen kan
forskydes i kablets akseretning.

Fremdragne publikationer:

DE offentliggørelsesskrift nr. 1510097

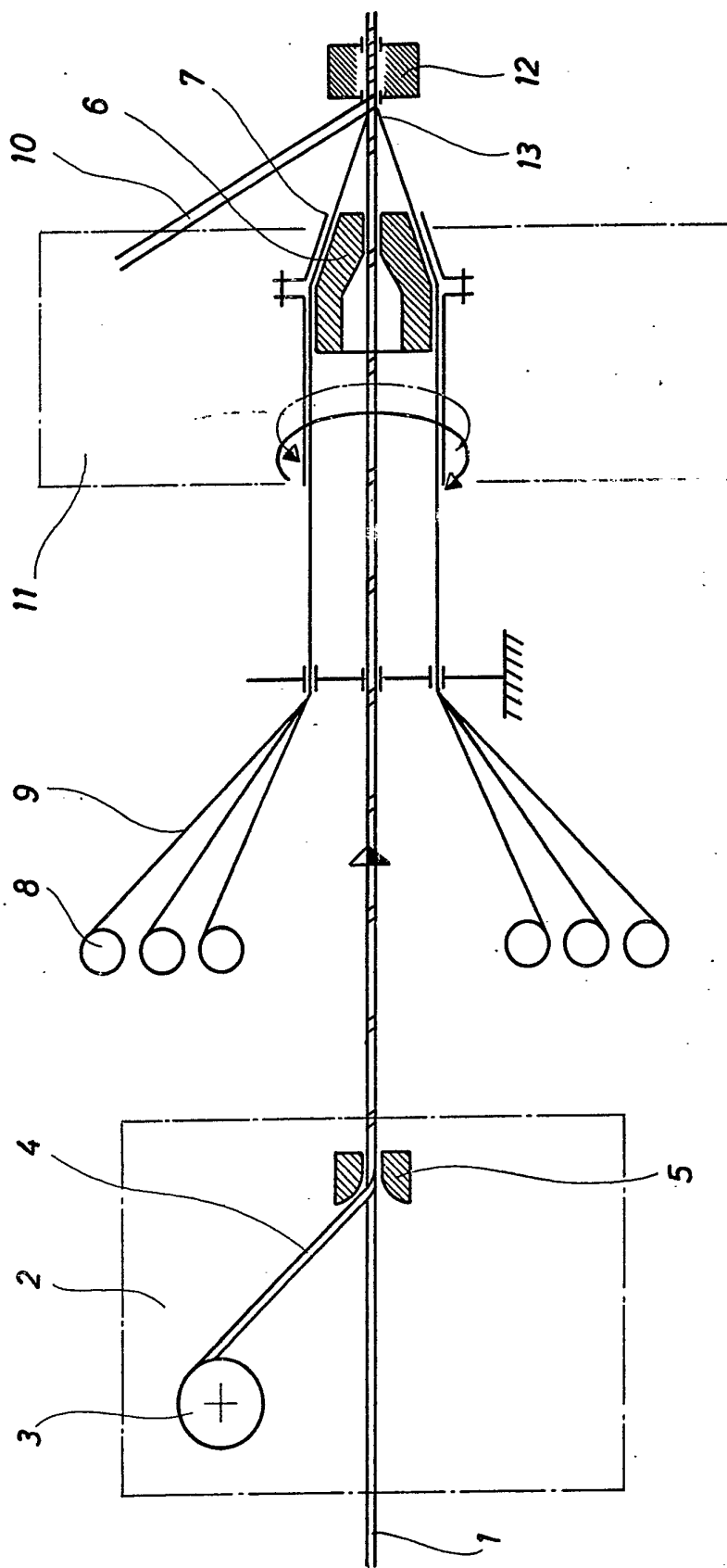
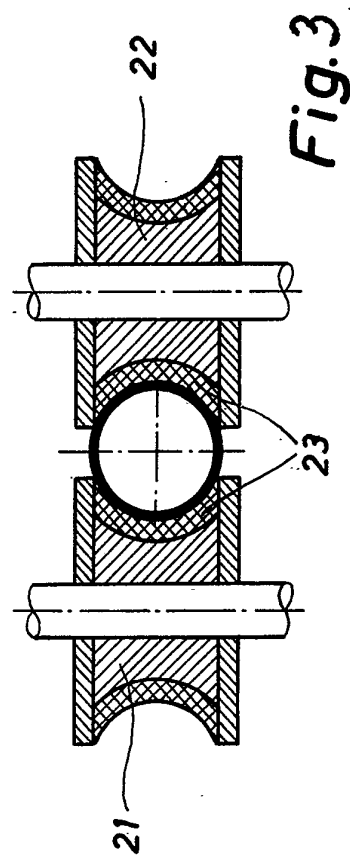
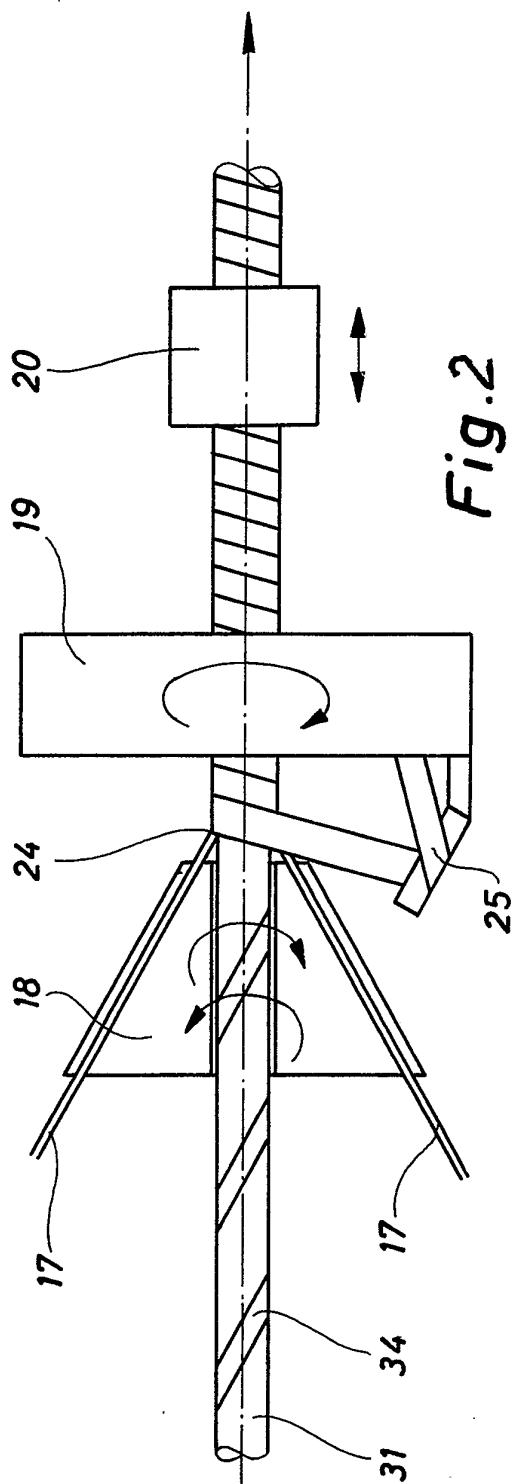
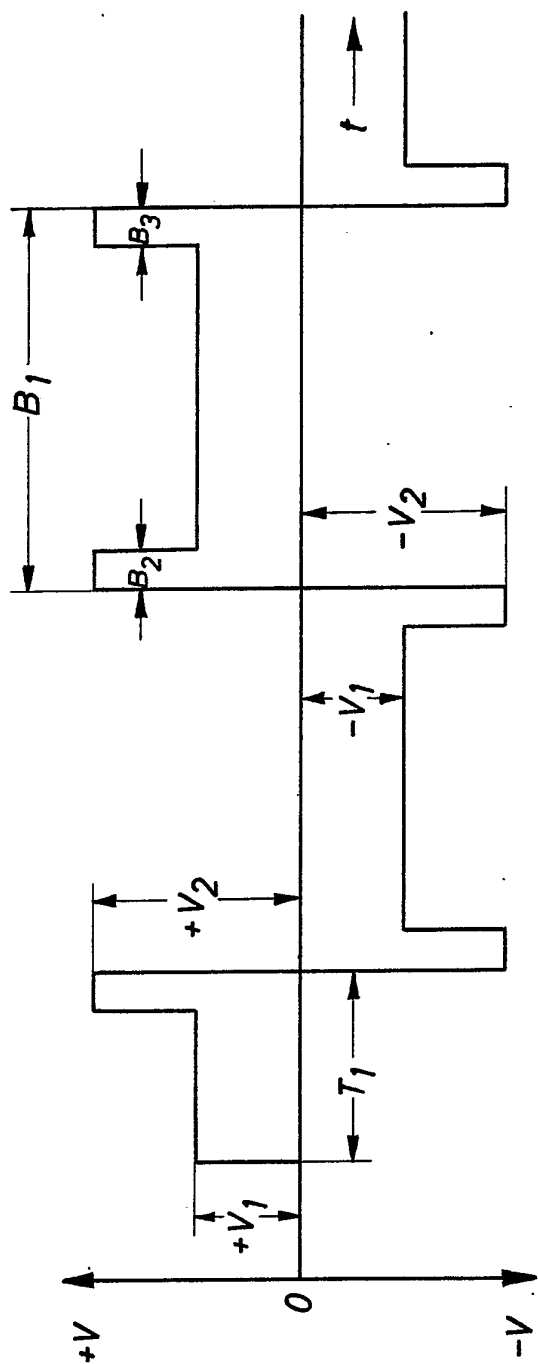


Fig. 1



*Fig. 4*