



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 320706

(13) B1

(51) Int Cl.

F16G 11/04 (2006.01)

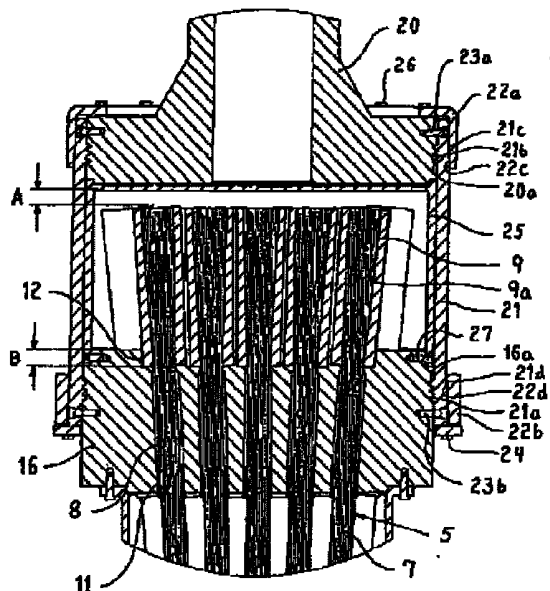
F16G 11/02 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20020406	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2002.01.25	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2002.01.25	(30)	Prioritet	Ingen
(41)	Alm.tilgj	2003.07.28			
(45)	Meddelt	2006.01.16			
(73)	Innehaver	Deep Water Composites AS, Postboks 94, 1325 Lysaker, NO			
(72)	Oppfinner	Bjørn Paulshus, Snekkerstuveien 56, 2020 SKEDSMOKORSET, NO			
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS, Postboks 5074 Majorstua, 0301 OSLO, NO			

(54)	Benevnelse	Anordning ved endeterminering av strekkstag			
(56)	Anførte publikasjoner	EP 323285			
		JP 62106148			
		NO 304839			
		US 4673309			
(57)	Sammendrag				

Det er vist en anordning ved en endeterminering (15) for strekkstag (10) av ikke- metalliske materialer så som komposittmateriale, der strekkstaget (10) er oppbygd av et antall kordeler (5) som utgjør de lastbærende elementer i strekkstaget(10). Kordelene (5) er snodd om strekkstagets lengdeakse med en forutbestemt slagningslengde og hver kordel (5) er igjen oppbygd av et antall staver (7) av komposittmateriale med innleirete styrkefibrer. Stavene (7) er igjen snodd om hverandre som i en stålvaier. Kordelene (5) terminerer nær ved et opptakslegeme (16) med koplingsorganer og et antall gjennomgående huller som omslutter de respektive kordeler. Hver kordel (5) er ført gjennom respektivt hull (8) i opptakslegemet (16) uten å være fiksert til hullet (8). Hver kordel (5) har en fri ende sorti avslutter i noe avstand over opptakslegemet (16), og hver kordel (5) sin fri ende er fiksert til og omsluttet av en termineringshylse (9) med diameter større enn korresponderende hull (8) i opptakslegemet (16), hvilken termineringshylse (9) ligger løst an mot opptakslegemet (16).



Foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning ved endeterminering for strekkstag av ikke-metalliske materialer så som komposittmateriale, der strekkstaget er oppbygd av et antall kordeler som utgjør de lastbærende elementer i strekkstaget, hvilke kordeler er snodd om strekkstagets lengdeakse med en forutbestemt slagningslengde og hver kordel er igjen oppbygd av et antall staver av komposittmateriale med innleirete styrkefibrer der stavene er snodd om hverandre som i en stålvaier, og kordelene er ført gjennom respektive huller i et opptakslegeme og terminerer nær ved opptakslegemet som også har koplingsorganer.

10 Strekkstag av den ovenfor nevnte type er kjent fra NO 20002812. En endeterminering er kjent fra NO 20002811. En endeterminering er også beskrevet i norsk patentsøknad NO 20006643 med samme søker som til den foreliggende oppfinnelse.

Fra EP 0 323 285 B1 er det kjent en forankringsanordning beregnet på barduner av stålwire som brukes til hengebroer. Her blir hver enkelt stål-kordel festet i en blokk med koniske huller som opptar respektive aksialt delte metallkonuser som omslutter kordelen og fester denne til blokken ved hjelp av kilevirkning. Om hvorfor denne løsning er lite egnet til bruk med komposittmaterialer som bærende elementer vil fremgå av avsnittene nedenfor.

20

Fra NO 304839 er det kjent et strekklegeme for bruk som strekkstag for strekkstagplattform bestående av et antall karbonfilamenter. Det sies imidlertid ikke mye om hvordan de terminerer.

25 Endetermineringen ifølge oppfinnelsen er spesielt utviklet med tanke på strekkstag som forankrer en strekkstagplattform. Imidlertid er andre anvendelser også aktuelle, for eksempel vertikale stag på hengebroer og lignende stag som må kunne overføre store aksielle krefter.

30 Fordelene med strekkstag av komposittmateriale er lav vekt, stor lastbærende evne i forhold til vekt/volum, vesentlig mindre utsatt for utmatting, hvilket innebærer at det ikke er behov for bøyestivere, samt svært konkurransedyktig med hensyn til

pris/kostnad. Dessuten har de den gode egenskap at de kan kveiles opp på tromler med diameter ned mot 4 meter.

Strekktag av stål finner sin begrensning hva angår lengdeutstrekning, dvs. havdyp, fordi strekktag utformes som rør for å redusere vekten i vann, helst slik at stagene blir nærmest "vektløse" når de neddykkes i vann. På større havdyp er det nødvendig å øke veggtykkelsen for å unngå bukling p.g.a. utvendig overtrykk fra vannet.

De senere løsninger med strekktag av komposittmateriale, er også tenkt benyttet når en eksisterende strekktagplattform forankret med strekktag av stål skal forflyttes til dypere farvann. Stålstagene kan da kappes av og erstattes med strekktag av komposittmateriale.

Det man er spesielt opptatt av når komposittmateriale blir benyttet til overføring av krefter i lastbærende elementer, er at hovedspenningene går aksielt i de lastbærende elementer og at skjærspenninger knapt skal opptre.

Med den løsning som er vist i NO 20006643 avslutter hver kordel inne i et opptakslegeme. For å innfeste kordelene på sikker måte i opptakslegemet ble det foreslått å tilvirke koniske, skrånende huller i opptakslegemet. Nå har det vist seg at en bearbeidingsprosess for tilvirkning av nevnte huller er svært komplisert og kostbar.

I tillegg har det vært ønsket å gi kordelene en viss grad av bevegelsesfrihet i området hvor de terminerer. Ved kveiling av strekkstaget, primært for transportformål, vil det bli en innbyrdes forskyvning mellom kordelene. Det medfører at noen av kordelene søker mot å bli trukket inn i strekkstaget, mens andre blir trykket ut ved endetermineringen. Dette kan gi uheldige trykkspenninger i kompositten for de kordelene som trykkes ut dersom denne bevegelsen blir forhindret.

Det er også ønskelig med en viss bevegelsesfrihet med hensyn til retning. Dette blir begrunnet ut fra dynamiske belastninger som strekkstagene blir utsatt for når de er installert. Ved endringer i strekkspenningene gjennom strekkstaget, vil strekkstaget

tendere til å sno seg om sin lengdeakse. Dermed tenderer hver enkelt kordel til å endre retning, skjønt det skal forstås at det her er snakk om små vinkelavvik.

I samsvar med den foreliggende oppfinnelse er de ovenfor nevnte forhold tatt hånd om med en anordning av den innledningsvis nevnte type som kjennetegnes ved at hver kordel forløper gjennom respektivt hull uten å være fiksert til hullet, at hver kordel har en fri ende som avslutter i noe avstand over opptakslegemet, og at hver kordel sin frie ende er fiksert til og omsluttet av en termineringshylse med diameter større enn korresponderende hull i opptakslegemet, hvilken termineringshylse ligger løst an mot opptakslegemet.

For å oppnå sikker forankring av kordelene er med fordel termineringshylsen innvendig tilspisset i retning mot opptakslegemet.

For å ta hånd om de enkelte kordeler sin bevegelse i opptakslegemet er det hensiktsmessig at en styrehylse er anordnet i hvert hull i opptakslegemet. Med fordel er styrehylsen kortere enn lengden til hullet i opptakslegemet. I en foretrukken utførelse er styrehylsen anordnet i hullet nær ved kordelens inngang i opptakslegemet.

For at termineringshylsen skal komme tilbake til samme anleggsflate på opptakslegemet, kan med fordel hvert hull gjennom opptakslegemet avslutte i en konsentrisk forsenkning for opptak av og for å virke som styring og sete for termineringshylsen.

I en foretrukken utførelse kan endetermineringen omfatte et omsluttende element som er plassert i avstand fra opptakslegemet og sammenholder kordelene, og mellom det omsluttende element og opptakslegemet går kordelene uten radiell begrensning og i hovedsak i naturlig retning mot og inn i hullene i opptakslegemet.

Med naturlig retning menes følgende. Frem til det omsluttende element går strekkstaket som en kompakt streng med snodde kordeler som holdes samlet ved hjelp av en utvendig kappe som sammenholder strengen. Fra det omsluttende element og videre mot opptakslegemet er den utvendige kappen fjernet. Dersom man foreløpig ser bort fra

opptakslegemet, vil kordelene, når de passerer ut fra det omsluttende element, innta en naturlig retning. Denne naturlige retning innebærer at den snodde konfigurasjon opphører og går over i en rettlinjert konfigurasjon. Imidlertid vil retningen til hver kordel gå på skrå i forhold til strekkstagets lengdeakse. Sagt på en annen måte, kordelene
 5 fortsetter mot opptakslegemet med en retning som går tangentielt i forhold til kordelenes skrueinje i strekkstaget. Og, vel å merke, i tillegg til denne skrå retning, vil kordelene også samtidig divergere fra strekkstagets lengdeakse. Denne retning på kordelene inntas helt naturlig som følge av at sammenholdningen opphører på et bestemt sted.

10

Denne erkjennelsen blir utnyttet for å unngå introduksjon av skjærspenninger i kordelene. Hullene i opptakslegemet er plassert i slik radiell avstand fra stagets lengdeakse at de korresponderer med divergensen til kordelen samtidig som de er tilpasset deres skrånende retning og rotasjonsmessige orientering.

15

Eksempler på innleirete styrkefibrer som kan benyttes som staver i kordelene er karbonfibrer, kevlarfibrer eller aramidfibre.

I en fordelaktig utførelse kan hullene i opptakslegemet være noe skråstilt i forhold til strekkstagets lengdeakse og skråstillingen med fordel korrespondere med den naturlige retningen til kordelene mellom det omsluttende element og termineringshylsene.

20

Endetermineringen kan med fordel omfatte en utvendig stiv hylse som er innfestet i sin ene ende til opptakslegemet og i sin andre ende til det omsluttende element.

25

For videre tilkopling, kan opptakslegemet på sin utvendige overflate ha minst ett ringformet spor for samvirke med minst en første ringformet rille på en koplingsdel som står i forbindelse med et forankringspunkt.

30 Videre kan forankringspunktet ha minst ett utvendig ringformet spor for samvirke med minst en andre ringformet rille anordnet på koplingsdelen i avstand fra den minst ene første rille, der koplingsdelen er fastholdt radialt av en omsluttende koplingsdel.

I samsvar med oppfinnelsen er det også tilveiebrakt en kopling for bruk mellom en endeterminering og et forankringspunkt som angitt ovenfor som kjennetegnes ved at den radialt ytre flate på koplingsdelen har en oppad rettet konisk form og den radialt indre overflate på den omsluttende koplingsdel har en komplementær konisk form.

5

Med fordel kan koplingsdelen omfatte pinneskruer for temporær fastholding av koplingsdelen til forankringspunktet.

Andre og ytterligere formål, særtrekk og fordeler vil fremgå av den følgende beskrivelse av en for tiden foretrukken utførelse av oppfinnelsen, som er gitt for beskrivelsesformål, uten derved å være begrensende, og gitt i forbindelse med de vedlagte tegninger, hvor:

Fig.1 viser et tverrsnittsriss av et typisk strekkstag for bruk med den foreliggende oppfinnelse,
Fig.2 viser et oppriss av en endeterminering ifølge oppfinnelsen,
Fig.3 viser et lengdesnitt gjennom endetermineringen langs linjen A-A i fig.2,
Fig.4 viser i nærmere detalj en anordning ved endetermineringen ifølge oppfinnelsen, og
Fig.5A viser i detalj, sett ovenfra, hvordan kordelene i strekkstaget avslutter inne i endetermineringen når de er frittstående,
Fig.5B viser i detalj, sett nedenfra, hvordan kordelene i strekkstaget avslutter inne i endetermineringen når de er frittstående, og
Fig.6 viser nok et tverrsnittsriss av et strekkstag for bruk med den foreliggende oppfinnelse.

25

Det vises først til fig.1 som illustrerer et eksempel på hvordan et strekkstag 10' av denne typen vanligvis er oppbygd. Strekkstaget 10' har en omsluttende og sammenholdene kappe 1 av et sterkt og motstandsdyktig materiale, så som polyetylen. Innenfor kappen 1 er det anordnet avstandselementer i form av ulike profiler i flere lag, først et ytre profil 2, så et midtre profil 3 og et indre profil 4. Disse profiler har ingen lastbærende egenskaper og virker kun som avstandselementer. De kan for eksempel være tilvirket av PVC. Profilene 2, 3, 4 danner mellom seg hulrom som opptar respektive kordeler 5', 6 som er de lastbærende elementer i strekkstaget 10'. Hver

30

kordel 5', 6 er igjen oppbygd av et antall staver 7' som er tilvirket av ett komposittmateriale med innleirete styrkefibrer. Figuren viser kordeler 5', 6 av ulike dimensjoner. Hver av de syv kordeler 5' er sammensatt av 85 staver 7' og hver av de seks kordeler 6 er sammensatt av 31 staver 7'.

5

Det er de enkelte stavene 7' i kordelene 5', 6 som overfører kreftene i strekkstaget 10'. De innleirete styrkefibrene kan være karbonfibre, kevlarfibrer, glassfibre eller aramidfibre.

10 Det vises nå til fig.6 som illustrerer en andre utførelse av et strekkstag 10 som er spesielt utviklet for bruk med den foreliggende endeterminering 15. Her er samtlige kordeler 5 av samme dimensjon og strekkstaget 10 er oppbygd som en bunt bestående av 31 kordeler 5. I tillegg er det som tidligere anordnet avstandselementer mellom kordelene 5. Hver kordel 5 er satt sammen av 85 staver 7 som igjen utgjør de enkelte

15 lastbærende elementer. Det forhold at samtlige kordeler 5 har samme dimensjon og oppbygning forenkler endetermineringens 15 konstruksjon og dens sammenstilling. Den videre beskrivelse av fig.2-4 referer til et strekkstag 10 ifølge fig.6, skjønt oppfinnelsen kan enkelt tilpasses og brukes for strekkstaget ifølge fig.1.

20 Fig.2 og 3 viser strekkstagets 10 endeterminering 15. Endetermineringen 15 er beregnet på tilkopling til enten et forankringspunkt 20 på en strekkstagplattform eller tilsvarende på sjøbunnen. Endetermineringen 15 omfatter et avsluttende opptakslegeme 16 med utvendige kopplingsorganer for kopling til forankringspunktet 20. Opptakslegemet 16 er i form av en kraftig plate med betraktelig tykkelse. Et antall huller 8 tilsvarende antallet

25 kordeler 5 er boret i hovedsak i aksialretningen gjennom opptakslegemet 16. Kordelene 5 er ført inn i og delvis gjennom opptakslegemet 16 og terminerer her. Hvordan kordelene 5 samvirker med opptakslegemet 16 vil bli nærmere beskrevet i forbindelse med fig.4.

30 I endetermineringens 15 motsatte ende og i avstand fra opptakslegemet 16 er et omsluttende element 17 anordnet. Det omsluttende element 17 er i form av en samlingshylse som omslutter og samler kordelene 5 i strekkstaget 10. Mellom det omsluttende element 17 og opptakslegemet 16 er en ytre hylse 18 anordnet. Den ytre

hylsen 18 forbinder det omsluttende element 17 og opptakslegemet 16 til en bøyestiv og rotasjonstiv enhet.

I hele strekkstagets 10 lengdeutstrekning er kordelene 5 snodd om strekkstagets 10
5 lengdeakse med en forutbestemt slagningslengde. Med slagningslengde menes antall
omdreininger om lengdeaksen per lengdeenhet. For det viste strekkstag 10 vil typiske
verdier være så som én omdreining per 8 meter. De enkelte staver 7 i hver kordel 5 er
igjen snodd om kordelens 5 lengdeakse på samme måte som i en stålvaier.
Slagningslengden for kordelene 5 vil typisk være 4 meter.

10

Det omsluttende element 17 har en innvendig overflate 17a utformet som en
trompetformet trakt som peker mot selve strekkstaget 10. Den innvendige overflate 17a
kan ha en krumningsradius på for eksempel 10 meter. Den kan være større eller mindre
avhengig av detaljkonstruksjon. Denne krumningen skal sørge for at strekkstaget 10 får
15 en kontrollert bøyning mot den innvendige overflaten 17a i det omsluttende element 17
dersom strekkstaget 10 blir utsatt for en sidekraft. En slik sidekraft vil alltid komme
fordi et fleksibelt element i selve strekkstag-konnektoren prøver å hindre sidebevegelse
når strekkstaget 10 skråstiller seg ved sideveis forskyvning av plattformen.

20 Når de enkelte kordeler 5 passerer ut av det omsluttende element 17 i retning mot
opptakslegemet 16, vil kordelene 5 være uten radiell begrensning og innta en i hovedsak
naturlig retning mot og inn i hullene 8 i opptakslegemet. Denne naturlige retning
innebærer at kordelene 5 sin snodde konfigurasjon opphører og går over i en rettlinjert
konfigurasjon. Imidlertid vil retningen til hver kordel 5 gå på skrå i forhold til
25 strekkstagets 10 lengdeakse. Sagt på en annen måte, kordelene 5 fortsetter mot
opptakslegemet 16 med en retning som går tangentielt i forhold til kordelens 5
skruelinje i strekkstaget 10. Og, vel å merke, i tillegg til denne skrå retning, vil
kordelene 5 samtidig divergere fra strekkstagets 10 lengdeakse. Denne retning på
kordelene 5 inntas helt naturlig som følge av at sammenholdningen og snoingen
30 opphører ved utgangen fra det omsluttende element 17.

Det vises nå til fig.4. Opptakslegemet 16 har som nevnt et antall huller 8, tilsvarende
antallet kordeler 5, boret eller utformet i hovedsak aksielt gjennom seg. Hver kordel 5 er

ført gjennom respektive hull 8 og en termineringshylse 9 med diameter større enn korresponderende hull 8 i opptakslegemet 16, omslutter og er fiksert til kordelens 5 frie ende. Termineringshylsen 9 vil typisk være utformet med et innvendig gjennomgående hull 9a og ligger med sin nedre ende an mot opptakslegemet 16. Hver termineringshylse
 5 9 ligger løst an mot opptakslegemet 16 når strekkstaget 10 ikke er belastet. Med fordel er det tilvirket respektive forsenkninger 12 i opptakslegemet 16 og som er konsentriske med de respektive huller 8 i legemet 16. Det skal dermed forstås at forsenkningene 12 danner styringer og sete for termineringshylsene 9 når kordelene 5 settes under belastning.

10

Som nevnt innledningsvis, vil det ved oppkveiling av strekkstaget 10 (for transportformål) skje en innbyrdes forskyvning mellom kordelene 5. Dette medfører at noen av kordelene 5 ved endetermineringen tenderer til å bli trukket inn i strekkstaget 10, mens andre trykkes ut. Som nevnt kan det gi uheldige trykkspenninger i
 15 kompositten for de kordelene 5 som trykkes ut dersom denne bevegelsen blir forhindret. Dette er løst ved at termineringshylsene 9 har mulighet til å forskyve seg en avstand A ut av opptakslegemet 16. Avstanden A er valgt noe større enn forventet faktisk forskyvning av kordelene 5 under kveiling. Forsenkningene 12 har en dybde B som er valgt å være større enn avstanden A. Dette for at termineringshylsene 9 ikke skal kunne
 20 forskyves helt ut av forsenkningene 12 og slik at de blir styrt tilbake til anlegg i samme sete når kordelene 5 settes under belastning.

Den endelige innfesting av kordelene 5 til respektive termineringshylser 9 skjer vanligvis ved liming, dvs. at en flytende epoxy helles i hullene 9a og rundt kordelene 5
 25 og settes deretter til herding. Hullene 9a kan ha enhver egnet form og vil typisk være tilspisset nedad, fortrinnsvis koniske eller tilnærmet koniske. En antatt spesielt gunstig form på hullene 9a vil være en nedad rettet progressiv tilspissing, dvs at snittprofilen av et hull 9a i lengderetningen beskriver en (svak) bue eller har en radius. Ved belastning blir den herdte epoxy-konus med innleirete kordel-ender trukket inn i de koniske huller
 30 9a. Det dannes et stort hydrostatisk trykk som ytterligere låser kordelene 5 mot å gli ut av hylsene 9.

De enkelte staver 7 i en kordel 5 kan, når de går inn i hullet 9a i termineringshylsen 9, med fordel slippes fri slik at de spriker, dog moderat, fra hverandre i dette området. Dermed vil den flytende epoxy også fylle rommet mellom de sprikende staver 7 og kilevirkningen og fastlåsing i de koniske huller 9a vil ytterligere bedres.

5

Ettersom stavene 7 blir støpt eller limt fast i termineringshylsen 9, er overgangen mellom limt og ikke limt område meget sårbar mot sidekrefter. For å avhjelpe denne situasjon, er styrehylser 11 for kordelene 5 anordnet i hvert hull 8 i opptakslegemet 16. Dermed virker opptakslegemet 16 også som et samlende element og erstatter i og for seg brillen 19 i det omtalte NO 20006643. Styrehylsenes 11 lengde kan variere og tilpasses den enkelte applikasjon.

Opptakslegemet 16 med styrehylsene 11 er nøyaktig posisjonert i forhold til det omsluttende element 17 ved hjelp av fiksering til den ytre hylse 18. Det skal dermed forstås at hylsen 18 låser opptakslegemet 16 og det omsluttende element 17 i innbyrdes fast posisjon. Dette bidrar til at kordelene 5 kommer rett inn mot hullene 8, nærmere bestemt styrehylsene 11, i opptakslegemet 16 og passerer videre rett inn mot hullene 9a i termineringshylsene 9 og man unngår sidekrefter i det sårbare området der limet avsluttes i termineringshylsene 9. Man antar at kordelene 5 kan ha et vinkelavvik på for eksempel 1° når de entrer inn i styrehylsene 11. Hullene i styrehylsene 11 vil derfor med fordel bli utformet som en trompetformet trakt som peker mot det omsluttende element 17 og har en krumningsradius typisk på ca. 10 meter. Dette innebærer at man får en kontrollert bøyebelastning på kordelene 5.

Med fordel kan hullene 8 i opptakslegemet 16 være noe skråstilt i forhold til strekkstagets 10 lengdeakse og denne skråstillingen må da korrespondere med den retningen som kordelene 5 har inn mot opptakslegemet 16.

Fig.4 viser også i nærmere detalj en kopling for bruk mellom endetermineringen 15 og koplingspunktet 20. Opptakslegemet 16 har på sin utvendige overflate koplingsorganer, her som ett eksempel vist i form av tre ringformete spor 16a for samvirke med tre første ringformete riller 21a på en koplingsdel 21 som står i forbindelse med koplingspunktet 20.

Koplingsdelen 21 kan være satt sammen av to, tre, fire eller flere segmenter som omkranser opptakslegemet 16 og koplingspunktet 20. Tilsvarende har koplingspunktet 20 tre utvendige ringformete spor 20a for samvirke med tre andre ringformete riller 21b anordnet på koplingsdelen 21 i avstand fra de tre første riller 21a, der den segmenterte koplingsdelen 21 blir radialt fastholdt av en øvre og nedre omsluttende, kontinuerlig koplingsdel 22a, 22b.

En øvre, radialt ytre flate 21c på koplingsdelen 21 har en oppad rettet konisk form og en radialt indre overflate 22c på den omsluttende øvre koplingsdel 22a har en komplementær konisk form. En nedre, radialt ytre flate 21d på koplingsdelen 21 har også en oppad rettet konisk form og en radialt indre overflate 22d på den omsluttende nedre koplingsdel 22b har en komplementær konisk form. Koplingsdelen 21 kan omfatte respektive øvre og nedre pinneskruer 23a, 23b for temporær fastholding av de enkelte segmenter i koplingsdelen 21 til koplingspunktet 20 og opptakslegemet 16 respektivt.

Videre er det anordnet et mekanisk beskyttende lokk 25 over og omkring termineringsshylsene 9. Lokket er fiksert til opptakslegemet 16 ved hjelp av et antall skrueforbindelser 27.

Ved montering av koplingen settes først opptakslegemet 16 med påmontert lokk 25 mot koplingspunktet 20. Deretter anbringes de enkelte segmenter i koplingsdelen 21 mot opptakslegemet 16 og koplingspunktet 20 slik at rillene 21a og 21b på koplingsdelen 21 foretar inngrep med sporene 16a og 20a på opptakselementet 16 og koplingspunktet 20 respektivt. Hvert segment i koplingsdelen 21 blir festet med de respektive pinneskruer 23a, 23b til koplingspunktet 20 og opptakslegemet 16.

Deretter settes den nedre, omsluttende koplingsdel 22b over koplingsdelen 21 slik at deres respektive koniske flater 21d, 22d berører hverandre. Deretter tiltrekkes den nedre, omsluttende koplingsdel 22b aksielt ved hjelp av et antall bolter 24 som er plassert omkretsmessig rundt på undersiden av den nedre koplingsdel 22b. Boltene 24 går opp i gjengete huller i den nedre, omsluttende koplingsdel 22b. Tiltrekking av

boltene 24 bevirker kilevirkning mellom den koniske flate 22d på den nedre, omsluttende koplingsdel 22b og den nedre, koniske flate 21d på koplingsdelen 21. Dermed presses koplingsdelen 21 med rillene 21a til fast inngrep med sporene 16a i opptakselementet 16 og danner en fast forbindelse mellom dem.

5

Deretter settes den øvre, omsluttende koplingsdel 22a over koplingsdelen 21 slik at deres respektive koniske flater 21c, 22c berører hverandre. I likhet med den nedre koplingsdel 22b vil tiltrekking av et øvre sett med bolter 26 bevirke kilevirkning mellom den koniske flate 22c på den omsluttende koplingsdel 22a og den koniske flate 21c på koplingsdelen 21. Dermed presses koplingsdelen 21 med rillene 21b til fast inngrep med sporene 20a i koplingspunktet 20 og danner en fast forbindelse mellom dem.

10

Fig.5A og 5B illustrerer, sett ovenfra og nedenfra, endetermineringen av en bunt kordeler 5 med respektive termineringshylser 9 slik den fremtrer når den er frittstående, dvs uten opptakslegemet 16 på plass.

15

P a t e n t k r a v

1.

Anordning ved en endeterminering (15) for strekkstag (10;10') av ikke-metalliske materialer så som komposittmateriale, der strekkstaget (10;10') er oppbygd av et antall kordeler (5;5', 6) som utgjør de lastbærende elementer i strekkstaget (10;10'), hvilke kordeler (5;5', 6) er snodd om strekkstagets (10;10') lengdeakse med en forutbestemt slagningslengde og hver kordel (5;5', 6) er igjen oppbygd av et antall staver (7;7') av komposittmateriale med innleirete styrkefibrer der stavene (7;7') er snodd om hverandre som i en stålvaier, og kordelene (5;5', 6) er ført gjennom respektive huller (8) i et opptakslegeme (16) og terminerer nær ved opptakslegemet (16) som også har kopplingsorganer, k a r a k t e r i s e r t v e d at hver kordel (5;5', 6) forløper gjennom respektivt hull (8) uten å være fiksert til hullet (8), at hver kordel (5;5', 6) har en fri ende som avslutter i noe avstand over opptakslegemet (16), og at hver kordel (5;5', 6) sin frie ende er fiksert til og omsluttet av en termineringshylse (9) med diameter større enn korresponderende hull (8) i opptakslegemet (16), hvilken termineringshylse (9) ligger løst an mot opptakslegemet (16).

2.

Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at termineringshylsen (9) er innvendig tilspisset i retning mot opptakslegemet (16).

3.

Anordning som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at en styrehylse (11) er anordnet i hvert hull (8) i opptakslegemet (16).

4.

Anordning som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at styrehylsen (11) er kortere enn lengden til hullet (8) i opptakslegemet (16).

5.

Anordning som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at styrehylsen (11) er anordnet i hullet (8) nær ved kordelens (5;5', 6) inngang i opptakslegemet (16).

5

6.

Anordning som angitt i ett av kravene 1-5, k a r a k t e r i s e r t v e d at hvert hull (8) gjennom opptakslegemet (16) avslutter i en konsentrisk forsenkning (12) for opptak av og for å virke som styring og sete for termineringshylsen (9).

10

7.

Anordning som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at hver forsenkning (12) har en dybde (B) som er større enn den avstand (A) som en termineringshylse (9) kan bevege seg ut av opptakslegemet (16).

15

8.

Anordning som angitt i ett av kravene 1-7, k a r a k t e r i s e r t v e d at endetermineringen (15) omfatter et omsluttende element (17) som er plassert i avstand fra opptakslegemet (16) og sammenholder kordelene (5;5', 6), at mellom det omsluttende element (17) og opptakslegemet (16) går kordelene (5;5', 6) uten radiell begrensning og i hovedsak i naturlig retning mot og inn i hullene (8) i opptakslegemet (16).

20

9.

Anordning som angitt i krav 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at opptakslegemet (16) virker som et samlende element for kordelene (5;5', 6) mellom det omsluttende element (17) og termineringshylsene (9).

25

10.

Anordning som angitt i ett av kravene 1-9, k a r a k t e r i s e r t v e d at hullene (8) i opptakslegemet (16) er noe skråstilt i forhold til strekkstagets

30

11.

Anordning som angitt i ett av kravene 1-10, k a r a k t e r i s e r t
v e d at endetermineringen (15) omfatter en utvendig stiv hylse (18) innfestet i sin
5 ene ende til opptakslegemet (16) og i sin andre ende til det omsluttende element (17).

12.

Anordning som angitt i ett av kravene 1-11, k a r a k t e r i s e r t
v e d at opptakslegemet (16) har på sin utvendige overflate minst ett ringformet
10 spor (16a) for samvirke med minst en første ringformet rille (21a) på en koplingsdel
(21) som står i forbindelse med et forankringspunkt (20).

13.

Anordning som angitt i krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at
15 koplingen består av et forankringspunkt, hvilket forankringspunkt (20) har minst ett
utvendig ringformet spor (20a) for samvirke med minst en andre ringformet rille (21b)
anordnet på koplingsdelen (21) i avstand fra den minst ene første rille (21a), der
koplingsdelen (21) er fastholdt radialt av en øvre og nedre omsluttende koplingsdel
(22a, 22b).

20

14.

Anordning som angitt i krav 13, k a r a k t e r i s e r t v e d at
en øvre og nedre radialt ytre flate (21c, 21d) på koplingsdelen (21) har en oppad rettet
konisk form og en øvre og nedre radialt indre overflate (22c, 22d) på respektive
25 omsluttende koplingsdeler (22a, 22b) har komplementær konisk form.

15.

Anordning som angitt kravene 13 eller 14, k a r a k t e r i s e r t
v e d at koplingsdelene (22a, 22b) omfatter respektive pinneskruer (23a, 23b) for
30 temporær fastholding av koplingsdelene (22a, 22b) til henholdsvis forankringspunktet
(20) og det omsluttende element (16).

1/4

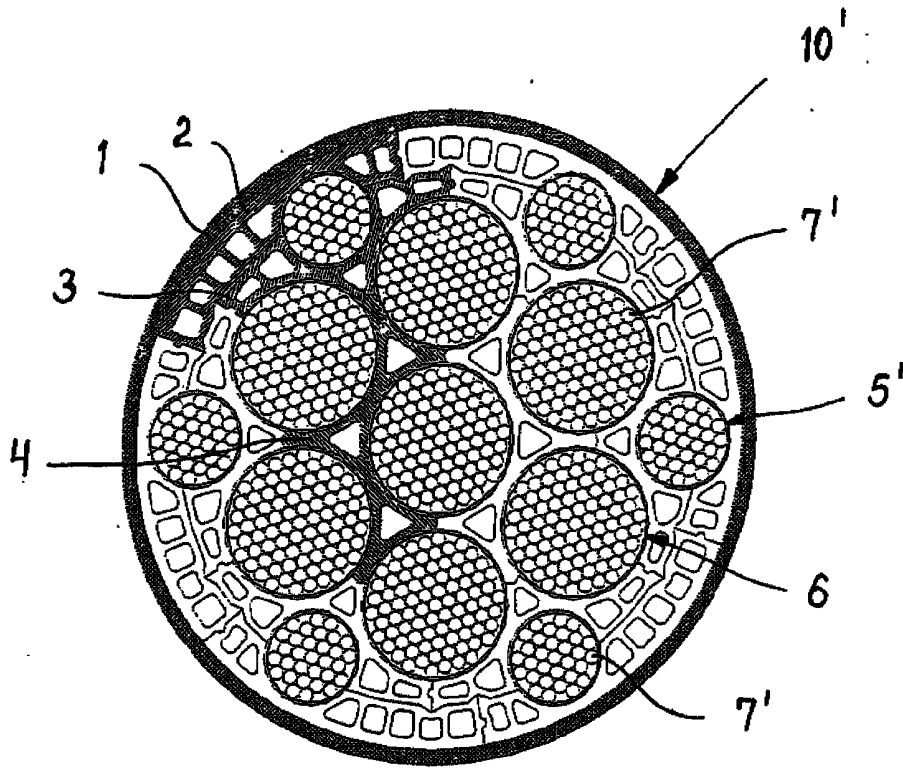


Fig.1.

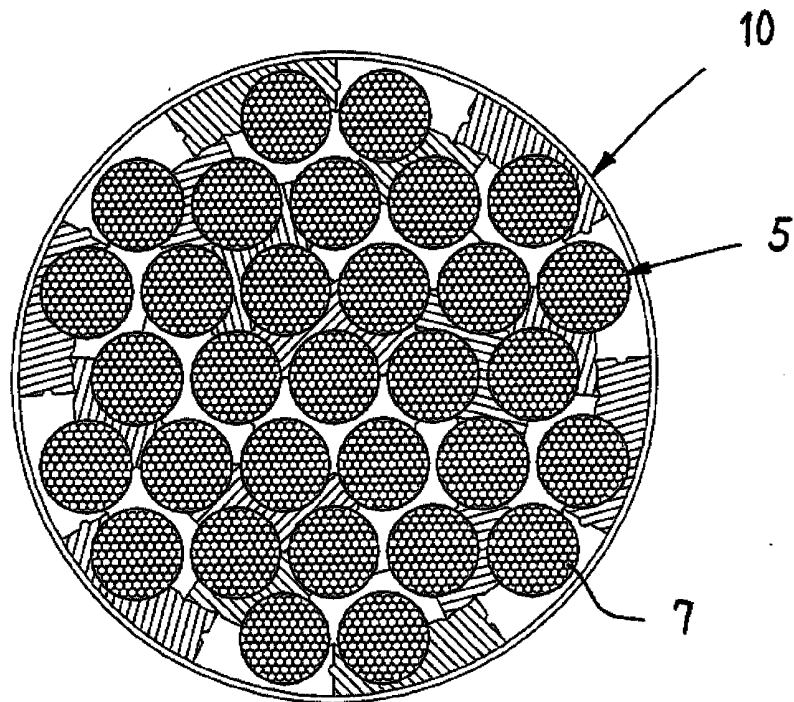


Fig.6.

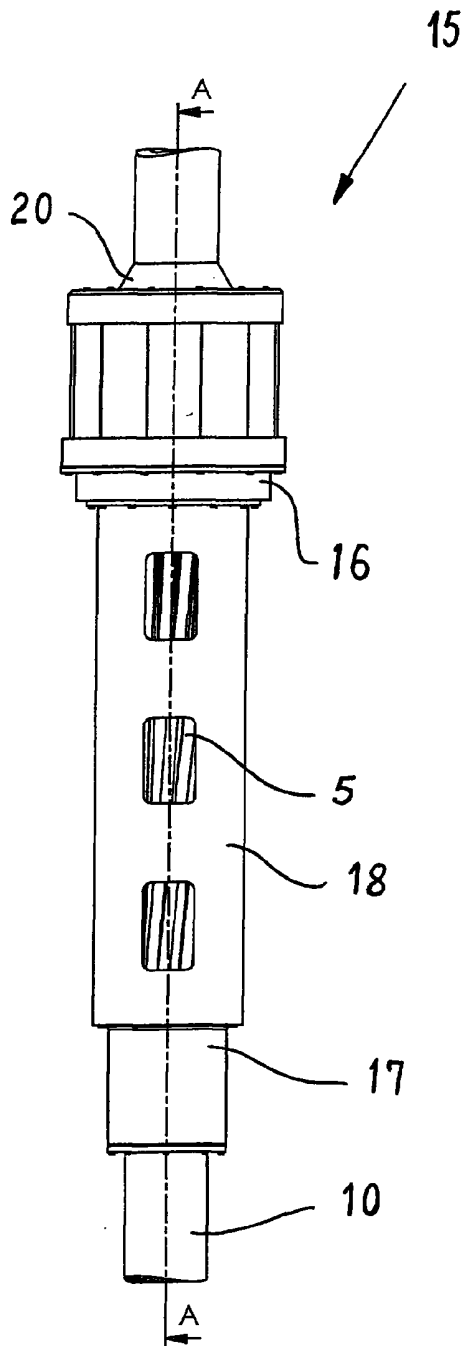


Fig. 2.

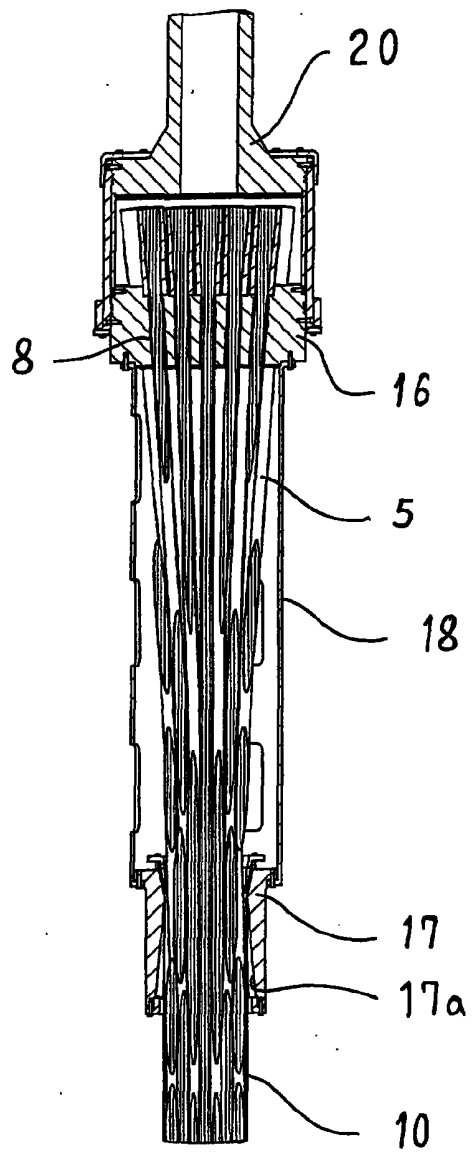


Fig. 3.

3/4

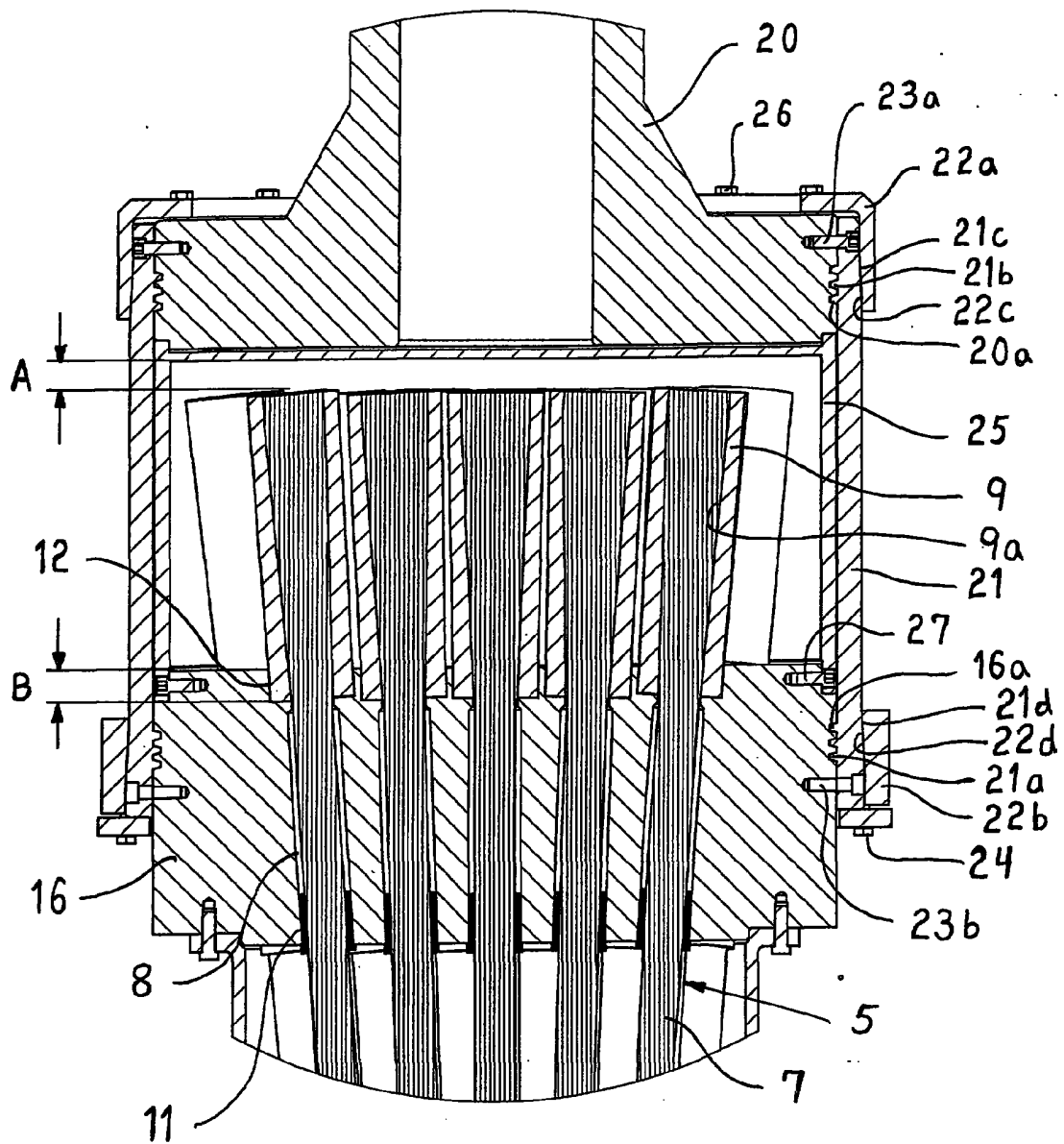


Fig.4.

4/4

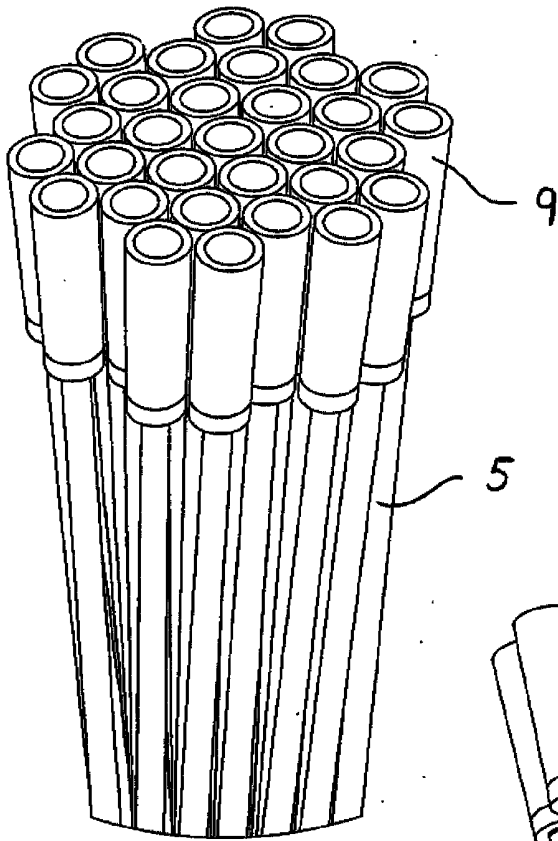


Fig.5A.

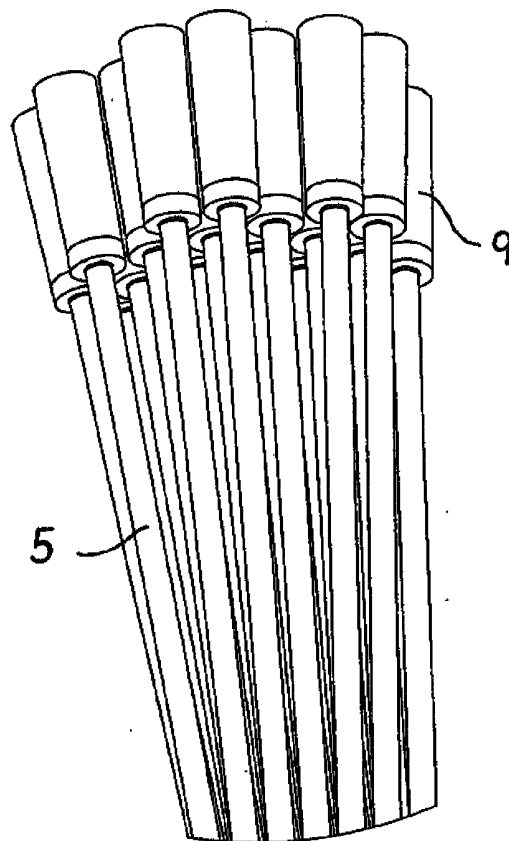


Fig.5B.