



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(51) Int Cl⁷

(11) 320164

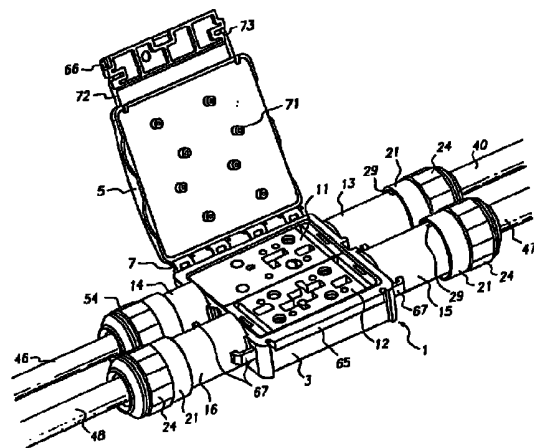
H 01 R 13/52

(13) B1

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19971891	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1995.10.23 PCT/US95/13920
(22)	Inng.dag	1997.04.24	(85)	Videreføringsdag	1997.04.24
(24)	Løpedag	1995.10.23	(30)	Prioritet	1994.10.25, US, 328644
(41)	Alm.tilgj	1997.04.24			
(45)	Meddelt	2005.11.07			
(73)	Innehaver	Raychem Corp, 300 Constitution Drive, Mail Stop 120/6600, Menlo Park, CA 94025-1164, US			
(72)	Oppfinner	Anthony Vranicar, Canata Clara, CA, US Richard S. Huang, Saratoga, CA, US Larry M. Edwards, Fremont, CA, US Carl F. Landers, Foster City, CA, US Wesley Dong, Belmont, CA, US Frank Wasilewski, Redwood City, CA, US			
(74)	Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 7085 Majorstua, 0306 OSLO, NO			
(54)	Benevnelse	Koplingsstykke for en langstrakt kabel			
(56)	Anførte publikasjoner	DE 28 35 832 A1, US 4 883 945 A			
(57)	Sammendrag				

Et koplingsstykke (1) for tilkopling av en ende av en første langstrakt, elektrisk varmekabel (40) til en ende av en første langstrakt, elektrisk komponent (46), så som en annen varmekabel eller en kraftledning. Koplingsstykket omfatter første og andre skalldel (3, 5) som kan være i en sammenpasset eller en ikke-sammenpasset konfigurasjon, og som - når de er sammenpasset - danner et skall med en første innløpsport (13) for den første varmekabel (40) og en andre innløpsport (14) for den første elektriske komponent (46). Koplingsstykket omfatter dessuten en koplingsanordning (80) for tilkopling av elektroder av den første varmekabel (40) til langstrakte deler av den første elektriske komponent (46), og en tetningsmontasje (20) for å holde den første varmekabel (40) i stilling i den første innløpsport (13). Tetningsmontasjen (20) omfatter en hul sylindrisk ring (22) fra hvilken gripeelementer (23) i form av fingrer rager ut normalt på ringens plan, en mutter (21) for å danne forbindelse med den første innløpsport (13), og en bøssing (25) som fastholdes av fingrene og som griper den første varmekabel (40). Det er også vist et koplingsstykke som omfatter et speil (101) som er innført i en koplingsmodul (100) som inneholder en koplingsanordning (80), idet speilet er anbrakt slik at koplingsanordningen kan observeres fra modulens utside. Speilet (101) kan benyttes som en visuell indikator som tillater installatøren å bestemme når varmekabelens langstrakte, elektriske komponent er riktig plassert for tilkopling.



Bakgrunn for oppfinnelsen

Oppfinnelsens område

5 Oppfinnelsen angår koplingsstykker for langstrakte kabler, f.eks. elektriske varmekabler.

Introduksjon til oppfinnelsen

Langstrakte, elektriske varmekabler er velkjente og benyttes for eksempel for å
10 hindre frysing av rør eller for å opprettholde temperaturer i rør eller andre ledninger. Spesielt nyttige, langstrakte varmekabler, også omtalt her som varmelegemer eller varmeelementer, omfatter (a) første og andre langstrakte elektroder, (b) et antall motstandsvarmeelementer som er koplet i parallell mellom elektrodene, f.eks. en kontinuerlig strimmel av en ledende polymer i hvilken elektrodene er innstøpt eller som er
15 viklet rundt elektrodene, og (c) en isolerende kappe som omgir elektrodene og varmeelementene. For mange anvendelser er den isolerende kappe omgitt av et metallisk jordingslag, f.eks. en metallomfletning. Det er ofte nødvendig å danne en elektrisk forbindelse fra den langstrakte, elektriske varmekabel til et annet element, f.eks. en annen varmekabel eller en kraftledning. Konvensjonelle metoder, så som maljer eller bøssinger,
20 kreppinger, eller varmekrympbare hylser, kan benyttes til å danne slike forbindelser, selv om disse metoder vanligvis ikke tilveiebringer tilstrekkelig strekkavlastning for den langstrakte varmekabel, eller tilstrekkelig forsegling for å hindre fuktighet i å kontakte forbindelsen. Alternativt kan forbindelser dannes ved å benytte en koplingsmodul, så som de som er beskrevet i US-patentene 4 883 945 (Bautista) og 5 174 783 (Stassen et al).
25 Disse koplingsstykker har imidlertid ulemper. Ved benyttelse av det koplingsstykke som er vist og beskrevet av Bautista, er det nødvendig å fjerne den ledende polymersammensetning fra elektrodene for å danne god kontakt. Denne prosedyre er dyktighetsfølsom og kan være trettende. For å benytte det koplingsstykke som er vist og beskrevet av Stassen, er det nødvendig å demontere koplingsstykket forut for innføring av varmekabelen,
30 hvilket gir et antall deler som kan slippes ned eller lett bli feilplassert. Videre kreves forskjellige verktøyer for å montere koplingsstykket og danne fyllestgjørende forbindelse mellom varmekabelen og den elektriske komponent.

Sammendrag av oppfinnelsen

35 Man har nå oppdaget at det kan fremstilles et koplingsstykke som er lett å benytte, som krever minimal montering og verktøyer, som aksepterer et vidt område av varmekabelstørrelser, som tilveiebringer visuell tilbakekopling for å sikre riktig installasjon, og som man kan gå inn i på nytt (engelsk: is reenterable).

Ifølge oppfinnelsen er det tilveiebrakt et koplingsstykke for tilkopling av en ende av en første langstrakt, elektrisk varmekabel til en ende av en første langstrakt, elektrisk komponent, idet den første varmekabel omfatter første og andre langstrakte elektroder, et antall motstands-varmeelementer som er koplet i parallell mellom elektrodene, og en isolerende kappe som omgir elektrodene og varmeelementene, og idet den første elektriske komponent omfatter en første langstrakt del for tilkopling til den første elektrode, og en andre langstrakt del for tilkopling til den andre elektrode, idet koplingsstykket omfatter

første og andre skalldeler som kan være i

en ikke-sammenpasset konfigurasjon, eller

en sammenpasset konfigurasjon i hvilken skalldelene er i kontakt med hverandre og danner et skall med en første innløpsport for den første varmekabel og en andre innløpsport for den første elektriske komponent,

en festeanordning for løsbar opprettholdelse av skalldelene i den sammenpassede konfigurasjon,

en første koplingsanordning for tilkopling av den første elektrode til den første langstrakte del av den første elektriske komponent inne i skallet, og

en andre koplingsanordning for tilkopling av den andre elektrode til den andre langstrakte del av den første elektriske komponent inne i skallet,

hvilket koplingsstykke er kjennetegnet ved at den første innløpsport er en hul sylinder med en inngang ved den ene ende og en ytre overflate av hvilken i det minste en del omfatter skruegjenger, og at koplingsstykket videre omfatter

en tetningsmontasje som er egnet for forsegling av den første varmekabel ved inngangen til den første innløpsport, hvilken montasje omfatter

en hul sylindrisk ring som er egnet for sammenpasning med den første innløpsport og fra hvilken fingrer rager ut normalt på ringens plan,

en mutter som kan skrues inn på gjengene på den første innløpsport, og

en bøssing som fastholdes av fingrene og som tetter rundt den første varmekabel etter installasjon,

idet de første og andre koplingsanordninger er anbrakt inne i en første koplingsmodul som passer inn i skallet når de første og andre skalldeler er i den sammenpassede konfigurasjon.

Man har også oppdaget at spesielle komponenter som inngår i koplingsstykket ifølge oppfinnelsen, i seg selv er nyttige, enten som del av et koplingsstykke eller en annen anordning, eller i seg selv. Man har for eksempel funnet at en tetningsmontasje i hvilken gripeelementene, dvs. fingrene, og det innelukke i hvilket de innføres, f.eks. en

innløpsport, er separate elementer som kan fremstilles av forskjellige materialer, tilveiebringer fordeler fremfor konvensjonelle tetningsmontasjer. For tilstrekkelig tetning er det nødvendig at fingrene er fleksible for å tilpasse seg til varmekabelens overflate og/eller for å tilveiebringe tilstrekkelig tetningskraft til grenseflaten mellom bøssingen og varmekabelen når mutteren tiltrekkes. Konvensjonelle montasjer, i hvilke innelukket og gripeelementene er en eneste komponent, fremstilles således av et forholdsvis mykt og fleksibelt materiale som kanskje ikke har den nødvendige styrke, stivhet eller varmemotstand til å motstå installasjon og støt eller slag. Ved å benytte tetningsmontasjen ifølge oppfinnelsen, i hvilken det er to separate komponenter, kan fingrene bringes til å være fleksible, og innelukket kan fremstilles av et materiale, f.eks. en konstruksjonsplast, med forskjellige fysiske egenskaper. Dersom koplingsstykket ifølge oppfinnelsen omfatter et separat strekkavlastningssystem, kan det benyttes en forholdsvis myk bøssing som kan tiltrekkes tilstrekkelig for hånd, uten behov for spesialverktøy. Dette er i motsetning til konvensjonelle tetningsmontasjer i hvilke bøssingen må tilveiebringe strekkavlastning og derfor være tilstrekkelig hard til å tilveiebringe strekkavlastning for det tette element. Montasjen må demonteres for å innføre elementet gjennom den harde bøssing, og verktøyer må benyttes for å trekke til mutteren tilstrekkelig.

Kort beskrivelse av tegningene

Oppfinnelsen er vist på tegningene der

fig. 1 viser et perspektivriss av et koplingsstykke ifølge oppfinnelsen som er egnet for tilkopling av en varmekabel til tre langstrakte, elektriske komponenter,

fig. 2 viser et utspilt riss av koplingsstykket på fig. 1,

fig. 3 viser et utspilt riss av et koplingsstykke ifølge oppfinnelsen som er egnet for tilkopling av en varmekabel til én langstrakt, elektrisk komponent,

fig. 4 viser et perspektivriss med et delvis tverrsnittsriss av en koplingsmodul med en installert varmekabel,

fig. 5 viser et tverrsnittsriss etter linjen V-V på fig. 4,

fig. 6a og 6b viser perspektivriss av en omfletnings-fastholdelsesanordning som benyttes i koplingsstykket ifølge oppfinnelsen, hvor fig. 6a viser fastholdelsesanordningen før varmekabelen innføres, og fig. 6b viser fastholdelsesanordningen etter innføring av varmekabelen,

fig. 7 viser et perspektivriss med et delvis tverrsnittsriss av omfletnings-fastholdelsesanordningen som er vist på fig. 6,

fig. 8 viser et tverrsnittsriss av omfletnings-fastholdelsesanordningen installert i den første innløpsport av skallet,

fig. 9 viser et utspilt riss av en tetningsmontasje for koplingsstykket ifølge oppfinnelsen,

fig. 10 viser et perspektivrikk av en koplingsmodul som inneholder et speil for visuell overvåking,

fig. 11a og 11b viser tverrsnittsriss etter linjen XI-XI på fig. 10, hvor fig. 11a viser koplingsanordningen før en elektrisk forbindelse er dannet, og fig. 11b viser koplingsanordningen etter at en elektrisk forbindelse er dannet, og

fig. 12a og 12b viser grunnriss av overflaten av koplingsmodulen på fig. 10, hvor fig. 12a viser refleksjon i speilet før en elektrisk forbindelse er dannet, og fig. 12b viser refleksjonen i speilet etter at en elektrisk forbindelse er dannet.

10 **Nærmere beskrivelse av oppfinnelsen**

Langstrakte, elektriske varmekabler (også omtalt her som varmelegemer) som er passende for bruk sammen med det foreliggende koplingsstykke, er de som omfatter første og andre langstrakte elektroder, et antall motstands-varmeelementer som er koplet i parallell mellom elektrodene, og minst én isolerende kappe som omgir elektrodene og varmeelementene. Den isolerende kappe er vanligvis polymerisk, i form av et kontinuerlig polymerlag, selv om en polymer-omfletning eller et polymerbånd eventuelt kan benyttes. For noen anvendelser er en polymer-isolasjonskappe omgitt av et andre lag, f.eks. et andre polymer-isolasjonslag, så som et polyesterbånd, eller et metallisert bånd, så som aluminisert polyester. Varmekabelen omfatter ofte en valgfri, metallisk jordingsomfletning som er omgitt av den isolerende kappe og det valgfrie andre lag. Den metalliske jordingsomfletning tjener til elektrisk jording av varmekabelen, og tilveiebringer også mekanisk styrke og slitestand. Når en metallisk jordingsomfletning er til stede, er den vanligvis i form av flettede metalltråder, selv om det, for anvendelser hvor fleksibilitet ikke er kritisk, er mulig å benytte en annen type metall-lag, f.eks. en mantel eller et metallbånd. I denne beskrivelse er uttrykket "metallisk jordingsomfletning" ment å omfatte ikke-flettede metall-lag. Ved noen anvendelser er selve jordingsomfletningen omgitt av en isolerende kappe for å tilveiebringe omgivelsesmessig og elektrisk isolasjon for varmekabelen. Spesielt egnede varmekabler er selvregulerende strimmelvarmelegemer i hvilke elektrodene er langstrakte tråder og varmeelementene omfatter en ledende polymersammensetning. Varmelegemer av denne type er beskrevet i US-patentene 3 858 144 (Bedard et al), 3 861 029 (Smith-Johannsen et al), 4 017 715 (Whitney et al), 4 242 573 (Batliwalla), 4 334 148 (Kampe), 4 334 351 (Sopory), 4 426 339 (Kamath et al), 4 459 473 (Kamath), 4 574 188 (Midgley et al), og 5 111 032 (Batliwalla et al). Varmekabelen har vanligvis et tilnærmet rektangulært tverrsnitt med to stort sett parallelle sideflater, selv om andre geometrier, f.eks. rund, oval eller elliptisk, også kan benyttes.

Den langstrakte, elektriske komponent som skal tilkoples til varmekabelen, kan omfatte én eller flere varmekabler, en kraftkabel eller kraftledning, en jordnet kraftledning, et antall elektriske kabler, eller et annet passende element. For å danne tilstrekkelig

forbindelse med varmekabelen, vil komponenten omfatte en første langstrakt del for tilkopling til den første elektrode, og en andre langstrakt del for tilkopling til den andre elektrode. I mange utførelser omfatter komponenten også en tredje langstrakt del som er forbundet med et jordingselement i koplingsstykket, og med metalljordingsumfletningen, dersom denne er til stede. Den nøyaktige utforming av komponenten og varmekabelen, så vel som typen av elektrisk forbindelse som ønskes, vil bestemme den nøyaktige utforming av koplingsstykket. Mulige forbindelser omfatter en skjot mellom to varmekabler, en effektforbindelse mellom varmekabelen og en kraftledning, en "T" som forbinder varmekabelen med to andre varmekabler, et kors i hvilket fire varmekabler er tilkople, en effektforsynt skjot i hvilken varmekabelen er tilkople til en andre varmekabel og til en kraftledning, og en effektforsynt T i hvilken en kraftledning er tilkople til varmekabelen så vel som to andre varmekabler.

Koplingsstykket omfatter første og andre hus- eller skalldeler som er i stand til å eksistere i en ikke-sammenpasset eller en sammenpasset konfigurasjon. I den ikke-sammenpassede konfigurasjon kan skalldelene være separate stykker, eller de kan være sammenkople, f.eks. ved hjelp av hengsler. Når de er sammenpasset, er skalldelene i kontakt med hverandre, enten direkte eller indirekte via en tetningsdel, så som en pakning, og som sådanne danner et hus eller skall som tilveiebringer en første innløpsport for varmekabelen og en andre innløpsport for den første langstrakte komponent. For å lette sammenkopling av varmekabelen og den langstrakte komponent, er de første og andre innløpsporter vanligvis anbrakt ved motsatte ender av skallet, selv om det for noen situasjoner foretrekkes at de første og andre porter står vinkelrett på hverandre eller ligger på samme side nær opp til hverandre. Ved noen anvendelser tilveiebringer skallet også en tredje innløpsport for en andre langstrakt komponent, og en fjerde innløpsport for en tredje langstrakt komponent. Alternativt kan den andre innløpsport være egnet for innføring av to eller flere langstrakte komponenter som kan ligge nær hverandre i et stablet eller side-om-side-arrangement, eller kan være anbrakt på forskjellige sider av skallet i forhold til den første innløpsport. Skalldelene opprettholdes i sin sammenpassede konfigurasjon ved hjelp av en festeanordning, f.eks. et bånd, en smekklås, en fjærklemme, en brakett, én eller flere skruer, eller integrerte trykklåser. Festeanordningen kan være avtakbar for å tillate skalldelene å tas fra hverandre og tillate at man kan gå inn i koplingsstykket på nytt. I en foretrukket utførelse omfatter festeanordningen en arm og en bøyle som fester armen til den ene skalldel. Armen er utformet for å smekke over en leppe på den andre skalldel for å sikre at skalldelene er sammenpasset på sikker måte.

Selv om de første og andre skalldeler kan være symmetriske i sin utvendige form, er det vanligvis den første skalldel som er i kontakt med røret eller et annet substrat på hvilket koplingsstykket er anbrakt. Som et resultat er den første skalldel ofte utformet med støtter eller understøttelser, f.eks. føtter, på sin utvendige bunnplate, for å tillate riktig anbringelse på substratet. Elementer for å fremme fastgjøring til substratet er også

ofte til stede, f.eks. sløyfer som tillater kabler eller kabelbånd å passere gjennom for forbindelse med substratet, eller sløyfer som kan smekkes inn i en monteringsbrakett. Dessuten er den første skalldel ofte utstyrt med gjeninntredelses-indikatorer, dvs. fliker som er anbrakt for eksempel på lokk-smekkekarmen eller i fordypninger i den første skalldel, og som brekker ved uriktig gjentatt inntredelse i koplingsstykket, og således tilveiebringer en indikasjon på et forsøk på gjentatt inntredelse.

En første koplingsmodul er anbrakt i den ene skalldel, vanligvis den første skalldel. Denne modul er fortrinnsvis fremstilt av en polymer, f.eks. polykarbonat, polysulfon eller akryl, som er gjennomsiktig når den er formet til modulkonfigurasjonen, og således tillater installatøren å overvåke stillingen av varmekabelen og den langstrakte komponent under installasjon. Modulen omfatter to hovedelementer, nemlig koplingsanordninger og en strekkavlastningsanordning. Selv om modulen alltid omfatter både en første koplingsanordning for tilkopling av den første elektrode av varmekabelen til den første langstrakte del av den første elektriske komponent, og en andre koplingsanordning for tilkopling av den andre elektrode til den andre langstrakte del av den første elektriske komponent, kan den også omfatte ytterligere koplingsanordninger, f.eks. fjerde, femte, sjuende, åttende, tiende og ellefte koplingsanordninger, når mange langstrakte komponenter er til stede. I en foretrukket utførelse for bruk når atskillige langstrakte komponenter er til stede, er både en første koplingsmodul omfattende de første og andre koplingsanordninger og en andre koplingsmodul omfattende fjerde og femte koplingsanordninger anbrakt inne i én skalldel. Koplingsanordningene kan omfatte hvilke som helst passende komponenter for dannelse av en elektrisk forbindelse, f.eks. et kabelhode eller et isolasjonsforskyvningskoplingsstykke (IDC = Insulation Displacement Connector). Særlig foretrukket er anvendelsen av en IDC som omfatter minst to deler, en første gjennomboringsenhet og en andre gjennomboringsenhet, idet de to gjennomboringsenheter er fysisk og elektrisk forbundet ved hjelp av en skrue. Gjennomboringsenhetene er utformet med metalltenner eller andre ledende elementer. Etter hvert som skruen tiltrekkes, trenger de første og andre gjennomboringsenheter gjennom den ytre isolasjonsskappe og varmekabelens motstandselement for å danne fysisk og elektrisk kontakt med varmekabelens første og andre elektroder. Andre konvensjonelle komponenter av en skrueforbindelse, f.eks. stoppskiver og fjærer, kan også være til stede, f.eks. for å opprettholde konstant trykk. For å sikre at IDC'en er tilstrekkelig tiltrukket, er det vanligvis tilveiebrakt en anordning for visuell indikasjon. Denne visuelle indikator kan være i form av en tapp som inntar en spesiell stilling, f.eks. kommer i flukt med koplingsmodulens overflate, når IDC'en er passende tiltrukket, eller i form av et speil som tillater visuell overvåking av tilkoplingsprosessen. Speilet, som er velegnet for bruk ved overvåking av elektriske eller fysiske forbindelser for andre anordninger enn koplingsstykker ifølge oppfinnelsen, er beliggende inne i den gjennomsiktige koplingsmodul eller et annet gjennomsiktig legeme i en stilling som tillater en installatør å

betrakte modulens overflate fra oversiden for å observere forbindelsen. Et hulrom er skåret inn i modulen, og minst én overflate av hulrommet som vender mot koplingsanordningen, er anbrakt i en vinkel C med den laminære overflate av modulen som tillater betraktning, hvor C er typisk 20 til 70°, fortrinnsvis 30 til 60°, f.eks. 45°. Et speil er anbrakt på i det minste en del av den skråttstilte overflate i en stilling som vender mot koplingsanordningen. Speilet kan være metall, f.eks. aluminium, eller et annet godt reflekterende materiale, som er direkte i kontakt med modulens materiale. Alternativt kan speilet bestå av et stykke av metallisert polymer som er festet til modulen ved hjelp av et klebemiddellag. Aluminisert polyester er spesielt foretrukket. Når installatøren ser på speilet under installasjon av en forbindelse, observeres en åpning eller spalte som reflekterer den åpne forbindelse, f.eks. gjengene på en IDC. Etter hvert som forbindelsen dannes, f.eks. etter hvert som IDC-skruen tiltrekkes, observeres en forandring i speilet, f.eks. gjengene er ikke lenger synlige. For anvendelser ved hvilke modulen eller legemet i hvilken/hvilket hulrommet er anbrakt, ikke er gjennomiktig, kan speilet være anbrakt slik at det ikke er noe ugjennomsiktig materiale mellom koplingsanordningen og speilet. For eksempel kan en åpning være skåret i modulen eller legemet for å tillate refleksjon av koplings- eller forbindelsesanordningen ved hjelp av speilet.

I tillegg til første og andre koplingsanordninger kan koplingsmodulen også inneholde en tredje koplingsanordning som tilkople den tredje langstrakte del av den første langstrakte komponent til et jordingselement. Når varmekabelen inneholder en metallisk jordingsumfletning, sørger den tredje koplingsanordning for elektrisk tilkopling av jordingselementet og den tredje langstrakte del til omfletningen eller omviklingen. Jordingselementet kan være hvilken som helst passende metallskinne, f.eks. en kobber- eller messingstrimmel. Dersom flerfoldige langstrakte komponenter er til stede, kan to eller flere jordingselementer være til stede i én eller flere av de første og andre koplingsmoduler. Elektrisk forbindelse kan dannes mellom jordingselementene ved hjelp av et tverrstykke eller en forbindelsestråd (jumper). Den tredje koplingsanordning kan være en hurtigfrakoplings-kreppingskontakt (f.eks. en spade eller klakk), skrue, trykklås, isolasjonsforskyvningskoplingsstykke, nagle, krepping, plugg og stikkontakt, eller et annet element.

En anordning for strekkavlastning er også til stede i koplingsmodulen. Ved dannelse av en kopling eller forbindelse er det viktig at varmekabelen holdes i stilling med tilstrekkelig styrke, slik at den ikke lett kan trekkes ut av koplingsstykket. Vanligvis er en "uttrekkingskraft" på minst 11 kg, fortrinnsvis minst 13,5 kg, særlig minst 16 kg, nødvendig for rutinebruk. (Uttrekkingskraften kan måles med et Instron® strekkprøvningsapparat. Varmekabelen gripes av den ene kjeve av Instron-prøveapparatet og koplingsstykket av den andre kjeve. Den kraft som kreves for å trekke varmekabelen 3,15 mm ut av koplingsstykket når den kjeve som holder koplingsstykket, er stasjonær, og den kjeve som holder varmekabelen, beveges, måles.) Strekkavlastningsanordningen tillater

tilstrekkelig uttrekkingskraft og frembringes når varmekabelen er installert i koplingsstykket. I en foretrukket utførelse omfatter strekkavlastningsanordningen en montasje som er anbrakt i en sliss i koplingsmodulen. Montasjen omfatter minst to gripetenner. De første og andre gripetenner er anbrakt på montasjen slik at når en varmekabel innføres i koplingsstykket, presses de første og andre gripetenner mot motsatte sider av varmekabelen. Fullstendig innføring og tilstrekkelig strekkavlastning oppnås når varmekabelens isolerende kappe kontaktes direkte av i det minste den første gripetann og den andre gripetann. De første og andre gripetenner dekker ikke hele omkretsen av varmekabelen, og strekkavlastningsmontasjen er således egnet for varmekabler med mange forskjellige bredder. Montasjen kan dessuten omfatte et eneste stykke i hvilket den første gripetann er festet til husets toppparti og den andre gripetann er festet til husets bunnparti. I en foretrukket utførelse har montasjen L-form, med den første gripetann festet til L'ens vertikale parti og den andre gripetann festet til L'ens horisontale parti, idet de vertikale og horisontale partier er atskilt ved et hengsel. Denne konstruksjon tillater strekkavlastningsanordningen å benyttes sammen med varmekabler av mange forskjellige tykkelser som følge av bøyningen av det horisontale parti. Ved bruk innføres montasjen i en åpning i koplingsmodulen og "lukkes" ved å bøye det vertikale parti til en stilling parallelt med det horisontale parti, og smekke enden av det vertikale parti inn på en lukkeanordning ved enden av det horisontale parti, slik at det dannes en åpning for varmekabelen. Ved åpning av lukkeanordningen kan man på nytt komme inn i montasjen. Gripetennene har vanligvis rektangulært tverrsnitt, selv om andre former kan benyttes. Tennene er fortrinnsvis vinkelbøyd fra tannens basis bort fra åpningen, dvs. den retning i hvilken varmekabelen vil bli innført, slik at den side av tannen som vender mot åpningen, danner en vinkel B med åpningens akse. Vinkelen B er vanligvis 5-20°, fortrinnsvis 7-17°, spesielt 8-14°, f.eks. 10°. Selv om tannens gripeflate (dvs. gripeende) kan være flat og stå normalt på tannens basis, foretrekkes det at tannens overflate har en vinkel A som, målt parallelt med åpningens akse, er 15-40°, fortrinnsvis 20-35°, spesielt 25-35°, f.eks. 30°. Vinkelen A er vinklet bort fra åpningen, slik at når en uttrekkingskraft anvendes på varmekabelen, vil tannen gripe varmekabelen fastere. For noen anvendelser kan tennene være sagtagget. For å oppnå tilstrekkelig uttrekkingsstyrke, foretrekkes det at hver av gripetennene trenger gjennom den innerste isolasjonskappe minst 0,050 mm, fortrinnsvis minst 0,130 mm, og særlig minst 0,25 mm.

En annen komponent som virker til å holde varmekabelen sikkert i stilling, er en tetningsmontasje som kan benyttes i forbindelse med koplingsstykket eller som del av en annen innretning. Tetningsmontasjen omfatter en første komponent som er en hul sylinder som er dannet av et første materiale som fortrinnsvis er et polymermateriale, selv om et metall kan være egnet for noen anvendelser. I det minste en del av sylinderens ytre overflate har gjenger. Selv om den første komponent kan være et separat element, er den første komponent vanligvis den første innløpsport når tetningsmontasjen benyttes som del

av koplingsstykket. Den andre komponent kan sammenpasses med den første komponent. For eksempel kan i det minste en del av den andre komponent innføres i den første komponent. Den andre komponent er en hul, sylindrisk ring fra hvilken fingrer eller tinder rager utover, normalt på ringens plan. Fingrene virker som en lagerflate for å gripe varmekabelen eller en bøssing ved ensartet fordeling av radial kraft. Fingrene kan ha et ensartet tverrsnitt eller kan smalne av fra basisen mot spissen. Størrelsen og formen er avhengig av størrelsen av varmekabelen eller bøssingen og den ønskede gripekraft. Fingrene er forholdsvis fleksible og er dannet av et andre materiale som er en polymersammensetning. De første og andre materialer kan være det samme materiale eller et forskjellig materiale. Polymere materialer som er egnet for bruk som det ene eller både det første materiale og det andre materiale, omfatter polyester, f.eks. polybutylen-tereftalat og polyetylen-tereftalat, polykarbonat, polyamid, polypropylen, og polyetylen. For noen anvendelser ved hvilke det er viktig at de fysiske egenskaper til de første og andre materialer er forskjellige, kan fyllstoffer, f.eks. glass, kjønørk eller talkum, tilsettes til det ene eller det andre eller både de første og andre materialer. Det andre materiale har en bøyingsmodul på høyst 35 000 kg/cm², fortrinnsvis høyst 28 000 kg/cm², særlig høyst 21 000 kg/cm², spesielt høyst 14 000 kg/cm², målt ifølge ASTM D790, og en bruddforlengelse på minst 50 %, fortrinnsvis minst 100 %, særlig minst 150 %, spesielt minst 200 % målt ifølge ASTM D638. Vanligvis er bøyingsmodulen minst 700 kg/cm². I en foretrukket utførelse har det andre materiale en bøyingsmodul, målt ved hjelp av ASTM D790, som er høyst 0,5 ganger, fortrinnsvis høyst 0,4 ganger, spesielt høyst 0,3 ganger bøyingsmodulen til den første sammensetning. I den foretrukne utførelse foretrekkes det dessuten at det andre materiale har en bruddforlengelse, målt ved hjelp av ASTM D638, som er minst to ganger, fortrinnsvis minst 5 ganger, spesielt minst 10 ganger bruddforlengelsen til det første materiale.

Tetningsmontasjen omfatter også en tredje komponent som kan skrues inn på gjengene på den første komponent for å holde montasjen på plass. I en foretrukket utførelse er den tredje komponent en mutter som har gjenger på sin indre overflate. Mutteren kan bestå av et eneste stykke eller to eller flere stykker, og tjener til å sammenklemme fingrene når den tiltrekkes. I tillegg til fingrene omfatter den andre komponent ofte ett eller flere innstillingselementer, f.eks. låsearm, som rager ut fra ringen i en retning normalt på ringens plan. Disse låsearm sikrer at den andre komponent forblir i stilling sammen med den første komponent og ikke roterer når den tredje komponent av tetningsmontasjen tiltrekkes.

For mange anvendelser foretrekkes det at tetningsmontasjen også omfatter en fjerde komponent som er en malje eller bøssing. Bøssingen fastholdes av fingrene til den andre komponent og tjener til å tette koplingsstykket mot inntrengning av fuktighet på det sted hvor varmekabelen går inn. Overflaten av bøssingens åpning kan være glatt, selv om

den indre overflate kan være ribbet for bedre å tilpasse seg til varmekabler av forskjellig størrelse.

For lettelse ved transport og installasjon kan den første komponent bestå av et låseelement, f.eks. en opphøyet detalj eller bule, som tjener til å passe sammen med et første sammenpassende element på den tredje komponent. Så snart komponentene er anbrakt og låseelementet er i inngrep, er komponentene i riktig stilling for installasjon av varmekabelen. Ved tidspunktet for installasjon er det således ikke noe behov for å demontere den tredje komponents mutter fullstendig slik som ved konvensjonelle montasjer, hvilket tillater raskere og lettere montering uten tap av komponenter. På grunn av at strekkavlastningen og tetningsfunksjonene er atskilt i den foretrukne utførelse (ved å benytte denne tetningsmontasje i stedet for konvensjonelle montasjer), er videre en mykere bøssing enn den som konvensjonelt benyttes, hensiktsmessig, slik at det tillates innføring av varmekabelen uten demontering av montasjen.

Når varmekabelen er omgitt av en metallisk jordingsomfletning, er det nødvendig å danne en god elektrisk jordingsforbindelse med omfletningen såvel som å mestre lokaliseringen av omfletningen for å unngå utilsiktede elektriske forbindelser eller fysisk kontakt. For å oppnå dette, kan koplingsstykket omfatte en anordning for omfletningsfastholdelse. I en foretrukket utførelse passer omfletningsholdemontasjen i den første innløpsport og er anbrakt mellom tetningsmontasjen og koplingsmodulen. Omfletningsholdemontasjen omfatter en metallbeholder i hvilken varmekabelen kan innføres. Beholderen er fortrinnsvis en innelukket sylinder med inngangs- og utgangsporter ved motsatte ender, slik at varmekabelen kan innføres. Forut for innføring fjernes omfletningen fra den del av varmekabelen som vil være anbrakt i koplingsmodulen, og forberedes for tilkopling. Dette kan passende oppnås ved å anbringe en stiv klype eller klemme, som kan være keramisk eller plastisk, men fortrinnsvis er metall når en metall-metall-metall-forbindelse ønskes, over omfletningen på det sted hvor omfletningen skal slutte for vellykket forbindelse, og brette omfletningen tilbake over klemmen. Varmekabelen med klemmen innføres deretter i beholderen. Minst én metallfjær er festet til beholderen, idet den kontakter omfletningen som er understøttet av klemmen, og resulterer i en ønskelig metall-metall-metall-forbindelse. Fjæren danner den elektriske forbindelse mellom omfletningen og beholderen. Klemmen virker til å motstå kraften fra fjæren for å forskyve omfletningen. I noen utførelser kan det benyttes to eller flere fjærer, som fortrinnsvis er plassert symmetrisk rundt varmekabelen. En metalljordingstapp danner elektrisk kontakt mellom metallbeholderen og jordingselementet. Jordingstappen kan være en integrert del av metallbeholderen, eller den kan være innført i beholderen ved hjelp av en fjær ved enden av jordingstappen.

For å sikre at fuktighet ikke kommer inn i koplingsstykket, kan en indre bøssing være installert mellom omfletningsholdemontasjen og koplingsstykket. Selv om bøssingen kan ha hvilken som helst form, foretrekkes det at den indre overflate er ribbet,

slik at en bøssing av én størrelse tillates å være brukbar for varmekabler av forskjellige dimensjoner. For noen anvendelser foretrekkes det at en tynn polymermembran, f.eks. 0,13 til 0,51 mm, dekker bøssingens åpning. Membranen må være tilstrekkelig tynn, ofte ca. 0,25 mm, til å tillate lettvent inntrenging uten spesialverktøyer når varmekabelen 5 installeres i koplingsstykket, men tilstrekkelig tykk til å virke som en barriere mot fuktighet før varmekabelen innføres. For lettvent fremstilling er membranen fortrinnsvis dannet av samme materiale som bøssingen. Membrandekkede bøssinger er særlig nyttige for forsegling av ubenyttede innløpsporter i koplingsstykker med flere innløpsporter.

Koplingsstykket ifølge oppfinnelsen omfatter også andre komponenter. For 10 eksempel kan én eller flere plater som er fremstilt av et slikt materiale som glimmer eller silikongummi, være til stede for å tilveiebringe elektrisk isolasjon i den sammenpassede konfigurasjon.

Skalldelene og andre komponenter av koplingsstykket kan bestå av et isolert metall eller en keramikk, men omfatter fortrinnsvis en polymer som har en slagstyrke på 15 minst 0,7 m-kG når den er formet til koplingsstykkekonfigurasjonen, som målt ved hjelp av slike tester som UL 746 C. Foretrukne polymerer er lette av vekt, kan formes ved hjelp av sprøyte- eller overføringsstøping eller liknende behandlingsteknikker, og vil motstå nødvendige temperaturer ved uregelmessig bruk og kontinuerlig bruk. Passende polymerer omfatter polykarbonat, nylon, polyester, polyfenylensulfid, polyfenylenoksid, 20 og andre konstruksjonsplastmaterialer. Passende fyllstoffer og stabilisatorer kan være til stede. For å forbedre koplingsstykkets slagstyrke, kan innvendige elementer, så som ribber og boss, og utvendige elementer, så som spor, være innlemmet i konstruksjonen av skalldelene.

For noen anvendelser er det ønskelig at noe av eller hele koplingsstykket er fylt 25 av et viskøst tetningsmateriale for å tilveiebringe en god omgivelsestetning mellom varmekabelen og den elektriske komponent. Passende materialer omfatter smørefett, klebemidler, mastikser, geler og andre materialer som under kompresjon har en tendens til å tilpasse seg til overflaten av varmekabelen og komponenten for å danne en tetning. Spesielt foretrukket som tetningsmaterialer er geler, f.eks. silikongeler, så som de som er 30 vist og beskrevet i US-patentene 4 600 261 (Debbaut), 4 690 831 (Uken et al), 4 716 183 (Gamarra et al), 4 777 063 (Dubrow et al), 4 864 725 (Debbaut et al), 4 865 905 (Uken et al), 5 079 300 (Dubrow et al), 5 104 930 (Rinde et al) og 5 149 736 (Gamarra), og i de internasjonale patentpublikasjoner WO86/01634 (Toy et al), WO88/00603 (Francis et al), WO90/05166 (Sutherland), WO91/05014 (Sutherland) og WO93/23472 (Hammond et al).

35 Gelen kan være plassert i den ene eller i både de første og andre skalldeler forut for bruk. Når skalldelene formes til den sammenpassede konfigurasjon, forskyves gelen over koplingen eller forbindelsen og den isolerende kappe, så vel som over en eventuell jordingsomfletning som befinner seg inne i skallet. Tilstedeværelsen av gelen minimerer fuktighetsinntrenging fra skallets utside, fra varmekabelen, og fra jordingsomfletningen.

På grunn av at gelen er fleksibel og verken binder seg til substratet eller danner et stivt hylster rundt koplingen eller forbindelsen, tillater gelen gjeninntredelse i skallet og at forbindelsen kan overvåkes uten å ødelegge forbindelsen eller koplingsstykket. Ved noen anvendelser er det ønskelig å anbringe gelen ved enden av varmekabelen inne i det indre modulhulrom. Denne gel tetter enden av varmekabelen og hindrer fuktighet i å kontakte elektrodene.

Oppfinnelsen er illustrert på tegningene der fig. 1 viser et perspektivriiss av et koplingsstykke 1 ifølge oppfinnelsen i den ikke-sammenpassede konfigurasjon, og fig. 2 viser et utspilt riss av koplingsstykket 1 på fig. 1 i en ikke-sammenpasset konfigurasjon.

Koplingsstykket 1 som er vist på fig. 1 og 2, er egnet for tilkopling av en første varmekabel 40 i en effektforsynt T-konfigurasjon til tre langstrakte elektriske komponenter, nemlig en første langstrakt komponent 46 som er en kraftledning, en andre langstrakt komponent 47 som er en andre varmekabel, og en tredje langstrakt komponent 48 som er en tredje varmekabel. En første hus- eller skalldel 3 er forbundet med en andre hus- eller skalldel 5 ved hjelp av hengsler 7 og en hengseltapp 9. Innstillingstapper 71 rager gjennom en lokkpakning 74 og virker til å sikre riktig innstilling av den andre skalldel 5 og lokkpakningen 74 når de er sammenpasset. I det tilfelle at koplingsanordningene er uriktig eller ufullstendig montert, hindrer innstillingstappene 71 den andre skalldel 5 i å lukke fullstendig. For å sikre tett lukning av skalldelene, smekker en lokksmekkarm 73 som er festet til en lokkbøyle 72, over en leppe 65 på den første skalldel 3. Gjeninntredelsesindikatorer 66 i form av plastlåser er anbrakt ved hjørnene av lokksmekkarmen 73. Et ikke-vellykket forsøk på å åpne de sammenpassede første og andre skalldeler 3, 5 på nytt, vil resultere i en brukket gjeninntredelsesindikator. En isolerende plate 68 som virker til å isolere koplingene eller forbindelsene elektrisk, er også til stede. Festelementer 67 er anbrakt langs sidene av den første skalldel 3 og tillater kabelbånd eller kabeltråd å passere igjennom ved fastgjøring til røret, ledningen eller et annet substrat. Festelementene 67 tjener også til å oppta smekklåser for en påsmekkingsmonteringsbrakett dersom en slik er til stede.

I den første skalldel 3 er det anbrakt en første koplingsmodul 11 og en andre koplingsmodul 12. Begge koplingsmoduler er dannet av en plast som er gjennomsiktig når den er støpt. Den første koplingsmodul 11 inneholder en første koplingsanordning 80 og en andre koplingsanordning 88, mens den andre koplingsmodul 12 inneholder en fjerde koplingsanordning 90, en femte koplingsanordning 91, en sjuende koplingsanordning 93 og en åttende koplingsanordning 94. De første, andre, fjerde, femte, sjuende og åttende koplingsanordninger 80, 88, 90, 91, 93, 94 er isolasjonsforskyvningskoplingsstykker (IDC) som er anbrakt på to U-formede elementer, de første, fjerde og sjuende koplingsanordninger 80, 90, 93 på det ene, og de andre, femte og åttende koplingsanordninger 88, 91, 94 på det andre. Som vist i utspilt riss på fig. 2, har IDC'en for den første koplingsanordning 80 en første gjennomboringsenhet 83 som er anbrakt på

toppen av en andre gjennomboringsenhet 84 og forbundet med den andre gjennomboringsenhet ved hjelp av en skrue 81. (Bare toppen av skruen 81 er synlig på fig. 1.) En stoppskive 82 og en koplingsfjær 86 inngår også i IDC'en, idet koplingsfjæren 86 tjener til å danne en elektrisk forbindelse mellom IDC'en og en effektskinne 85. På hver av de første, andre, fjerde, femte, sjuende og åttende koplingsanordninger 80, 88, 90, 91, 93, 94 er det også til stede en indikatortapp 87. Indikatortappen 87 er i begynnelsen anbrakt slik at den rager over den øvre overflate av koplingsmodulen. Etter at varmekabelen og de langstrakte komponenter er installert i koplingsstykket og hver IDC er riktig tiltrukket, kommer indikatortappen 87 i flukt med den øvre overflate av koplingsmodulen, hvilket indikerer riktig installasjon. Også en tredje koplingsanordning som er et første jordingselement 61, er til stede i den første koplingsmodul 11 når den er montert. Et jordingselement-tverrstykke 63 forbinder det første jordingselement 61 med et andre jordingselement 62 som tjener som den sjette koplingsanordning og er til stede. Jordingstappen 33, fjæren 39, fjæren 49, beholderen 31, fjæren 32 og klemmen 35 tjener til å forbinde det andre jordingselement 62 med den andre varmekabels 47 jordingsumfletning. Liknende elementer er til stede for den første varmekabel 40 og den tredje varmekabel 48. En strekkavlastningsanordning 95 er innført i en sliss i den andre koplingsmodul 12, og en liknende strekkavlastningsanordning er til stede i den første koplingsmodul 11. En første gripetann 96 og en andre gripetann 97 er anbrakt på en hengslet montasje 98 og kan låses mot varmekabelen når den er innført i koplingsstykket.

En første innløpsport 13 for den første varmekabel 40 og en tredje innløpsport 15 for den andre langstrakte komponent 47 er beliggende nær opp til hverandre og på den motsatte side av den første skalldel 3 i forhold til en andre innløpsport 14 for den første langstrakte komponent 46 og en fjerde innløpsport 16 for den tredje langstrakte komponent 48. Når en tetningsmontasje er til stede for å innstille og tette varmekabelen og/eller de langstrakte komponenter, virker vedkommende innløpsport som den første komponent av tetningsmontasjen. For å medvirke til å danne forbindelse med tetningsmontasjen (av hvilken halvparten er vist i utspilt riss ved et element 20), har i det minste en del av den ytre overflate av den andre innløpsport 15 gjenger. Disse gjenger opptar en gjenget mutter 21 (den tredje komponent av montasjen) som kan bestå av en eller flere deler. Som vist på fig. 1 og 2, omfatter mutteren 21 et gripeparti 24. Den andre komponent av tetningsmontasjen er en hul ring 22 fra hvilken det rager ut fingrer 23. Det er også til stede en bøssing 25 som holdes i stilling av fingrene 23. Den andre varmekabel 47 passerer gjennom bøssingens åpning 26 som er utformet for å tillate varmekabler av forskjellige størrelser å komme inn. Bøssingen 25 tilveiebringer tetning på to steder, nemlig rundt den isolerende kappe av varmekabelen (eller en annen komponent) og ved hjelp av en bøssingflens 125 ved omkretsen av den hule ring 22. Et første sammenpasningsselement 27 på mutteren 21 passer sammen med et låseelement 29 på den første innløpsport 13 for å sikre riktig innstilling ved installasjon og for å tillate transport

av koplingsstykket med delene holdt på plass. Innstillingsselementer 28 på ringen 22 passer sammen med utsparinger 17 (én øvre utsparing og én motsatt som ikke er vist) og tjener til å hindre bøssingen 25 og ringen 22 i å rotere når mutteren 21 tiltrekkes. En liknende tetningsmontasje er til stede for den første varmekabel 40 og kan være til stede
 5 for den første langstrakte komponent eller eventuelle andre langstrakte komponenter.

I koplingsstykket 1 er det også til stede en omfletningsholdemontasje 30 som passer inne i den tredje innløpsport 15 og tjener til å kontrollere stillingen av den metalliske jordingsomfletning og danne en elektrisk forbindelse med omfletningen. Fjæren 32, som for eksempel er dannet av berylliumkobber, er anbrakt inne i
 10 metallbeholderen 31, liksom også en omfletningsholdelås 34. Etter at omfletningsholdesklemmen 35 er anbrakt på varmekabelen, installeres den også i metallbeholderen 31. En metalljordingstapp 33 danner elektrisk forbindelse med metallbeholderen 31 ved hjelp av fjæren 39, og med det andre jordingselement 62 ved hjelp av fjæren 49. En indre bøssing 36, med en membran 37, er anbrakt mellom metallbeholderen 31 og skallveggen ved
 15 bunnen av den tredje innløpsport 15 på den andre koplingsmodul 12 og virker til å hindre fuktighet i å nå frem til de elektriske forbindelser. Membranen 37 er ikke åpen før varmekabelen 47 skyves gjennom denne. En liknende omfletningsholdemontasje er til stede for den første varmekabel 40 når den innføres i den første innløpsport 13, og for den tredje varmekabel 48 som innføres i den fjerde innløpsport 16.

20 Fig. 3 viser et utspilt riss av et koplingsstykke 1 som likner på koplingsstykket på fig. 2 og som er egnet for tilkopling av en eneste varmekabel til én langstrakt, elektrisk komponent. På fig. 3 er det synlig understøttelser 64 som tillater koplingsstykket å stå over substratet.

Fig. 4 viser et delvis bortskåret perspektivriss av koplingsmodulen 11 etter at den
 25 første varmekabel 40 er blitt installert. Første og andre langstrakte elektroder 41, 42 er omgitt av en ledende polymersammensetning 43. En isolerende kappe 44 omgir den ledende polymer. Som vist på fig. 5, som viser et tverrsnittsriss etter linjen V-V på fig. 4, griper første og andre gripetenner 96, 97 av strekkavlastningsanordningen 95 den isolerende kappe 44. Den første koplingsanordning 80, som er vist som en IDC, danner
 30 elektrisk kontakt med den første elektrode 41 ved hjelp av første og andre gjennomboringsenheter 83, 84 og en skrue 81. På grunn av at IDC'en er tilstrekkelig tiltrukket, er toppen av en indikatortapp 87 i flukt med overflaten av den første koplingsmodul 11.

Fig. 6a og 6b er perspektivriss som viser i detalj omfletningsholdemontasjen 30 i
 35 koplingsstykket ifølge oppfinnelsen. Som vist på fig. 6a, anbringes omfletningsholdesklemmen 35 over den metalliske jordingsomfletning 45 før innføring av den første varmekabel 40 i metallbeholderen 31, og omfletningen trekkes tilbake over klemmen. Den første varmekabel 40 innføres deretter i metallbeholderen 31, idet riktig plassering inntreffer når klemmen 35 er sentrert under fjæren 32 (se fig. 7).

Fig. 7 viser et delvis bortskåret perspektivriss av omfletningsholdemontasjen 30 slik den er vist på fig. 6b etter varmekabelinnføring. Synlig på denne figur er fjæren 32 som danner elektrisk forbindelse med omfletningen 45 og klemmen 35 for å gi en metall-metall-metall-forbindelse, og omfletningsholdelåsen 34, en låsemekanisme som holder den første varmekabel 40 riktig plassert i metallbeholderen 31. I dette riss er det for klarhetens skyld ikke synlig noen omfletning på siden av klemmen 35, selv om omfletningen ved bruk vanligvis er ensartet anbrakt rundt klemmen. Metalljordingstappen 33 danner kontakt med omfletningsbeholderen 31 via fjæren 39 så vel som med det første jordingselement 61 via fjæren 49.

Fig. 8 viser mer detaljert i et tverrsnittsriss omfletningsholdemontasjen 30 installert i den første innløpsport 13 av den første skalldel 3. Også vist er den indre bøssing 36 omfattende ribber 38 som er anbrakt på den indre overflate av bøssingen. Disse ribber virker som fleksible skovler for å tillate innføring av varmekabler av forskjellig størrelse i bøssingen 36.

Fig. 9 viser et utspilt riss av en tetningsmontasje 20 som benyttes i koplingsstykket ifølge oppfinnelsen, omfattende den første komponent som er den første innløpsport 13, den andre komponent 22 som er en sylindrisk ring med fastsittende fingrer 23, den tredje komponent som er mutteren 21 (omfattende gripepartiet 24), og den fjerde komponent som er bøssingen 25. Det første sammenpasningselement 27 som benyttes i forbindelse med låseelementet 29 på den første innløpsport, tillater riktig installasjon, plassering og transport av den formonterte montasje. Innstillingselementet 28 passer sammen med utsparingen 17 og begrenser den andre komponent og bøssingen 25 i å rotere når tetningsmontasjen tiltrekkes.

Fig. 10 viser et perspektivriss av en koplingsmodul 100 som inneholder et speil for visuell overvåking. Den viste utførelse oppviser et første speil 101 som er anbrakt i et første hulrom 108 for den første koplingsanordning 80, og et andre speil 102 som er anbrakt i et andre hulrom 109 for den andre koplingsanordning 88. Fig. 11a og 11b viser tverrsnittsriss av den første koplingsanordning 80 etter linjen XI-XI på fig. 10 før (fig. 11a) og etter (fig. 11b) at en elektrisk forbindelse er dannet. Fig. 12a og 12b viser grunnriss av overflaten av koplingsmodulen på fig. 10, hvor fig. 12a viser refleksjonen i det første speil 101 før en elektrisk forbindelse er dannet, og fig. 12b viser refleksjonen etter at en elektrisk forbindelse er dannet. Det første speil 101, som her er vist som et metallsjikt 104, er plassert på en vegg 105 av det første hulrom 108, og er om nødvendig festet til veggen 105 ved hjelp av klebemiddel eller andre midler. En vegg 110 av det første hulrom 108 er dannet av gjennomsiktig plast, selv om veggen 110 i andre utførelser ikke trenger å være til stede, eller kan være i det vesentlige ugjennomsiktig, men ha en åpning eller et vindu av gjennomsiktig materiale. Veggens 105 vinkel C i forhold til koplingsmodulens laminære overflate er vist som ca. 45°. Før innføring av varmekabelen 40 er gjengene 106 på den første koplingsanordning 80 (her vist som en IDC) synlige i en

spalte 107 (fig. 12a). Etter at varmekabelen 40 er innført i den første koplingsanordning 80 benyttes en skrutrekker 103 til å trekke til IDC'ens skrue 81, slik at elektrisk forbindelse eller tilkopling tillates å dannes ved hjelp av de første og andre gjennomboringsenheter 83 og 84 til varmekabelens 40 første langstrakte elektrode (fig. 11b). Som vist på fig. 12b, er ingen gjenger synlige i spalten 107, noe som indikerer at en komplett forbindelse er blitt dannet.

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

5 1. Koplingsstykke for tilkopling av en ende av en første langstrakt, elektrisk varmekabel (40) til en ende av en første langstrakt, elektrisk komponent (46), idet den første varmekabel omfatter første og andre langstrakte elektroder (41, 42), et antall motstands-varmeelementer (43) som er koplet i parallell mellom elektrodene, og en isolerende kappe (44) som omgir elektrodene og varmeelementene, og idet den første
10 elektriske komponent omfatter en første langstrakt del for tilkopling til den første elektrode, og en andre langstrakt del for tilkopling til den andre elektrode, idet koplingsstykket omfatter

første og andre skalldeler (3, 5) som kan være i

15 en ikke-sammenpasset konfigurasjon, eller

en sammenpasset konfigurasjon i hvilken skalldelene (3, 5) er i kontakt med hverandre og danner et skall med en første innløpsport (13) for den første varmekabel
20 (40) og en andre innløpsport (14) for den første elektriske komponent,

en festeanordning (7) for løsbar opprettholdelse av skalldelene (3, 5) i den sammenpassede konfigurasjon,

en første koplingsanordning (80) for tilkopling av den første elektrode (41) til den
25 første langstrakte del av den første elektriske komponent (46) inne i skallet, og

en andre koplingsanordning (88) for tilkopling av den andre elektrode (42) til den andre langstrakte del av den første elektriske komponent (46) inne i skallet,

karakterisert ved at den første innløpsport (13) er en hul sylinder med en inngang ved den ene ende og en ytre overflate av hvilken i det minste en del omfatter skruegjenger, og
30 at koplingsstykket videre omfatter

en tetningsmontasje (20) som er egnet for forsegling av den første varmekabel (40) ved inngangen til den første innløpsport (13), hvilken montasje omfatter

en hul sylindrisk ring (22) som er egnet for sammenpasning med den første innløpsport og fra hvilken fingrer (23) rager ut normalt på ringens plan,

35 en mutter (21) som kan skrues inn på gjengene på den første innløpsport, og

en bøssing (25) som fastholdes av fingrene og som tetter rundt den første varmekabel etter installasjon,

idet de første og andre kopplingsanordninger (80, 88) er anbrakt inne i en første kopplingsmodul (11) som passer inn i skallet når de første og andre skalldeler er i den sammenpassede konfigurasjon.

2. Kopplingsstykke ifølge krav 1, **karakterisert ved** at det videre omfatter en tredje kopplingsanordning (89) for å danne en elektrisk forbindelse inne i skallet mellom et første jordingselement (61) og en tredje langstrakt del av den første elektriske komponent (46).

3. Kopplingsstykke ifølge krav 1 eller 2, **karakterisert ved** at den første varmekabel (40) videre omfatter en metallisk jordingsomfletning (45) som omgir den isolerende kappe (44).

4. Kopplingsstykke ifølge krav 1, 2 eller 3, **karakterisert ved** at den første innløpsport (13) omfatter en anordning (30) for omfletningsfastholdelse som omfatter en metallbeholder (31), en fjær (32) som er festet til metallbeholderen og kontakter og danner forbindelse med jordingsomfletningen, og en metalljordingstapp (33) som tilveiebringer elektrisk forbindelse mellom metallbeholderen og jordingselementet, og fortrinnsvis videre omfatter en klemme (35) som danner fysisk kontakt med omfletningen og sikrer kontakt av omfletningen med fjæren.

5. Kopplingsstykke ifølge ett av de foregående krav, **karakterisert ved** at den første langstrakte, elektriske komponent (46) er (i) en andre langstrakt, elektrisk varmekabel som omfatter første og andre langstrakte elektroder, et antall motstands-varmeelementer som er koplet i parallell mellom elektrodene, en isolerende kappe som omgir elektrodene og varmeelementene, og en metallisk jordingsomfletning som omgir den isolerende kappe, eller (ii) en jordet kraftkabel.

6. Kopplingsstykke ifølge ett av de foregående krav, for tilkopling av den elektriske varmekabel (40) til andre og tredje elektriske varmekabler (47, 48) av hvilke hver omfatter første og andre langstrakte elektroder, et antall motstands-varmeelementer som er koplet i parallell mellom elektrodene, en isolerende kappe som omgir elektrodene og varmeelementene, og en metallisk jordingsomfletning som omgir den isolerende kappe, idet kopplingsstykket har første og andre innløpsporter ved motsatte ender av skallet, **karakterisert ved** at det videre omfatter

en tredje innløpsport (15) for den andre varmekabel (47), idet den tredje innløpsport er beliggende ved samme ende av skallet som den første port (13),

en fjerde innløpsport (16) for den tredje varmekabel (48), idet den fjerde port er beliggende ved samme ende av skallet som den andre port,

en fjerde kopplingsanordning (90) for tilkopling inne i skallet av den andre varmekabels første elektrode til den tredje varmekabels første elektrode, den første varmekabels første elektrode og den første elektriske komponents første langstrakte del,

en femte koplingsanordning (91) for tilkopling inne i skallet av den andre varmekabels andre elektrode til den tredje varmekabels andre elektrode, den andre varmekabels andre elektrode, og den første elektriske komponents andre langstrakte del, og

5 en sjette koplingsanordning (92) for å danne en elektrisk forbindelse mellom et andre jordingsselement (62) og den andre varmekabels jordingsomfletning, den tredje varmekabels jordingsomfletning, og den tredje koplingsanordning (89),

idet de fjerde og femte koplingsanordninger er anbrakt inne i en andre koplingsmodul (12) som passer inn i skallet nær den første koplingsmodul (11) når de første og andre skalledeler (3, 5) er i den sammenpassede konfigurasjon.

7. Koplingsstykke ifølge ett av de foregående krav, **karakterisert ved** at de første og andre koplingsanordninger (80, 88) omfatter isolasjonsforskyvningskoplingsstykker.

8. Koplingsstykke ifølge ett av de foregående krav, **karakterisert ved** at den første koplingsmodul (11) er gjennomsliktig.

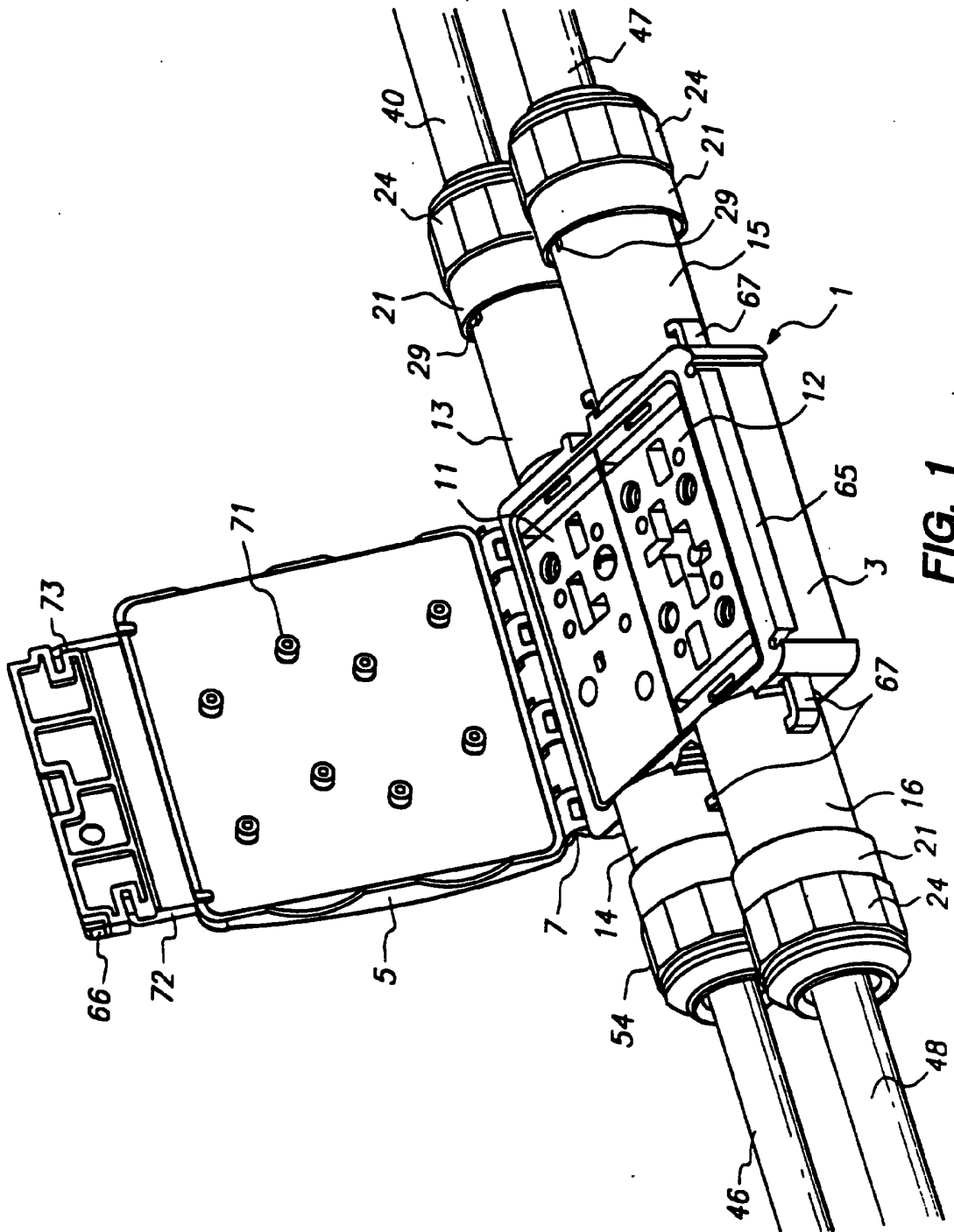
15 9. Koplingsstykke ifølge ett av de foregående krav, **karakterisert ved** at fingrene (23) til tetningsmontasjens (20) sylindriske ring (22) er dannet av et materiale som er en polymersammensetning og har en bøyingsmodul på høyst $3,5 \text{ kg/m}^2$ og en bruddforlengelse på minst 100 %.

10. Koplingsstykke ifølge ett av de foregående krav, **karakterisert ved** at det 20 omfatter en anordning (95) for strekkavlastning.

11. Koplingsstykke ifølge krav 8 eller krav 9 eller 10 i kombinasjon med krav 8, **karakterisert ved** at det omfatter et speil (101) som er innført i modulen og er anbrakt slik at koplingsanordningen kan observeres fra modulens utside.

12. Koplingsstykke ifølge krav 1, **karakterisert ved** at tetningsmontasjens (20) 25 hule sylinder (13) er dannet av et første materiale, idet den hule sylindriske ring (22) er dannet av et andre materiale som er en polymersammensetning og har en bøyingsmodul på høyst $3,5 \text{ kg/m}^2$ og en bruddforlengelsen på minst 100 %, og som er egnet for sammenpasning med den hule sylinder (13).

13. Koplingsstykke ifølge krav 11, **karakterisert ved** at den første koplings- 30 anordning (80) er innført i koplingsmodulen (11) og fortrinnsvis omfatter et isolasjonsforskyvningskoplingsstykke.



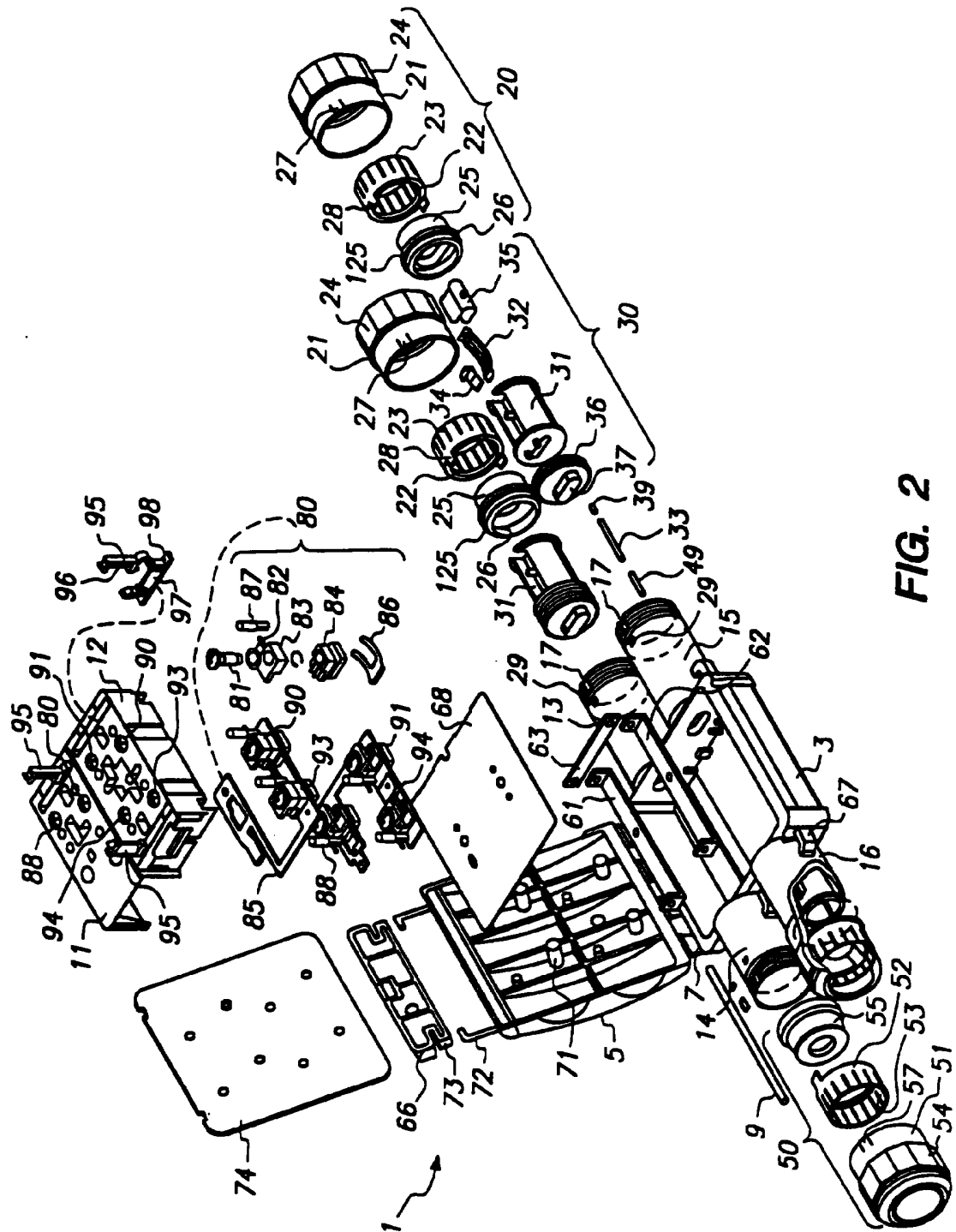


FIG. 2

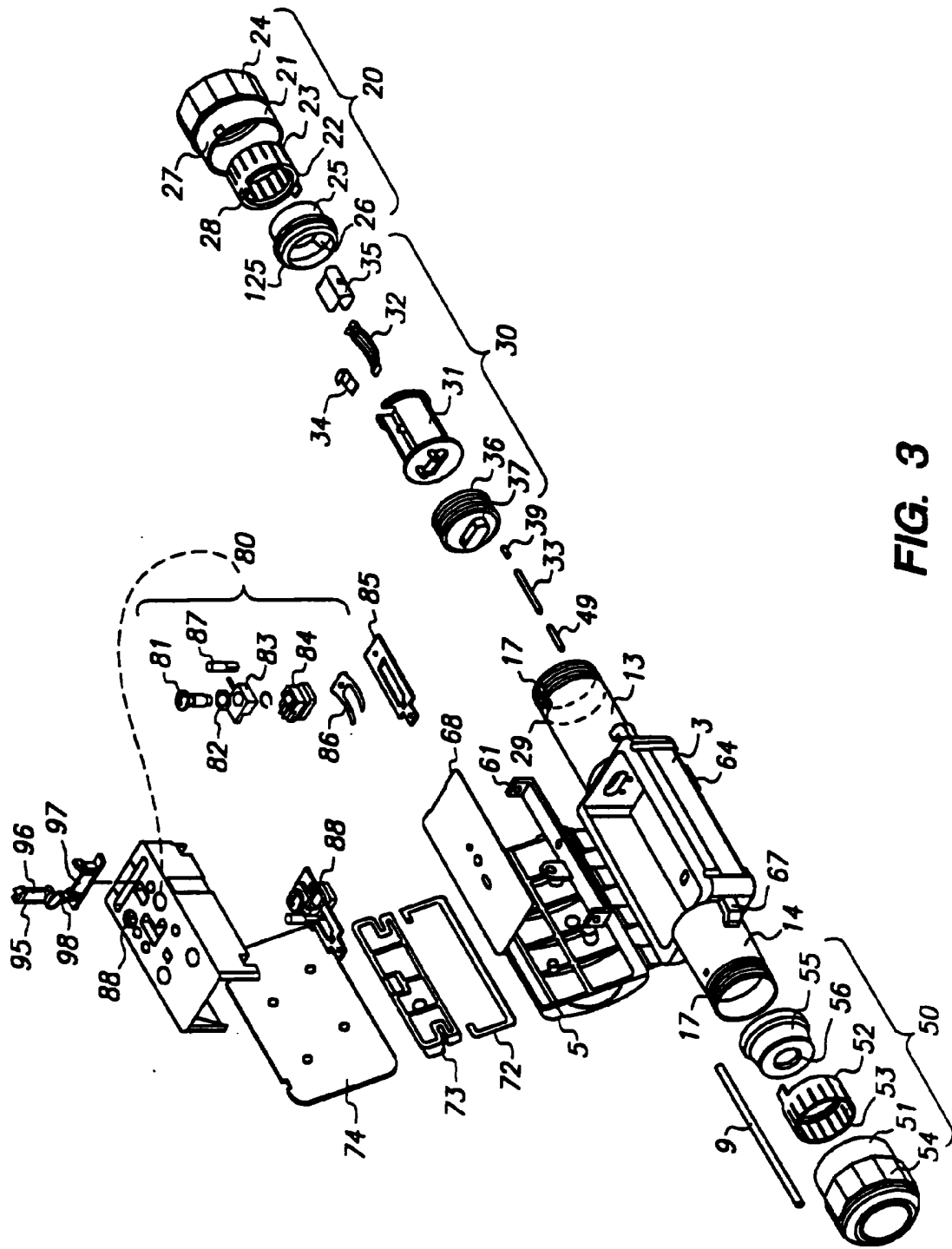


FIG. 3

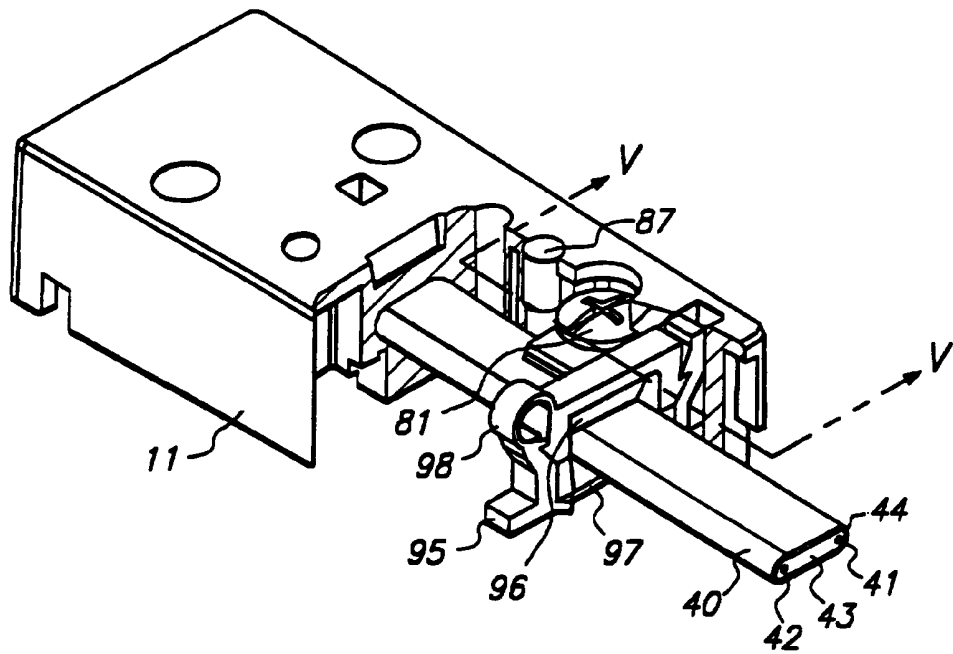


FIG. 4

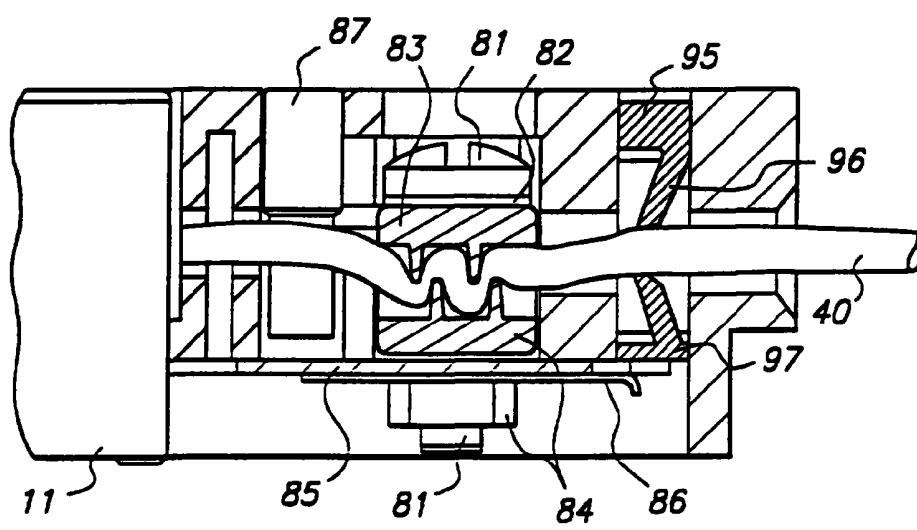


FIG. 5

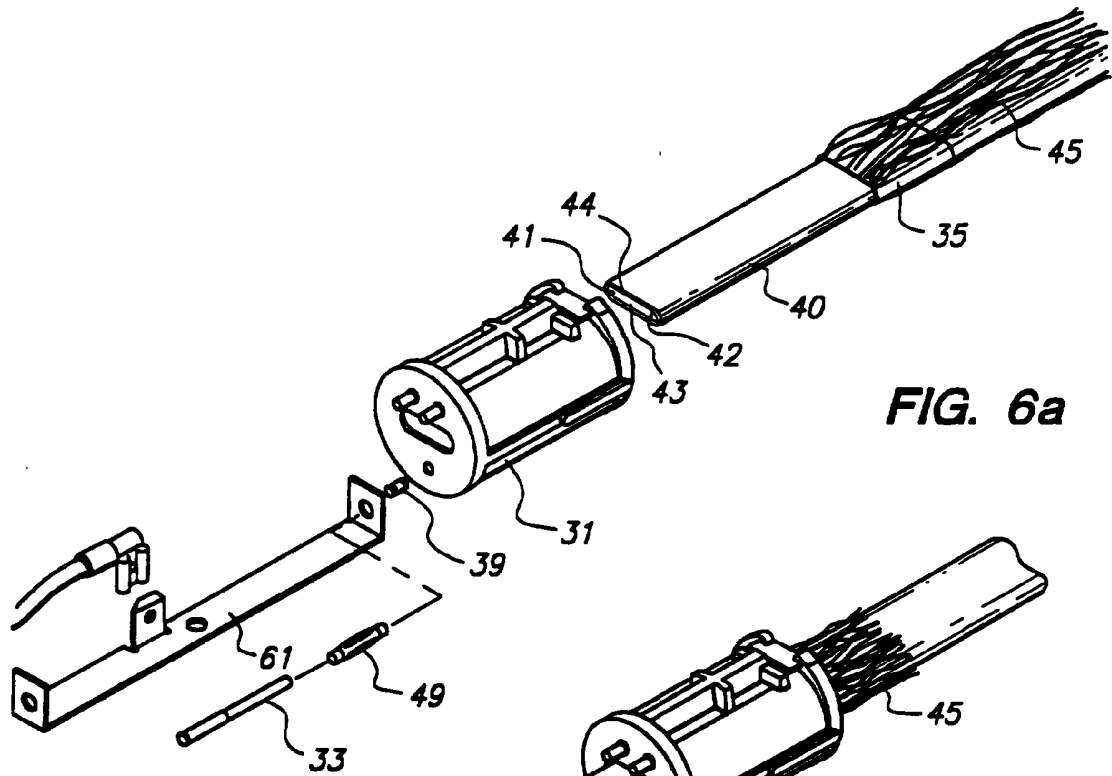


FIG. 6a

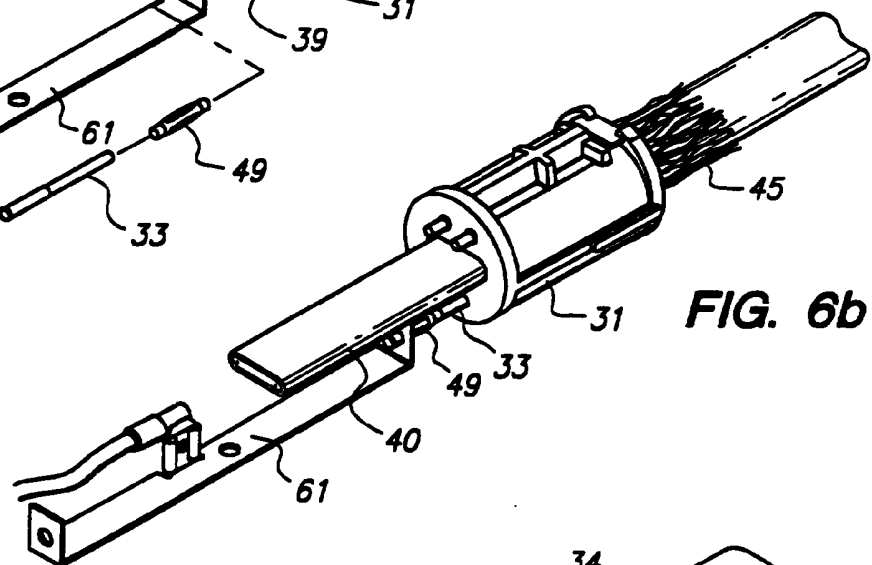


FIG. 6b

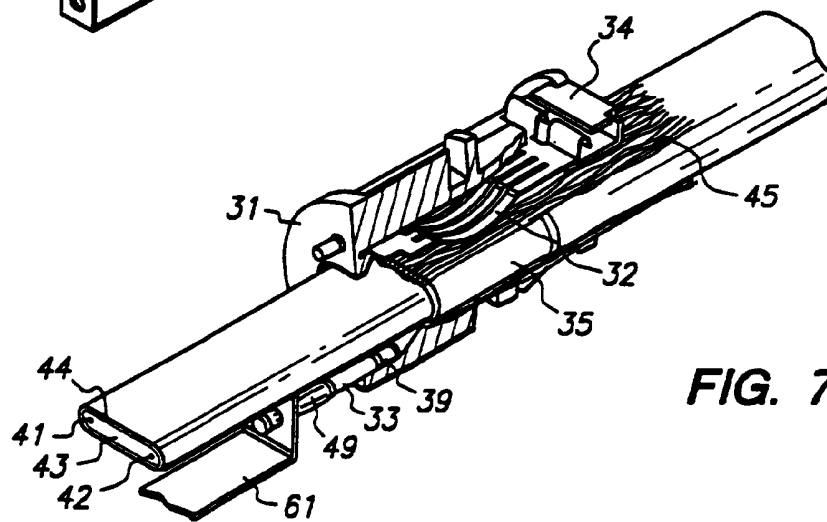


FIG. 7

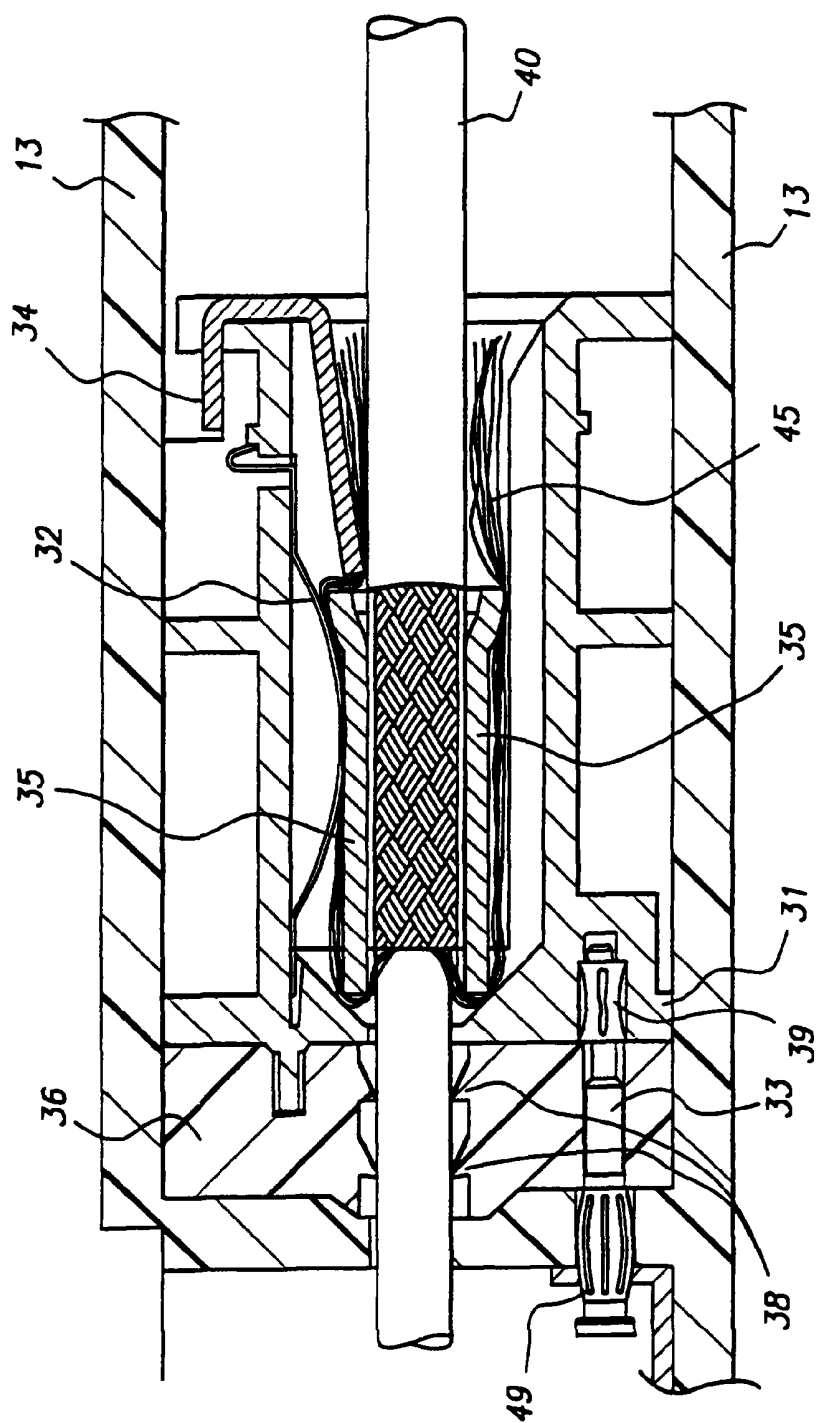
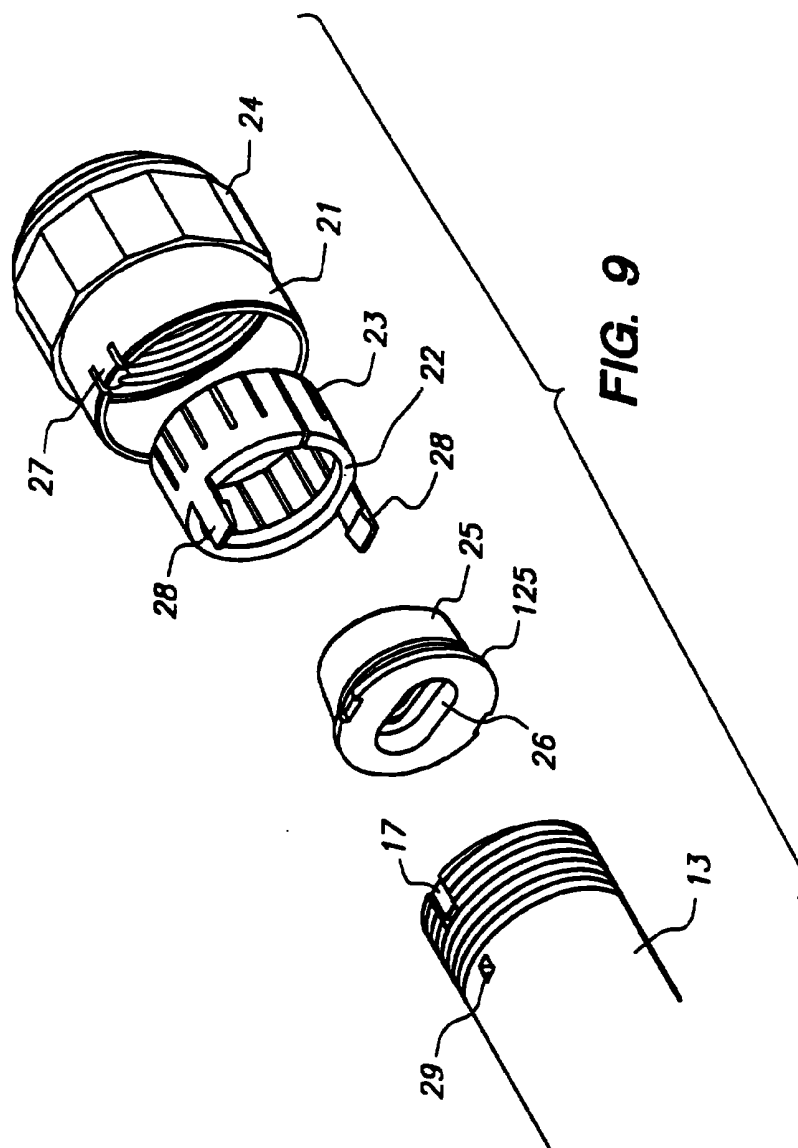


FIG. 8



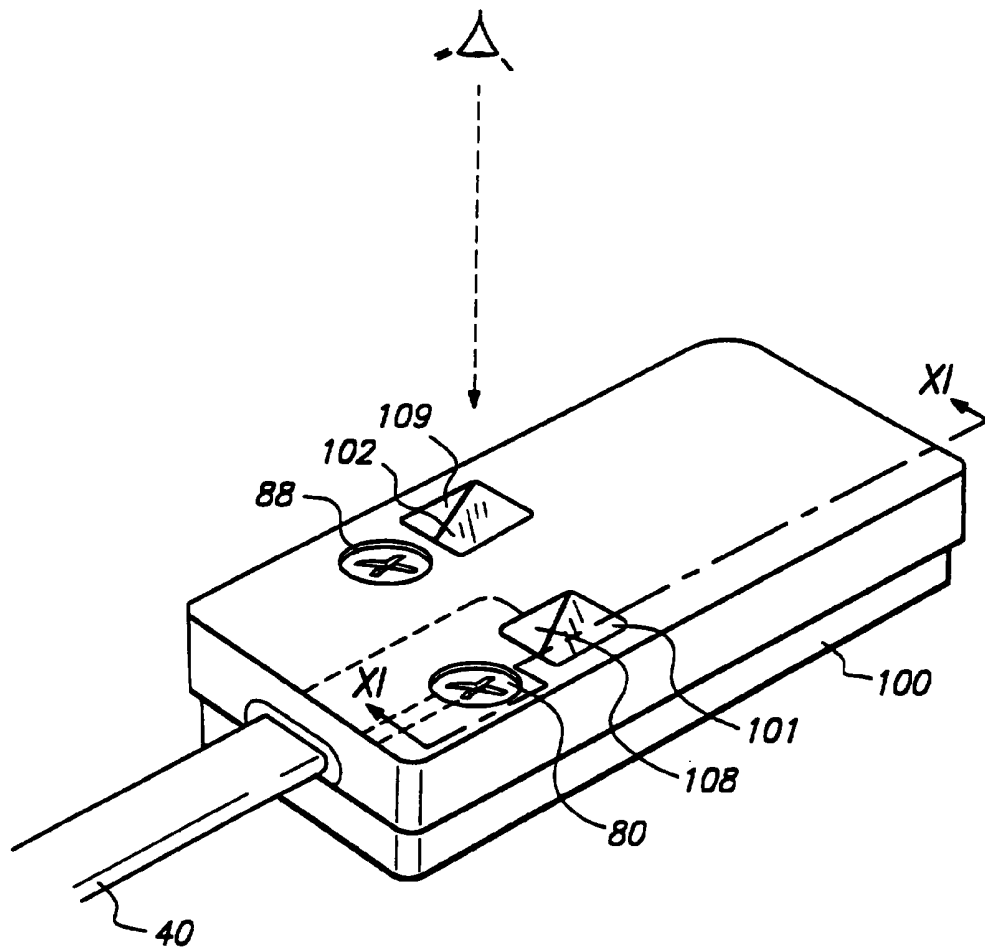


FIG. 10

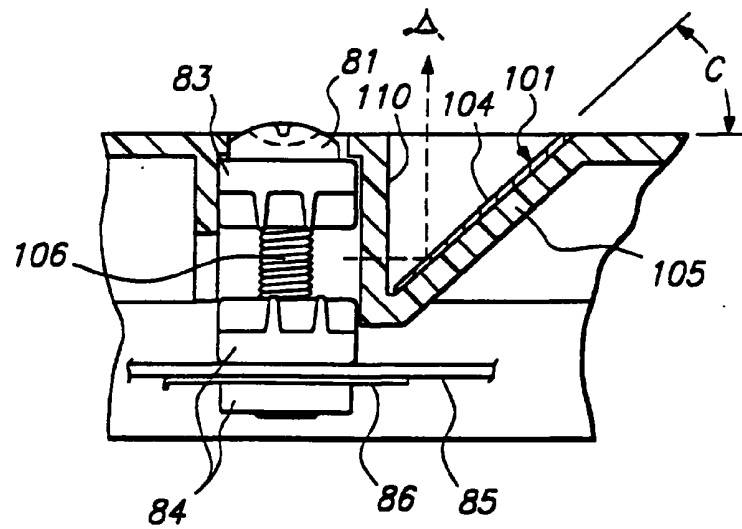


FIG. 11a

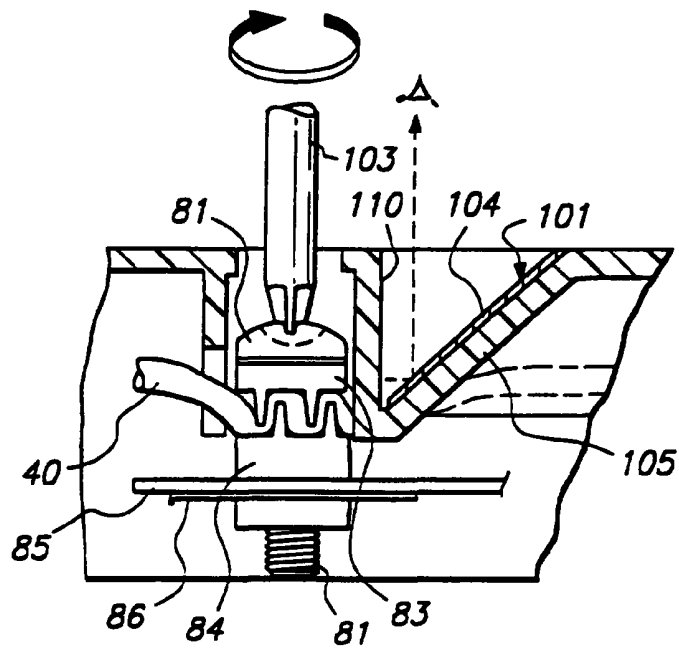


FIG. 11b

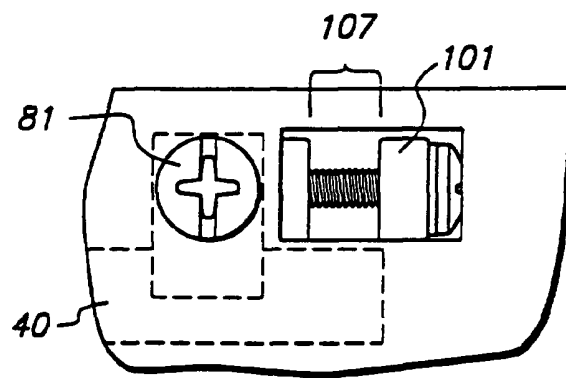


FIG. 12a

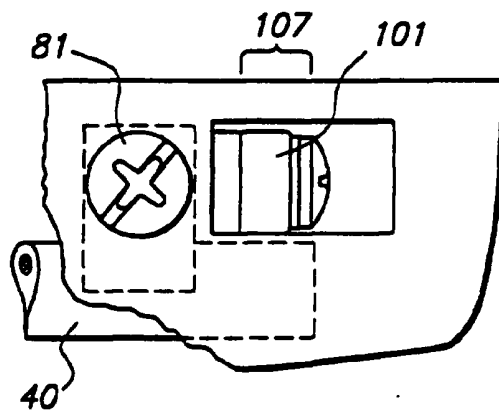


FIG. 12b