



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 321723

(13) B1

(51) Int Cl.

H01B 11/06 (2006.01)

H01B 13/26 (2006.01)

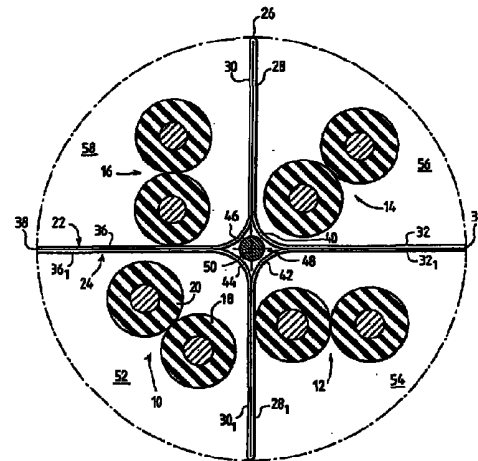
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19992833	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	1999.06.10	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	1999.06.10	(30)	Prioritet	1998.06.11, FR, 9807342
(41)	Alm.tilgj	1999.12.13			
(45)	Meddelt	2006.06.26			
(73)	Innehaver	Nexans , 16, rue de Monceau, 75008 PARIS, FR			
(72)	Oppfinner	Daniel Arnould, Fumay, FR			
(74)	Fullmektig	ABC-Patent, Siviling. Rolf Chr. B. Larsen AS , Postboks 6150 Etterstad, 0602 OSLO, NO			

(54)	Benevnelse	Kabel for overføring av informasjon, og fremgangsmåte for fremstilling av samme			
(56)	Anførte publikasjoner	GB 2 120 836			

(57) Sammendrag

En kabel for overføring av informasjon omfatter et sett ledere eller par (10, 12, 14, 16) eller firergrupper av ledere som er isolert fra hverandre for å begrense krysstale mellom lederne, parene eller firergruppene, og minst to metalliserte, langsgående, fleksible bånd (22, 24) som atskiller lederne, parene (10, 12, 14, 16) eller firergruppene. Båndene (22, 24) er anbrakt rundt hver leder, hvert par eller hver firergruppe som følge av tvinning eller torsjon av kabelen. Båndet (22 hhv. 24) er fortrinnsvis brettet, slik at hvert par (10, 12, 14, 16) er avskjermet av en dobbel båndtykkelse.



Bakgrunn for oppfinnelsen

Oppfinnelsens område

Oppfinnelsen vedrører en elektrisk lederkabel for
5 overføring av informasjon. Den vedrører også en fremgangsmåte
for fremstilling av en kabel av denne type.

Beskrivelse av den kjente teknikk

I våre dager overføres informasjon via elektriske kabler
som omfatter et stort antall ledere, og ved meget høye
10 frekvenser. De økte frekvensene og det økte antallet innforma-
sjonsstrømmer som skal overføres i parallell på separate
ledere, fører til nødvendigheten av å tilveiebringe effektiv
isolasjon mellom de forskjellige elektriske lederne som er
sammenstilt i samme kabel. Faren for krysstale øker med
15 antallet av ledere og med frekvensen. Krysstale er et resultat
av at informasjon som overføres på en leder, utstråles mot en
annen leder.

Informasjonen overføres vanligvis ved hjelp av par av
ledere, og parene er isolert og/eller avskjermet fra hverandre
20 for å hindre krysstale, eller nærendekrysstale.

Den mest vanlige løsning på problemet med avskjerming av
hvert par av ledere, er å vikle et metallbånd eller metallisert
bånd rundt hvert par i en skruelinje, idet kabelen dannes ved å
montere de skjermede parene i en felles beskyttelseskappe.
25 Avskjerming av parene individuelt er tidkrevende og vanskelig.
For å tilkople den resulterende kabelen, må de individuelle
skjermene av parene fjernes for å få tilgang til lederne,
hvilket gjør tilkoplingsoperasjonen, som vanligvis utføres på
stedet, vanskelig.

30 For å overvinne disse ulemper, foreslår FR 2 738 947 en
kabel i hvilken de elektriske skjermene av de forskjellige
lederne, særlig parene, omfatter en sentral del med radiale
finner eller ribber som atskiller parene fra hverandre og
delvis avskjermer hvert par, og en periferisk skjerm rundt den
35 sentrale delen og parene, idet den periferiske skjermen
fullfører avskjermingen av hvert par. Finnene på den sentrale
delen danner imidlertid avstivningsribber, og en kabel som er
dannet på denne måte, er uegnet for mange anvendelser ved
hvilke kabelen trenger å være fleksibel. Videre er en kabel som

er utstyrt med en sentral del av ovennevnte type, ikke lett å fremstille, da den nødvendiggjør en ekstruderingsoperasjon.

British Insulated Calender's Cables (BICC) patent GB 2 120 836 presenterer en kabel for overføring av informasjon, omfattende et sett av par av ledere som er isolert fra hverandre for å begrense krysstale mellom parene og et metallisert, langsgående, fleksibelt bånd som atskiller parene.

Oppfinnelsen tilveiebringer en fleksibel kabel som har god isolasjon mellom ledere, par eller firergrupper (engelsk: quads) og som også er særlig enkel å fremstille og benytte.

Sammendrag av oppfinnelsen

For dette formålet foreslår den foreliggende oppfinnelse en kabel for overføring av informasjon, omfattende et sett ledere eller par eller firergrupper av ledere som er isolert fra hverandre for å begrense krysstale mellom lederne, parene eller firergruppene, og minst to metalliserte, langsgående, fleksible bånd som atskiller lederne, parene eller firergruppene og er anbrakt rundt hver leder, hvert par eller hver firergruppe som følge av tvinning eller torsjon av kabelen.

Man har funnet at de langsgående båndene i stor utstrekning innhyller eller vikler seg rundt hvert par som følge av tvinning eller torsjon av kabelen, og den oppnådde avskjerming er derfor mer effektiv enn enkel seksjonsoppdeling (engelsk: compartmentalization).

Videre er kabelen mer fleksibel enn med korsformet seksjonsoppdeling, og enklere og raskere å fremstille.

Når det dreier seg om en ikke-tvinnet kabel, kan den torsjon som er nødvendig for at båndene skal vikle seg rundt hvert par, være liten. Den kan også oppnås på praktisk talt naturlig måte ved å vikle kabelen på en spole, eller avvikle den fra denne, under fremstilling.

Båndene er fortrinnsvis brettet, slik at hver leder, hvert par eller hver firergruppe er avskjernet av en dobbel båndtykkelse.

I én utførelse av oppfinnelsen er hvert bånd brettet langs en langsgående linje, de to delene eller seksjonene på respektive, motsatte sider av den langsgående bretten, er presset mot hverandre, og hver er forlenget med en endeseksjon som omfatter de langsgående kantene av båndet, hvis ende-

seksjoner er presset mot de tilsvarende endeseksjonene av det andre båndet.

På denne måte danner senterseksjonene av de to båndne og endeseksjonene av et bånd som er presset mot de tilsvarende endeseksjonene av det andre båndet, fire fleksible vegger, og 5 avgrenser derfor fire seksjoner eller rom (engelsk: compartments) i hvilke lederne, parene eller firergruppene innføres. Hver av de fleksible veggene vikler seg rundt lederen, paret eller firergruppen som følge av tvinning eller torsjon av 10 kablen.

Den langsgående brettelinje kan være sentral, slik at de fire langsgående seksjoner av hvert bånd kan ha samme lengde, eller være forskjøvet i forhold til en sentral brettelinje, slik at de fire langsgående seksjoner av hvert bånd har 15 forskjellige bredder.

Oppfinnelsen angår en kabel med hvilket som helst antall ledere, par eller firergrupper som er isolert fra hverandre.

I én utførelse kan minst ett av de to bånd, eller hvert bånd, være dannet av et sammensatt materiale omfattende et 20 isolerende underlag på hvilket et metall er avsatt. Det sammensatte bånd er dannet av for eksempel "Aluster", dvs. polylesterisolasjon som er dekket av aluminium.

Båndene kan formes på samme tid som lederne, parene eller firergruppene innlegges i de resulterende seksjoner eller rom, 25 idet legging åpenbart utføres nedstrøms av forming.

Andre særtrekk og fordeler ved oppfinnelsen vil bli åpenbare ut fra den etterfølgende beskrivelse av spesielle utførelser av oppfinnelsen, gitt under henvisning til de ledsagende tegninger.

30 **Kort beskrivelse av tegningene**

Fig. 1 er et skjematisk riss som viser en første utførelse av en kabel ifølge oppfinnelsen i snitt før den gjøres ferdig ved tvinning av denne.

Fig. 2 viser et liknende riss som fig. 1 etter at kablen 35 er tvinnet.

Fig. 3 er et riss som viser en andre utførelse av en kabel ifølge oppfinnelsen i snitt før den gjøres ferdig ved tvinning av denne.

Fig. 4 viser et liknende riss som fig. 3 etter at kablen

er tvinnet.

Fig. 5 er et diagram som i snitt viser en tredje utførelse av en kabel ifølge oppfinnelsen før den gjøres ferdig ved tvinning.

5 Fig. 6 viser et liknende riss som fig. 5 etter at kabelen er tvinnet.

Fig. 7 viser et sideriss av en del av et anlegg for fremstilling av en kabel ifølge oppfinnelsen.

10 Fig. 8 viser et grunnriss i snitt tatt langs aksene til valsene i anlegget på fig. 7.

Fig. 9 viser trinnene med forming av bånd for en kabel ifølge oppfinnelsen i det anlegget som er vist på fig. 7 og 8.

Nærmere beskrivelse av de foretrukne utførelser

15 I eksempelet som er vist i fig. 1 og 2, omfatter kabelen fire par av tvinnede ledningstråder 10, 12, 14, 16. Hvert par omfatter på konvensjonell måte to isolerte ledningstråder 18, 20 (for paret 10), idet hver ledningstråd omfatter en sentral leder og en isolerende kappe. De to ledningstråder 18 og 20 er
20 tvinnet sammen.

To sammensatte "Aluster"-bånd 22 og 24 er anordnet for å skjerme parene fra hverandre, dvs. for å hindre nærende-krysstale som består i overføring av signaler fra et par til et annet ved induksjon. Aluster-båndet omfatter en aluminiumsfilm
25 som er anordnet på en polyesterfilm. I resten av beskrivelsen vil et bånd av denne type generelt bli omtalt som et sammensatt bånd eller komposittbånd.

Under sin fremstilling brettes hvert bånd 22, 24, slik at det har fire deler eller seksjoner som er atskilt ved langsgående bretter (se fig. 1 og 9).
30

De fire seksjonene har samme bredde. Båndet 22 har således en sentral brett 26 på hvis respektive, motsatte sider det finnes to seksjoner 28 og 30 med lik bredde som er presset mot hverandre. Seksjonen 28 er forlenget med en seksjon 32 i
35 rett vinkel som ender ved en langsgående kant 34. Likeledes er seksjonen 30 forlenget i den motsatte retningen med en andre endeseksjon 36 som ender ved en andre langsgående kant 38.

På samme måte er båndet 24 brettet med to sentrale seksjoner 28₁ og 30₁ som er presset mot hverandre, og to endesek-

sjoner 32_1 og 36_1 . På liknende måte er seksjonen 36 presset mot seksjonen 36_1 . På denne måte danner de to båndene, sett i tverrsnitt, et kors med fire grener med lik lengde. Den første gren er dannet av seksjonene 28 og 30, den andre av seksjonene 32 og 32_1 , den tredje av seksjonene 28_1 og 30_1 , og den fjerde av seksjonene 36 og 36_1 .

De seksjoner som står vinkelrett på hverandre, så som seksjonene 28 og 32, er forente ved en krum eller buet del 40. Kombinasjonen av buede deler 40, 42, 44, 46 danner et rom 48 hvis tverrsnitt har formen av en krumlinjet firkant. Rommet 48 er fylt av en uisolert, ledende tråd 50 som utgjør en kontinuitetstråd hvis funksjon er å lette tilkopling av kabelen ved dens ender, og å sikre elektrisk kontinuitet dersom båndet avbrytes på grunn av skade eller et uhell.

De fire ovennevnte grener avgrenser fire avdelte rom eller avdelinger 52, 54, 56 og 58 av hvilke hver opptar et respektivt tvinnet par 10, 12, 14 og 16.

Kabelen som helhet tvinnes etter danning av avdelingene og installasjon av de tvinnede par i de respektive avdelingene. Hver fleksible vegg, som består av to sentrale seksjoner av det samme bånd eller to endeseksjoner av to forskjellige bånd, vikler seg derfor rundt ett par og presses mot dette paret.

I overensstemmelse med dette viser fig. 2 de to båndseksjoner 28, 30 presset mot hverandre og viklet rundt det tvinnede par 14. På liknende måte vikler seksjonene 32 og 32_1 seg rundt paret 12, seksjonene 28_1 og 30_1 vikler seg rundt paret 10, og seksjonene 36 og 36_1 vikler seg rundt paret 16.

Den resulterende montasje eller sammenstilling omgis deretter på egnet måte av en ytre skjerm (ikke vist) og isolasjon.

Inne i kabelen er parene atskilt fra hverandre ved hjelp av en skjerm som hindrer eventuell forplantning av bølger som utsendes av ett par mot et annet par, hvilket minimerer nærendekrysstale.

Det er ikke uomgjengelig nødvendig at kabelen skal tvinnes for at båndseksjonene skal presses mot parene. En forskjellig type torsjon kan benyttes.

I én utførelse, i hvilken kabelen har en total diameter på ca. 5,65 mm, lederen i hver ledningstråd har en diameter på

0,53 mm, hver tråd har en utvendig (isolasjon) diameter på 1,42 mm, kontinuitetstråden har en diameter på 0,45 mm og båndene er sammensatte bånd med et 50 µm tykt aluminiumlag og et 12 µm polyesterlag, kan kabelen benyttes ved frekvenser opp til 600 MHz med begrenset krysstale mellom parene.

I dette eksempelet vender aluminiumlaget av hvert bånd innover, dvs. aluminiumlagene i seksjonene 28 og 30 er presset mot hverandre, og på liknende måte er aluminiumlagene i seksjonene 32 og 32₁ og 36 og 36₁ presset mot hverandre.

Det er derfor unødvendig å tilveiebringe noe smøremiddel der hvor båndet passerer over lede- og formingsvalsene under fremstilling, på grunn av at polyesteret i kontakt med valsene har glideegenskaper som er vesentlig bedre enn glideegenskapene til aluminium.

På fig. 3 og 4 er alle henvisningstall angående båndene identiske med henvisningstallene på fig. 1 og 2, bortsett fra at de er "merket" (forsynt med et merketegn).

Det eksempelet som er vist på fig. 3 og 4, er identisk med det eksempelet som er vist på fig. 1 og 2, bortsett fra at båndene 22' og 24', svarende til båndene 22 og 24 som er vist på fig. 1 og 2, er kortere enn de sistnevnte. Den resulterende kabelen har samme fordeler som den som er vist på fig. 1 og 2. Spesielt oppnås god beskyttelse mot nærendekrysstale også i dette tilfelle.

På fig. 5 og 6 er alle henvisningstall angående båndene identiske med henvisningstallene på fig. 1 og 2, bortsett fra at de er "dobbelt-merket".

Det eksempelet som er vist på fig. 5 og 6, er identisk med det som er vist på fig. 1 og 2, bortsett fra at båndene 22" og 24", svarende til båndene 22 og 24 som er vist på fig. 1 og 2, er kortere enn sistnevnte og brettet asymmetrisk (for hvilket formål de er forskjøvet i forhold til hverandre under fremstilling). Den resulterende kabel har samme fordeler som den kabel som er vist på fig. 1 og 2. Spesielt oppnås god beskyttelse mot nærendekrysstale også i dette tilfelle.

Oppfinnelsen er ikke begrenset til en kabel som er dannet av par. De fleksible båndene kan benyttes for å tilveiebringe skjerming mellom enkeltledere eller firergrupper eller andre kombinasjoner av ledere.

Det fremstillingsanlegg for kabler ifølge oppfinnelsen som er vist på fig. 7 og 8, omfatter styre- eller ledevalser hvis omkrets er formet for å brette og forme båndene. For båndet 22 finnes det således to ledevalser 70, 72, en valse 74 for å danne den sentrale brett 26, og en rekke suksessive valser 76, 78, 80 og 82 for fortløpende forming av seksjonene 28, 30, 32 og 36. Fig. 8 viser at valsen 76 ved sin omkrets 84 har en konkav V-form som utformer båndet med to like seksjoner 86 og 88 (fig. 9).

- 10 Omkretsen av valsen 78 begynner å atskille hvert langsgående halvbånd 86, 88 i to deler som vil danne de respektive seksjoner 30, 36 og 28, 32. Brettingsvirkningen av valsen 78 er vist ved 90 på fig. 9.

Valsene 80 og 82 fullfører formingen og bretteingen.

- 15 Bretteingen ved utgangen fra valsen 80 er vist ved 92 på fig. 9, og den bretteing som utføres av valsen 82, er vist ved delen 94.

En matrise 96 nedstrøms av valsen 82 fullfører bretteingen av båndet.

- 20 Føringsanordninger 100, 102, 104, 106 er også anordnet for de tvinne par 10, 12 etc. Føringsanordningene anbringer parene i avdelingene 52, 54, 56, 58 på utgangssiden av matrisen 96 (se fig. 1). Kabelen som helhet tvinnes nedstrøms av matrisen 96.

- 25 Anlegget som er vist på fig. 7 og 8, benyttes for å fremstille de andre og tredje utførelsene av kabler ifølge oppfinnelsen. Fig. 9 viser spesielt situasjonen der båndene brettes symmetrisk, men kan tilpasses direkte til situasjonen der båndene brettes asymmetrisk, som vist på fig. 5 og 6.

- 30 Installasjon av båndene nedsetter ikke farten for fremstilling av kabelen, på grunn av at de installeres på samme tid som de tvinne par. Hastigheten som kabelen fremstilles med, er derfor større enn hastigheten for en kabel med ekstrudert, korsformet seksjonsoppdeling, i likhet med kabelen som er beskrevet i det forannevnte FR 2 738 947.

- 35 Oppfinnelsen vedrører også en fremgangsmåte for fremstilling av en kabel der de to bånd 22, 24 brettes og sammenstilles for å danne et kors med fire grener som avgrenser fire kvadranter 52, 54, 56, 58, en leder, et par eller en firergruppe installeres i hver kvadrant etter denne formingen

og sammenstillingen, og torsjon deretter anvendes på sammenstillingen for eksempel ved tvinning av sammenstillingen.

Denne fremgangsmåten gjelder i like stor grad for utførelsene som er vist på fig. 3 til 6.

P A T E N T K R A V

1. Kabel for overføring av informasjon, omfattende et sett
5 ledere eller par eller firergrupper av ledere som er isolert fra hverandre for å begrense krysstale mellom lederne, parene eller firergruppene, og et metallisert, langsgående, fleksibelt bånd som atskiller lederne, parene eller firergruppene, *karakterisert ved at den* omfatter minst to metalliserte,
10 langsgående, fleksible bånd som atskiller lederne, parene eller firergruppene, og som er anbrakt rundt hver leder, hvert par eller hver firergruppe som følge av tvinning eller torsjon av kablen.
- 15 2. Kabel ifølge krav 1, *karakterisert ved at* båndene er brettet slik at hver leder, hvert par eller hver firergruppe er avskjermet av en dobbel båndtykkelse.
3. Kabel ifølge krav 1, *karakterisert ved at* hvert bånd er
20 brettet langs en langsgående linje, de to seksjonene på respektive, motsatte sider av den langsgående bretten er presset mot hverandre og hver er forlenget med en endeseksjon som omfatter de langsgående kantene av båndet, hvilke endeseksjoner er presset mot de tilsvarende endeseksjoner av det andre båndet.
25
4. Kabel ifølge krav 3, *karakterisert ved at* den langsgående brettelinjen er sentral og de fire langsgående seksjonene av hvert bånd har samme bredde.
- 30 5. Kabel ifølge krav 3, *karakterisert ved at* den langsgående brettelinjen er forskjøvet i forhold til en sentral brettelinje av de to båndene, og de fire langsgående seksjonene av hvert bånd har forskjellige bredder.
- 35 6. Kabel ifølge krav 3, *karakterisert ved at* det området i hvilket de sentrale seksjonene er forente med endeseksjonene, avgrenser et rom som inneholder en ledende kontinuitetstråd.

7. Kabel ifølge krav 1, *karakterisert ved at* minst ett av de fleksible båndene omfatter et isolerende lag og et metallisk lag.

5 8. Kabel ifølge krav 7, *karakterisert ved at* metallet i det nevnte båndet er aluminium.

9. Kabel ifølge krav 7, *karakterisert ved at* det isolerende laget av det fleksible båndet er basert på polyester.

10

10. Kabel ifølge krav 7, *karakterisert ved at* hvert av de to båndene har et metallisert, isolerende lag på bare den ene siden, og de metalliserte sideflatene er presset sammen.

15 11. Kabel ifølge krav 1, *karakterisert ved at* den omfatter en ytre skjerm som omgir de nevnte lederne, parene eller firer-gruppene.

20 12. Fremgangsmåte for fremstilling av en kabel ifølge ett av kravene 1-11, *karakterisert ved at* de to båndene brettes og sammenstilles slik at de danner et kors med fire grener som avgrenser fire kvadranter, en leder, et par eller en firer-gruppe installeres i hver kvadrant etter den nevnte formingen og sammenstillingen, og torsjon deretter anvendes på sammen-
25 stillingen, for eksempel ved tvinning av denne.

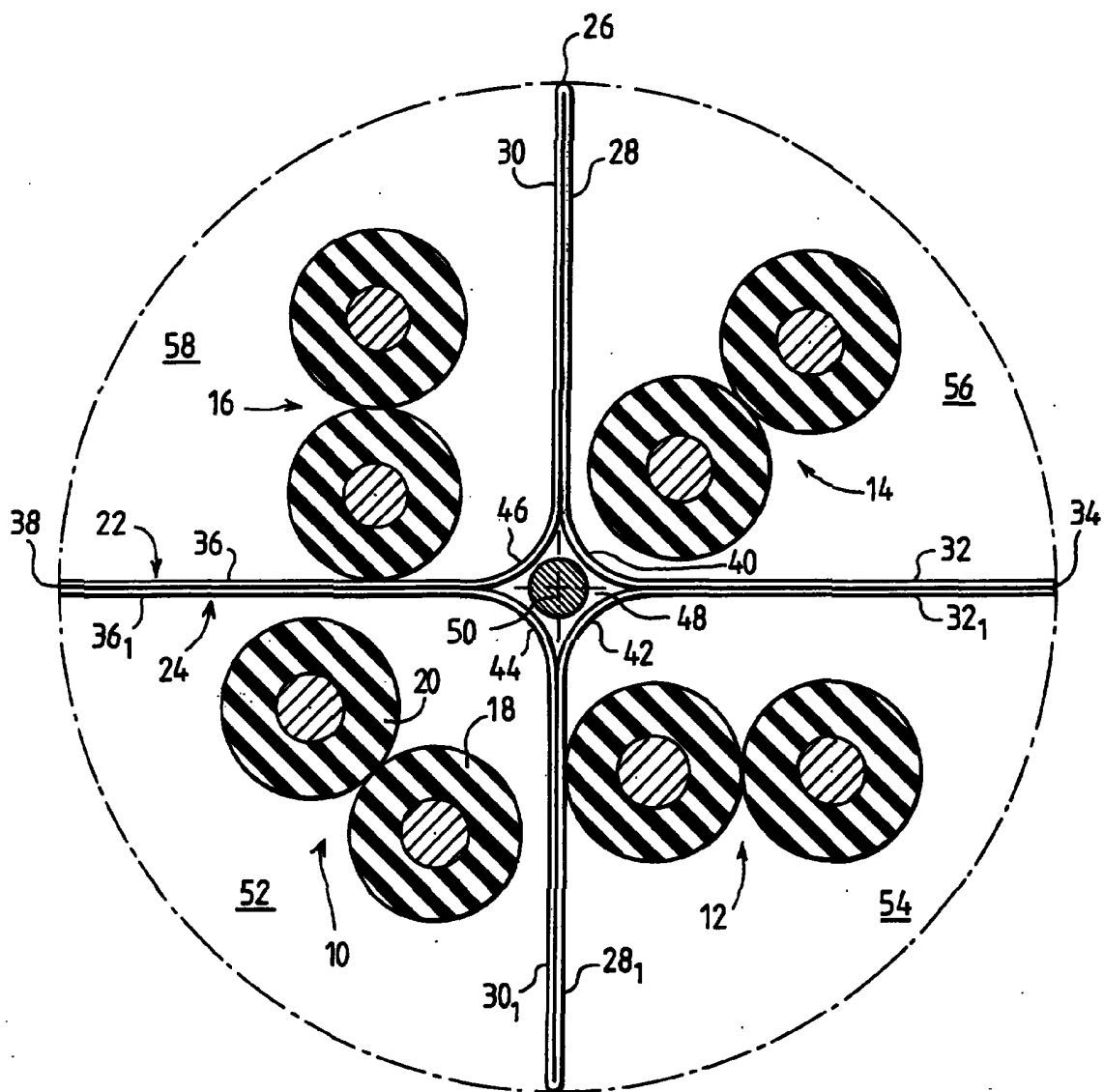


FIG.1

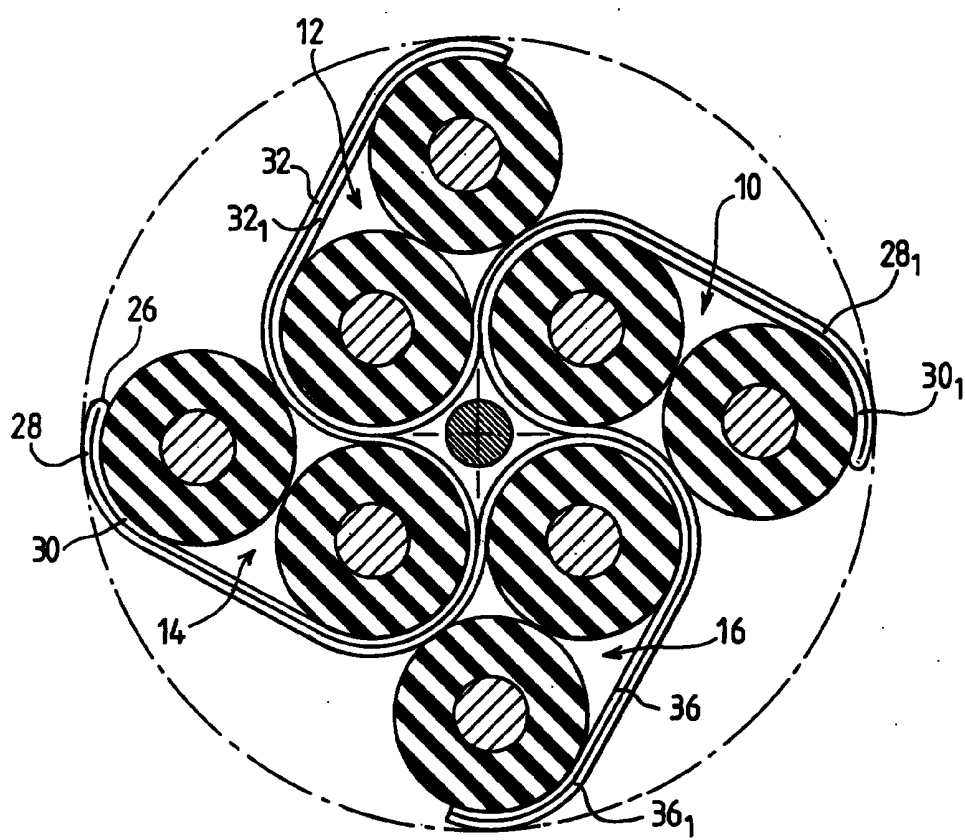


FIG.2



FIG. 3

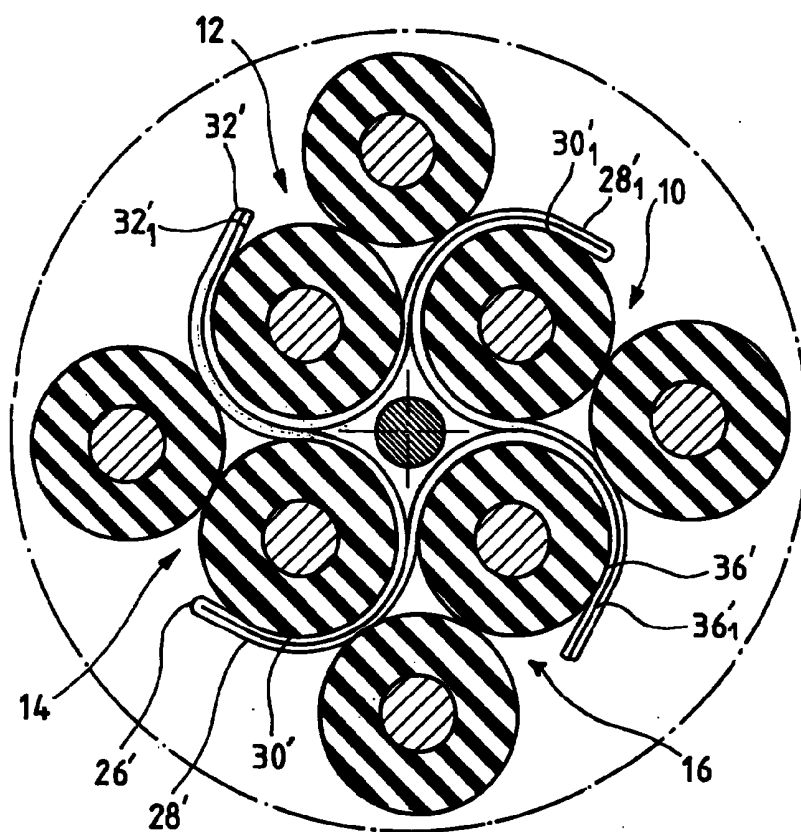


FIG. 4

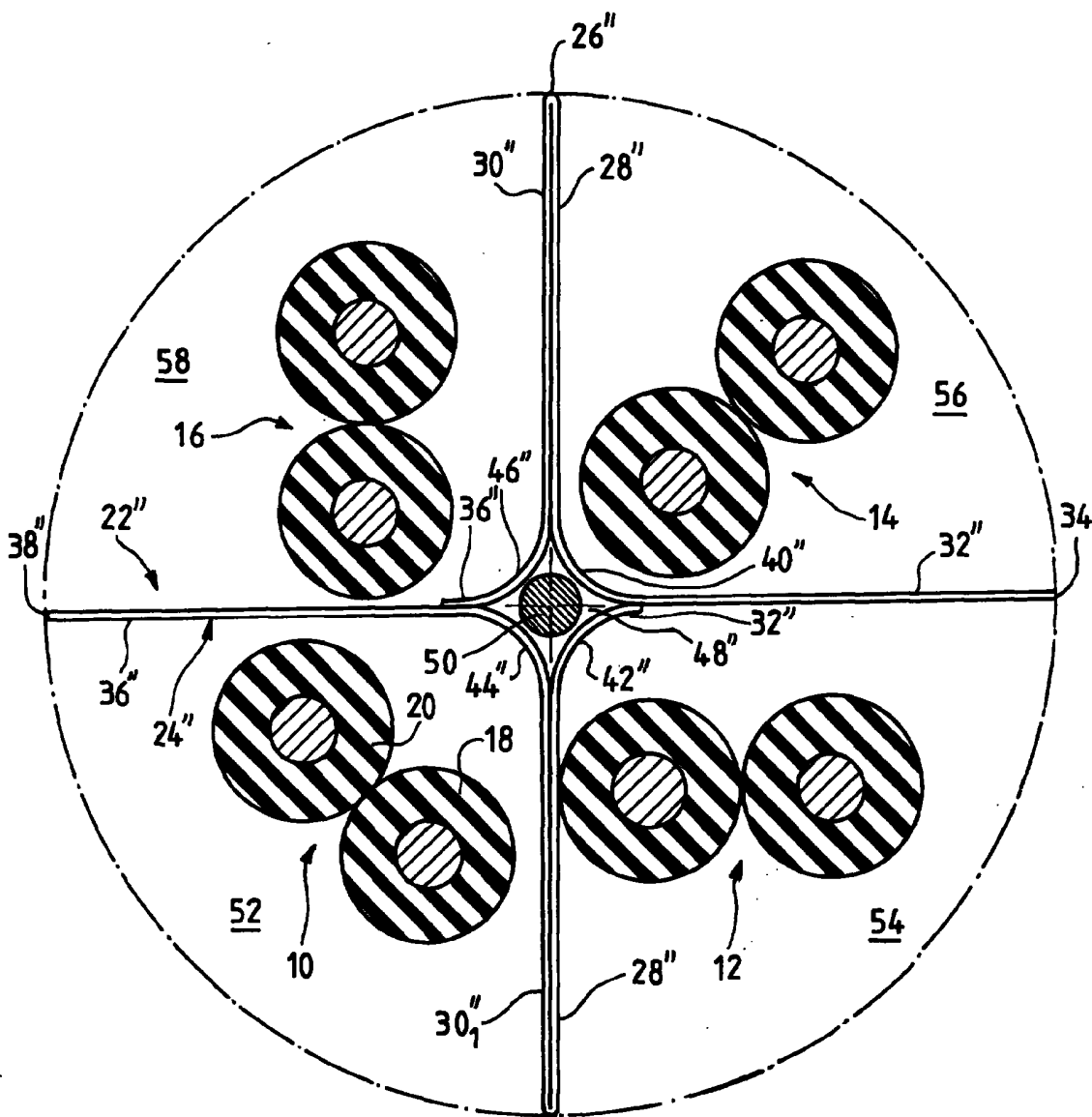


FIG. 5

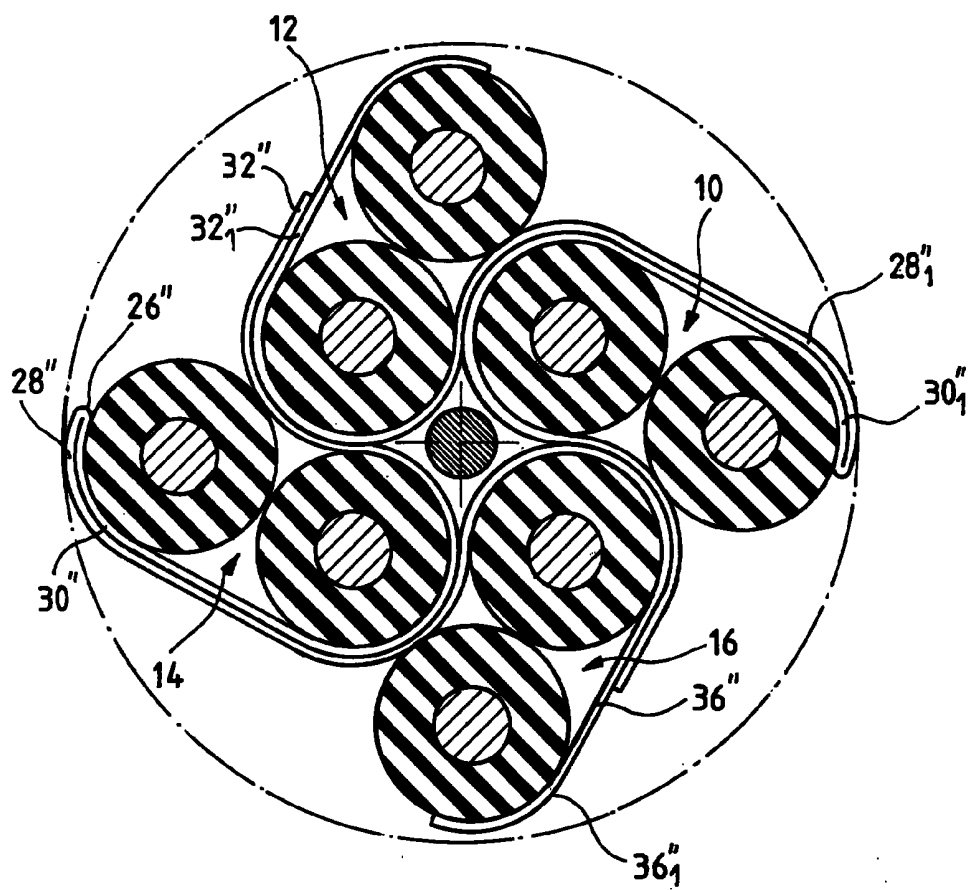


FIG. 6

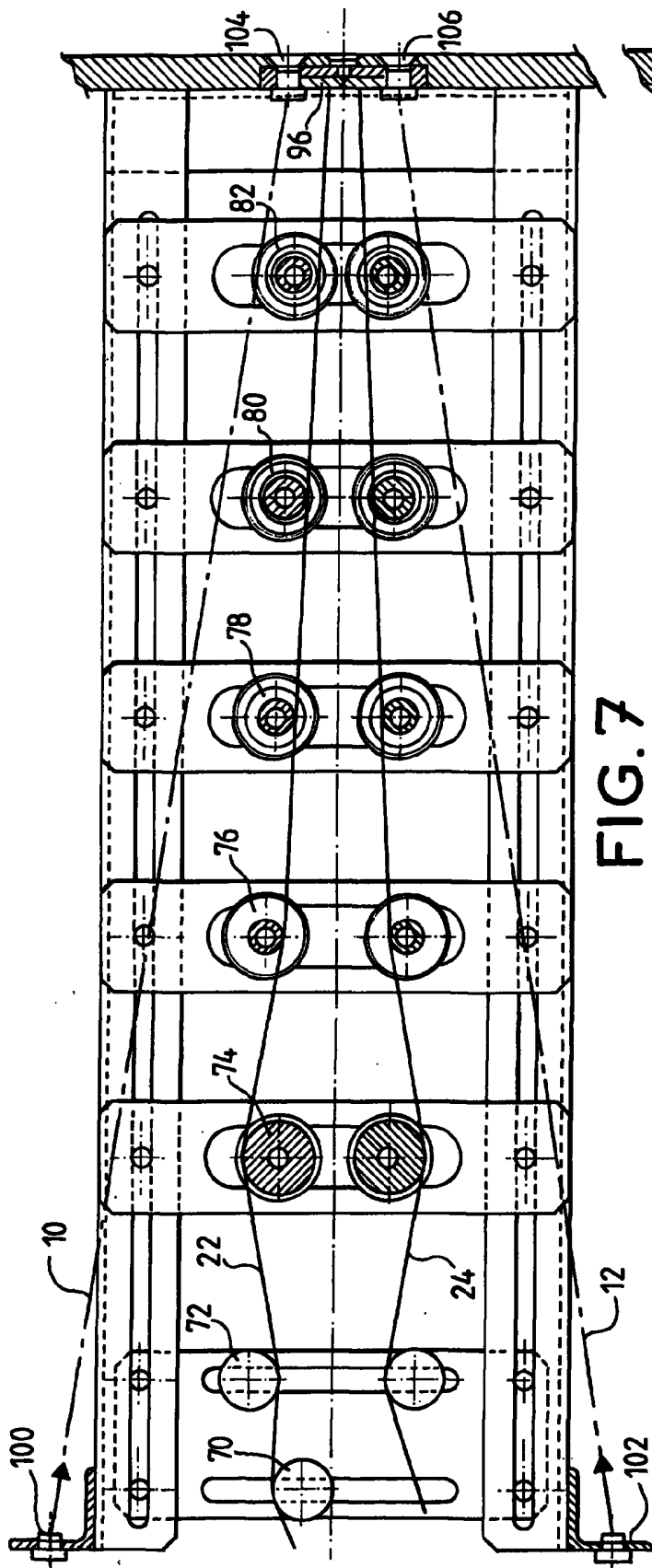


FIG. 7

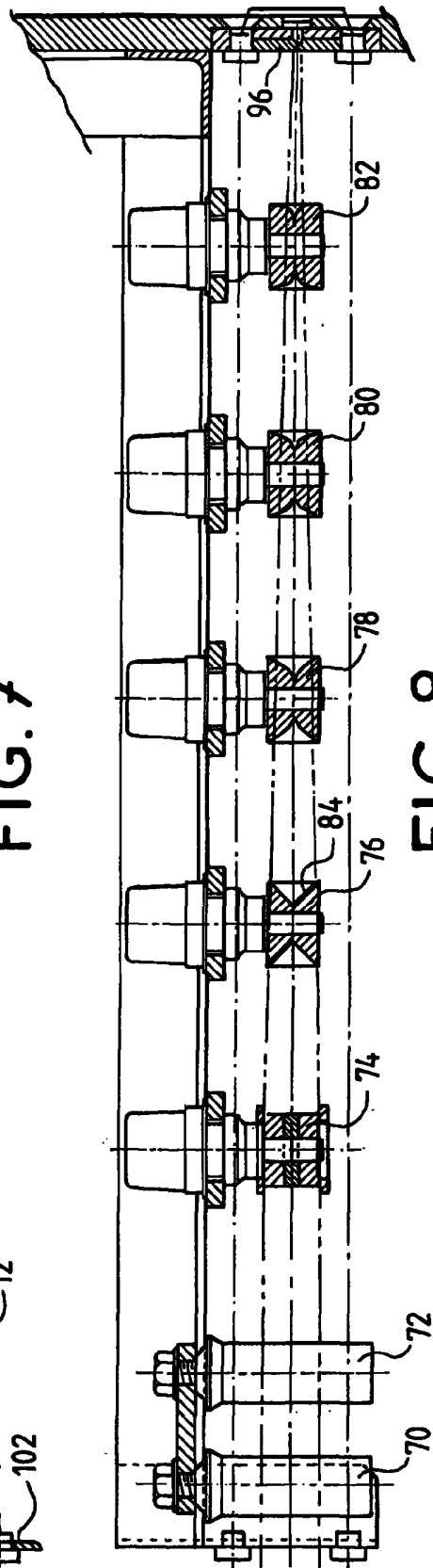


FIG. 8

