



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 311860

(13) B1

(51) Int Cl<sup>7</sup> H 01 R 13/502

## Patentstyret

(21) Søknadsnr	19951397	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1995.04.10	(85) Videreføringssdag	
(24) Løpedag	1995.04.10	(30) Prioritet	1994.04.11, US, 226009
(41) Alm. tilgj.	1995.10.12		
(45) Meddelt dato	2002.02.04		

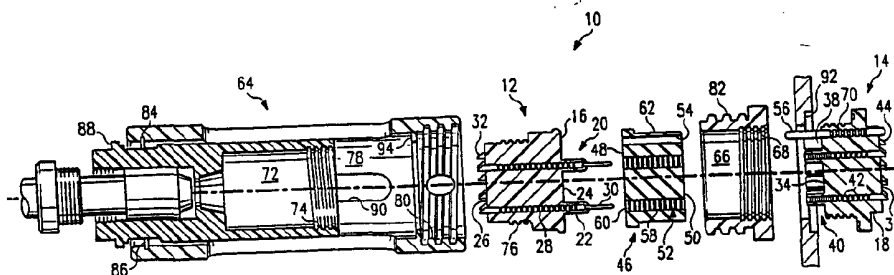
(71) Patenthaver	Input/Output Inc, 11104 West Airport Boulevard, Stafford, TX 77477-3016, US
(72) Oppfinner	Richard G. Wood, Magnolia, TX, US
(74) Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, 0306 Oslo

(54) Benevnelse **Felt-reparerbart elektrisk koplingsstykke**

(56) Anførte publikasjoner GB 2131633, US 4193655

(57) Sammendrag

Et elektrisk koplingsstykke med pinnedeler (20) som er delvis innkapslet i, og fatningsdeler (40) som er fullstendig innkapslet i, stive, elektrisk ikke-ledende kapper (22, 38) som er integrert dannet i henholdsvis hann- og hunn-legemsdeler (12 hhv. 14). Hann- og hunnlegemsdelene (12, 14) er forenet med hverandre ved hjelp av en fjærende sammentrykkbar koplingsdel (46) som har et antall passasjer (52) som tetter rundt hver av kappene (22, 38). Hann- og hunnlegemsdelene (12, 14) og koplingsdelen (46) er demonterbare og individuelt reparerbare eller utskiftbare uten bruk av spesialverktøy eller spesialutstyr.



### **Teknisk område**

Oppfinnelsen angår generelt et feltreparerbart elektrisk koplingsstykke som kan tilpasses for bruk ved enten undervannsanvendelser eller anvendelser på tørt land, og mer spesielt et slikt koplingsstykke som har en avtakbar, fjærende sammentrykkbar koplingsdel som er anbrakt mellom stive hann- og hunn-legemsdeler.

### **Bakgrunnsteknikk**

Et gammelt problem med elektriske koplingsstykker i alminnelighet, og spesielt med forseglede koplingsstykker som er beregnet for bruk ved undervannsanvendelser, har vært en manglende evne til ettersyn og reparasjon av slike koplingsstykker på feltet. Generelt må slike koplingsstykker demonteres på et reparasjonsverksted og støpte komponentmontasjer erstattes med nye komponenter. For å gjøre en elektrisk forbindelse vanntett, har det videre hittil vært nødvendig at i det minste den ene del av handdelen eller hunddelen av koplingsstykket er dannet av, eller utstyrt med, et forholdsvis mykt, deformerbart element, for å tilveiebringe en forsegling rundt de elektrisk ledende deler av koplingsstykket, eller alternativt å innkapsle hele koplingsstykket i et forseglet hus eller hylster.

For eksempel viser den parallelltløpende EP-A-0 649 188, som ble innlevert av oppfinneren av den foreliggende oppfinnelse, et elektrisk undervannskoplingsstykke med en handdel som er dannet av et stivt plastmateriale og som har et antall tapper eller pinner som er delvis innkapslet av en kledning eller kappe som er dannet av det samme stive plastmateriale. Undervannskoplingsstykket har en hunddel som er dannet av et elastomert materiale og har et antall passasjer dannet i det elastomere materiale i hvilke et parti av passasjen på tettende måte omgir handdelens stive kapper. Dette arrangement tilveiebringer en meget god, vanntett tetning for å utelukke fuktighet fra forbindelsen mellom pinnen og en sokkel eller fatning som er innkapslet i hunddelen. Denne konstruksjon gjør det imidlertid nødvendig å innkapsle de separate ledningstråder av kabelbunten, og de individuelle forbindelser mellom trådene og fatningene i hunddelen, i en eneste støpt komponent. Således er det ikke mulig på feltet å erstatte bare hunnkoplingsstykket på grunn av at reparasjonen nødvendigvis må omfatte den kabel til hvilken hunddelen er støpt. Da videre fatningene er innstøpt i et forholdsvis mykt, deformerbart materiale, er det mulig at fatningene blir svakt feilinnrettet, hvilket tillater fatningene å bevege seg, eller til og med bøye seg, under innføring av pinnene og senere bruk av koplingsstykket. Denne egenskap, selv om den er ønskelig for tetning, gjør det vanskeligere over en tidsperiode å opprettholde den ønskede innretting av fatningene med en respektiv pinne i hannkoplingsstykket.

Andre koplingsstykker utnytter stivt plastmateriale ved konstruksjonen av både hann- og hunddelene, for eksempel de koplingsstykker som er vist i US patent 4 193 655 og GB patent 2 131 633. Disse koplingsstykker benytter imidlertid også små

elastomere tetninger ved grenseflaten mellom hann- og hunddelene. Disse små elastomere tetninger blir lett skadet når koplingsstykket tilkoples og frakoples, og må således utskiftes ofte. Utskifting av de elastomere tetninger er et ytterligere trinn ved vedlikeholdelse av koplingsstykket, og et særlig vanskelig trinn å utføre når

5 koplingsstykket repareres under vann.

Andre elektriske koplingsstykker har hann- eller hunddel, eller begge deler, i hvilke de respektive pinner og fatninger er innkapslet i et forholdsvis mykt, elastomert legeme som er omgitt av et hardt plasthylster eller metallhylster. Når legemet og hylsteret er konstruert av materialer med forskjellige fysiske egenskaper, selv om de i

10 begynnelsen er bundet til hverandre, er komponentene tilbøyelige til senere separasjon og svikt.

#### **Angivelse av oppfinnelsen**

Den foreliggende oppfinnelse er rettet på å overvinne de ovenfor angitte problemer. Det er ønskelig å ha et elektrisk koplingsstykke som er lett å reparere på

15 feltet og kan benyttes både i undervannsmiljøer og tørre landmiljøer. For slike undervannsanvendelser er det ønskelig at koplingsstykkets tetningsevne øker som reaksjon på en økning i vanntrykk som pålegges på koplingsstykket på større dyp. Det er også ønskelig å ha et slikt elektrisk koplingsstykke i hvilket både hann- og

20 Ifølge oppfinnelsen er det tilveiebrakt et elektrisk koplingsstykke omfattende

en hanndel som har en frontflate og et antall kapper som strekker seg utover fra frontflaten, og et antall elektriske ledende pinner som hver har et parti som er innkapslet av en respektiv av kappene, og

25 en hunddel som har en frontflate og et antall kapper som strekker seg utover fra frontflaten, og et antall elektrisk ledende fatninger som hver er innkapslet av en respektiv av de nevnte kapper,

idet hanndelen, omfattende sitt antall av kapper, og hunddelen, omfattende sitt antall av kapper, hver er dannet av et stivt termoplastisk materiale,

30 hvilket koplingsstykke er karakterisert ved en koplingsdel som er dannet av et fjærende sammentrykkbart, elastomert materiale og har to innbyrdes atskilte endeflater, en utvendig veggoverflate som strekker seg mellom endeflatene, og et antall innvendige passasjer som er tilpasset til på tettende måte å oppta hann- og hunddelenes kapper i disse, idet koplingsdelen er innskutt mellom hann- og hunddelene med hver av

35 koplingsdelenes endeflater i anliggende kontakt med en respektiv endefrontflate av hann- og hunddelene, idet koplingsdelens innvendige passasjer reduseres radially som reaksjon på utøvelse av et i hovedsaken isostatisk trykk på koplingsdelens utvendige veggoverflate, og derved øker tetningen av passasjene rundt de nevnte kapper.

Fordelaktige utførelser av koplingsstykket ifølge oppfinnelsen er angitt i de uselvstendige krav.

#### **Kort beskrivelse av tegningene**

Fig. 1 viser et langsgående tverrsnitt av et elektrisk koplingsstykke som omfatter oppfinnelsen og som viser koplingsstykkets komponenter i ikke-montert, innbyrdes atskilt forhold, og

fig. 2 viser et langsgående tverrsnitt av det elektriske koplingsstykke som er vist på fig. 1, og som viser koplingsstykkets komponenter i montert forhold.

#### **Beste måte for utførelse av oppfinnelsen**

I den foretrukne utførelse av oppfinnelsen har et elektrisk koplingsstykke 10 en handdel 12 og en hunddel 14 av hvilke begge har et legemsparti 16 hhv. 18 som er dannet av et eneste, hardt, stivt, elektrisk ikke-ledende materiale. Materialet er fortrinnsvis en sprøyttestøpbar, glassfylt uretan.

Handdelen 12 omfatter også et antall elektrisk ledende tapper eller pinner 20 som er anordnet i et forutbestemt mønster i et formhulrom forut for sprøyttestøping av legemet 16. Samtidig med støping av legemet 16 dannes en kledning eller kappe 22 rundt et parti av hver av pinnene 20, for derved, ved krymping under størkning etter støping, på tettsluttende måte å innkapsle hver av pinnene, ikke bare i legemet 16, men også i en respektiv kappe 22. Kappene 22 strekker seg utover fra en første frontflate 24 av legemet 16 som også har en andre frontflate 26 som er atskilt fra den første frontflate 24.

Hver av pinnene 20 har et første parti 28 som er fullstendig innkapslet i legemet 16 og en respektiv av kappene 22, et avdekket andre parti 30 som strekker seg utover fra en distal ende av kappen 22, og et avdekket tredje parti 32 som strekker seg utover fra den andre frontflate 26 av legemet 16. Den ytre overflate av det første, eller innkapslede parti 28 av pinnene 20 har fortrinnsvis et antall innadragende, ringformede spor for å bistå ved fastholdelsen av pinnene 20 i legemet 16 og for å forbedre forsegling av legemet 16 og kappen 22 rundt hver av pinnene 20. Det tredje parti 32 av pinnene 20 har fortrinnsvis en fatning dannet i dette for opptakelse av pinneenden av et innførbart, fjernbart loddeøre som er loddet til en trådleder (ikke vist). Alternativt, selv om det er mindre ønskelig fra et feltreparasjonssynspunkt, kan loddeøret være direkte dannet på den ytre ende av pinnen 20.

Hunddelens 14 legemsparti 18 har en første frontflate 34, en andre frontflate 36 som er atskilt fra den første frontflate 34, og et antall i ett stykke dannede kapper 38 som rager utover fra den første frontflate 34. Hunddelen 14 omfatter også et antall elektrisk ledende sokler eller fatninger 40 som er anordnet i det samme forutbestemte mønster som pinnene 20. Hver av fatningene 40 er utformet for å oppta i hovedsaken hele det avdekkede, andre parti 30 av pinnene 20 og gripe pinnene slik at de

oppretholdes i elektrisk ledende kontakt med fatningen 40. I den foretrukne utførelse av oppfinnelsen er de pinneopptakende partier av pakningene 40 formet slik at de har en dybde som er noe større enn lengden av det avdekkede første parti 28 av pinnene 20, for å sikre at pinnene ikke vil "gå i bunnen" i fatningen. Det er også ønskelig at enden av kappene 22, 38 som omgir pinnene og fatningene, er noe innbyrdes atskilt for å utelukke mulig slitasje eller skade på kappene.

Hver av soklene eller fatningene 40 har et første parti 42 i hvilket den ytre omkrets av fatningen er fullstendig innkapslet i legemet 18 og en respektiv av hunddelens 14 kapper 38, og et andre parti 44 som rager utover fra legemets 18 andre frontflate 36. Et antall ringformede spor er fortrinnsvis anordnet langs i det minste et parti av lengden av den ytre overflate av fatningene 40, for å sikre fastholdelse av fatningen i legemet 18 og øke tetning mellom fatningen 40 og legemet. Det andre parti 44 av fatningene 40 har fortrinnsvis et loddeøre dannet på en ytre ende for fastgjøring av en trådleder (ikke vist).

Det elektriske koplingsstykke 10 som omfatter oppfinnelsen, har også en elastomer koplingsdel 46 som fortrinnsvis er dannet av et sprøytetøpbart, fjærende sammentrykkbart og elektrisk ikke-ledende materiale, så som en termoplastisk gummi. Det har spesielt vist seg at en blanding av polyetylen og neoprengummi tilveiebringer den fjæring og sammentrykklarhet som er ønskelig for forsegling av kappene slik som beskrevet nærmere nedenfor. Etter herding har koplingsdelen 46 fortrinnsvis en durometerhardhet på fra ca. 40 til ca. 70 som målt ved hjelp av Shore A-skalaen.

Koplingsdelen 46 har en første frontflate 48 som er formet slik at den er i stand til å ligge tett an mot og forsegle mot hunddelens 12 første frontflate 24, og en andre frontflate 50 som er utformet for å sette den i stand til å ligge an i en tettende forbindelse mot hunddelens 14 første frontflate 34.

Koplingsdelen 46 har også et antall passasjer 52 som strekker seg mellom koplingsdelens første og andre frontflater 48, 50. Passasjene 52 er anordnet i det samme forutbestemte mønster som pinnene 20 og fatningene 40. Det er også ønskelig at koplingsdelen 46 har et lokaliserings- eller styrehull 54 som er tilpasset til å oppta en styrepinne 56 som fortrinnsvis er anordnet på hunddelen 14, for å bistå ved radial orientering av koplingsdelen 46 ved sammenkopling av komponentene.

Hver av passasjene 52 har en indre veggoverflate som er utformet for å oppta og fullstendig omgi hver av kappene 22, 38 på hann- og hunddelens 12, 14 legemspartier 16, 18. Ved tørre eller vannfattige anvendelser over bakken, hvor vann- eller fuktighetsforsegling ikke er nødvendig, kan de indre veggflater hensiktsmessig ha en glatt sylindrisk overflate med en innvendig diameter som er i hovedsaken den samme som, eller noe større enn den utvendige diameter av kappene 20, 38.

Ved undervannsanvendelser er det imidlertid ønskelig å tilveiebringe en vanntett forsegling rundt kappene 20, 38. For dette formål har hver av passasjene 52 i den foretrukne utførelse av oppfinnelsen en i hovedsaken sirkulær tverrsnittform i hvilken

det er dannet minst én, og fortrinnsvis et antall, ringformede, vekslende riller 58 og rygger 60. Ryggene 60 har fortrinnsvis en innvendig diameter som er noe mindre enn diameteren av kappene 22, 38, slik at hver av ryggene 60, når kappene er innført i passasjene 52, danner en leppetetning, eller en tetning av O-ringtype, rundt omkretsen av hver kappe. Det er viktig at når koplingsstykket 10 er sammenpasset eller sammenkoplet under vann, fjerner ryggene 60 vann fra pinne-fatningsforbindelsen. Man har også funnet at dersom komponentene, etter innledende sammenkopling av komponentene, senere atskilles svakt, f.eks. bevegges fra hverandre ca. 1/4 tomme eller 0,64 cm, og deretter forenes på nytt, samvirker ryggene for å tilveiebringe en pumpevirkning som ytterligere fjerner vann fra pinne-fatningsforbindelsen.

I en virkelig konstruksjon av koplingsstykket 10 som omfatter oppfinnelsen, har hver av kappene 22, 38 en ytterdiameter på 0,079 cm, og hver av ryggene 60 har en diameter på 0,059 cm. De ringformede riller eller spor 58 mellom ryggene i passasjene 52 har en diameter på 0,081 cm, hvilket er noe større enn kappenes 22, 38 ytterdiameter.

Det kan således innses at undervannsforsegling av den elektriske forbindelse mellom en pinne 20 og en fatning 40 ikke er avhengig av dannelse av en flatetetning mellom koplingsdelen 46 og enten hann- eller hunddelen 12, 14. Det er viktig, på grunn av at undervannstetning av den elektriske forbindelse tilveiebringes ved hjelp av de innvendig anbrakte rygger 60 i hver av passasjene 52, at utøvelsen av et i hovedsaken isostatisk trykk, så som det som utøves av vanntrykk under overflaten, vil sammentrykke en ytre omkretsoverflate 62 av den elastomere koplingsdel 46 og øke det trykk som de innvendig anbrakte rygger 60 utøver mot hver av kappene 22, 38. Dette betyr at det tetningstrykk som pålegges av passasjene 52 rundt hver av kappene 22, 38, vil øke som reaksjon på øket trykk på den ytre omkretsflate.

Dersom tetning mot fuktighet eller vann ikke kreves, for eksempel ved tørre ørkenanvendelser, er det ønskelig, slik som ovenfor omtalt, å danne en eneste glatt, sylindrisk vegg i passasjen 52 som er noe større enn ytterdiameteren av kappene 22, 38. I for eksempel den ovenfor omtalte, virkelige konstruksjon i hvilken tappenes ytterdiameter var 0,079 cm, ville de indre passasjer 52 fortrinnsvis være dannet med en diameter på f.eks. ca. 0,083 cm.

Det kan således innses at ved ganske enkelt å skifte koplingsdelen 46, dvs. velge en koplingsdel med passasjer som har enten glatte vegger eller ryggforsynte vegger, kan koplingsstykket 10 tilpasses for bruk ved anvendelser som har vidt forskjellige omgivelseskrav. Videre, dersom pinnene og fatningene 20, 40 er anordnet i et symmetrisk mønster, er koplingsdelen 46 reversibel, dvs. den kan monteres med den ene eller den andre flate 48, 50 i anlegg mot enten handdelen 12 eller hunddelen 14.

I den ovenfor beskrevne, virkelige konstruksjon har kappene 22 som omgir pinnene 20, en lengde på 1,48 cm, og kappene 38 som omgir fatningene 40, har en

lengde på 1,02 cm. Den totale, kombinerte lengde av kappene 22, 38 er således 2,50 cm. Lengden av koplingsdelen 46, og følgelig lengden av passasjene 52 i koplingsdelen, er 2,75 cm. Etter montering, slik som beskrevet nærmere nedenfor, vil det derfor være et mellomrom eller en avstand på ca. 0,25 cm mellom endene av kappene 22, 38.

5 Det er viktig at lengden av kappene 22 som omgir pinnene 20, er lengre enn lengden av kappene 38 som er dannet rundt fatningene 40. Det er derfor mer kontaktflate mellom pinnekappene 22 og de indre overflater av passasjene 52 i koplinsen 46 enn mellom fatningskappene 38 og passasjene. På grunn av det større kontaktareal, vil koplingsdelen 46 ved demontering bli fanget og fastholdt med hannedelen 12. På grunn av  
10 at hver av passasjene 52 er lengre enn den kombinerte lengde av pinnekappen 22 og det avdekkede pinneparti 30, er videre hvert av de avdekkede pinnepartier 30 fullstendig omsluttet og beskytter pinnene 20 mot skade under håndtering eller reparasjonsoperasjoner. Det elektriske koplingsstykke 10 omfatter fortrinnsvis en anordning 64 for opprettholdelse av de første og andre frontflater 48, 50 av koplingsdelen 46 i respektiv  
15 anliggende kontakt med de første frontflater 24, 34 av hann- og hunddelene 12, 14. I den illustrerende utførelse av oppfinnelsen som er vist på fig. 1 og 2, omfatter anordningen 64 en hunnadapterdel 66 med innvendige gjenger 68 som kan bringes i skrueinngrep med et antall gjenger 70 som er anordnet på en omkretsoverflate av hunddelen 14. Hunnadapteren 66 fastgjør hunddelen 14 i en fast, montert stilling mot en vegg eller  
20 husoverflate ved å trekke den ringformede skulder på omkretsen av hunddelen mot veggen som reaksjon på tiltrekking av gjengeforbindelsen mellom adapteren 66 og hunddelen 14.

På liknende måte har en hannadapterdel 72 innvendige gjenger 74 som er dannet nær den ene ende og er tilpasset til å danne skrueinngrep med et antall utvendige  
25 gjenger 76 som er dannet på hannedelen 12. Hannadapteren 72 har fortrinnsvis en foranstaltning for opptakelse av en kabel som inneholder et antall ledningstråder i den andre ende og for forsegling av kabelens inngang i hannadapteren 72. Alternativt, selv om det er mindre ønskelig for feltreparasjoner, kan kabelen være direkte støpt til hannedelen 12, slik at det er dannet en eneste integrert komponent.

30 Anordningen 64 for opprettholdelse av koplingsdelen 46 og hann- og hunddelene 12, 14 i deres respektive, mot hverandre anliggende forbindelser, omfatter også en stiv, ytre kappe eller mantel 78 som ved den ene ende av mantelen har anordnet et antall innergjenger 80 som er tilpasset til å passe sammen med et antall yttergjenger 82 som er anordnet på hunnadapterdelen 66. Nær den andre ende har mantelen 78 også et  
35 innvendig anbrakt spor 84 som er tilpasset til å oppta en låsering 86 som, når koplingsstykket 10 er montert som vist på fig. 2, ligger an mot en skulder 88 som er dannet på den ytre overflate av hunnadapterdelen 72. Det er også ønskelig at den ytre mantel 78 har et antall åpne slisser 90 som strekker seg gjennom mantelens omkrets. Slissene 90 tilveiebringer på fordelaktig måte et hjelpemiddel for å gripe og dreie

mantelen under montering eller demontering av koplingsstykket, og tilveiebringer dessuten en viktig selvrensende virkning. For disse formål er det også ønskelig at i det minste en del av det gjengede parti av den ytre mantel 78 også har åpne slisser 90 gjennom mantelen.

5 Hunnadapterdelen 66, hannadapterdelen 72 og mantelen 78 er fortrinnsvis alle konstruert av et stivt plastmateriale, så som fiberglassfylt polyuretan, som er elektrisk ikke-ledende, motstandsdyktig mot korrosjon og lett formbar ved hjelp av konvensjonelle støpeteknikker.

10 Som vist på fig. 2, monteres det elektriske koplingsstykke 10 ved først å innføre hunddelen 14 gjennom den ene side av en åpning 92 i en databoks eller kontrolltavle, idet en skulder av hunddelen har en O-ringtetning anbrakt i denne i kontakt med tavlen. Hunnadapterdelen 66 påskrues deretter på hunddelen 14 og tiltrekkes mot monteringsveggen eller monteringsstavlen. Dette låser hunddelen 14 effektivt på plass i forhold til den faste veggoverflate.

15 Den elastomere koplingsdel 46 innføres deretter over handdelens 12 pinner 20 og kapper 22. Deretter, selv om det ikke er helt nødvendig på grunn av den nedenfor beskrevne, senere sammentrekking av elementet, er det ønskelig at koplingsdelen 46 skyves inn på handdelen 12 inntil den andre frontoverflate 50 av koplingsdelen er i anliggende kontakt med legemspartiets 16 frontoverflate 24.

20 Hannadapterdelen 71 forenes deretter med de monterte koplings- og handdeler 46, 12 ved å skru yttergjengene 76 på handdelen inn i innergjengene 74 i hannadapterdelen 72. Forut for dette siste trinn, dersom de ikke allerede er tilkople, festes de individuelle ledningstråder fra en linjekabelmontasje til endene, dvs. det tredje parti 32, av pinnene 20.

25 Den monterte koplingsdel 46, handdelen 12 med ledningstråder fastgjort, og hannadapterdelen 72 innføres deretter som en enhet gjennom den venstre ende (som betraktet på fig. 1 og 2) av den ytre mantel eller kappe 78 til en stilling i hvilken skulderen 88 på hannadapterdelen 72 passerer til høyre for sporet 84 i den ytre mantel 78. Snepp- eller låseringen 86 innføres deretter i sporet 84 som samvirker skulderen 88 for å  
30 hindre bevegelse mot venstre av hannadapterdelen 72 og de komponenter som tidligere er montert til denne.

Koplingsdelen 46, handdelen 12 og hannadapteren 72 dreies, om nødvendig, for å innrette styrehullet 54 i koplingsdelen med styretappen 56. Den ytre mantel 78 beveges deretter til kontakt med hunnadapterdelen 66 og dreies for å bringe  
35 innergjengene 80 på den ytre mantel i inngrep med yttergjengene 82 på hunnadapterdelen. En antifriksjons-fiberskive er fortrinnsvis anbrakt på forhånd mellom en innadragende skulder 94 på den ytre mantel og en utadragende flens på koplingsdelen 46. Tiltrekking av den ytre mantel 78 mot hunnadapterdelen 66 vil trekke hann- og hunddelene 12, 14 mot koplingsdelen 46 som er anbrakt mellom hann- og hunddelene.

Etter tiltrekking av den ytre mantel 78 på hunnadapterdelen 66 er således koplingsdelens 46 andre frontflate 50 og hunddelens 14 første frontflate 34, og hanndelens 12 første frontflate 24 og koplingsdelens 46 første frontflate 48 i respektiv, anliggende kontakt med hverandre. Etter montering er hanndelens 12 avdekkede pinner 20 fanget av, og opprettholdt i elektrisk kontakt med, fatningene 40, og både hann- og hunddelens 12, 14 kapper 22, 38 er effektivt forseglet ved hjelp av passasjene 52 i den fjærende sammentrykkelige koplingsdel 46.

Slik som beskrevet foran, er det viktig at lengden av hanndelens 12 kapper 22 er lengre enn hunddelens 14 kapper 38. Ved demontering vil den innadragende skulder 94 som er dannet på den ytre mantel 78, trekke koplingsdelen 46 bort fra hunddelen 14. Som et resultat av det større kontaktareal mellom hannkappen 22 og passasjenes 52 indre overflate, er videre koplingsdelen 46 fanget av, og holdt på plass på, hanndelen 12. Dette gjør senere gjentatt montering, særlig under vann, lettere på grunn av at det eliminerer behovet for separat å orientere og installere koplingsdelen 46 på hanndelen 12. Slik som beskrevet foran, strekker videre koplingsdelen 46 seg utenfor endene av hanndelens 12 pinner 20, og beskytter derved pinnene når koplingsstykket 10 er i ikke-sammenkoplet tilstand.

Det monterte, elektriske koplingsstykke 10 er lett å demontere på feltet, ved reversering av den ovenfor beskrevne monteringsprosess. Slik som beskrevet med hensyn til konstruksjonen av kappene 22, 38 og passasjene 52, kan det således innses at koplingsstykket 10 kan demonteres og monteres på nytt for ettersyn, selv under vann dersom det er nødvendig. Koplingsdelen 46 og hann- og hunddelene 12, 14 kan umiddelbart erstattes eller utskiftes på feltet. Hann- og hunddelene 12, 14 kan utskiftes individuelt ved å fjerne loddeørene fra fatningsforbindelsen som er anordnet på endene av pinnene 20 og fatningene 40.

I en annen utførelse benyttes det elektriske koplingsstykke 10 som linje- eller ledningskoplingsstykke, dvs. uten at en av delene er montert i en boks eller til en vegg. Andre anvendelser, endringer og modifikasjoner av det ovenfor beskrevne, elektriske koplingsstykke kan likeledes gjøres uten å avvike fra rammen av oppfinnelsen.

### **Industriell anvendelighet**

Den foreliggende oppfinnelse er særlig nyttig ved anvendelser som krever tetning av elektriske forbindelser mot ugunstige omgivelsesforhold, så som datainnsamlings- og overføringssystemer under vann, instrumenter under jordoverflaten eller på bakkenivå som utsettes for ugunstige drifts- og luftmiljøer, så som seismiske undersøkelsesanvendelser, og andre anvendelser hvor det er ønskelig å beskytte koplingsstykkets elektriske kontaktpartier.

På grunn av den fjærende kopling som er tilveiebrakt mellom stive komponenter som rommer de elektriske kontaktelemer, har oppfinnelsen også viktige

anvendelser der hvor det elektriske koplingsstykke utsettes for kraftig vibrasjon eller støt, så som i kjøretøyer for ujevnt terreng og i jordbearbeidende maskiner.

Det er vesentlig at det elektriske koplingsstykke som omfatter den foreliggende oppfinnelse, omfatter individuelle komponenter som kan demonteres, repareres eller utskiftes, og monteres på nytt, selv under vann, uten behov for spesialverktøy eller spesielt reparasjonsutstyr. Det elektriske koplingsstykke som er beskrevet foran og definert i kravene, er således særlig egnet for anvendelse på fjerntliggende geografiske steder hvor reparasjonsutstyr ikke er lett vint tilgjengelig.

### Patentkrav

#### 1. Elektrisk koplingsstykke, omfattende

en hanndel (12) som har en frontflate (24) og et antall kapper (22) som strekker seg utover fra frontflaten (24), og et antall elektrisk ledende pinner (20) som hver har et parti som er innkapslet av en respektiv av kappene (22), og

en hunddel (14) som har en frontflate (34) og et antall kapper (38) som strekker seg utover fra frontflaten (34), og et antall elektrisk ledende fatninger (40) som hver er innkapslet av en respektiv av de nevnte kapper (38),

idet hanndelen (12), omfattende sitt antall av kapper (22), og hunddelen (14), omfattende sitt antall av kapper (38), hver er dannet av et stivt termoplastisk materiale,

**karakterisert ved** en koplingsdel (46) som er dannet av et fjærende sammentrykkbart, elastomert materiale og har to innbyrdes atskilte endeflater (48, 50), en utvendig veggoverflate (62) som strekker seg mellom endeflatene (48, 50), og et antall innvendige passasjer (52) som er tilpasset til på tettende måte å oppta hann- og hunddelenes (12, 14) kapper (22, 38) i disse, idet koplingsdelen (46) er innskutt mellom hann- og hunddelene (12, 14) med hver av koplingsdelenes (46) endeflater (48, 50) i anliggende kontakt med en respektiv endefrontflate (24, 34) av hann- og hunddelene (12, 14), idet koplingsdelens (46) innvendige passasjer (52) reduseres radially som reaksjon på utøvelse av et i hovedsaken isostatisk trykk på koplingsdelens (46) utvendige veggoverflate (62), og derved øker tetningen av passasjene (52) rundt de nevnte kapper (22, 38).

2. Elektrisk koplingsstykke ifølge krav 1, **karakterisert ved** at hver av hann- og hunddelenes (12, 14) kapper (22, 38) har en sirkulær tverrsnittsform og en forutbestemt ytterdiameter, og at passasjene (52) i den elastomere koplingsdel (46) har en sirkulær tverrsnittsform som er dannet av en indre vegg, idet veggen har et antall ringformede, vekslende spor (58) og rygger (60) dannet i denne, idet ryggene (60) danner et antall sammentrykkbart deformerbare tetningsringer med en innerdiameter som er

mindre enn kappenes (22, 38) forutbestemte ytterdiameter, og sporene (58) har en innerdiameter som er større enn kappenes (22, 38) forutbestemte ytterdiameter.

3. Elektrisk koplingsstykke ifølge krav 1, **karakterisert ved** at hver av handdelens (12) kapper (22) har en første forutbestemt lengde og hunddelens (14) kapper (38) har en andre forutbestemt lengde, idet den første forutbestemte lengde er større enn den andre forutbestemte lengde.

4. Elektrisk koplingsstykke ifølge krav 3, **karakterisert ved** at et andre parti (30) av pinnene (20) rager utover fra den ytre ende av handdelens (12) kapper (22) og har en forutbestemt lengde, og at passasjene (52) i koplingsdelen (46) har en forutbestemt lengde, idet passasjenes (52) forutbestemte lengde er større enn de kombinerte, forutbestemte lengder av det andre parti (30) av de utadragende pinner (20) og handdelens (12) kapper (22) når de adderes til hverandre.

5. Elektrisk koplingsstykke ifølge krav 1, **karakterisert ved** at hann- og hunddelene (12, 14) er dannet av et glassfylt polyuretanmateriale.

6. Elektrisk koplingsstykke ifølge krav 1, **karakterisert ved** at koplingsdelen (46) er dannet av termoplastisk gummimateriale som omfatter en blanding av polyetylen og neopren, og etter herding har en durometerhardhet ved romtemperatur, med referanse til Shore A-skalaen, på fra ca. 40 til ca. 70.

7. Elektrisk koplingsstykke ifølge krav 1, **karakterisert ved** at det omfatter en anordning (64) for opprettholdelse av koplingsdelens (46) første frontflate (48) i forspent kontakt med handdelens (12) frontflate (24) og koplingsdelens (46) andre frontflate (50) i anliggende kontakt med hunddelens (14) frontflate (34).

8. Elektrisk koplingsstykke ifølge krav 7, **karakterisert ved** at koplingsdelen (46) har en ytre omkretsveggoverflate (62) og innerdiameteren av de innvendig anbrakte passasjer (52) i koplingsdelen (46) reduseres som reaksjon på pålegning av et isostatisk trykk på koplingsdelens (46) ytre omkretsveggoverflate (62) når koplingsdelen (46) er i anliggende kontakt med de respektive frontflater (24, 34) av hann- og hunddelene (12, 14).

9. Elektrisk koplingsstykke ifølge krav 7, **karakterisert ved** at anordningen (64) for opprettholdelse av de respektive endeoverflater (48, 50) av koplingsdelen (46) i forspent, anliggende forbindelse med hann- og hunddelenes (12, 14) frontflater (24, 34) omfatter en hannadapterdel (72) som har en indre boring og gjenger (74) dannet i et parti av boringen, og en hundadapterdel (66) som har en indre boring og gjenger (68) dannet i et parti av boringen, og at hann- og hunddelene (12, 14) hver har et antall skruegjenger (76, 70) dannet på en ytre omkretsoverflate av delene (12, 14) som er tilpasset til å danne gjengeinngrep med de respektive innergjenger (74, 68) i den indre boring i hann- og hundadapterdelene (72, 66), og en manteldel (78) med en anordning for på atskillbar måte å opprettholde hann- og hundadapterdelene (72, 66) i fast, atskilt forbindelse i forhold til hverandre.

10. Elektrisk koplingsstykke ifølge krav 9, **karakterisert ved** at manteldelen (78) er en rørformet del med en omkretsvegg som danner en indre boring, idet omkretsveggen har et antall slisser (90) som danner åpninger gjennom omkretsveggen.

5 11. Elektrisk koplingsstykke ifølge krav 10, **karakterisert ved** at anordningen for på atskillbar måte å opprettholde hann- og hunnadapterdelene (72, 66) i fast, atskilt forbindelse omfatter et antall gjenger (82) som er dannet på en ytre omkretsoverflate av hunnadapterdelen (66), en radially utadragende, ringformet skulder (88) som er dannet på en ytre overflate av hannadapterdelen (72), et antall innvendige  
10 gjenger (80) som er dannet i manteldelens (78) boring nær en første ende av manteldelen (78) og tilpasset for gjengeinngrep med yttergjengene (82) på hunnadapterdelen (66), og et ringformet spor (84) som er dannet i manteldelens (78) boring nær en andre ende av manteldelen (78) og tilpasset til på sammentrykkbar måte å oppta en låsering (86) i dette.

