

(19) **DANMARK**

(10) **DK 2017 00049 Y4**



(12) **BRUGSMODELSKRIFT**

Registreret brugsmode med prøvning

Patent- og
Varemærkestyrelsen

(51) Int.Cl.: **G 02 B 6/50 (2006.01)** **G 02 B 6/44 (2006.01)**

(21) Ansøgningsnummer: **BA 2017 00049**

(22) Indleveringsdato: **2017-05-01**

(24) Løbedag: **2011-09-16**

(41) Alm. tilgængelig: **2017-05-01**

(45) Registreringsdato: **2018-01-12**

(45) Publiceringsdato: **2018-01-12**

(30) Prioritet: **2010-09-16 EP 10177169.9**

(67) Reg. er en forgrening fra europæisk pat. ans. nr.: **11761046.9**

(73) Brugsmodeindehaver: **GM PLAST A/S, Plutovej 7, 8722 Hedensted, Danmark**

(72) Frembringer: **Uffe Gramm Mogensen, Alrøesvej 10, 7120 Vejle Øst, Danmark**

(74) Fuldmægtig: **Budde Schou A/S, Hausergade 3, 1128 København K, Danmark**

(54) Benævnelse: **Føring for optisk fiber**

(56) Relevante publikationer:

US 2006/0133746 A1

US 2002/0081083 A1

(57) Sammendrag:

Et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler eller bølgeledere, som omfatter et første antal første føringsrør og et andet antal andre føringsrør, hvor hvert af de første og andre føringsrør er indrettede til at modtage et optisk fiberkabel langs hele sin længde. Arrangementet omfatter yderligere en aflang første rørformet skal og en aflang anden rørformet skal, hvor det første antal første føringsrør er understøttede i og beliggende parallelt med den første rørformede skal og det andet antal andre føringsrør er understøttede i og anbragt parallelt med den anden rørformede skal. Arrangementet omfatter yderligere en første forbindelsesstrimmel, som indbyrdes forbinder den første og anden rørformede skal, som definerer en afstand imellem den første og anden rørformede skal og som positionerer det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør indbyrdes parallelt. Den første og anden rørformede skal og den første forbindelsesstrimmel stammer fra en enkelt ekstrusionsproces, som etablerer en prespasning imellem de første og andre føringsrør henholdsvis den første og anden rørformede skal.

Fortsættes ...

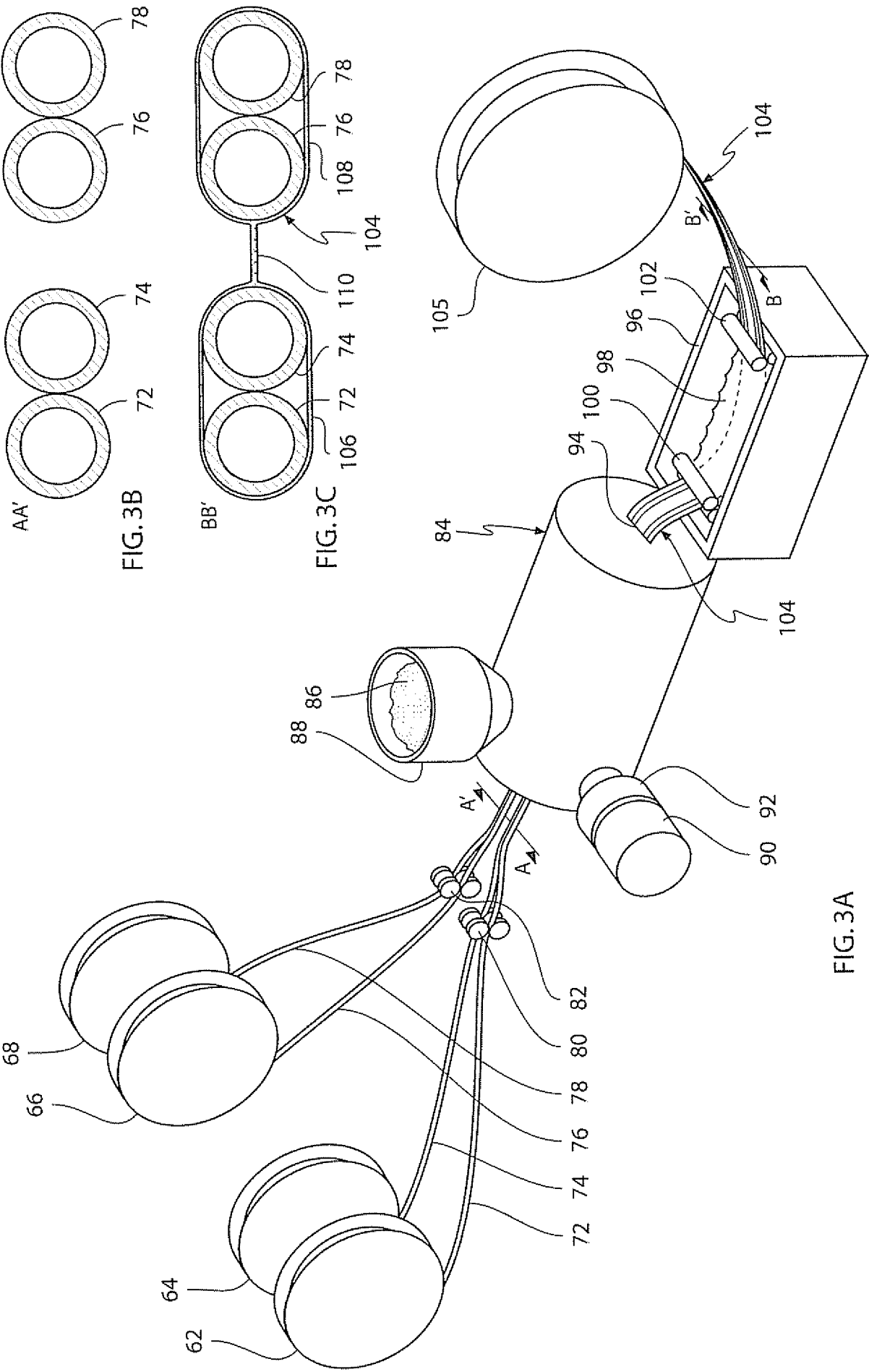


FIG. 3A

FIG. 3B

FIG. 3C

Nærværende frembringelse angår generel beskyttelse og føring af optiske fiberkabler. Mere specifikt angår nærværende frembringelse et arrangement, som gør det muligt at føre optiske fibre efter at arrangementet er installeret.

5 RELATERET TEKNOLOGI

Det er kendt at anvende flade multikabler sammensat af adskillige parallelle rør til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler. Multikablerne bliver sædvanligvis opbevaret og transporteret på kabeltromler. Ved installation af disse multikabler graves en rende på
10 fra nogle få meter til adskillige kilometers længde i jorden. Et enkelt fladt multikabel udrulles fra en kabeltromle og anbringes i renden, som efterfølgende fyldes. Optiske fiberkabler indsættes i multikablet efter at dette er udrullet, enten før eller efterfølgende opfyldning af renden. Multikablerne kan også anbringes i en kanal eller kabelkanal, hvor temperaturer ændrer sig med årstiderne.

15

Der foreligger et antal problemer knyttet til flade multikabler. Med henblik på at gøre det muligt at oprulle dette på og afrulle dette fra en kabeltromle, skal multikablet have en vis tværgående fleksibilitet. Imidlertid skal det også have en vis grad af stivhed og styrke for beskyttelse af optiske fiberkabler. Flade multikabler kan bukke eller folde på tværs,
20 når de nedpløjes direkte i jorden.

Multikablet skal også være i stand til at følge en lige linie efter at være afrullet fra kabeltromlen. Det har vist sig at den termiske længdeudvidelse af multikabler er et problem, især ved installation af multikabler med betydelige længder, eksempelvis multikabler,
25 som har en længde på adskillige kilometer. Eksempelvis kan multikablet være placeret i en lige linie i en rende ved en bestemt omgivelsestemperatur. Senere, når renden skal opfyldes, kan temperaturen være steget eller faldet, hvilket forårsager at multikablet ekspanderer eller trækker sig sammen i længderetningen. Med faste endepositioner eller faste positioner langs dets længde, vil dette forårsage, at multikablet afviger fra den
30 lige linie på en bølgeformet måde og eventuelt også forårsage at multikablet vrides.

Hvis et multikabel placeres indvendigt i en kanal eller en kabelkanal, kan en temperaturforskel imellem sommer og vinter forårsage problemer for installationerne. Om vinteren kan multikablet forsvinde ind i kanalen eller kabelkanalen og bryde kontakten
35 med den del af installationen, som er beliggende udenfor kanalen eller kabelkanalen. Om sommeren kan multikablet skubbes ud af kanalen eller kabelkanalen og forårsage

beskadigelse af den del af installationen, som er beliggende udenfor kanalen eller kabelkanalen, eksempelvis i et mandehul. Hvis en kanal eller kabelkanal, som indeholder et multikabel, åbnes om sommeren, eksempelvis for installation af yderligere multikabler, kan multikablerne, som allerede foreligger, ekspandere og forhindre at

5 kanalen eller kabelkanalen lukkes igen.

Det er et formål med nærværende frembringelse at forbedre pålideligheden for multikabler ved installation af disse. Det er også et formål med nærværende frembringelse at tilvejebringe et multikabel, som er let at installere. Yderligere er det også et formål at

10 tilvejebringe et fladt multikabel, med lille termisk længdeudvidelse og at tilvejebringe flade multikabler med forskellig tværgående fleksibilitet.

GENEREL OMTALE

15 Et særligt træk ved nærværende frembringelse er at udvendige rørformede skaller og en forbindelsesstrimmel ekstruderes i en enkelt ekstrusionsproces for positionering og orientering af føringsrørene i forhold til hinanden, hvor den enkelte ekstrusion etablerer en prespasning imellem føringsrørene og de udvendige rørformede skaller. Den enkelte ekstrusionsproces har den virkning, at der ikke vil være nogen sømme i strukturen, hvil-

20 ket vil gøre det muligt at arrangementet bøjes mere uden at bryde de udvendige rørformede skaller. Prespasningen imellem føringsrørene og de udvendige rørformede skaller muliggør også et vist slip imellem føringsrørene ved positionering af arrangementet på en ujævn overflade og underkastning af denne for en tung belastning fra oven, hvilket reducerer risikoen for brud. Den enkelte ekstrusionsproces, som etablerer

25 prespasningen, har den fordel, at det flade multikabel er både fleksibelt og tilvejebringer en god beskyttelse af de optiske fiberkabler. Yderligere formål, træk og fordele vil fremgå af den efterfølgende omtale af forskellige aspekter for nærværende frembringelse.

Ifølge det første aspekt ifølge nærværende frembringelse omfatter et arrangement til

30 føring og beskyttelse af optiske fiberkabler eller bølgeledere: et første antal første føringsrør og et andet antal andre føringsrør, hvor hvert af de første og andre føringsrør er indrettede til at modtage et optisk fiberkabel langs hele sin længde; arrangementet omfatter yderligere: en aflagt første rørformet skal og en aflagt anden rørformet skal, idet det første antal første føringsrør er understøttede i og placeret parallelt i den første

35 rørformede skal, og det andet antal andre føringsrør er understøttede i og anbragt indbyrdes parallelt i den anden rørformede skal; arrangementet omfatter yderligere: en

første forbindelsesstrimmel, som indbyrdes forbinder den første og anden rørformede skal, som definerer en adskillelse imellem den første og anden rørformede skal, og som positionerer det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør indbyrdes parallelt, idet den første og anden rørformede skal og den første forbindelses-

5 strimmel stammer fra en enkelt ekstrusionsproces, som tilvejebringer en prespasning imellem de første og andre føringsrør henholdsvis den første og anden rørformede skal.

Ifølge det andet aspekt for nærværende frembringelse omfatter et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler eller optiske bølgeledere: et første antal første

10 føringsrør og et andet antal andre føringsrør, idet hvert af de første og andre føringsrør er indrettede til at modtage et optisk fiberkabel langs hele sin længde, hvilket arrangement yderligere omfatter: et aflangt afstandsstykke anbragt parallelt med og imellem det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør, idet det aflange afstandselement danner en første udvendig overflade og modstående anden

15 udvendig overflade, en aflang rørformet skal parallelt med og omsluttende det første antal første føringsrør, det andet antal andre føringsrør og den aflange rørformede skal er fastgjort flade mod flade til den første og anden udvendige overflade for dannelse af en første rørformet skal, som omslutter og understøtter det første antal første føringsrør og en anden rørformet skal, som omslutter og understøtter det andet antal andre føringsrør og til at fastholde de første og andre føringsrør i en fast relation i forhold til

20 hinanden, idet den aflange rørformede skal stammer fra en enkelt ekstrusionsproces og etablerer en prespasning imellem de første og andre føringsrør henholdsvis den første og anden rørformede skal.

Ifølge det tredje aspekt ifølge nærværende frembringelse omfatter et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler eller optiske bølgeledere: et første antal første føringsrør og et andet antal andre føringsrør, idet hvert af de første og andre føringsrør er indrettede til at modtage et optisk fiberkabel langs hele sin længde, idet arrangementet yderligere omfatter: en aflang rørformet skal parallelt med og omsluttende det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør og to mod-

30 stående sider af den aflange rørformede skal er sammensmeltede i en langsgående not for dannelse af en første rørformet skal, som omslutter og understøtter det første antal første føringsrør og en anden rørformet skal, som omslutter og understøtter det andet antal andre føringsrør og til at fastholde de første og andre føringsrør i en fast relation i

35 forhold til hinanden, idet den aflange rørformede skal stammer fra en enkelt ekstrusionsproces og den aflange not etablerer en prespasning imellem de første og andre

føringsrør henholdsvis den første og anden rørformede skal, og i det væsentlige forhindrer en tværgående udbøjning af arrangementet.

- Fastholdelse af de første og andre føringsrør i en fast relation i forhold til hinanden skal
- 5 forstås som fastholdelse af det første antal første føringsrør i en fast relation i forhold til hinanden, fastholdelse af det andet antal andre føringsrør i en fast relation i forhold til hinanden, og fastholdelse af det første antal første føringsrør i en fast relation i forhold til det andet antal andre føringsrør.
- 10 Den parallelle relation omtalt ovenfor imellem føringsrørene og de rørformede skaller skal forstås at betyde at de tilsvarende føringsrør og rørformede skaller er i det væsentlige parallelle over en længde, som er væsentlig større end bredden og højden af arrangementet. Arrangementet kan vikles på en kabeltromle for opbevaring og transport. Imidlertid refererer den parallelle relation til arrangementet i en udrullet tilstand
- 15 anbragt på en plan overflade med det fælles plan parallelt med overfladen.

- Prespasningen skal forstås at betyde en pasning etableret imellem to eller flere dele, som er opnået ved at presse disse sammen. Dette inkluderer friktionspasning, krympepasning, og kombinationer deraf. Det har den fordel, at arrangementet kan vikles tæt på
- 20 en kabeltromle ved siden af hinanden i adskillige lag og at det kan foldes sammen til at passere en smal passage uden vridning.

- Det første antal kan være lig med to eller større end to, såsom i ét eller flere af intervallerne 2-10, 2-8, 2-6, 2-4, 3-4, 4-10 eller 5-10, og/eller det andet antal kan være lig
- 25 med eller større end to, såsom i ét eller flere af intervallerne 2-10, 2-8, 2-6, 2-4, 3-4, 4-10 eller 5-10, eller alternativt i ét eller flere af de lukkede intervaller 2-4, 4-6, 6-8 og 8-10.

- Ved det første aspekt ifølge nærværende frembringelse kan den første forbindelses-
- 30 strimmel positionere de første og andre føringsrør i et fælles plan. Ved alle de ovennævnte aspekter for nærværende frembringelse, kan de første og andre føringsrør være positionerede i et fælles plan. Dette har den virkning, at arrangementet umiddelbart kan installeres på en plan overflade, eksempelvis i en rende med en plan bund. Positionen i et fælles plan forstås at betyde at de første og andre føringsrør er i det væsentlige
- 35 coplanare over en længde, som er væsentlig større end bredden og højden af arrangementet. Coplanariteten har den yderligere virkning, at arrangementet vil have en høj

fleksibilitet i en retning vinkelret på det fælles plan, hvilket gør det muligt at arrangementet umiddelbart kan opsamles på en kabeltromle for opbevaring og transport. Imidlertid refererer positionen i et fælles plan til arrangementet i en udrullet tilstand, eksempelvis enten før opvikling på en kabeltromle eller efter udrulning fra en kabel-

5 tromle. De første og andre føringsrør placerede i et fælles plan forstås at betyde at den langsgående centrale akse for de første og andre føringsrør er i et fælles plan.

Den første rørformede skal, den anden rørformede skal og forbindelsesstrimlen ifølge det første aspekt for nærværende frembringelse kan have en omtrent ensartet og

10 omtrent lige stor tykkelse.

De første og andre føringsrør kan definere en indvendig overflade, som er cirkulær cylindrisk og bølgeformet for dannelse af langsgående spor til reduktion af friktionen ved indsætning og føring af optiske fibre deri.

15

Hvert af det første antal føringsrør og det andet antal føringsrør kan være cirkulær cylindre med omtrent samme udvendige diameter og definerende en central akse, idet de centrale akser for de første og andre føringsrør og den første forbindelsesstrimmel kan ligge i et fælles plan. Dette har den virkning, at bredden af forbindelsesstrimlen

20 minimeres for en given bredde af arrangementet. Yderligere muliggør dette også udbøjningssymmetri i forhold til det fælles plan. Hvis således føringsrørene og de rørformede skaller er fremstillede af materialer, som har forskellige termiske længdeudvidelseskoefficienter, vil symmetrien forhindre arrangementet i at bøjes i en retning vinkelret på det fælles plan, når temperaturen ændres. Alternativt kan hvert af det første

25 antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør være cirkulære cylindre med omtrent samme udvendige diameter og definerende en central akse, idet de centrale akser for de første og andre føringsrør kan være beliggende i et fælles plan, og den første forbindelsesstrimmel kan ligge parallelt med det fælles plan og definere en afstand til det fælles plan, som er mindre end halvdelen af den udvendige diameter, eller

30 en afstand til det fælles plan, som er mindre end en trediedel af den udvendige diameter, eller en afstand til det fælles plan, som er mindre end en sjettedel af den udvendige diameter, eller en afstand til det fælles plan, som er omtrent en trediedel af den udvendige diameter, eller en afstand til det fælles plan, som er omtrent en sjettedel af den udvendige diameter.

35

Det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør kan være cirkulære cylindre med omtrent samme udvendige diameter og bredden af forbindelsesstrimlen kan være mindre end den udvendige diameter eller mindre end to trediedele af den udvendige diameter eller mindre end en trediedel af den udvendige diameter eller omtrent lig med to trediedele af den udvendige diameter eller omtrent lig med en trediedel af den udvendige diameter. Forbindelsesstrimlen kan være fleksibel for at muliggøre at arrangementet bøjes langs forbindelsesstrimlen.

Det første antal og det andet antal kan være ens. Dette muliggør udbøjningssymmetri langs et plan, som skærer den første forbindelsesstrimmel i længderetningen. Hvis således føringsrørene og de rørformede skaller er fremstillede af materialer, som har forskellige termiske længdeudvidelseskoefficienter, vil symmetrien forhindre arrangementet i at bøje i en retning vinkelret på skæringsplanet, når temperaturen ændres.

Alle føringsrør blandt de første og andre føringsrør kan have omtrent samme termiske længdeudvidelse. Dette har den virkning, at føringsrørene som sådan ikke vil bidrage til en bøjning af arrangementet når temperaturen ændres. Alle føringsrør blandt de første og andre føringsrør kan have omtrent samme opvarmning, når de udsættes for sollys. Dette har den virkning, at føringsrørene som sådan ikke vil bidrage til en bøjning af arrangementet når de udsættes for sollys, eksempelvis når de installeres i en lav rende under solbetingelser.

Den termiske længdeudvidelse for de første og andre føringsrør kan være omtrent lig med eller mindre end den termiske længdeudvidelse for den første og anden rørformede skal. Dette vil forhindre føringsrørene i at bryde de rørformede skaller, når temperaturen stiger.

Ved det første aspekt for nærværende frembringelse kan smeltepunktet for de første og andre føringsrør være omtrent lig med eller større end smeltepunktet for den første og anden rørformede skal. Ved det andet og tredje aspekt for nærværende frembringelse er smeltepunktet for de første og andre føringsrør omtrent lig med eller større end smeltepunktet for den aflange rørformede skal. Dette gør det muligt at etablere en kraftig prespasning ved den enkelte ekstrusionsproces.

Arrangementet ifølge det første aspekt ifølge nærværende frembringelse kan yderligere omfatte: et tredje antal aflange styrkeelementer anbragt parallelt med de første og andre

føringsrør og indlejret i den første forbindelsesstrimmel, og den termiske længdeudvidelse af det tredje antal styrkeelementer kan være mindre end den termiske længdeudvidelse af de første og andre føringsrør.

- 5 Arrangementet ifølge det andet aspekt ifølge nærværende frembringelse kan yderligere omfatte: et tredje antal aflange styrkeelementer anbragt parallelt med og positioneret i det aflange afstandselement, og den termiske længdeudvidelse af det tredje antal styrkeelementer er mindre end den termiske længdeudvidelse af de første og andre føringsrør. Dette har den samme generelle fordel som det aflange styrkeelement ifølge
- 10 det første aspekt ifølge nærværende frembringelse. Det aflange afstandselement kan have et symmetrisk tværsnit. Dette har den fordel, at det aflange afstandselement lettere kan orienteres i forhold til de første og andre føringsrør.

- Dette har den virkning, at den termiske længdeudvidelse af arrangementet som helhed
- 15 reduceres. Den termiske længdeudvidelse af det tredje antal styrkeelementer kan være negativ og den termiske længdeudvidelse af de første og andre føringsrør kan være positiv. Dette muliggør et arrangement, som har en lille eller ubetydelig termisk længdeudvidelse som helhed under normale omgivelsestemperaturvariationer. En negativ termisk længdeudvidelse er her defineret som svarende til en negativ termiske længde-
- 20 udvidelseskoefficient, og en positiv termisk længdeudvidelse er her defineret som svarende til en positiv termisk længdeudvidelseskoefficient. Det tredje antal aflange styrkeelementer kan begrænse den termiske længdeudvidelse for arrangementer til ét eller flere af områderne 0,01-0,02 mm/m/°C, 0,02-0,03 mm/m/°C, 0,03-0,04 mm/m/°C, 0,04-0,05 mm/m/°C, 0,05-0,06 mm/m/°C, 0,06-0,07 mm/m/°C, 0,07-0,08 mm/m/°C, 0,08-0,09
- 25 mm/m/°C, 0,09-0,10 mm/m/°C og/eller til ét eller flere af områderne 0,01-0,9 mm/m/°C, 0,02-0,08 mm/m/°C, 0,03-0,07 mm/m/°C, 0,04-0,06 mm/m/°C eller omtrent 0,05 mm/m/°C og/eller til under 0,10 mm/m/°C, under 0,08 mm/m/°C, under 0,06 mm/m/°C, under 0,04 mm/m/°C, under 0,02 mm/m/°C, under 0,01 mm/m/°C. Det tredje antal kan være i ét eller flere af områderne 2-4, 2-6 og 2-8, eller fortrinsvis 2.

30

Det tredje antal aflange styrkeelementer indlejrede i den første forbindelsesstrimmel ifølge det første aspekt for nærværende frembringelse og placeret i det aflange afstandselement ifølge det andet aspekt for nærværende frembringelse er særligt fordelagtige, hvis føringsrørene er cirkulære cylindre med centrale akser i et fælles plan

med den første forbindelsesstrimmel eller det aflange afstandselement. Det således definerede system vil forhindre arrangementet i at bøje vinkelret på det fælles plan når temperaturen ændres.

- 5 Det tredje antal kan være lig med 1, 2, 3 eller 4. Det tredje antal styrkeelementer kan omfatte: et første styrkeelement og et andet styrkeelement, idet det første styrkeelement definerer en første adskillelsesafstand til den første rørformede skal og det andet styrkeelement definerer en anden adskillelsesafstand til den anden rørformede skal, idet den første og anden adskillelsesafstand er omtrent ens. Dette muliggør en forbindelses-
- 10 strimmel uden nogen styrkeelementer langs dennes midte, som altså har en udbøjningssymmetri, som forhindrer sideværtsudbøjning. En midte fri for nogen form for styrkeelementer muliggør en udbøjning med midten af forbindelsesstrimlen som en vippeakse.

- Det tredje antal aflange styrkeelementer kan omfatte aramidfibre. Hvert af det tredje
- 15 antal aflange styrkeelementer kan være en wire omfattende aramidfibre. Det har vist sig at dette træk er særligt fordelagtigt til reduktion af den termiske længdeudvidelse af arrangementet som helhed.

- Arrangementet ifølge det første aspekt ifølge nærværende frembringelse kan yderligere
- 20 omfatte: et fjerde antal aflange hjælpestyrkeelementer anbragt parallelt med det første antal første føringsrør og indlejrede i den første rørformede skal, og den termiske længdeudvidelse af det fjerde antal hjælpestyrkeelementer er mindre end den termiske længdeudvidelse af det første antal første føringsrør.

- 25 Arrangementerne ifølge det andet og tredje aspekt ifølge nærværende frembringelse kan yderligere omfatte: et fjerde antal aflange hjælpestyrkeelementer anbragt parallelt med det første antal første føringsrør og indlejret i den aflange rørformede skal, og den termiske længdeudvidelse af det fjerde antal hjælpestyrkeelementer kan være mindre end den termiske længdeudvidelse af det første antal første føringsrør.

30

De første og andre føringsrør kan være fremstillede af højdensitetspolyethylen og ved det første aspekt ifølge nærværende frembringelse kan den første og anden rørformede skal være fremstillet af lavdensitetspolyethylen og ved det andet og tredje aspekt ifølge nærværende frembringelse kan den aflange rørformede skal være fremstillet af lav-

densitetspolyethylen. Disse særlige kombinationer har vist sig at være særligt fordelagtige med hensyn til tilvejebringelse af den passende styrke og fleksibilitet af arrangementet.

- 5 Det tredje antal aflange styrkeelementer kan være under forspænding for udøvelse af en langsgående sammentrækkende kraft på arrangementet. Dette har den virkning, at den termiske længdeudvidelse af arrangementet som helhed kan reduceres yderligere, især hvis det tredje antal aflange styrkeelementer omfatter aramidfibre.
- 10 De første og andre føringsrør kan være positionerede i et fælles plan, det fjerde antal kan være større end 1, og det fjerde antal af aflange hjælpestyrkeelementer kan være positionerede i et symmetrisk mønster i forhold til det fælles plan. At være positioneret i et symmetrisk mønster i forhold til det fælles plan kan omfatte et mønster med aflange hjælpestyrkeelementer positionerede på begge sider af det fælles plan og de aflange
- 15 hjælpestyrkeelementer på én side af det fælles plan definerer en spejl- eller rotations-symmetri i forhold til de aflange hjælpestyrkeelementer på den anden side af det fælles plan.

- Arrangementet ifølge de ovenfor nævnte aspekter for nærværende frembringelse kan yderligere omfatte: et elektrisk effektforsyningskabel, og det elektriske effektforsyningskabel kan være understøttet i og anbragt parallelt med den første rørformede skal. Alternativt kan det elektriske effektforsyningskabel være understøttet i og anbragt parallelt med den anden rørformede skal. Den første og anden rørformede skal og den første forbindelsesstrimmel kan positionere effektforsyningskablet og de første og andre
- 20
 - 25
- føringsrør i et fælles plan. Effektforsyningskablet og de første og andre føringsrør placeret i et fælles plan skal forstås at betyde at det langsgående centrale akser for effektforsyningskablet og de første og andre føringsrør er coplanare. Den enkelte ekstrusionsproces kan etablere en prespasning imellem det elektriske effektforsyningskabel og den første rørformede skal.

30

- Arrangementet ifølge det første aspekt ifølge nærværende frembringelse kan yderligere omfatte: en enkelttrådet eller multitrådet styrkewire, en aflang tredje rørformet skal, og styrkewiren kan være understøttet i og anbragt parallelt med den tredje rørformede skal; arrangementet kan yderligere omfatte: en anden forbindelsesstrimmel, som indbyrdes
- 35
- forbinder den første og tredje rørformede skal og som definerer en afstand mellem den første og tredje rørformede skal, eller en anden forbindelsesstrimmel, som indbyrdes

forbinder den anden og tredje rørformede skal, og som definerer en afstand imellem den anden og tredje rørformede skal, idet den anden forbindelsesstrimmel kan positionere styrkewiren parallelt med det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør, og den tredje rørformede skal og den anden forbindelsesstrimmel kan stamme fra den enkelte ekstrusionsproces. Den enkelte ekstrusionsproces kan etablere en prespasning imellem den enkelttrådede eller multitrådede metalstyrkewire og den tredje rørformede skal. Styrkewiren kan være af et metal, som er optimeret til at modstå kraftige belastninger, såsom stålwirer. Styrkewiren kan være indrettet til at understøtte arrangementet i et hængende arrangement over jorden.

10

Den første og anden forbindelsesstrimmel kan positionere de første og andre føringsrør og styrkewiren i et fælles plan. Dette har den virkning, at arrangementet ikke vil bøje i en retning vinkelret på det fælles plan, når temperaturen ændres. Styrkewiren og de første og andre føringsrør placeret i et fælles plan skal forstås at betyde, at de langsgående centrale akse for styrkewiren og de første og andre føringsrør er coplanare.

15

Styrkewiren kan have en diameter i ét eller flere af områderne 10-12 mm, 12-14 mm, 14-16 mm, 16-18 mm, 18-20 mm, 20-22 mm, 22-24 mm, 10-24 mm, 12-22 mm, 14-20 mm, 16-18 mm, eller omtrent 17 mm. Det har vist sig at disse specifikke diametre gør det muligt for arrangementet at modstå de spændinger og belastninger, som er typiske for nedpløjning af arrangementet i jorden med en kabelplov.

20

Det aflange afstandselement i arrangementet ifølge det andet aspekt ifølge nærværende frembringelse kan have form af en første konkav overflade placeret imellem den første og anden udvendige overflade til at samvirke med et føringsrør i det første antal første føringsrør. Det aflange afstandselement kan danne en anden konkav overflade placeret imellem den første og anden udvendige overflade til at samvirke med et føringsrør i det andet antal andre føringsrør.

25

Ifølge ethvert af aspekterne for nærværende frembringelse, kan et føringsrør blandt det første antal første føringsrør omfatte et udvendigt rør af et fiberforstærket materiale og en indvendig foring af et ikke-fiberforstærket materiale. Ifølge det andet aspekt ifølge nærværende frembringelse kan det aflange afstandselement omfatte et fiberforstærket materiale. Fibrene i de fiberforstærkede materialer kan være fibre, filamenter, garner eller tilsvarende aflange objekter, som sædvanligvis anvendes til forstærkning af plast.

30

35

Fibrene kan være aramidfibre. Fibrene kan være orienterede i den generelle langsgående udstrækningsretning for arrangementet. Aramidfibrene har den virkning, at den termiske længdeudvidelse af det fiberforstærkede føringsrør reduceres; følgelig reduceres den termiske længdeudvidelse for arrangementet som helhed. Fibre i det

5 udvendige rør kan forårsage at dets overflade er grov og ujævn, hvilket forøger friktionen ved indføring af optiske fibre. Den indvendige foring af det ikke-fiberforstærkede materiale forhindre friktionsforøgelsen.

Ifølge et fjerde aspekt ifølge nærværende frembringelse omfatter et arrangement til

10 føring og beskyttelse af optiske fiberkabler eller bølgeledere: et første føringsrør indrettet til at modtage et optisk fiberkabel langs hele sin længde; hvilket arrangement yderligere omfatter: en aflang første rørformet skal, idet det første føringsrør er understøttet i og anbragt parallelt med den første rørformede skal, og den første rørformede skal stammer fra en enkelt ekstrusionsproces, som etablerer en prespasning imellem det

15 første føringsrør og den første rørformede skal.

Den termiske længdeudvidelse for det første føringsrør kan være omtrent lig med eller mindre end den termiske længdeudvidelse for den første rørformede skal, yderligere eller alternativt kan smeltepunktet for det første føringsrør være omtrent lig med eller

20 større end smeltepunktet for den første rørformede skal.

Arrangementet ifølge det fjerde aspekt ifølge nærværende frembringelse kan yderligere omfatte: et femte antal aflange styrkeelementer anbragt parallelt med det første føringsrør og indlejret i den første rørformede skal, og den termiske længdeudvidelse for det

25 femte antal styrkeelementer er mindre end den termiske længdeudvidelse for det første føringsrør.

Det femte antal aflange styrkeelementer kan begrænse den termiske længdeudvidelse for arrangementet til ét eller flere af områderne 0,01-0,02 mm/m/°C, 0,02-0,03 mm/m/°C,

30 0,03-0,04 mm/m/°C, 0,04-0,05 mm/m/°C, 0,05-0,06 mm/m/°C, 0,06-0,07 mm/m/°C, 0,07-0,08 mm/m/°C, 0,08-0,09 mm/m/°C, 0,09-0,10 mm/m/°C og/eller til ét eller flere af områderne 0,01-0,9 mm/m/°C, 0,02-0,08 mm/m/°C, 0,03-0,07 mm/m/°C, 0,04-0,06 mm/m/°C eller omtrent 0,05 mm/m/°C og/eller til under 0,10 mm/m/°C, under 0,08 mm/m/°C, under 0,06 mm/m/°C, under 0,04 mm/m/°C, under 0,02 mm/m/°C, under 0,01

35 mm/m/°C.

Det første føringsrør kan være cirkulære cylindre og definerer en central akse og den første rørformede skal kan positionere den centrale akse for det første føringsrør og femte antal aflange styrkeelementer i et fælles plan. Det femte antal aflange styrkeelementer omfatter aramidfibre.

5

Arrangementet ifølge det fjerde aspekt ifølge nærværende frembringelse kan yderligere omfatte: en udvendig strimmel med to modstående sider, som definerer en ensartet bredde af strimlen over hele dennes længde, idet den udvendige strimmel stammer fra den enkelte ekstrusionsproces og er forbundet med den første rørformede skal langs
 10 én af de to modstående sider, og arrangementet kan yderligere omfatte: et sjette antal elektriske kabler indlejrede i den udvendige strimmel, og den udvendige strimmel og den første rørformede skal orienterer det sjette antal elektriske kabler og det første føringsrør i en parallel relation. Den første rørformede skal og den udvendige strimmel kan positionere det femte antal aflange styrkeelementer og det sjette antal elektriske
 15 kabler i et fælles plan.

Ifølge et femte aspekt ifølge nærværende frembringelse omfatter et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler eller optiske bølgeledere: et første antal første føringsrør og et andet antal andre føringsrør, idet hvert af de første og andre
 20 føringsrør er indrettede til at modtage et optiske fiberkabel langs hele sin længde, idet arrangementet yderligere omfatter: et tredje føringsrør indrettet til at modtage et optisk fiberkabel langs hele sin længde og positioneret parallelt med og anbragt imellem det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør, idet det tredje føringsrør definerer en første udvendig overfladedel og en modstående anden udvendig over-
 25 fladedel, en aflang rørformet skal parallel med og omsluttende det første antal første føringsrør, det andet antal andre føringsrør og det tredje føringsrør, idet den aflange rørformede skal er fastgjort flade mod flade til den første og anden udvendige overfladedel for dannelse af en første rørformet skaldel, som omslutter og understøtter det første antal første føringsrør og en anden rørformet skaldel, som omslutter og under-
 30 støtter det andet antal andre føringsrør og til at fastholde de første og andre føringsrør i en fast relation i forhold til hinanden, og den aflange rørformede skal stammer fra en enkelt ekstrusionsproces og etablerer en prespasning imellem de første og andre føringsrør henholdsvis den første og anden rørformede skaldel. Fastgørelsen af den aflange rørformede skal til den første og anden udvendige overfladedel har den virkning,
 35 at den tværgående fleksibilitet af arrangementet reduceres. Den aflange rørformede skal kan være fastgjort flade mod flade til den første og anden udvendige overfladedel

ved den enkelte ekstrusionsproces. Arrangementet ifølge det femte aspekt ifølge nærværende frembringelse kan omfatte ethvert af trækkene ifølge ethvert af de foregående aspekter ifølge nærværende frembringelse.

- 5 Alle de ovenfor specificerede træk antages at høre til alle aspekter for nærværende frembringelse, selv om de er specificerede til at høre til et specifikt aspekt.

KORT BESKRIVELSE AF TEGNINGERNE

- 10 De ovenfor nævnte formål, træk og fordele vil blive yderligere bearbejdet i den efterfølgende detaljerede beskrivelse i forbindelse med figurerne:

FIG. 1A illustrerer et system til produktion af et føringsrør,

- 15 FIG. 1B illustrerer et tværsnit i et for nærværende foretrukket føringsrør,

FIG. 2A-B illustrerer et system til at sikre en minimal indvendig tværgående dimension i et føringsrør,

- 20 FIG. 3A illustrerer et system til fremstilling af et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler,

FIG. 3B illustrerer et tværsnit i føringsrørene før en enkelt ekstrusionsproces,

- 25 FIG. 3C illustrerer et tværsnit i et for nærværende foretrukket føringsrør som produceret af systemet illustreret i FIG. 3A,

FIG. 4A illustrerer et system til fremstilling af et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler, som yderligere omfatter aflange styrkeelementer,

30

FIG. 4B illustrerer et tværsnit i føringsrørene og de aflange styrkeelementer før en enkelt ekstrusionsproces,

FIG. 4C illustrerer et tværsnit i et føringsrør som produceret af systemet illustreret i FIG:

- 35 4A inkl. de aflange styrkeelementer,

FIG. 5A illustrerer et system til fremstilling af et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler, som yderligere omfatter en styrkewire,

5 FIG. 5B illustrerer et tværsnit i føringsrørene og styrkewiren før en enkelt ekstrusionsproces,

FIG. 5C illustrerer et tværsnit i et føringsrør som produceret af systemet illustreret i FIG. 5A inkl. styrkewiren,

10 FIG. 6A illustrerer et system til fremstilling af et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler, som yderligere omfatter aflange styrkeelementer og en styrkewire,

FIG. 6B illustrerer et tværsnit i føringsrørene, det aflange styrkeelement og styrkewiren før en enkelt ekstrusionsproces,
15

FIG. 6C illustrerer et tværsnit i et føringsrør som produceret af systemet illustreret i FIG. 6A inkl. de aflange styrkeelementer og styrkewiren,

FIG. 7A illustrerer et system til fremstilling af et arrangement til føring og beskyttelse af
20 optiske fiberkabler inkl. føringsrør,

FIG. 7B illustrerer et tværsnit i føringsrørene før en enkelt ekstrusionsproces,

FIG. 7C illustrerer et tværsnit i føringsrørene og den aflange rørformede skal efter-
25 følgende en enkelt ekstrusionsproces,

FIG. 7D illustrerer et tværsnit i føringsrørene og den aflange rørformede skal efterfølgende en sammensmeltning af den aflange rørformede skal i en langsgående not,

30 FIG. 8A illustrerer et system til fremstilling af et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler inkluderende føringsrør, et aflangt afstandselement og et styrkeelement indvendigt i det aflange afstandselement,

FIG. 8B illustrerer et tværsnit i føringsrørene, det aflange afstandselement og det aflange styrkeelement før en enkelt ekstrusionsproces,
35

FIG. 8C illustrerer et tværsnit i føringsrørene, det aflange afstandselement, det aflange styrkeelement og den aflange rørformede skal efterfølgende en enkelt ekstrusionsproces,

- 5 FIG. 8D illustrerer et tværsnit i føringsrørene, det aflange afstandselement og det aflange styrkeelement efterfølgende fastgørelse af den aflange rørformede skal til det aflange afstandselement,

- FIG. 9A-J illustrerer tværsnit i eksempler på arrangementer til føring og beskyttelse af
10 optiske fiberkabler ifølge nærværende frembringelse,

FIG. 10A-B illustrerer tværsnit i eksempler på arrangementer til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler ifølge nærværende frembringelse, og

- 15 FIG. 11 illustrerer et tværsnit i et fiberforstærket føringsrør,

FIG. 12A illustrerer et system til fremstilling af et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler,

- 20 FIG. 12B illustrerer et tværsnit i føringsrørene før en enkelt ekstrusionsproces,

FIG. 12C illustrerer et tværsnit i et føringsrør som produceret af systemet illustreret i FIG. 12A,

- 25 FIG. 13A illustrerer et system til fremstilling af et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler,

FIG. 13B illustrerer et tværsnit i føringsrørene før en enkelt ekstrusionsproces,

- 30 FIG. 13C illustrerer et tværsnit i et føringsrør som produceret af systemet illustreret i fig. 13A.

DETALJERET BESKRIVELSE

De samme henvisningstal anvendes til identiske eller modsvarende elementer eller træk i alle figurerne. Relaterede elementer eller træk er givet samme henvisningstal, men
 5 skelnes indbyrdes ved mærker.

Fig. 1A illustrerer et system til produktion af et føringsrør 10. Et første basismateriale 12 i form af højdensitetspolyethylenkorn indføres via et første indløb 14 til en ekstruder 16. Den første ekstruder 16 omfatter en motor 18 forbundet via et gear 20 og en aksel 22
 10 med en skruetransportør 24 i et opvarmningskammer 16. Det første basismateriale 12 føres fra det første indløb 14 ind i opvarmningskammeret 16, hvor det smelter for dannelse af en masse 27. Motoren 18 driver skruetransportøren 24 til at transportere massen 27 imod en matrice 28 og presser massen 27 igennem matricen 28 for sømløst at danne føringsrøret 10. Føringsrøret 10 indføres i en vakuumkalibrator 29 hvori det
 15 underkastes et tryk, som er lavere end omgivelsestrykket. En ændring af trykket indvendigt i vakuumkalibratoren 29 påvirker den udvendige diameter af føringsrøret 10. Den udvendige diameter stiger hvis trykket reduceres, og den udvendige diameter falder hvis trykket forøges. Trykket indvendigt i vakuumkalibratoren 29 reguleres således, at føringsrøret 10 definerer en konstant udvendig diameter. Et tværsnit i føringsrøret 10
 20 som indikeret ved linien AA' i FIG. 1A er vist i FIG. 1B. Føringsrøret 10 har en glat udvendig overflade 30, som er cirkulær cylindrisk og en indvendig overflade 32, som er cirkulær cylindrisk og bølgeformet for at definere langsgående spor 34 til reduktion af friktionen ved indsætning af optiske fiberkabler i føringsrøret 10.

25 Føringsrøret 10 føres fra ekstruderen 16 ind i en åben beholder 36, som indeholder vand 38. Føringsrøret 10 neddykkes over en vis længde i vandet 38, over hvilken længde det gradvis afkøles. Et første par samvirkende valser 40 og andet par samvirkende valser 42 indgriber med føringsrøret under vandet 38. Rotationshastigheden for det første og andet par af samvirkende valser 40, 42 kontrolleres af en styreenhed 44. En første føler
 30 46 og en anden føler 48 måler den udvendige diameter på føringsrøret 10 ved deres respektive positioner og sender informationen til styreenheden 44. Styreenheden justerer rotationshastigheden for det første og andet par af samvirkende valser 40, 42 således, at føringsrøret 10 komprimeres eller strækkes for at opnå den ønskede indvendige og udvendige diameter på omtrent 15 mm henholdsvis omtrent 20 mm, efter
 35 passage af det andet par samvirkende valser. Føringsrøret 10 opvikles efterfølgende på

en oplagringskabeltromle 50. Pilene i FIG. 1A indikerer bevægelsesretningen for det ekstruderede føringsrør 10 og rotationsretningen for opbevaringskabeltromlen 50.

FIG. 2A-B illustrerer et system til at sikre at føringsrøret 10 har en indvendig diameter, som er lig med eller større end en bestemt værdi. En kugle 52 indsættes igennem en indløbsende 56 i føringsrøret 10. Indløbsenden 56 forbindes med en kompressor 54. Kompressoren 54 genererer et tryk, som er højere end omgivelsestrykket og skubber kuglen 56 igennem føringsrøret og ud igennem udløbsenden 58 under forudsætning af, at dens diameter er mindre end den mindste tværgående indvendige dimension af føringsrøret 10 over hele længden af føringsrøret 10. I FIG. 2A-B er føringsrøret 10 vist i delvis udrullet tilstand placeret på en horisontal overflade. Imidlertid ville det her beskrevne system også fungere for et føringsrør 10 i en opviklet tilstand på en kabeltromle, eller i en udrullet tilstand forløbende langs en lige linie.

FIG. 3A illustrerer et system til fabrikation af et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler, idet to første kabeltromler 62-64 er tilvejebragt, som hver især bærer et første føringsrør 72-74, og to andre kabeltromler 66-68 er tilvejebragt, som hver især bærer et andet føringsrør 76-78. Føringsrørene 72-78 er fremstillede i overensstemmelse med systemet beskrevet i forbindelse med FIG. 1A-B. De to første føringsrør 72-74 udtages fra deres respektive første kabeltromle 62-64 og bringes til at ligge parallelt og coplanart af et par af første positions- og orienteringsvalser 80. De to andre føringsrør 76-78 udtages fra deres respektive andre kabeltromler 66-68 og bringes til at ligge parallelt og coplanart af et par andre positions- og orienteringsvalser 82. De første og andre føringsrør 72-74 bringes også til at ligge parallelt og coplanart af de første og andre positions- og orienteringsvalser 80-82. Den resulterende realtive positionering er illustreret i FIG. 3B svarende til tværsnittet indikeret ved AA' i FIG. 3A.

De første og andre føringsrør 72-78 føres ind i en anden ekstruder 84 og forlader den anden ekstruder 84 via en anden matrice 94. Et andet basismateriale 86 i form af lavdensitetspolyethylenkorn indføres via et andet indløb 88. Den anden ekstruder drives af en anden motor 90, som er forbundet med den anden ekstruder 84 via et andet gear 92. Når føringsrørene 72-78 forlader den anden matrice 94, er en rørformet skal 106 dannet omkring de første føringsrør 72-74, en anden rørformet skal 108 er dannet omkring de andre føringsrør 76-78, og en første forbindelsesstrimmel 110 er dannet, som indbyrdes forbinder den første og anden rørformede skal 106-108. Den første og anden rørformede skal 106-108 og den første forbindelsesstrimmel 110 har omtrent

samme ensartede tykkelse, det resulterende arrangement 104 føres til en anden åben beholder 96, som indeholder vand 98, af et par samvirkende neddykningsvalser 102. Arrangementet 104 nedkøles når det er neddykket og føres efterfølgende fra vandet 98 af et par uddykningsvalser 102 til en arrangementskabeltromle 105. Formen af arrangementet 104 fikseres når det afkøles i den anden åbne beholder 96 og et tværsnit i det resulterende arrangement 104 er vist i FIG. 3C, svarende til det tværsnit, som er indikeret med BB' i FIG. 3A. Temperaturen af de første og andre føringsrør 72-78 styres således, at en prespasning etableres imellem de første og andre føringsrør 72-78 og den første og anden rørformede skal 106-108 i det resulterende arrangement 104. Hvis eksempelvis den termiske tværekspansion for de første og andre føringsrør 72-78 er omtrent den samme som for den første og anden rørformede skal 106-108, men starttemperaturen for de første og andre føringsrør 72-78 er højere end temperaturen af den ekstruderede første og anden rørformede skal 106-108, så kan den resulterende prespasning være ringe eller ikke etableret. Dette scenarie undgås ved at holde starttemperaturen for de første og andre føringsrør 72-78 lavere end temperaturen for den ekstruderede første og anden rørformede skal 106-108.

FIG. 4A illustrerer et system svarende til systemet beskrevet i forbindelse med FIG. 3A-C og yderligere omfattende et par aflange styrkeelementer 116-118 i det resulterende arrangement 104'. Parret af aflange styrkeelementer 116-118 foreligger i form af aramidfiberwirer, som er individuelt ført fra et par styrkeelementspoler 112-114 og placerede i en coplanar og parallel relation til de første og andre føringsrør 72-78 ved hjælp af to par af samvirkende styrkeelementpositions- og orienteringsvalser 120-122. Den resulterende positionering og orientering er vist i tværsnitsbilledet i FIG. 4B svarende til tværsnittet indikeret ved AA' i FIG. 4A. Parret af aflange styrkeelementer 116-118 føres ind i den anden ekstruder 84 og er indlejret i forbindelsesstrimlen 110 når denne forlader den anden ekstruder 84 via den anden matrice 94'. Et tværsnit i det resulterende arrangement 104' er vist i FIG. 4C svarende til tværsnittet indikeret ved BB' i FIG. 4A.

FIG. 5A illustrerer et system svarende til systemet beskrevet i forbindelse med FIG. 3A-C og yderligere omfattende styrkewirer i det resulterende arrangement 104". Styrkewiren 124 foreligger i form af en flertrådet stålwire og føres fra en styrkewirekabeltromle 126 og positioneret i en coplanar og parallel relation til de første og andre føringsrør 72-78 af et par samvirkende styrkewirepositionerings- og orienteringsvalser 127. Den resulterende positionering og orientering er vist i tværsnitsbilledet i FIG. 5B, svarende til

tværsnittet indikeret ved AA' i FIG. 5A. Styrkewiren 124 føres ind i den anden ekstruder 84 og en tredje rørformet skal 128, som omslutter styrkewiren 124, og en anden forbindelsesstrimmel 130, som er coplanar med den første forbindelsesstrimmel 110, er genererede, når de forlader den anden ekstruder 84 via den anden matrice 94". Et

5 tværsnit i det resulterende arrangement 104" er vist i FIG. 5C svarende til tværsnittet indikeret ved BB' i FIG. 5A.

FIG. 6A illustrerer et system svarende til det kombinerede system beskrevet i forbindelse med FIG. 4A-C og FIG. 5A-C, hvilket resulterer i et arrangement 104" omfattende såvel et par af styrkeelementer 116-118 som en styrkewire 124 hvor de forlader

10 matricen 94" i den anden ekstruder 84.

FIG. 7A illustrerer et system til fremstilling af et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler. To første kabeltromler 62-64 er tilvejebragt, som hver især bærer et

15 første føringsrør 72-74, og to andre kabeltromler 66-68 er tilvejebragt, som hver især bærer et andet føringsrør 76-78. Føringsrørene 72-78 er fremstillet i overensstemmelse med det system, som er beskrevet i forbindelse med FIG. 1A-B. De to første føringsrør 72-74 udtages fra deres respektive første kabeltromler 62-64 og bringes til at ligge parallelt og coplanart af et par første positions- og orienteringsvalser 80. De to andre

20 føringsrør 76-78 udtages fra deres respektive andre kabeltromler 66-68 og bringes til at ligge parallelt og coplanart af et par andre positions- og orienteringsvalser 82. De første og andre føringsrør 72-78 bringes altså til at ligge parallelt og coplanart af de første og andre positions- og orienteringsvalser 80-82. Den resulterende relative positionering er illustreret i FIG. 7B svarende til det tværsnit, som er indikeret ved AA' i FIG. 7A.

25

De første og andre føringsrør 72-78 føres ind i en anden ekstruder 84 og forlader den anden ekstruder 84 via en anden matrice 216. Et andet basismateriale 86 i form af lavdensitetspolyethylenkorn indføres via et andet indløb 88. Den anden ekstruder 84 drives af en anden motor 90, som er forbundet med den anden ekstruder 84 via et andet

30 gear 92. Når føringsrørene 72-78 forlader den anden matrice 216, er en aflang rørformet skal 186 dannet omkring de første føringsrør 72-74 og andre føringsrør 76-78. Tværsnittet i det ekstruderede arrangement 182 indikeret ved BB' er vist i FIG. 7C. Den varme og deformerbare aflange rørformede skal 186 gribes imellem de første føringsrør 72-74 og andre føringsrør 76-78 af et par modsat roterende og samvirkende skiver således,

35 at den aflange rørformede skal 186 deformeres og sammensmeltes i en aflang not 188. Tværsnittet i det resulterende arrangement 184 indikeret ved CC' er vist i FIG. 7D.

Arrangementet 184 føres til en anden åben beholder 96, som indeholder vand 98 af et par samvirkende neddykningsvalser 100. Arrangementet 184 afkøles når det er neddykket og føres efterfølgende fra vandet 98 af et par uddykningsvalser 102 til en arrangementskabeltromle 105. Formen af arrangementet 184 fikses når det afkøles i

5 den anden åbne beholder 96 og et tværsnit i det resulterende arrangement 184 er vist i FIG. 7D, svarende til tværsnittet indikeret ved CC'. Temperaturen af de første og andre føringsrør 72-78 styres således, at en prespasning etableres imellem de første og andre føringsrør 72-78 og den aflange rørformede skal 186 i det resulterende arrangement 184. Hvis eksempelvis den termiske tværgående ekspansion for de første og andre

10 føringsrør 72-78 er omtrent den samme som for den aflange rørformede skal 186, men starttemperaturen for de første og andre føringsrør 72-78 er højere end temperaturen for den ekstruderede aflange rørformede skal 186, så kan den resulterende prespasning være ringe eller ikke etableret. Dette scenarie undgås ved at holde starttemperaturen for de første og andre føringsrør 72-78 lavere end temperaturen for den ekstruderede

15 aflange rørformede skal 186.

FIG. 8A illustrerer et system til fremstilling af et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler. To første kabeltromler 62-64 er tilvejebragt, som hver især bærer et første føringsrør 72-74, og to andre kabeltromler 66-68 er tilvejebragt, som hver især

20 bærer et andet føringsrør 76-78. Føringsrørene 72-78 er fremstillede i overensstemmelse med det system, som er beskrevet i forbindelse med FIG. 1A-B. Et aflangt afstandselement 192 sammensat af et afstandslegeme 194 af højdensitetspolyethylen ekstruderet omkring et aflangt styrkeelement 196 i form af en aramidfiberwire er opviklet på en afstandselementtromle 190. Det aflange afstandselement 192 har et symmetrisk

25 tværsnit med det aflange styrkeelement 196 ved sin midte, en første udvendig overflade 200, en anden udvendig overflade 202 på den modstående side af afstandselementet 192 i forhold til den første udvendige overflade 200, en første konkav overflade 204 imellem den første udvendige overflade 200 og den anden udvendige overflade 202, og en anden konkav overflade 206 imellem den første udvendige overflade 200 og den

30 anden udvendige overflade 202 og på den modstående side af det aflange afstandselement 192 i forhold til den første konkave overflade 204. De to første føringsrør 72-74 udtages fra deres respektive første kabeltromle 62-64 og bringes til at ligge parallelt og coplanart af et par første positionerings- og orienteringsvalser 80. De to andre føringsrør 76-78 udtages fra deres respektive anden kabeltromle 66-68 og bringes til at ligge

35 parallelt og coplanart af et par andre positionerings- og orienteringsvalser 82. De første og andre føringsrør 72-78 bringes altså til at ligge parallelt og coplanart af de første og

andre positionerings- og orienteringsvalser 80-82. Det aflange afstandselement 191 udtages fra afstandselementtromlen 190 og positioneres og orienteres således, at den første konkave overflade vender imod det nærmeste første føringsrør 74 og den anden konkave overflade vender imod det nærmeste andet føringsrør 76, ved hjælp af indbyrdes samvirkende afstands- og positions- og orienteringsvalser 198. Det aflange afstandselement 192 og de første og andre føringsrør 72-78 er beliggende parallelt og coplanart efterfølgende deres respektive orientering og positionering. Den resulterende relative positionering er illustreret i FIG. 8B, svarende til tværsnittet indikeret ved AA' i FIG. 8A.

10

De første og andre føringsrør 72-78 og det aflange afstandselement 192 føres ind i en anden ekstruder 84 og forlader den anden ekstruder 84 via en anden matrice 216'. Et andet basismateriale 86 i form af lavdensitetspolyethylenkorn indføres via et andet indløb 88. Den anden ekstruder 84 drives af en anden motor 90, som er forbundet med den anden ekstruder 84 via et andet gear 92. Når føringsrørene 72-78 forlader den anden matrice 216, er en aflang rørformet skal 186' dannet omkring de første føringsrør 72-74 og andre føringsrør 76-78. Tværsnittet i det ekstruderede arrangement 182' som indikeret ved BB' er vist i FIG. 8C. Den varme og deformerbare aflange rørformede skal 186' gribes af et par modsat roterende og samvirkende valser således, at den aflange rørformede skal 186 presses imod den første udvendige overflade 200 og den anden udvendige overflade 202 og smelter sammen med det aflange afstandselement 192. Deformationen af den aflange rørformede skal 186' forårsager, at de første føringsrør 72-74, det aflange afstandselement 192 og de andre føringsrør 76-78 presses sammen. Tværsnittet af det resulterende arrangement 184' indikeret ved CC' er vist i FIG. 8D.

25

Arrangementet 184' føres ind i en anden åben beholder 96, som indeholder vand 98, af et par samvirkende neddykningsvalser 100. Arrangementet 184' afkøles når det neddykkes og føres efterfølgende fra vandet 98 af et par uddykningsvalser 102 til en arrangementskabeltromle 105. Formen af arrangementet 184' fikseres når det nedkøles i den anden åbne beholder 96 og et tværsnit af det resulterende arrangement 184' er vist i FIG. 8D svarende til tværsnittet indikeret ved CC'. Temperaturen af de første og andre føringsrør 72-78 styres således, at en prespasning etableres imellem de første og andre føringsrør 72-78, det aflange afstandselement 192 og den aflange rørformede skal 186' i det resulterende arrangement 184'. Hvis eksempelvis den termiske tværgående ekspansion for de første og andre føringsrør 72-78 er omtrent den samme som for den aflange rørformede skal 186', men starttemperaturen for de første og andre

35

føringsrør 72-78 er højere end temperaturen for den ekstruderede aflange rørformede skal 186', så kan den resulterende prespasning være ringe eller ikke etableret. Dette scenarie undgås ved at holde starttemperaturen for de første og andre føringsrør 72-78 lavere end temperaturen for den ekstruderede aflange rørformede skal 186'.

5

FIG. 9A illustrerer et tværsnit i arrangementet 104' beskrevet i forbindelse med FIG. 4A-C.

FIG. 9B illustreret et tværsnit i et eksempel på et arrangement 104^{4'} med trækkene for arrangementet 104' beskrevet i forbindelse med FIG. 9A og yderligere omfattende et par tredje føringsrør 132-134 omsluttet af en aflang tredje rørformet skal 128, som er forbundet med den anden rørformede skal 108 via en anden forbindelsesstrimmel 130. Et par aflange tredje styrkeelementer 136-138 i form af aramidfiberwirer er indlejrede i den anden forbindelsesstrimmel 130. De første, andre og tredje føringsrør 72-78, 132-134 har samme dimensioner, og styrkeelementerne 116-118 og de tredje styrkeelementer 136-138 er af samme type. Den første og anden forbindelsesstrimmel 110-130 og de centrale akser for de første, andre og tredje føringsrør 72-78, 132-134 er coplanare.

FIG. 9C illustrerer et tværsnit i et eksempel på et arrangement 104^{5'}, som har trækkene ifølge arrangementet 104' beskrevet i forbindelse med FIG. 9A og yderligere omfattende et par hjælpestyrkeelementer 140-142 i form af aramidfiberwirer. Et hjælpestyrkeelement 140 er indlejret i den første rørformede skal 106 og det andet hjælpestyrkeelement er indlejret i den anden rørformede skal 108. Hjælpestyrkeelementerne 140-142 er coplanare med hjælpestyrkeelementerne 116-118.

FIG. 9D illustrerer et tværsnit i et eksempel på et arrangement 104^{6'} svarende til arrangementet 104 beskrevet i forbindelse med FIG. 3A-C og yderligere omfattende fire hjælpestyrkeelementer 144-150 i form af aramidfiberkabler. Hjælpestyrkeelementerne er parallelle med de første og andre føringsrør 72-78. Et hjælpestyrkeelement 144 er indlejret i og ved den midterste øvre del af den første rørformede skal, et hjælpestyrkeelement 146 er indlejret i og ved den midterste øvre del af den anden rørformede skal, et hjælpestyrkeelement 148 er indlejret i og ved den midterste nedre del af den første rørformede skal og et hjælpestyrkeelement 150 er indlejret i og ved den midterste nedre del af den anden rørformede skal.

FIG. 9E illustrerer et tværsnit i et eksempel på et arrangement 104^{7'} svarende til arrangementet 104 beskrevet i forbindelse med FIG. 3A-C og yderligere omfattende et yderligere første føringsrør 158 omsluttet af den første rørformede skal 106 og i coplanar placering i forhold til de øvrige to første føringsrør 72-74, og et yderligere andet føringsrør 160 omsluttet af den anden rørformede skal 108 og i coplanar placering i forhold til de øvrige to andre føringsrør 76-78. Alle de første og andre føringsrør 72-78, 158-160 har samme dimensioner.

FIG. 9F illustrerer et tværsnit i et eksempel på et arrangement 104^{8'} svarende til arrangementet 104 beskrevet i forbindelse med FIG. 3A-C og yderligere omfattende et yderligere første føringsrør 158 omsluttet af den første rørformede skal 106 og i coplanar placering i forhold til de øvrige to første føringsrør 72-74 og et trefaset elektrisk effektforsyningskabel 152 omsluttet af den anden rørformede skal 108 og anbragt coplanart med de øvrige to andre føringsrør 76-78. De første og andre føringsrør 72-78, 158 og det trefasede elektriske effektforsyningskabel 152 har alle samme udvendige dimensioner. Det trefasede elektriske effektforsyningskabel 152 har fem indvendige ledere, tre for spændingsførende faser, én for nul og én for jord.

FIG. 9G illustrerer et tværsnit i et eksempel på et arrangement 104^{9'} svarende til arrangementet 104 beskrevet i forbindelse med FIG. 3A-C og yderligere omfattende en styrkewire 124' i form af en flertrådet stålwire omsluttet af den anden rørformede skal 108 og anbragt coplanart med de to andre føringsrør 76-78. Styrkewiren 124' har den samme udvendige diameter som de andre føringsrør 76-78. Arrangementet 104^{9'} omfatter yderligere et trefaset elektrisk effektforsyningskabel 154 og et elektrisk telekommunikationskabel 156 omsluttet af den første rørformede skal 108, som erstatter parret af de første føringsrør i arrangementet 104 omtalt i forbindelse med FIG. 3A-C. Arrangementet 104^{9'} omfatter yderligere et yderligere første føringsrør 158 omsluttet af den første rørformede skal 106 og beliggende coplanart i forhold til det trefasede elektriske effektforsyningskabel 154 og det elektriske telekommunikationskabel 156. En coplanar relation er også defineret imellem de objekter, som er omsluttet af den første og anden rørformede skal 106-108 og forbindelsesstrimlen 110. Det trefasede elektriske effektforsyningskabel 154 har den samme udvendige diameter som det første føringsrør 158. Det elektriske telekommunikationskabel 156 som sådant har en mindre udvendig diameter end det første føringsrør 158, men er forsynet med en rørformet fyldkappe 162,

som tilvejebringer den udvendige diameter som det første føringsrør 158. Den rørformede fyldkappe 162 er ekstruderet omkring fyldmaterialet under anvendelse af det samme materiale som i føringsrørene 76-78 ved ekstrusionsprocessen.

- 5 FIG. 9H illustrerer et tværsnit i et eksempel på et arrangement 104^{10'} svarende til arrangementet 104^{7'} beskrevet i forbindelse med FIG. 9E, men med forbindelsesstrimlen 110' ved en afvigende position i forhold til de første føringsrør 72-74, 158 og de andre føringsrør 76-78, 160. Den centrale akse for de første føringsrør 72-74, 158 og de andre føringsrør 76-78, 160 er i et fælles plan og forbindelsesstrimlen er parallel med
- 10 det fælles plan og definerer en afstand til det fælles plan, som er omtrent en sjattedel af den udvendige diameter af de første og andre føringsrør 72-78, 158-160. Forbindelsesstrimlen 110' er fleksibel og dens bredde er omtrent to trediedele af diameteren af de første og andre føringsrør 72-78, 158-160. Dette gør det muligt for arrangementet 104^{10'} at blive foldet langs forbindelsesstrimlen 110', således at den første rørformede skal 106
- 15 indgriber med den anden rørformede skal 108 plan mod plan, som vist i FIG. 9I.

- FIG. 9J illustrerer et tværsnit i et eksempel på et arrangement 184" svarende til arrangementet 184' beskrevet i forbindelse med FIG. 8A-D, men uden et styrkeelement indvendigt i det aflange afstandselement 192'. I stedet er afstandslegemet fremstillet af
- 20 et ekstruderet fiberforstærket materiale. Det ekstruderede fiberforstærkede materiale er en højdensitetspolyethylen med aramidfibre fordelt jævnt i materialet og orienteret i den generelle langsgående retning for det aflange afstandselement. Aramidfibre har den virkning, at den termiske længdeekspansion for det aflange afstandselement 192' reduceres, følgelig er den termiske længdeekspansion for arrangementet 184" redu-
- 25 ceret.

- FIG. 10A illustrerer et tværsnit i et eksempel på et arrangement 104^{11'} med et enkelt første føringsrør 72', som er omsluttet af og beliggende parallelt med en første rørformet skal 106'. Den første rørformede skal 106' etablerer en prespasning imellem det første
- 30 føringsrør 72' og den første rørformede skal 106'. Det første føringsrør 72' er fremstillet af højdensitetspolyethylen og den første rørformede skal 72' er fremstillet af lavdensitetspolyethylen. To aflange styrkeelementer 164-166 i form af aramidfiberwirer definerer en parallel placering med det første føringsrør 72' og er indlejrede i den første rørformede skal 106'. Den centrale akse for det første føringsrør 72' og de aflange styrkeelementer 164-166 er beliggende i et fælles plan.
- 35

FIG. 10B illustrerer et tværsnit i et eksempel på et arrangement 104^{12'} svarende til arrangementet 104^{11'} beskrevet i forbindelse med FIG. 10A, men med ét af styrkeelementerne 166 erstattet af en udvendig strimmel 168 med to modstående sider 176-178, som definerer en ensartet bredde af den udvendige strimmel 168 over dennes

5 længde. Den udvendige strimmel 168 er forbundet med den første rørformede skal langs en af dennes sider 176. Tre elektriske kabler 170-174 er indlejrede i den udvendige strimmel 168. Den udvendige strimmel 168 og den første rørformede skal orienterer de elektriske kabler 170-174 og styrkeelementet 164 i en parallel orientering i et fælles plan.

10

Systemerne til fremstilling beskrevet i forbindelse med FIG. 3A, FIG. 4A og FIG. 5A kan modificeres til fremstilling af eksemplerne på arrangementer beskrevet i forbindelse med FIG. 10A-B ved at reducere antallet af indgående elementer, eksempelvis antallet af føringsrør, og om arrangering af de relative positioner af de indgående elementer, eksempelvis positionen af styrkeelementerne i forhold til føringsrørene, før indføring i

15 den anden ekstruder 184. Yderligere kan supplerende indgangselementer til den anden ekstruder 184 indføres, eksempelvis de tre elektriske kabler 170-174. Den anden matrice er tilpasset til at fremstille en rørformet skal 106' og en udvendig strimmel 168 som vist i FIG. 10A-B.

20

Fig. 11 illustrerer et tværsnit i et eksempel på et arrangement, som kan fremstilles af et vilkårligt af systemerne beskrevet i forbindelse med FIG. 3A, FIG. 4A, FIG. 5A, FIG. 6A, FIG. 7A eller FIG. 8A. Det udvendige føringsrør 72 af de to første føringsrør 72-76 er erstattet med et forstærket føringsrør 214 med omtrent samme udvendige diameter som

25 det første føringsrør 74. Det forstærkede føringsrør 214 omfatter et udvendigt rør 208 fremstillet af et ekstruderet fiberforstærket materiale og en indvendig foring 210 fremstillet af et ekstruderet ikke-fiberforstærket materiale. Det ekstruderede fiberforstærkede materiale er en højdensitetspolyethylen med aramidfibre 212 fordelt jævnt i materialet og orienterede i den generelle langsgående retning for det udvendige rør 208. Det

30 ekstruderede ikke-fiberforstærkede materiale er en højdensitetspolyethylen. Aramidfibre har den virkning, at den termiske længdeudvidelse for det fiberforstærkede føringsrør 214 reduceres; følgelig reduceres den termiske længdeudvidelse for arrangementet som helhed. Fibre i det udvendige rør 208 kan forårsage af dets overflade er grov og ujævn, hvilket forøger friktionen ved indføring af optiske fibre. Den indvendige

35 foring 210 af det ikke-fiberforstærkede materiale forhindrer forøgelsen af friktionen.

FIG. 12A illustrerer et for nærværende foretrukket system til fremstilling af et arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler, idet to første kabeltromler 62-64 er tilvejebragt, som hver især bærer et første føringsrør 72-74, og to andre kabeltromler 66-68 er tilvejebragt, som hver især bærer et andet føringsrør 76-78. Føringsrørene 72-78 er fremstillede i overensstemmelse med systemet beskrevet i forbindelse med FIG. 1A-B. Det tættest på midten beliggende første føringsrør 64 er foret med en første udvendig foring 222 og det tættest på midten beliggende andet føringsrør 64 er foret med en anden udvendig foring 224. En enkelt tredje kabeltromle 230 er tilvejebragt, som bærer et tredje føringsrør 220. Det tredje føringsrør er fremstillet i overensstemmelse med det system, som er beskrevet i forbindelserne med FIG. 1A-B.

De to første føringsrør 72-74 de to andre føringsrør 76-78 og det ene tredje føringsrør 220 udtages fra deres respektive første kabeltromler 62-64, andre kabeltromler 76-78 og tredje kabeltromle 230 og bringes til at være beliggende parallelt og coplanart af et valsearrangement 240. Den resulterende relative positionering er illustreret i FIG. 12B, svarende til tværsnittet indikeret ved AA' i FIG. 12A.

De første og andre føringsrør 72-78 og det tredje føringsrør 220 føres ind i en anden ekstruder 84 og forlader den anden ekstruder 84 via en anden matrice 216'. Et andet basismateriale 86 i form af lavdensitetspolyethylenkorn indføres via et andet indløb 88. Den anden ekstruder drives af en anden motor 90, som er forbundet med den anden ekstruder 84 via et andet gear 92. Når føringsrørene 72-78 forlader den anden matrice 216', er en aflang rørformet skal 186 dannet omkring de første føringsrør 72-74, de andre føringsrør 76-78 og det tredje føringsrør 220. Den aflange rørformede skal 186 har omtrent en ensartet tykkelse og er sammensmeltet med den første udvendige foring 222 på det nærmest mod midten liggende første føringsrør 74 og med den anden udvendige foring 224 på det nærmest midten liggende andet føringsrør 76. Det resulterende arrangement 184" føres ind i en anden åben beholder 96, som indeholder vand 98, af et par samvirkende neddykningsvalser 100. Arrangementet 184" afkøles når det neddykkes og føres efterfølgende fra vandet 98 af et par uddykningsvalser 102 til en arrangementskabeltromle 105. Formen af arrangementet 184" fikseres når det afkøles i den anden åbne beholder 96 og et tværsnit i det resulterende arrangement 184'" er vist i FIG. 12C, svarende til tværsnittet indikeret ved BB' i FIG. 12A.

Det nærmest midten liggende første føringsrør 74 og det nærmest midten liggende andet føringsrør 76 er sammensmeltet med den aflange rørformede skal 186. Følgelig

er disse tre elementer fikserede i forhold til hinanden og en tværgående udbøjning af arrangementet 184" forhindres. Hvert af det udvendigt liggende første føringsrør 72, det udvendigt liggende andet føringsrør 78 og det tredje føringsrør 220 indgriber med resten af det ekstruderede arrangement 182" med prespasning.

5

FIG. 13A-C illustrerer et system svarende til systemet beskrevet i forbindelse med FIG. 12A-C. Alle ækvivalente træk er forsynede med samme henvisningstal. Systemet afviger ved at det nærmest midten liggende første føringsrør 74 ikke er foret med en første udvendig foring og det nærmest midten liggende andet føringsrør 76 ikke er foret med en anden udvendig foring. I stedet er det nærmest midten liggende første føringsrør 74 og det nærmest midten liggende andet føringsrør 76 ført af valsearrangementet 240 ind i en første overflademodificeringsenhed 232 henholdsvis en anden overflademodificeringsenhed 234. Overflademodificeringsenhederne forsyner den udvendige overflade på føringsrørene med et plastificeringsmiddel, hvorved smeltepunktet sænkes for det yderste overfladelag 226 på det første føringsrør 74 og det yderste overfladelag på det andet føringsrør 76, og gør disse blødere. Dette har den virkning, at når den aflange rørformede skal 186 ekstruderes omkring føringsrørene, sammensmelter denne med overfladen på det nærmest midten liggende første føringsrør 74 og det nærmest midten liggende andet føringsrør 76. Følgelig forhindres en tværgående udbøjning som beskrevet i forbindelse med FIG. 12A-C.

15
20

Eksempel

Et arrangement blev fremstillet i overensstemmelse med systemet beskrevet i forbindelse med FIG. 1A-B, FIG. 2A-B og FIG. 4A-C. Føringsrørene havde en indvendig diameter på 16 mm og en udvendig diameter på 20 mm. Tykkelsen af de rørformede skaller og forbindelsesstrimlen var imellem omtrent 0,3 mm og omtrent 2 mm. Bredden af forbindelsesstrimlen var omtrent 15 mm. Aramidfiberwirerne havde en diameter på 2 mm og afstanden imellem centrum for wirerne var omtrent 8 mm. Arrangementet blev underkastet forskellige omgivelsestemperaturer og den termiske længdeudvidelse blev bestemt til at være 0,05 mm/m/°C.

25
30

HENVISNINGSTALSLISTE

	10	føringsrør
	12	første basismateriale
5	14	første indløb
	16	første ekstruder
	18	motor
	20	gear
	22	aksel
10	24	skruetransportør
	26	opvarmningskammer
	27	masse
	28	matrice
	29	vakuumkanibrator
15	30	udvendig overflade
	32	indvendig overflade
	34	langsgående spor
	40	første par samvirkende valser
	42	andet par samvirkende valser
20	44	styreenhed
	46	første føler
	48	anden føler
	50	kabeltromle
	52	kugle
25	54	kompressor
	56	indløbsende
	58	udløbsende
	62	første kabeltromle
	64	første kabeltromle
30	66	anden kabeltromle
	68	anden kabeltromle
	72	første føringsrør
	74	første føringsrør
	76	andet føringsrør
35	78	andet føringsrør
	80	første positionerings- og orienteringsvalser

	82	andre positionerings- og orienteringsvalser
	84	anden ekstruder
	86	andet basismateriale
	88	andet indløb
5	90	anden motor
	92	andet gear
	94	anden matrice
	96	anden åben beholder
	98	vand
10	100	neddykningsvalser
	102	uddykningssvalser
	104	arrangement
	105	arrangementskabeltromle
	106	første rørformet skal
15	108	anden rørformet skal
	110	første forbindelsesstrimmel
	112	styrkeelementspole
	114	styrkeelementspole
	116	styrkeelement
20	118	styrkeelement
	120	styrkeelementpositionerings- og orienteringsvalser
	122	styrkeelementpositionerings- og orienteringsvalser
	124	styrkewire
	126	styrkewirekabeltromle
25	127	styrkewirepositionerings- og orienteringsvalser
	128	tredie rørformet skal
	130	anden forbindelsesstrimmel
	132	tredie føringsrør
	134	tredie føringsrør
30	136	tredie styrkeelement
	138	tredie styrkeelement
	140	hjelpestyrkeelement
	142	hjelpestyrkeelement
	144	hjelpestyrkeelement
35	146	hjelpestyrkeelement
	148	hjelpestyrkeelement

	150	hjelpestyrkeelement
	152	trefaset elektrisk effektforsyningskabel
	154	trefaset elektrisk effektforsyningskabel
	156	elektrisk telekommunikationskabel
5	158	første føringsrør
	160	andet føringsrør
	162	fyldmaterialekappe
	164	styrkeelement
	166	styrkeelement
10	168	udvendig strimmel
	170	elektrisk kabel
	171	elektrisk kabel
	174	elektrisk kabel
	176	første side
15	178	anden side
	180	modsat roterende skiver
	182	ekstruderet arrangement
	183	modsat roterende valser
	184	arrangement
20	186	aflang rørformet skal
	188	aflang not
	190	afstandselementtromle
	192	aflangt afstandselement
	194	afstandselementlegeme
25	196	styrkeelement
	198	afstandselementpositionerings- og orienteringsvalser
	200	første udvendig overflade
	202	anden udvendig overflade
	204	første konkav overflade
30	206	anden konkav overflade
	208	udvendigt rør
	210	indvendig foring
	212	fiber
	214	forstærket føringsrør
35	216	anden matrice
	220	tredie føringsrør

- 222 første udvendig foring
- 224 anden udvendig foring
- 226 første udvendigt overfladelag
- 228 andet udvendigt overfladelag
- 5 230 tredje kabeltromle
- 232 første overflademodificeringsenhed
- 234 anden overflademodificeringsenhed
- 240 valsearrangement

PATENTKRAV

1. Arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler eller optiske bølgeledere, efter installation af arrangementet i jorden, hvilket arrangement er nyt ved at omfatte:

- 5 et første antal første føringsrør og
 et andet antal andre føringsrør,

idet hvert af de første og andre føringsrør er indrettede til at modtage et optisk kabel langs hele sin længde; idet arrangementet yderligere omfatter:

- en aflang første rørformet skal, og
10 en aflang anden rørformet skal,

idet det første antal første føringsrør er understøttede i og beliggende parallelt med den første rørformede skal, og det andet antal andre føringsrør er understøttede i og anbragt parallelt med den anden rørformede skal, idet arrangementet yderligere omfatter:

- en første forbindelsesstrimmel, som indbyrdes forbinder den første og anden rør-
15 formede skal, definerer en afstand imellem den første og anden rørformede skal, og
positionerer det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør ind-
byrdes parallelt,

- den første og anden rørformede skal og den første forbindelsesstrimmel stammer
fra en enkelt ekstrusionsproces, som etablerer en prespasning imellem de første og
20 andre føringsrør henholdsvis den første og anden rørformede skal; hvilket arrangement
yderligere omfatter:

- et tredje antal aflange styrkeelementer anbragt parallelt med de første og andre
føringsrør og indlejrede i den første forbindelsesstrimmel, og den termiske længdeud-
videlse af det tredje antal styrkeelementer er mindre end den termiske længdeudvidelse
25 af de første og andre føringsrør og/eller

- et fjerde antal aflange hjælpestyrkeelementer anbragt parallelt med det første
antal første føringsrør og/eller de andre føringsrør og indlejrede i den første rørformede
skal og/eller i den anden rørformede skal, og den termiske længdeudvidelse af det fjerde
antal hjælpestyrkeelementer er mindre end den termiske længdeudvidelse af henholds-
30 vis de første føringsrør og/eller de andre føringsrør, og/eller mindre end den termiske
udvidelse af henholdsvis den første rørformede skal og/eller den anden rørformede skal.

2. Arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler eller optiske bølgeledere efter installation i jorden, hvilket arrangement er nyt ved at omfatte:

et første antal første føringsrør og et andet antal andre føringsrør, idet hvert af de nævnte første og andre føringsrør er indrettede til at modtage et optisk fiberkabel langs hele sin længde, hvilket arrangement yderligere omfatter:

et aflangt afstandselement anbragt parallelt med og imellem det første antal første
5 føringsrør og det andet antal andre føringsrør, hvilket aflangt afstandselement danner en første udvendig overflade og en modstående anden udvendig overflade,

en aflang rørformet skal parallel med og omsluttende det første antal første føringsrør, det andet antal andre føringsrør og den aflange rørformede skal er fastgjort i flade mod flade placering i forhold til den første og anden udvendige overflade for dan-
10 nelse af en første rørformet skaldel, som omslutter og understøtter det første antal første føringsrør og en anden rørformet skaldel, som omslutter og understøtter det andet antal andre føringsrør og til at fastholde de første og andre føringsrør i en fast relation i forhold til hinanden,

hvilken aflang rørformet skal stammer fra en enkelt ekstrusionsproces og etablerer
15 en prespasning imellem de første og andre føringsrør henholdsvis den første og anden rørformede skaldel.

3. Arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler eller optiske bølgeledere efter installation i jorden, hvilket arrangement er nyt ved at omfatte:

20 et første antal første føringsrør og et andet antal andre føringsrør, idet hvert af de første og andre føringsrør er indrettede til at modtage et optisk fiberkabel langs hele sin længde, hvilket arrangement yderligere omfatter:

en aflang rørformet skal parallel med og omsluttende det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør, idet to modstående sider af den aflange
25 rørformede skal er sammensmeltede i en langsgående not for dannelse af en første rørformet skaldel, som omslutter og understøtter det første antal første føringsrør og en anden rørformet skaldel, som omslutter og understøtter det andet antal andre føringsrør og til at fastholde de første og andre føringsrør i en fast relation i forhold til hinanden,

hvilken aflang rørformet skal stammer fra en enkelt ekstrusionsproces og den
30 aflange not etablerer en prespasning imellem de første og andre føringsrør henholdsvis den første og anden rørformet skaldel, og i det væsentlige forhindrer en tværgående udbøjning af arrangementet.

4. Arrangement ifølge ethvert af de foregående krav, **som er nyt ved, at** det første antal
35 er lig med eller større end 2, såsom i ét eller flere af intervallerne 2-10, 2-8, 2-6, 2-4, 3-10, 4-10 eller 5-10 og/eller det andet antal er lig med eller større end to, såsom i et af

intervallerne 2-10, 2-8, 2-6, 2-4, 3-10, 4-10 eller 5-10, eller alternativt i ét eller flere af de lukkede intervaller 2-4, 4-6, 6-8 og 8-10.

5. Arrangement ifølge ethvert af kravene 1 og 4, **som er nyt ved**, at den første forbindelsestrimmel positionerer de første og andre føringsrør i et fælles plan.
6. Arrangement ifølge ethvert af de foregående krav, **som er nyt ved**, at de første og andre føringsrør er positionerede i et fælles plan.
7. Arrangement ifølge krav 1 eller ethvert af kravene 4 til 6, når disse afhænger af krav 1, **som er nyt ved**, at den første forbindelsestrimmel har en første bredde over hele sin længde og definerer en adskillelse imellem den første og anden rørformede skal svarende til den nævnte første bredde.
8. Arrangement ifølge ethvert af de foregående krav, **som er nyt ved**, at hvert af det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør er cirkulære cylindre med omtrent samme udvendige diameter og som definerer en central akse, og at de centrale akser for de første og andre føringsrør og den første forbindelsestrimmel er beliggende i et fælles plan.
9. Arrangement ifølge ethvert af de foregående krav, **som er nyt ved**, at hvert af det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør er cirkulære cylindre med omtrent samme udvendige diameter og som definerer en central akse, idet de centrale akser for de første og andre føringsrør er beliggende i et fælles plan og den første forbindelsestrimmel er beliggende parallelt i forhold til det fælles plan og definerer en afstand til det fælles plan, som er mindre end halvdelen af den udvendige diameter, eller en afstand til det fælles plan, som er omtrent en trediedel af den udvendige diameter, eller en afstand til det fælles plan, som er omtrent en sjattedel af den udvendige diameter.
10. Arrangement ifølge ethvert af de foregående krav, **som er nyt ved**, at det første antal og det andet antal er ens.
11. Arrangement ifølge ethvert af de foregående krav, **som er nyt ved**, at alle føringsrør blandt de første og andre føringsrør har omtrent samme termiske længdeudvidelse.

12. Arrangement ifølge ethvert af de foregående krav, **som er nyt ved, at** alle føringsrør blandt de første og andre føringsrør har omtrent samme opvarmning, når de udsættes for sollys.

5 13. Arrangement ifølge krav 1 eller ethvert af kravene 4-12, når disse afhænger af krav 1, **som er nyt ved, at** den termiske længdeudvidelse for de første og andre føringsrør er omtrent lig med eller mindre end den termiske længdeudvidelse for den første og anden rørformede skal.

10 14. Arrangement ifølge krav 1 eller ethvert af kravene 4-13, når disse afhænger af krav 1, **som er nyt ved, at** smeltepunktet for de første og andre føringsrør er omtrent lig med eller større end smeltepunktet for den første og anden rørformede skal.

15 15. Arrangement ifølge krav 2 eller 3 eller ethvert af kravene 4-12, når disse er afhængige af henholdsvis krav 2 eller 3, **som er nyt ved, at** smeltepunktet for de første og andre føringsrør er omtrent lig med eller større end smeltepunktet for den aflange rørformede skal.

20 16. Arrangement ifølge krav 2 eller ethvert af kravene 4-15, når disse afhænger af krav 2, **som er nyt ved** yderligere at omfatte:

et tredje antal aflange styrkeelementer anbragt parallelt med og positioneret i det aflange afstandselement, og den termiske længdeudvidelse for det tredje antal styrkeelementer er mindre end den termiske længdeudvidelse for de første og andre føringsrør.

25

17. Arrangement ifølge krav 1 eller ethvert af kravene 4-16, når disse afhænger af krav 1, **som er nyt ved, at** det tredje antal aflange styrkeelementer begrænser den termiske længdeudvidelse for arrangementet til ét eller flere af områderne 0,01-0,02 mm/m/°C, 0,02-0,03 mm/m/°C, 0,03-0,04 mm/m/°C, 0,04-0,05 mm/m/°C, 0,05-0,06 mm/m/°C, 0,06-0,07 mm/m/°C, 0,07-0,08 mm/m/°C, 0,08-0,09 mm/m/°C, 0,09-0,10 mm/m/°C og/eller til ét eller flere af områderne 0,01-0,9 mm/m/°C, 0,02-0,08 mm/m/°C, 0,03-0,07 mm/m/°C, 0,04-0,06 mm/m/°C eller omtrent 0,05 mm/m/°C og/eller til under 0,10 mm/m/°C, under 0,08 mm/m/°C, under 0,06 mm/m/°C, under 0,04 mm/m/°C, under 0,02 mm/m/°C, under 0,01 mm/m/°C.

35

18. Arrangement ifølge krav 1 eller ethvert af kravene 4-17, når disse afhænger af krav 1, **som er nyt ved, at** det tredje antal styrkeelementer omfatter:

et første styrkeelement og et andet styrkeelement, idet det første styrkeelement definerer en første afstand til den første rørformede skal og det andet styrkeelement
5 definerer en anden afstand til den anden rørformede skal, idet den første og anden afstand er omtrent ens.

19. Arrangement ifølge krav 1 eller ethvert af kravene 4-17, når disse afhænger af krav 1, **som er nyt ved, at** det tredje antal er lig med 1, 2, 3 eller 4.

10

20. Arrangement ifølge krav 1 eller ethvert af kravene 4-19, når disse afhænger af krav 1, **som er nyt ved, at** det tredje antal aflange styrkeelementer omfatter aramidfibre.

21. Arrangement ifølge krav 1 eller ethvert af kravene 4-20, når disse afhænger af krav
15 1, **som er nyt ved, at** hvert af det tredje antal aflange styrkeelementer er en wire omfattende aramidfibre.

22. Arrangement ifølge krav 1 eller ethvert af kravene 4-20, når disse afhænger af krav 1, **som er nyt ved, at** det tredje antal aflange styrkeelementer er under spænding for
20 udøvelse af en langsgående sammentrækningskraft på arrangementet.

23. Arrangement ifølge ethvert af kravene 2-22, **som er nyt ved** yderligere at omfatte:

et fjerde antal aflange hjælpestyrkeelementer anbragt parallelt med det første antal første føringsrør og indlejret i den aflange rørformede skal, og den termiske
25 længdeudvidelse af det fjerde antal hjælpestyrkeelementer er mindre end den termiske længdeudvidelse af det første antal første føringsrør.

24. Arrangement ifølge ethvert af de foregående krav, **som er nyt ved, at** første og andre føringsrør er positionerede i et fælles plan, idet det fjerde antal er større end én
30 og det fjerde antal af langsgående hjælpestyrkeelementer er positionerede i et symmetrisk mønster i forhold til det fælles plan.

25. Arrangement ifølge ethvert af de foregående krav, **som er nyt ved** yderligere at omfatte:

35 et elektrisk effektforsyningskabel, og

det elektriske effektforsyningskabel er understøttet i og beliggende parallelt med den første rørformede skal eller aflange rørformede skal.

26. Arrangement ifølge krav 17 eller ethvert af kravene 4-16 eller 18-23, når disse
5 afhænger af krav 17, **som er nyt ved, at** den første og anden rørformede skal og den første forbindelsesstrimmel positionerer effektforsyningskablet og de første og andre føringsrør i et fælles plan.

27. Arrangement ifølge ethvert af de foregående krav, **som er nyt ved** yderligere at
10 omfatte:

en enkelttrådet eller flertrådet metalstyrkewire,

en aflang tredie rørformet skal, og

styrkewiren er understøttet i og beliggende parallelt med den tredie rørformede skal; arrangementet omfatter yderligere:

15 en anden forbindelsesstrimmel, som indbyrdes forbinder den første og tredie rørformede skal og definerer en afstand imellem den første og tredie rørformede skal eller den første og anden rørformede skaldel, eller

en anden forbindelsesstrimmel, som indbyrdes forbinder den anden og tredie rørformede skal eller indbyrdes forbinder den anden rørformede skaldel og den tredie
20 rørformede skal og som definerer en afstand imellem den anden og tredie rørformede skal eller imellem den anden rørformede skaldel og den tredie rørformede skal, den anden forbindelsesstrimmel positionerer styrkewiren parallelt med det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør parallelt, og den tredie rørformede skal og den anden forbindelsesstrimmel stammer fra den nævnte enkelte ekstrusions-
25 proces.

28. Arrangement ifølge krav 27, **som er nyt ved, at** første og anden forbindelsesstrimmel positionerer de første og andre føringsrør og styrkewiren i et fælles plan.

30 29. Arrangement ifølge ethvert af kravene 27-28, **som er nyt ved, at** styrkewiren har en diameter i ét eller flere af områderne 10-12 mm, 12-14 mm, 14-16 mm, 16-18 mm, 18-20 mm, 20-22 mm, 22-24 mm, 10-24 mm, 12-22 mm, 14-20 mm, 16-18 mm eller omtrent 17 mm.

35 30. Arrangement ifølge krav 2 eller ethvert af kravene 4-29, når disse afhænger af krav 2, **som er nyt ved, at** det aflange afstandselement danner en første konkav overflade

positioneret imellem den første og anden udvendige overflade til at samvirke med et føringsrør blandt det første antal første føringsrør.

- 5 31. Arrangement ifølge krav 30, **som er nyt ved, at** det aflange afstandselement danner en anden konkav overflade, som er positioneret mellem den første og anden udvendige overflade, til at samvirke med et føringsrør blandt det andet antal andre føringsrør.

32. Arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler eller optiske bølgeledere efter installation i jorden, **som er nyt ved, at** omfatte:

- 10 et første føringsrør indrettet til at modtage et optisk fiberkabel langs hele sin længde; hvilket arrangement yderligere omfatter:

en aflang første rørformet skal

- hvilket første føringsrør er understøttet i og beliggende parallelt med den første rørformede skal, og den første rørformede skal stammer fra en enkelt ekstrusionsproces,
15 som etablerer en prespasning imellem det første føringsrør og den første rørformede skal.

33. Arrangement ifølge krav 32, **som er nyt ved, at** den termiske længdeudvidelse af det første føringsrør er omtrent lig med eller mindre end den termiske udvidelse af den
20 første rørformede skal.

34. Arrangement ifølge ethvert af kravene 32-33, **som er nyt ved, at** smeltepunktet for det første føringsrør er omtrent lig med eller større end smeltepunktet for den første rørformede skal.

25

35. Arrangement ifølge ethvert af kravene 32-34, **som er nyt ved** yderligere at omfatte:
et femte antal aflange styrkeelementer beliggende parallelt med det første føringsrør og indlejret i den første rørformede skal, og den termiske længdeudvidelse for det femte antal styrkeelementer er mindre end den termiske længdeudvidelse for det
30 første føringsrør.

36. Arrangement ifølge krav 35, **som er nyt ved, at** det femte antal aflange styrkeelementer begrænser en termisk længdeudvidelse for arrangementet til ét eller flere af områderne 0,01-0,02 mm/m/°C, 0,02-0,03 mm/m/°C, 0,03-0,04 mm/m/°C, 0,04-0,05
35 mm/m/°C, 0,05-0,06 mm/m/°C, 0,06-0,07 mm/m/°C, 0,07-0,08 mm/m/°C, 0,08-0,09 mm/m/°C, 0,09-0,10 mm/m/°C og/eller til ét eller flere af områderne 0,01-0,9 mm/m/°C,

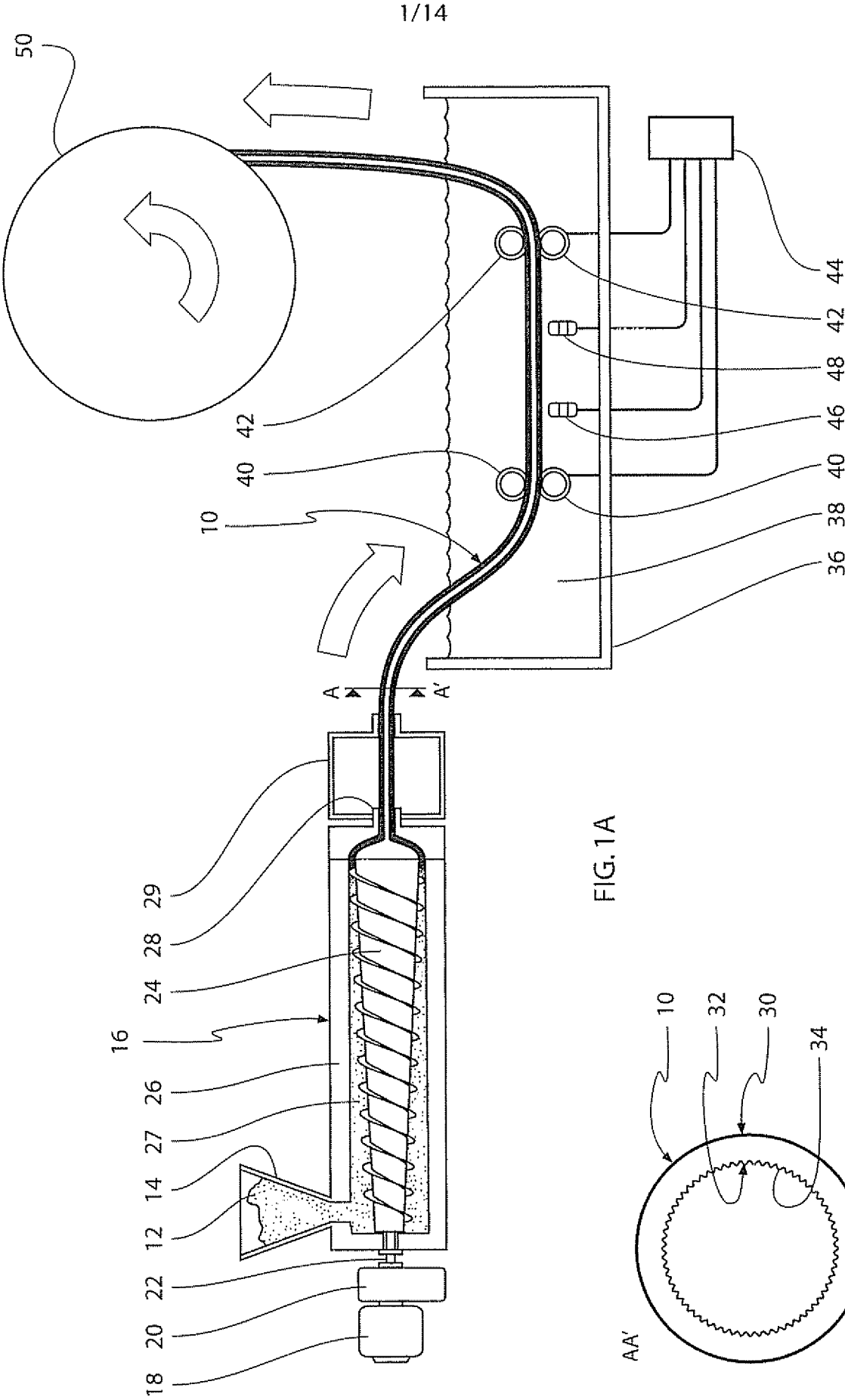
0,02-0,08 mm/m/°C, 0,03-0,07 mm/m/°C, 0,04-0,06 mm/m/°C eller omtrent 0,05 mm/m/°C og/eller til under 0,10 mm/m/°C, under 0,08 mm/m/°C, under 0,06 mm/m/°C, under 0,04 mm/m/°C, under 0,02 mm/m/°C, under 0,01 mm/m/°C.

- 5 37. Arrangement ifølge ethvert af kravene 35-36, **som er nyt ved**, at det første føringsrør er cirkulær cylindrisk og definerer en central akse, og den første rørformede skal positionerer den centrale akse for det første føringsrør og det femte antal aflange styrkeelementer i et fælles plan.
- 10 38. Arrangement ifølge ethvert af kravene 35-37, **som er nyt ved**, at det femte antal aflange styrkeelementer omfatter aramidfibre.
39. Arrangement ifølge ethvert af kravene 32-38, **som er nyt ved** yderligere af omfatte:
 en udvendig strimmel med to modstående sider, som definerer en ensartet bredde
 15 af strimlen over hele dennes længde, hvilken udvendig strimmel stammer fra den enkelte ekstrusionsproces og er forbundet med den første rørformede skal langs én af de nævnte to modstående sider, og hvilket arrangement yderligere omfatter:
 et sjette antal elektriske kabler indlejrede i den udvendige strimmel, og den udvendige strimmel og den første rørformede skal orienterer det sjette antal elektriske
 20 kabler og det første føringsrør indbyrdes parallelt.
40. Arrangement ifølge krav 39, **som er nyt ved**, at den første rørformede skal og den udvendige strimmel positionerer det femte antal aflange styrkeelementer og det sjette antal elektriske kabler i et fælles plan.
- 25 41. Arrangement til føring og beskyttelse af optiske fiberkabler og optiske bølgeledere efter installation i jorden, **som er nyt ved**, at omfatte:
 et første antal første føringsrør og et andet antal andre føringsrør, idet hvert af de første og andre føringsrør er indrettede til at modtage et optisk fiberkabel langs hele sin
 30 længde, hvilke arrangement yderligere omfatter:
 et tredje føringsrør indrettet til at modtage et optisk fiberkabel langs hele sin længde, og positioneret parallelt med og liggende imellem det første antal første føringsrør og det andet antal andre føringsrør, hvilke tredje føringsrør definerer en første udvendig overfladedel og en modstående anden udvendig overfladedel,
 35 en aflang rørformet skal parallel med og omsluttende det første antal første føringsrør, det andet antal andre føringsrør og det tredje føringsrør, hvilken aflang

rørformet skal er fastgjort flade mod flade til den første og anden udvendige overfladedel af det tredje føringsrør for dannelse af en første rørformet skaldel, som omslutter og understøtter det første antal første føringsrør og en anden rørformet skaldel, som omslutter og understøtter det andet antal andre føringsrør og til at fastholde de første og andre føringsrør i en fast relation i forhold til hinanden, og

den aflange rørformede skal stammer fra en enkelt ekstrusionsproces og etablerer en prespasning imellem de første og andre føringsrør henholdsvis den første og anden rørformede skaldel.

- 10 42. Arrangement ifølge krav 41, **som er nyt ved, at** den aflange rørformede skal er fastgjort i den nævnte flade mod flade relation til den første og anden udvendige overfladedel ved den enkelte ekstrusionsproces.



2/14

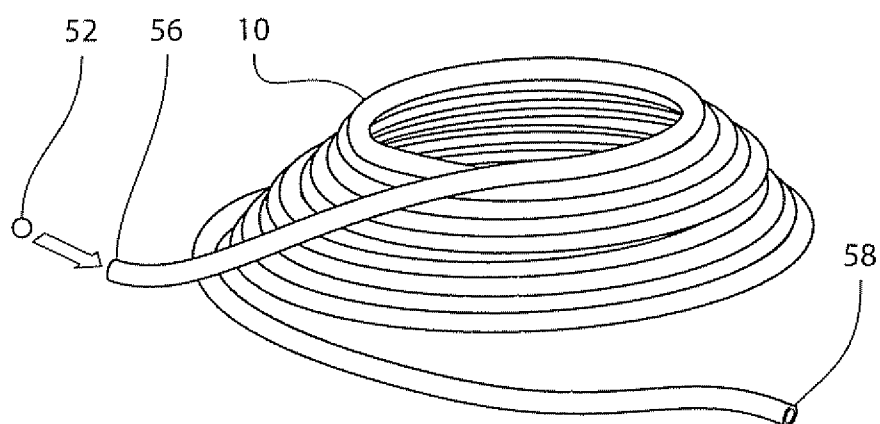


FIG. 2A

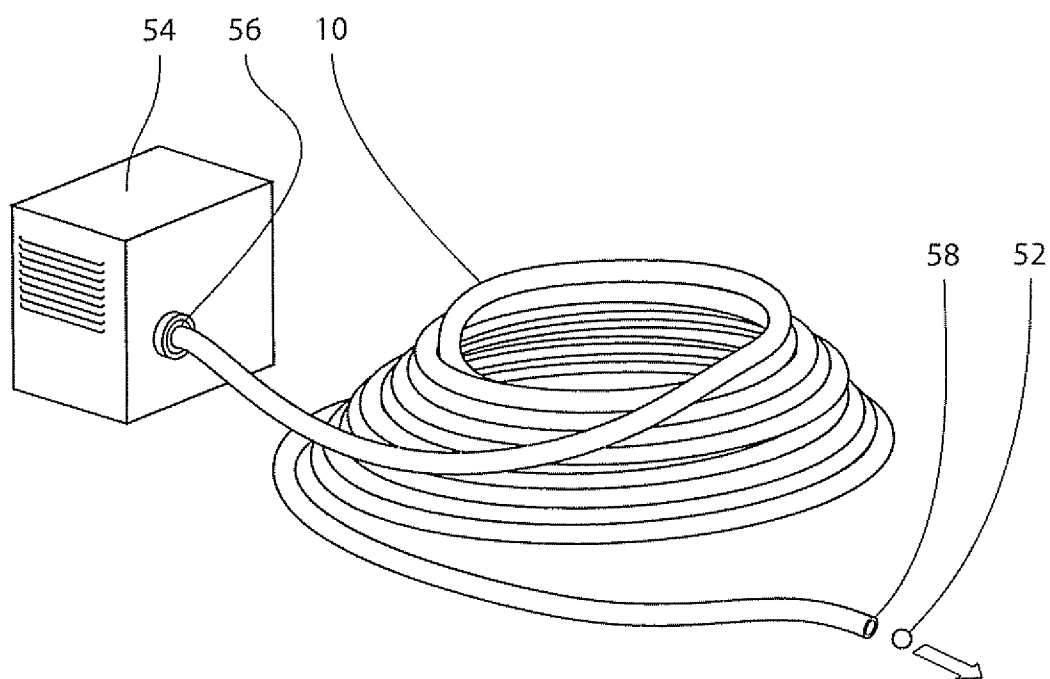
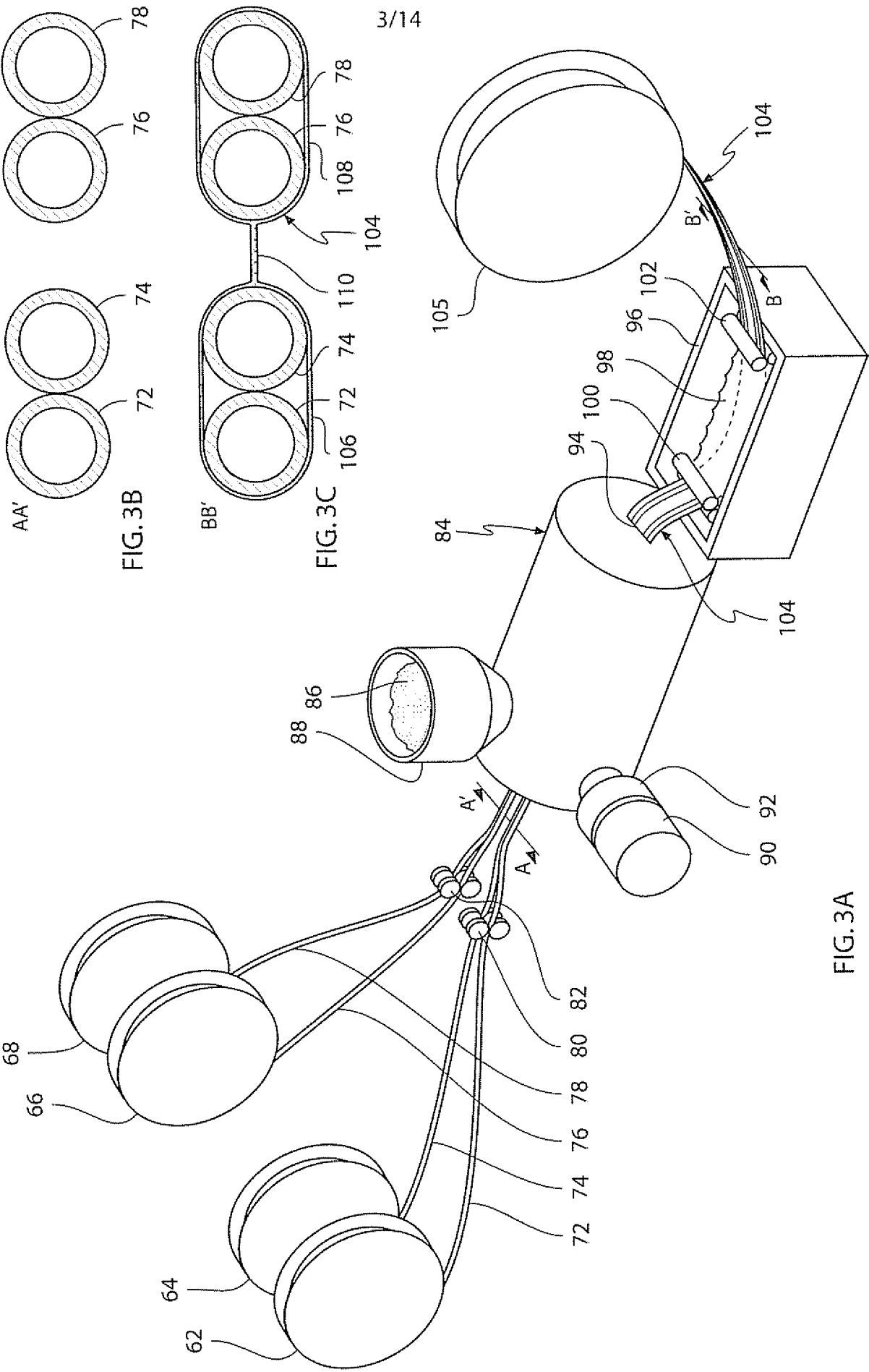
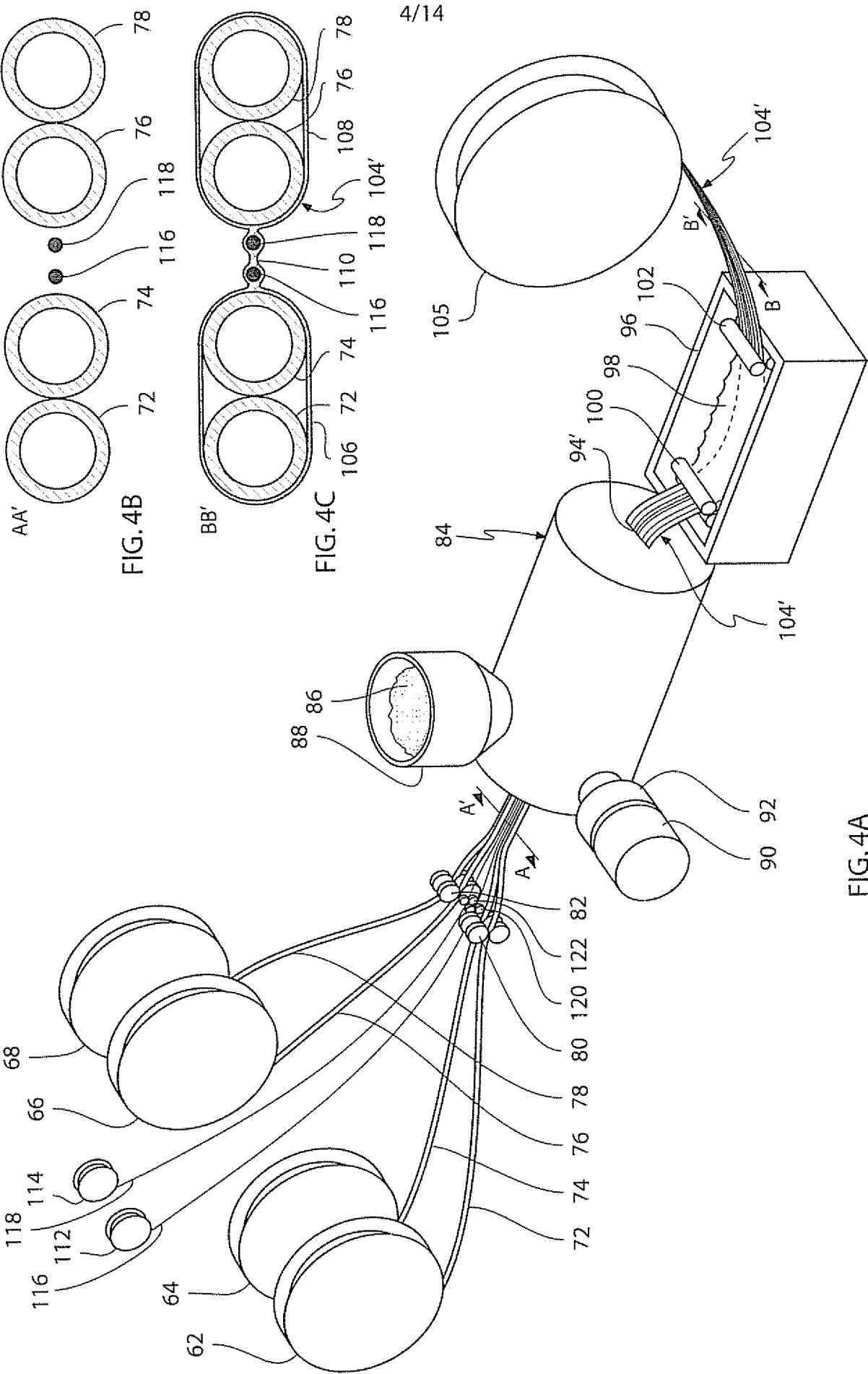


FIG. 2B





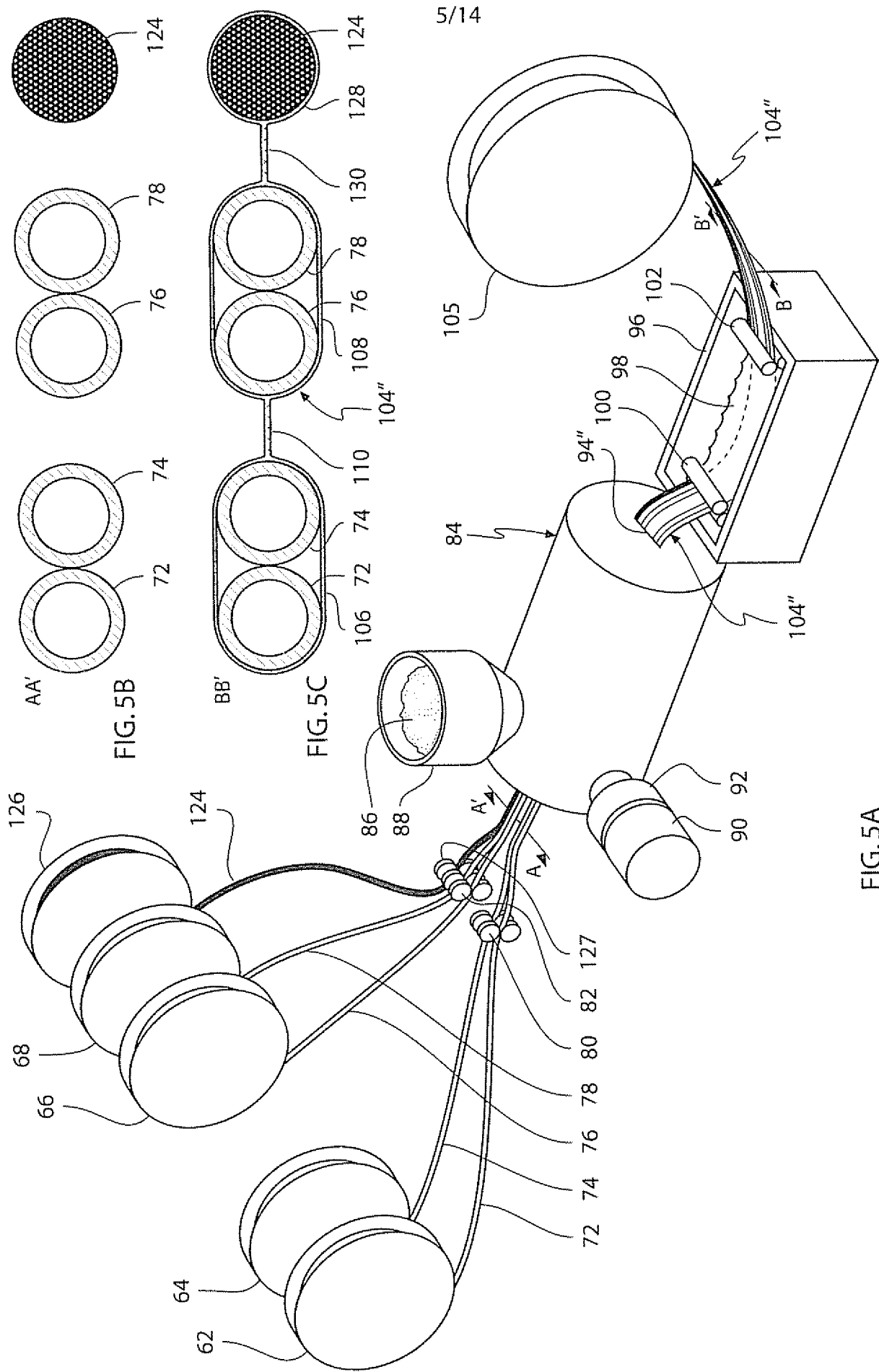


FIG. 5A

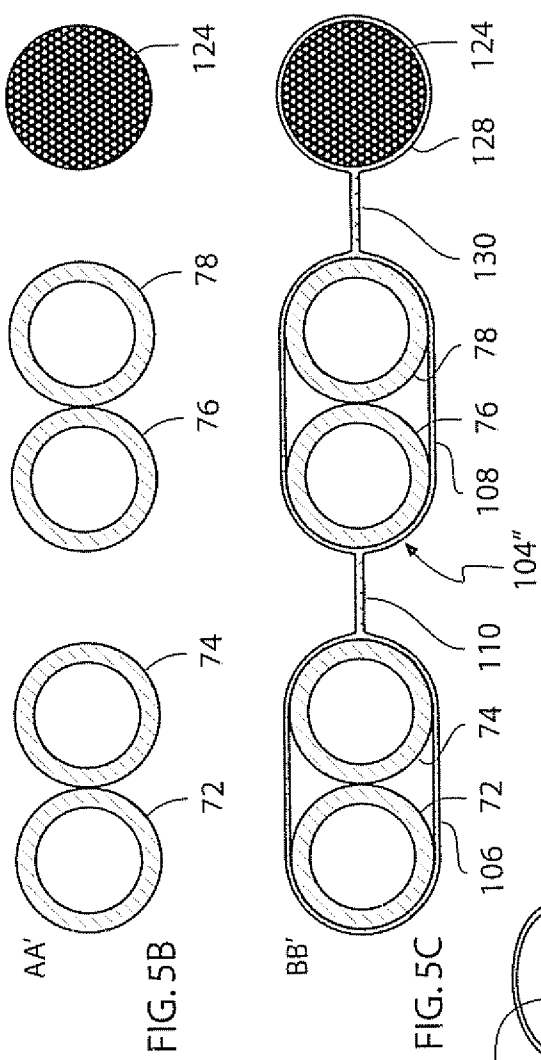


FIG. 5B

FIG. 5C

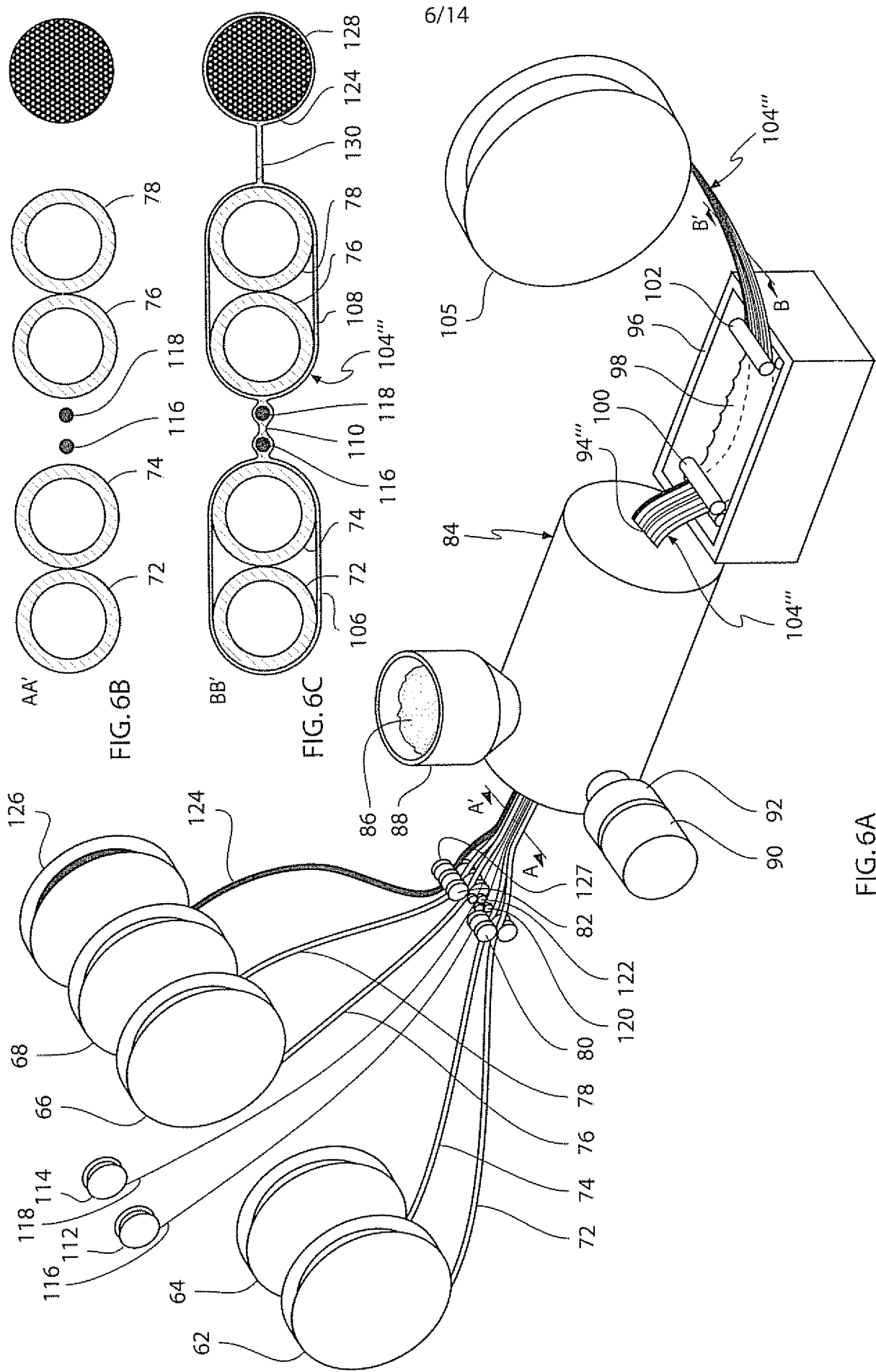
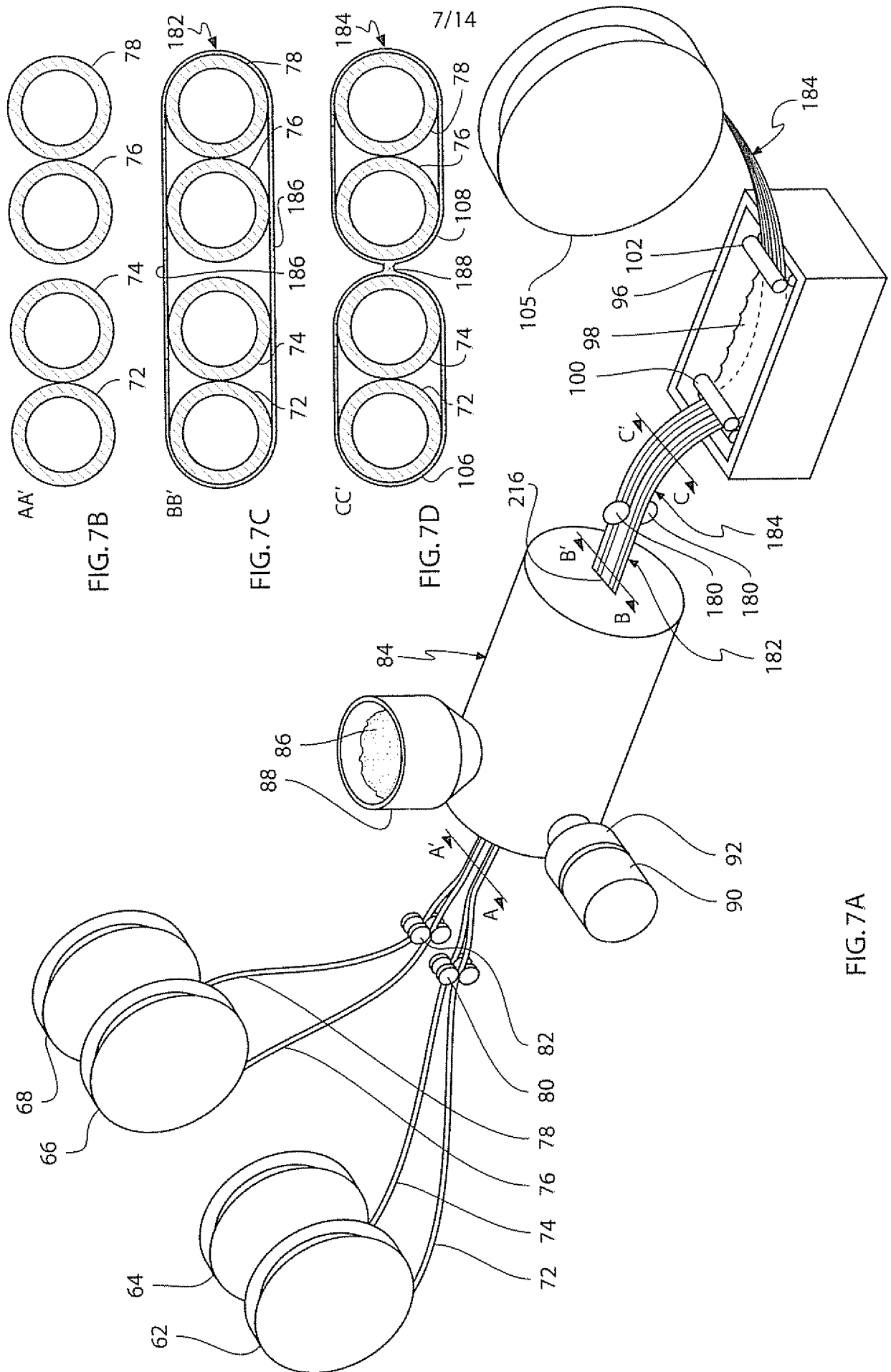


FIG. 6A



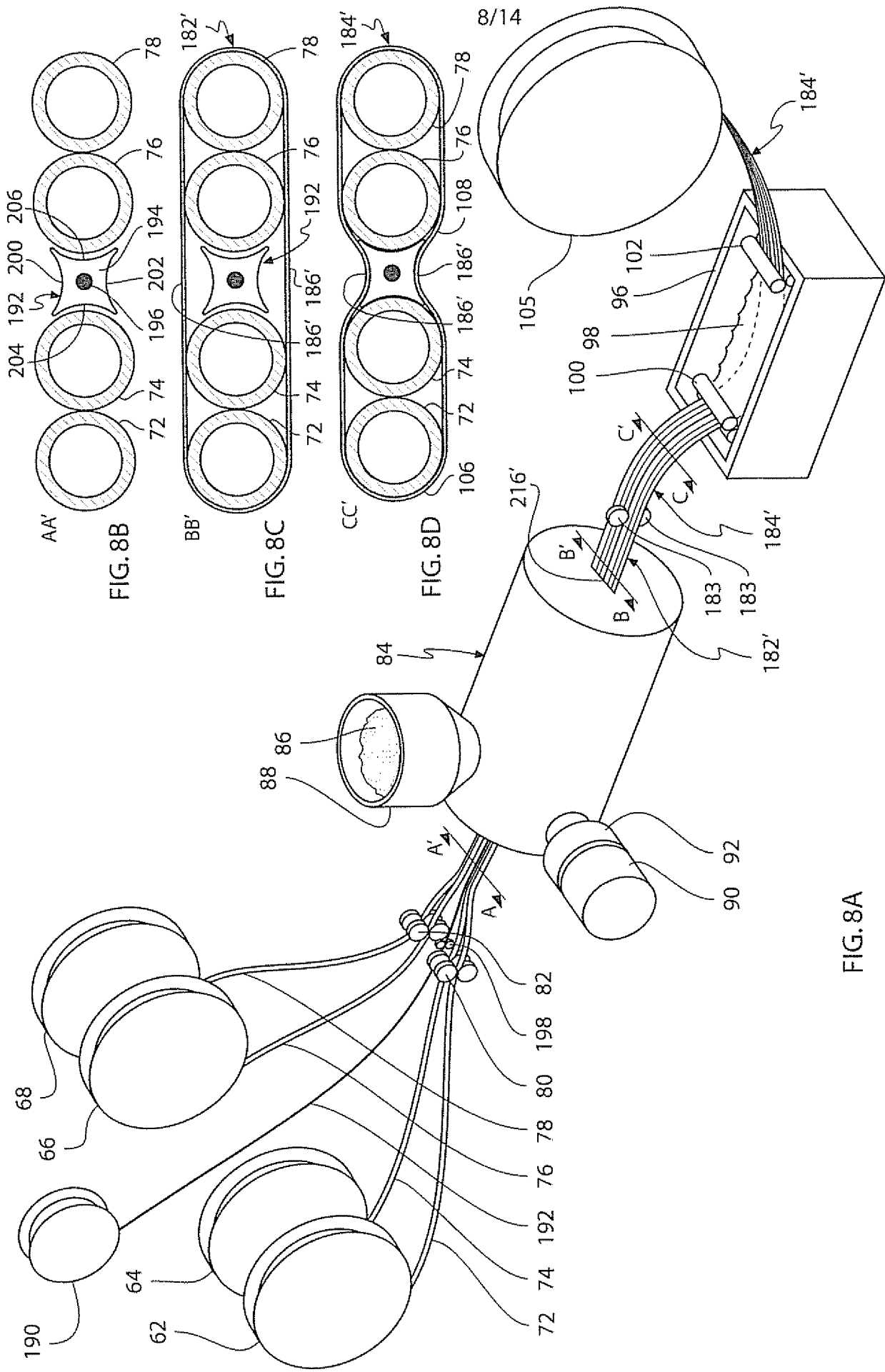
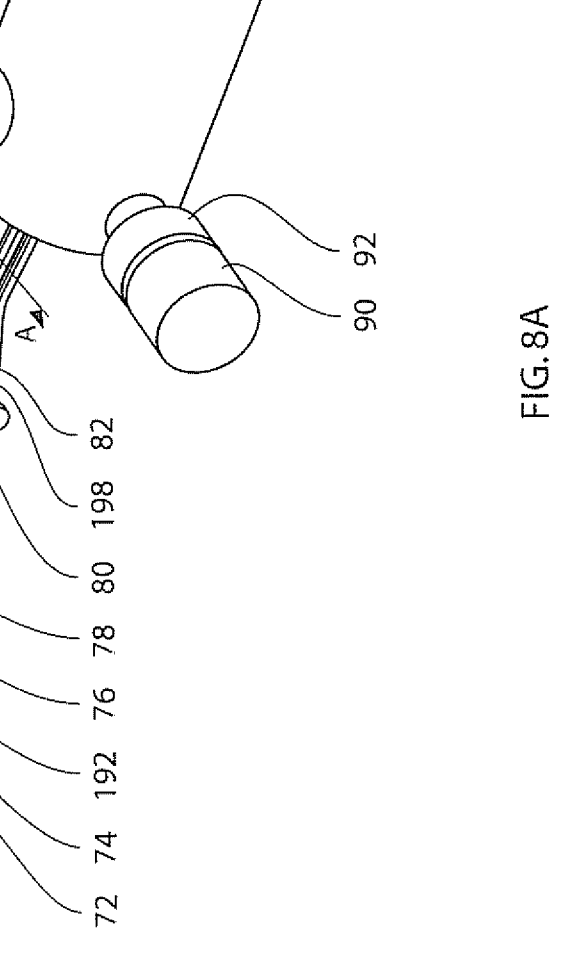
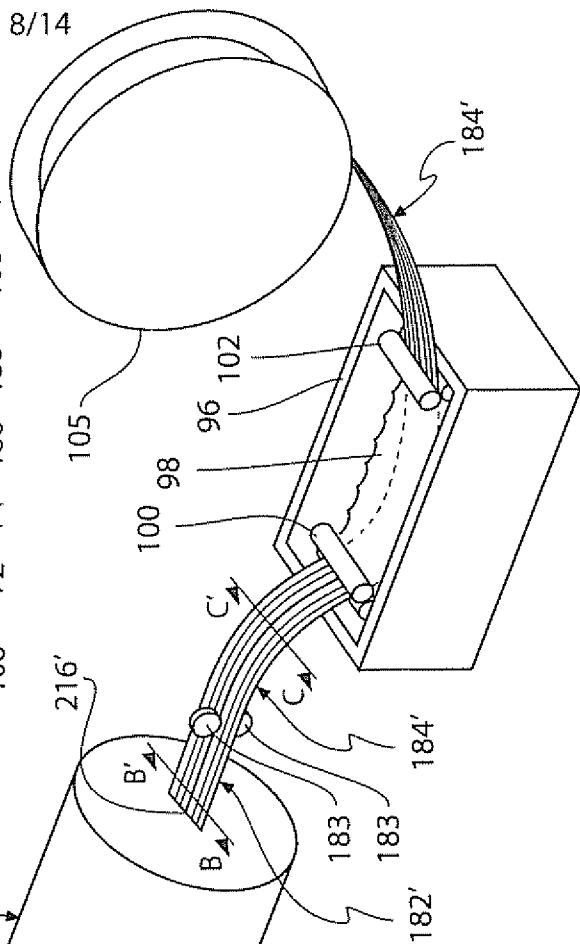
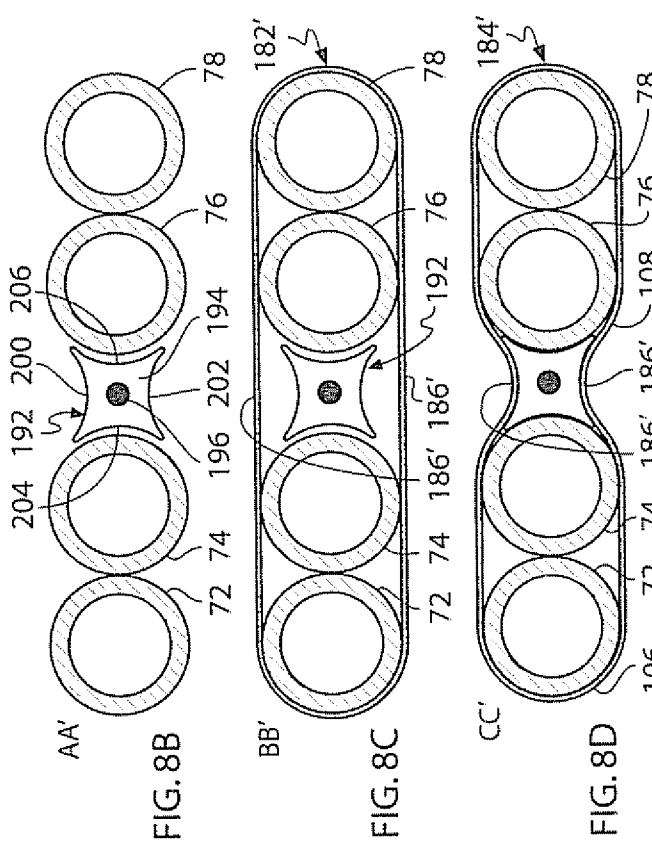
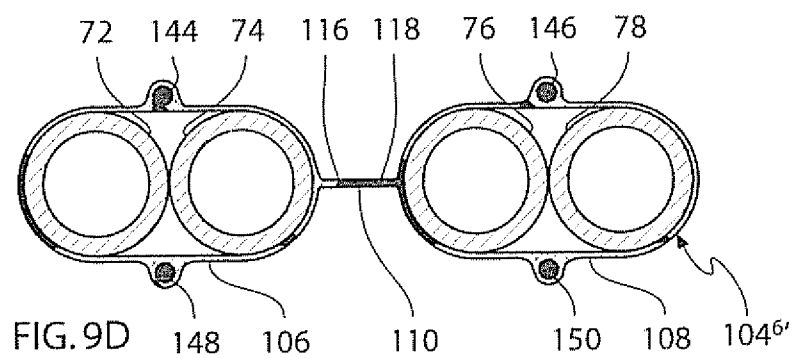
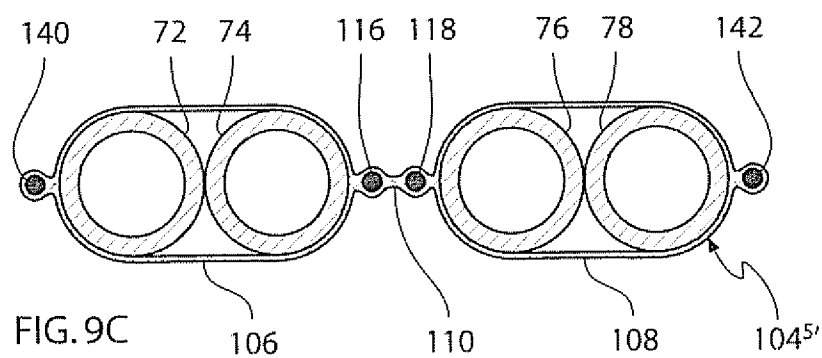
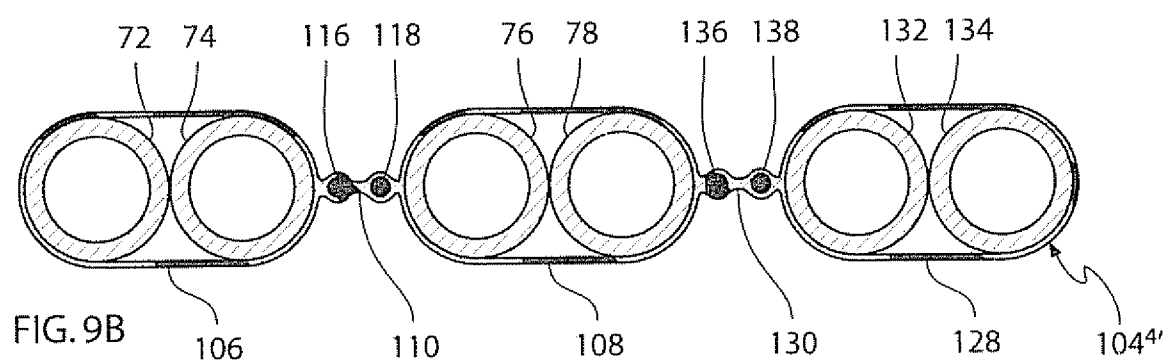
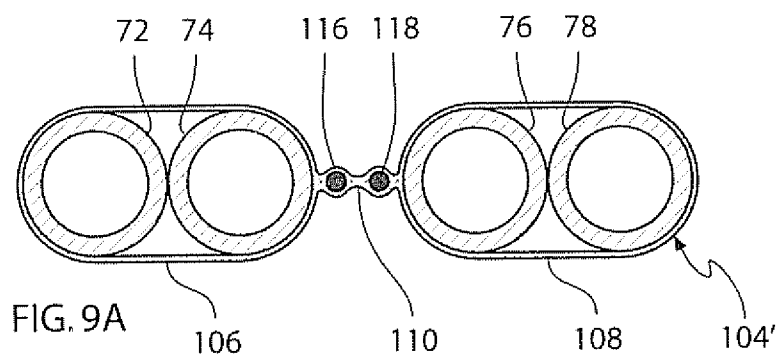


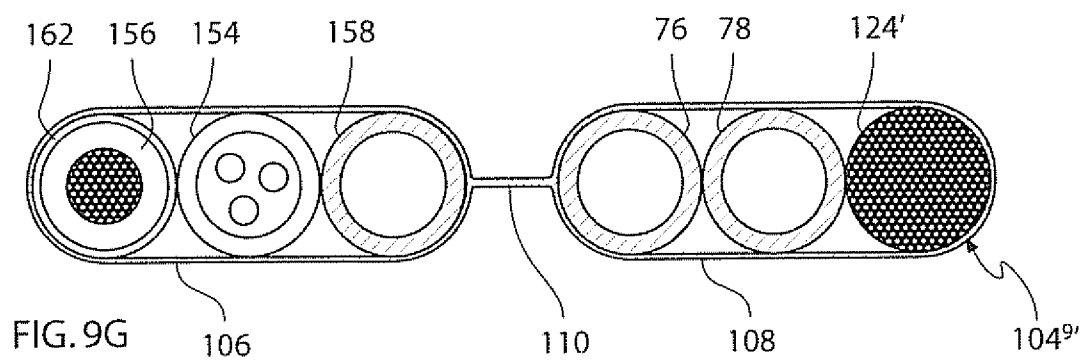
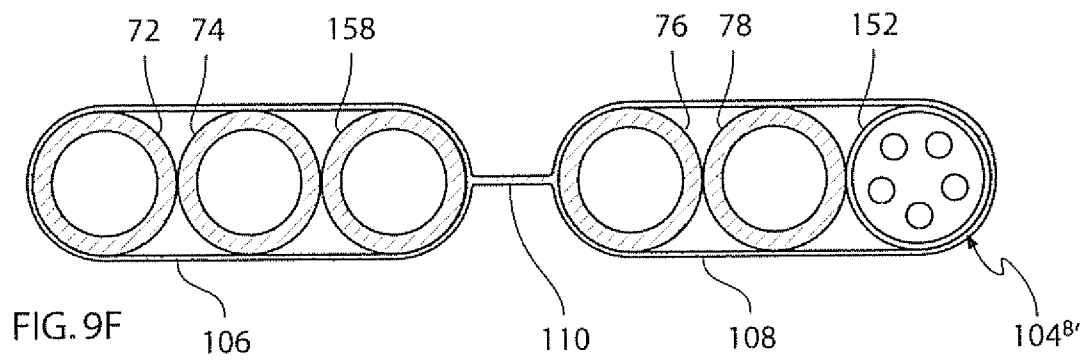
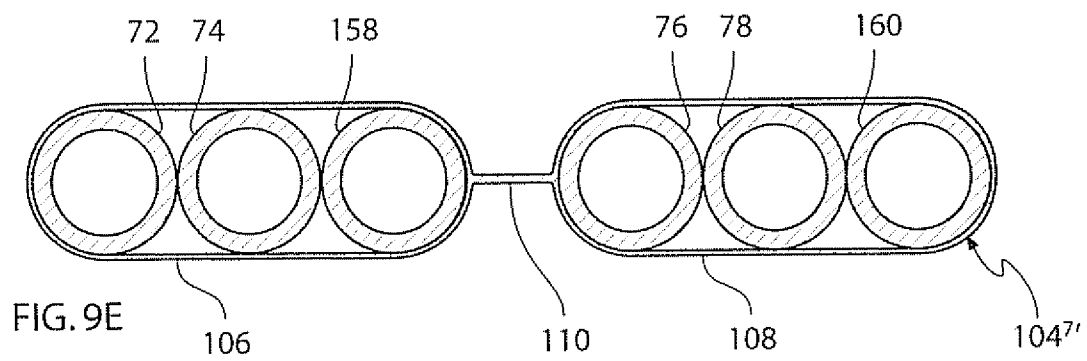
FIG. 8A

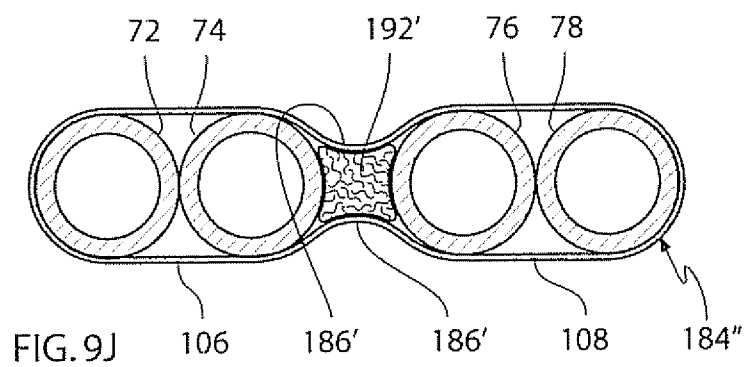
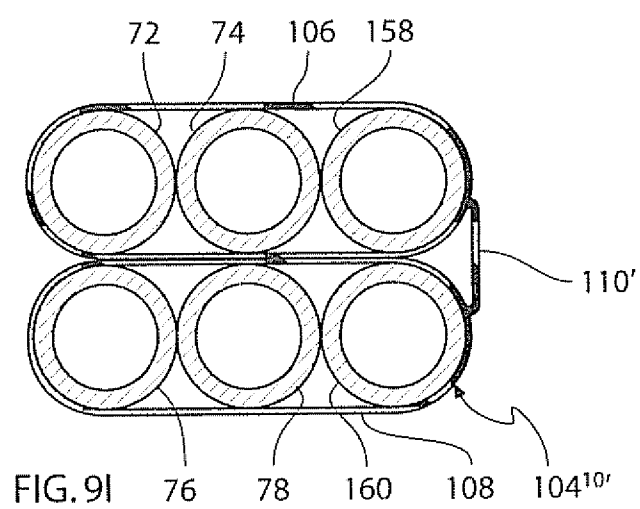
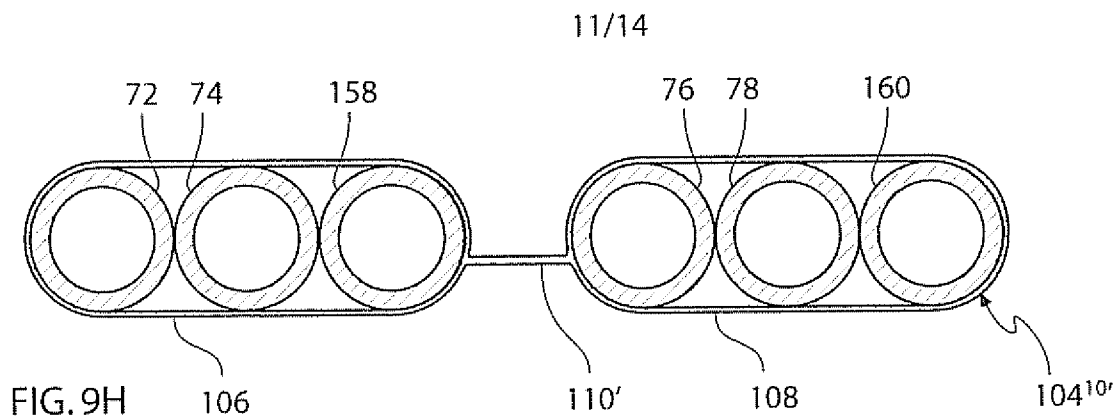


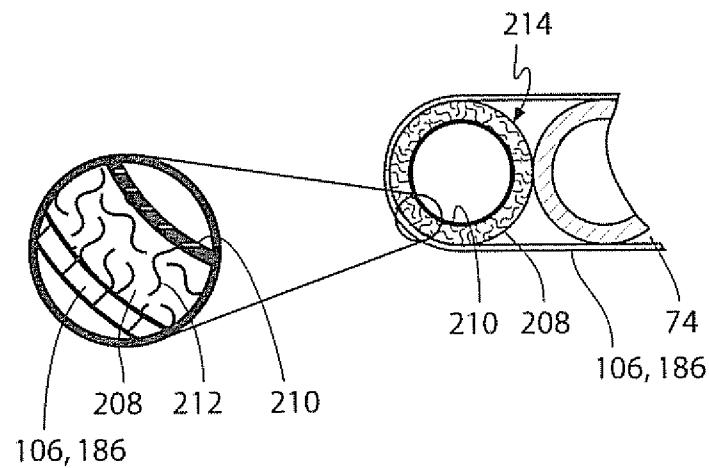
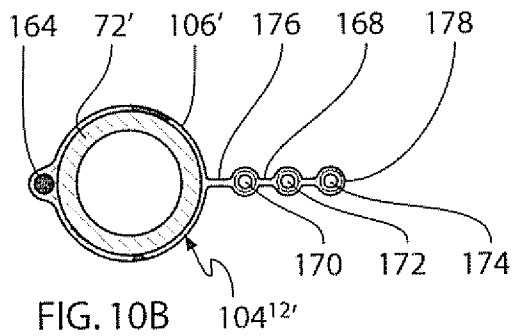
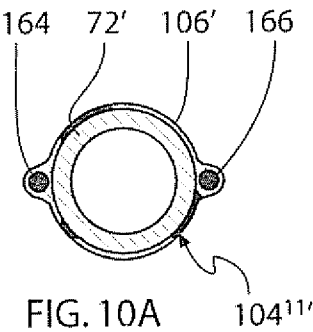
9/14



10/14







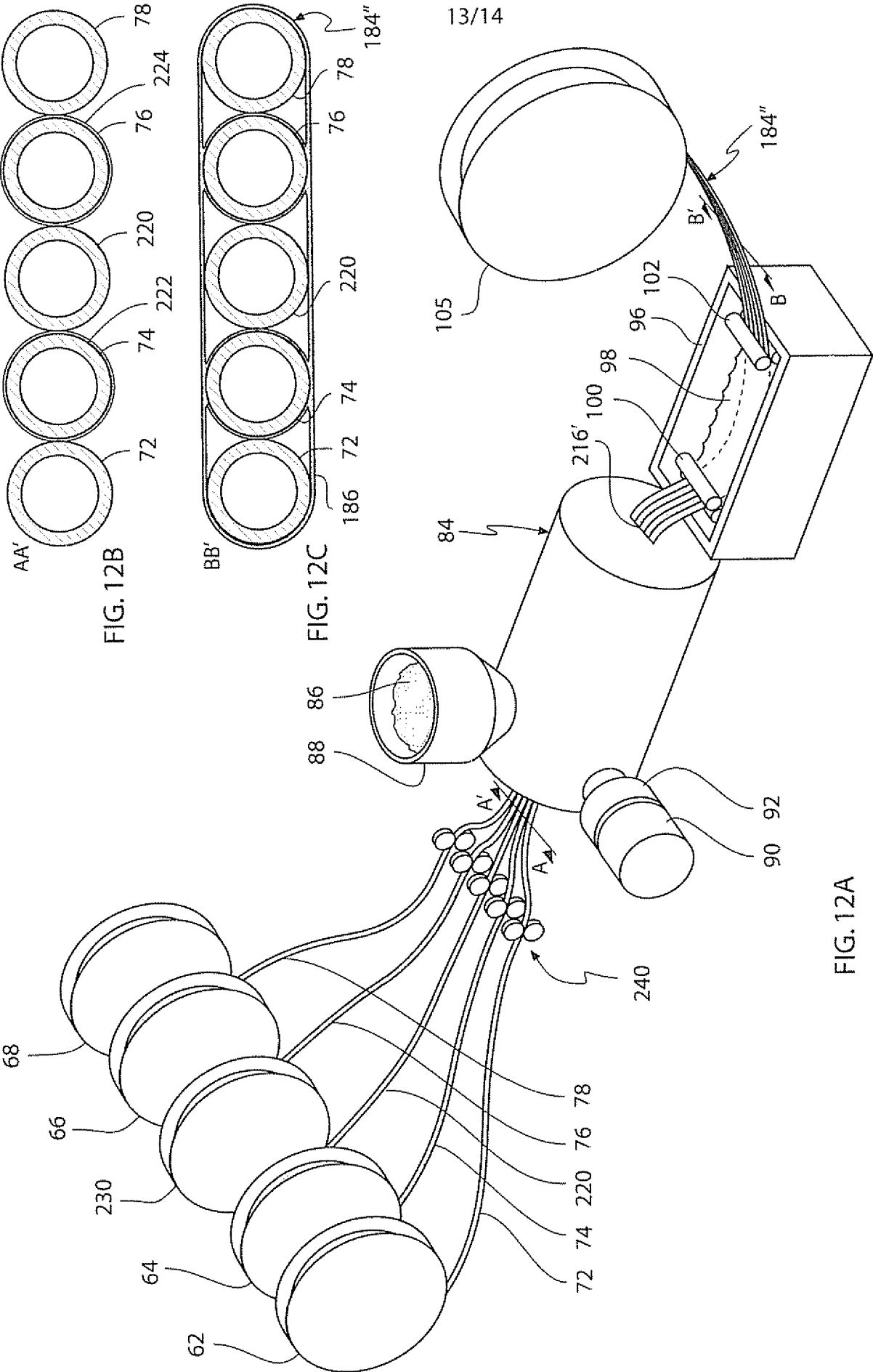


FIG. 12A

FIG. 12B

FIG. 12C

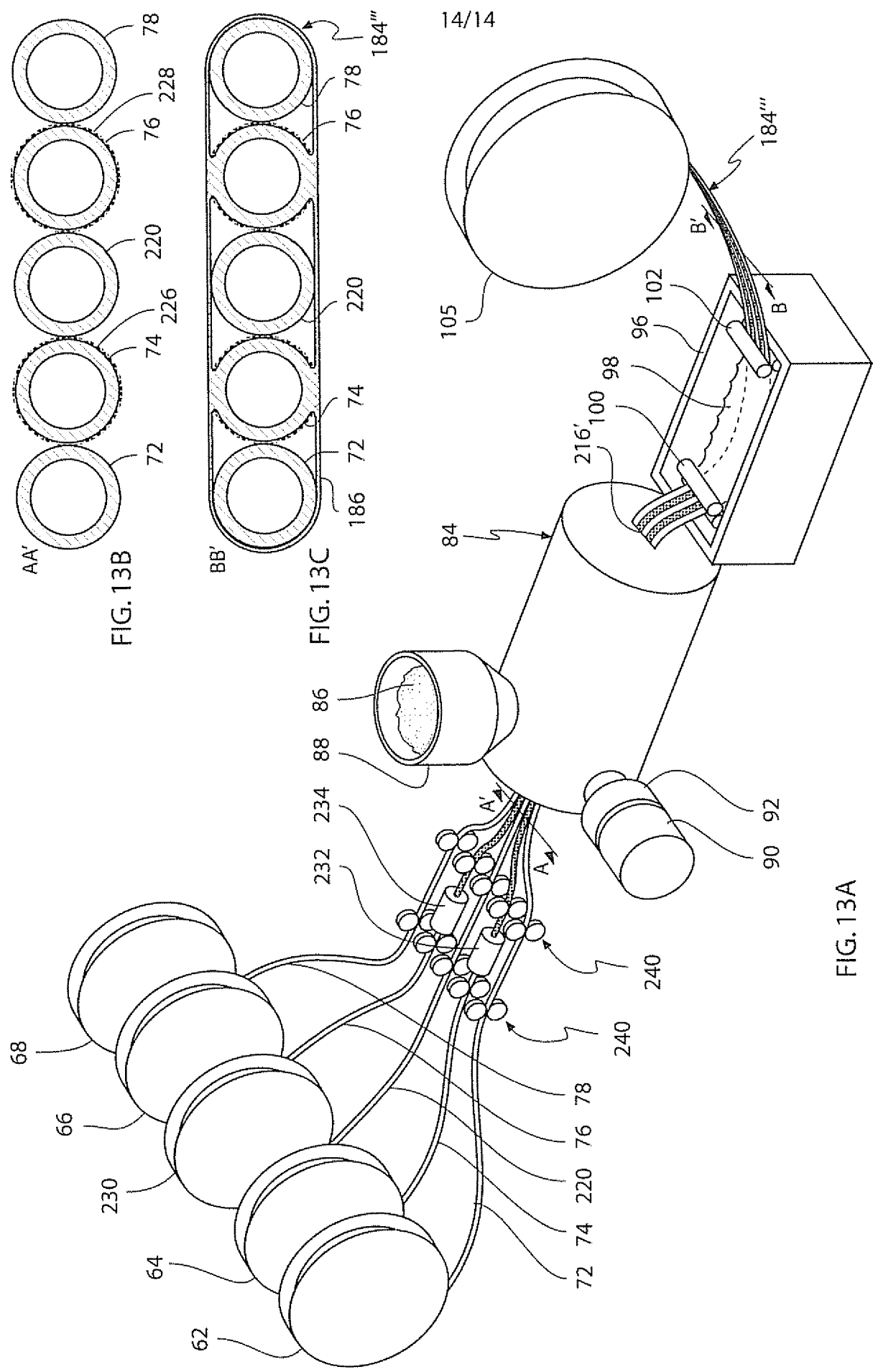


FIG. 13A

FIG. 13B

FIG. 13C

14/14

NYHEDSUNDERSØGELSESRAPPORT - BRUGSMODEL		Ansøgningsnummer BA 2017 00049		
A. KLASSIFIKATION G 02 B 6/50 (2006.01); G 02 B 6/44 (2006.01) Ifølge International Patent Classification (IPC)				
B. UNDERSØGELSESMOMRÅDE PCT-minimumsdokumentation undersøgt (klassifikationssystem efterfulgt af klassifikationssymboler) IPC, CPC: G02B6.				
Undersøgt dokumentation ud over PCT-minimum -				
Anvendte elektroniske databaser (navnet på database og evt. søgetermer) EPODOC, WPI, FULDTEKST: ENGELSK.				
C. RELEVANTE DOKUMENTER				
Kategori*	Citerede dokumenter evt. med angivelse af relevante afsnit	Relevant for krav nr.		
A	US 2006/0133746 A1 (QUINN et al.) 2006.06.22 Se figurerne og siderne 1 - 3.	1 - 31, 64 - 72, 84, 85.		
A	US 2002/0081083 A1 (GRIFFIOEN et al.) 2002.06.27 Se især figurerne og [0011], [0032], [0056-57], og [0074].	1 - 31, 64 - 72, 84, 85.		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * Kategori af citerede dokumenter: "A" Dokument, der repræsenterer den kendte teknik (teknikkens stand) uden at foregribe nyhed eller tydelig adskillelse. "D" Dokument citeret i ansøgningen. "E" Dokument, der har indleverings- eller prioritetsdato, der ligger før indleveringsdatoen for den behandlede ansøgning, men som er offentliggjort senere end indleveringsdatoen. "L" Dokument, som kan kaste tvivl over et påstået prioritetskrav, eller som citeres for at fastlægge offentliggørelsesdatoen for et andet dokument, eller citeret af andre årsager (som specificeret). "O" Dokument, der omhandler ikke-skriftlig offentliggørelse, fx foredrag, udstillinger eller film. </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "P" Dokument, der er publiceret i perioden mellem prioritets- og indleveringsdatoen. "T" Dokument, som ikke er i konflikt med ansøgningen, men som er citeret for at forstå det grundlæggende princip eller teorien bag frembringelsen. "X" Særlig relevant dokument; frembringelsen har ikke nyhed eller adskiller sig ikke tydeligt fra kendt teknik, når dokumentet vurderes alene. "Y" Særlig relevant dokument; frembringelsen adskiller sig ikke tydeligt fra kendt teknik, når dokumentet kombineres med ét eller flere dokumenter af samme art, og kombinationen af disse er nærliggende for fagmanden. "&" Dokument i samme patentfamilie. </td> </tr> </table>			* Kategori af citerede dokumenter: "A" Dokument, der repræsenterer den kendte teknik (teknikkens stand) uden at foregribe nyhed eller tydelig adskillelse. "D" Dokument citeret i ansøgningen. "E" Dokument, der har indleverings- eller prioritetsdato, der ligger før indleveringsdatoen for den behandlede ansøgning, men som er offentliggjort senere end indleveringsdatoen. "L" Dokument, som kan kaste tvivl over et påstået prioritetskrav, eller som citeres for at fastlægge offentliggørelsesdatoen for et andet dokument, eller citeret af andre årsager (som specificeret). "O" Dokument, der omhandler ikke-skriftlig offentliggørelse, fx foredrag, udstillinger eller film.	"P" Dokument, der er publiceret i perioden mellem prioritets- og indleveringsdatoen. "T" Dokument, som ikke er i konflikt med ansøgningen, men som er citeret for at forstå det grundlæggende princip eller teorien bag frembringelsen. "X" Særlig relevant dokument; frembringelsen har ikke nyhed eller adskiller sig ikke tydeligt fra kendt teknik, når dokumentet vurderes alene. "Y" Særlig relevant dokument; frembringelsen adskiller sig ikke tydeligt fra kendt teknik, når dokumentet kombineres med ét eller flere dokumenter af samme art, og kombinationen af disse er nærliggende for fagmanden. "&" Dokument i samme patentfamilie.
* Kategori af citerede dokumenter: "A" Dokument, der repræsenterer den kendte teknik (teknikkens stand) uden at foregribe nyhed eller tydelig adskillelse. "D" Dokument citeret i ansøgningen. "E" Dokument, der har indleverings- eller prioritetsdato, der ligger før indleveringsdatoen for den behandlede ansøgning, men som er offentliggjort senere end indleveringsdatoen. "L" Dokument, som kan kaste tvivl over et påstået prioritetskrav, eller som citeres for at fastlægge offentliggørelsesdatoen for et andet dokument, eller citeret af andre årsager (som specificeret). "O" Dokument, der omhandler ikke-skriftlig offentliggørelse, fx foredrag, udstillinger eller film.	"P" Dokument, der er publiceret i perioden mellem prioritets- og indleveringsdatoen. "T" Dokument, som ikke er i konflikt med ansøgningen, men som er citeret for at forstå det grundlæggende princip eller teorien bag frembringelsen. "X" Særlig relevant dokument; frembringelsen har ikke nyhed eller adskiller sig ikke tydeligt fra kendt teknik, når dokumentet vurderes alene. "Y" Særlig relevant dokument; frembringelsen adskiller sig ikke tydeligt fra kendt teknik, når dokumentet kombineres med ét eller flere dokumenter af samme art, og kombinationen af disse er nærliggende for fagmanden. "&" Dokument i samme patentfamilie.			
Patent- og Varemærkestyrelsen Helgeshøj Allé 81 2630 Taastrup Tlf.: +45 4350 8000 Fax: +45 4350 8001		Dato for færdiggørelsen af nyhedsundersøgelsen 29. august 2017 Nyhedsundersøgelsen er udført af Thorkild Stampe Sørensen		