

①9



LATVIJAS REPUBLIKAS
PATENTU VALDE

①1 LV 12008 B

⑤1 Int.Cl. ⁶ G02B6/00
G02B6/44

Latvijas patents uz izgudrojumu
1995.g. 30.marta Latvijas Republikas likums

①2

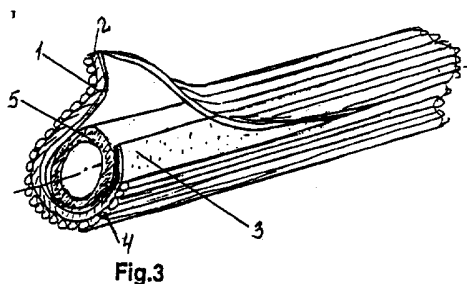
Īsziņas

②1 Pieteikuma numurs:	P-96-426	⑦3 Īpašnieks(i):	SOMTA, SIA; Šķūņu iela 4, Rīga LV-1050, LV
②2 Pieteikuma datums:	08.11.1996	⑦2 Izgudrotājs(i):	Jānis SPĪGULIS (LV)
④1 Pieteikuma publikācijas datums:	20.03.1998	⑦4 Pilnvarotais vai pārstāvis:	Aleksandra FORTŪNA, Patentu birojs "FORAL", Raiņa bulv. 19, Rīga LV-1159, LV
④5 Patenta publikācijas datums:	20.07.1998		

⑤4 Virsraksts: **Izstarojošs šķiedras optiskais kabelis un tā izgatavošanas paņēmieni**

⑤7 Kopsavilkums: Izgudrojuma objekts ir šķiedras optiskais kabelis planārā un cilindriskā izpildījumā, tā uzbūve un izgatavošanas paņēmieni. Planārā izpildījumā kabelis satur lokana materiāla lentveida pamatni ar atstarojošu virsmu, uz kuras novietotas sāniski izstarojošas optiskās šķiedras vajadzīgā skaitā, kas pilnībā vai daļēji aizpilda šo virsmu. Šķiedru gali ar gludām virsmām perpendikulāri šķiedru asīm tieši vai caur adapteru ir pievienoti vismaz vienam optiskā starojuma avotam. Pretējam katras šķiedras galam varbūt pievienots starojuma reflektors vai cits avots. Lentveida pamatnes viena un/vai otra virsma vismaz daļēji var būt pārklāta ar lipīga materiāla slāni. Cilindriskā izpildījumā kabelis izveidots no augšminētās lentveida struktūras, kura spirālveidā vai koaksiāli uztīta cilindriskā lokana materiāla serdena virsmai. Minēto serdeni var aizvietot ar lentveida pamatni, kurai ar lipīga materiāla palīdzību pievienotas pretējo virsmu tinumus pārklājošās daļas.

Fig.3 parādīts piedāvātā kabeļa konstrukcija cilindriskā izpildījumā (koaksiālā tinuma variants).



IZSTAROJOŠS ŠĶIEDRAS OPTISKS KABELIS UN TĀ IZGATAVOŠANAS PANĒMIENS

Izgudrojums attiecas uz optisko šķiedru gaismas vadiem un to pielietojumiem gaismas tehnikā, konkrēti - uz lineāriem planāriem un cilindriskiem optisko šķiedru starotājiem apgaismošanai, apstarošanai, optisko signālu pārraidei un mākslinieciski-dekoratīviem mērķiem.

Ir zināmi vairāki lokanu lineāru gaismas avotu - sánstarojošu optisko šķiedru risinājumi (ASV patents 4 933 815, F21Y 8/00, 1990; patentpieteikums PCT/US89/05583, 28.06.90; patentpieteikums EP Nr. 0 381 461 A2, 1990; Latvijas patents LV 11644 B, 20.04.1997, G02B 6/02, 1995), kas nodrošina šķiedras serdenī pa galu ievadītā starojuma izvadi caur tās cilindrisko sānu virsmu visā šķiedras garumā vai atsevišķos tās posmos. Vizuālā efekta pastiprināšanai vēlams palielināt izstarojošās virsmas laukumu, ko panāk, izmantojot vienkopus vairākas sánstarojošās optiskās šķiedras.

Ir zināms (PCT/JP87/00 411, 30.12.87.) plāns lineārs gaismas avots, kas satur cietu plakānu pamatni, uz kuras paralēli līdzās novietotas sánstarojošās optiskās šķiedras ar atsegtu un deformētu serdeņa sānu virsmu. Paralēlo šķiedru galiem perpendikulāri to asīm pievienota atstarojoša plēve, bet pretējie šķiedru gali ārpus pamatnes apvienoti kūlī, kurš pievienots gaismas avotam. Šis risinājums nodrošina plānas virsmas izstarošanas efektu, bet tā trūkumi ir ierobežots starotāja garums un nelokanība, ko nosaka izmantotās konstrukcijas sánstarojošo šķiedru trauslums.

Ir zināms (ASV patents 5 333 228, G02B 6/44, 1993) sánstarojošu optisko šķiedru kabelis, kas satur lokana materiāla cauruļveida serdeni, kura sānu virsma pārklāta ar atstarojošu klājumu, un noteiktu skaitu vairākdzīslu vītus saišķus no lokanām sánstarojošām optiskām šķiedrām, kuri vienmērīgi izvietoti šī klājuma ārpusē. Šķiedru saišķi no ārpusē ietverti cilindriskā caurspīdīgā aizsargkārtā. Šis risinājums nodrošina cilindriskas virsmas starojumu, kuras lineārie izmēri (starojošā laukuma projekcija uz novērotāju) ievērojami pārsniedz atsevišķu šķiedru izmērus un līdz ar to izraisa spēcīgāku vizuālo efektu. Trūkumi ir starojuma intensitātes nevienmērīgs sadalījums pa spīdošās virsmas laukumu, izgatavošanas darbietilpība (īpaši vijot šķiedru saišķus un izvietojot tos ap atstarojošo serdeni) un liels komplektējošo šķiedru patēriņš, kas nosaka augstas ražošanas izmaksas.

Izgudrojuma mērķi ir uz sánstarojošām optiskām šķiedrām bāzēto virsmas starojuma avotu funkcionālo iespēju paplašināšana, uzbūves un izgatavošanas procesa vienkāršošana, kā arī darbaspēka un materiālo resursu ekonomija.

Mērķis tiek sasniegts, veidojot izstarojošu šķiedras optisku kabeli ar lokana materiāla lerntveida pamatni, kuras viena virsma vismaz daļēji pārklātā ar atstarojošu slāni, uz kura paralēli lentes malām novietotas sánstarojošās optiskās šķiedras. Šķiedrām blakus esošas pamatnes viena vai abas malas vismaz daļēji pārklātas ar lipīga materiāla slāni, kas var būt uzklāts arī uz pretējās lentesveida pamatnes virsmas. Vismaz viens katras šķiedras gals pievienots optiskā starojuma avotam. Aptinot šo lentesveida struktūru spirālveidā vai koaksiāli (t. i. ar lentes malām paralēli asij) ap cilindrisku serdeni, iegūst gaismas kabeli ar vienmērīgi izstarojošu cilindrisku virsmu.

Piedāvāto risinājumu ilustrē zīmējumi, kuros attēlots:

fig. 1 - izstarojoša šķiedras optiskā kabeļa planārā izpildījuma konstrukcijas variants,

fig. 2 - izstarojoša šķiedras optiskā kabeļa cilindriskā spirālveida tinuma konstrukcijas variants,

fig. 3 - izstarojoša šķiedras optiskā kabeļa cilindriskā koaksiālā tinuma konstrukcijas variants.

Planārā izpildījuma konstrukcijas vienā variantā (fig. 1) kabelis sastāv no lokana materiāla lentveida pamatnes 1, kuras viena virsma daļēji pārklāta ar atstarojošo slāni 2 un daļēji (vienā malā) - ar lipīga materiāla slāni 3. Uz atstarojošā slāņa 2 paralēli lentes malai novietotas sārstarojošās optiskās šķiedras 4 vajadzīgajā skaitā.

Cilindriskā izpildījuma vienā variantā (fig. 2) kabelis veidots, iepriekš aprakstīto lentveida struktūru spirālveidā tinot ap cilindrisku serdeni 5 tādā veidā, ka katrā vijumā lipīgā materiāla slānis 3 saskaras ar nākošā vijuma lentes pretējo virsmu, visā kabeļa garumā salīmējot lentveida pamatni cilindra veidā un saglabājot uz virsmas vienādu attālumu starp visām blakusesošajām šķiedrām.

Cilindriskā izpildījuma otrā variantā (fig. 3) kabelis veidots, ar lipīgā materiāla slāni 3 savienojot lentveida pamatnes pretējās virsmas pie koaksiāla visu šķiedru izvietojuma, t. i. paralēli cilindriskā serdeņa 5 asij.

Lai izgatavotu izstarojošu šķiedras optisku kabeli planārā izpildījumā (fig. 1),

- sākotnēji lentveida pamatnes 1 vienu virsmas daļu visā garumā pārklāj ar atstarojošu slāni 2, piemēram, metālisku plēvi; bet otru šīs virsmas daļu pārklāj ar lipīga materiāla slāni 3 un nelipīgu aizsargslāni;

- šādi sagatavotu pamatni satīta rullī vajadzīgajā garumā;

- sārstarojošās šķiedras nepieciešamajā skaitā kopēji uztin uz vienas spoles vai arī atsevišķi katra uz savas spoles;

- pamatnes rullī un šķiedru spoli (-es) nostiprina uz asīm, perpendikulārām veidojamā kabeļa garenvirzienam;

- šķiedras pievieno pie atstarojošā slāņa, sinhroni attinot pamatnes rullī un šķiedru spoli;

- vajadzības gadījumā šķiedras papildus pārklāj ar aizsargājošu materiālu, piemēram, caurspīdīga polimēra plēvi;

- gatavo izstarojošo šķiedras optisko lenti tālāk satin rullī;

- lentu no rullī sagriež vajadzīgā garuma posmos;

- katra lentes posma galos sārstarojošo šķiedru 4 galus nostiprina vajadzīgās formas uzgalī un galu virsmas nogludina, piemēram, nopolē;

- uzgaļus pievieno pie attiecīgi sagatavotiem starojuma avotiem, lokaniem gaismu vadošiem adapteriem un/vai reflektoriem.

Lai izgatavotu izstarojošu šķiedras optisku kabeli cilindriskā izpildījumā (fig. 2), lokana materiāla serdenim 5 spirālveidā aptin lentveida struktūru, tīšanas procesā vienlaikus atdalot iepriekš pieminēto nelipīgā materiāla aizsargslāni, un serdeni ar lenti ievilk ass virzienā atbilstoša garuma aizsargcaurulē. Pateicoties savstarpēji salīmētām lentes pamatnes pretējo virsmu tinumā pārklājošām daļām, pamatne var aizvietot serdeni, tāpēc to pēc uztīšanas procesa vai pēc kabeļa ievilkšanas aizsargcaurulē var izvilkt ārā ass virzienā un izmantot atkārtoti.

Spirālveida tinuma vietā kabeļa virsmai var piešķirt cilindra formu, arī savienojot lentveida pamatnes sānu malas paralēli cilindra asij saskaņā ar fig. 3.

Iespējamās vairākas izstarojošās šķiedras optiskās kabeļa planārā izpildījuma modifikācijas, t. sk. aizņemot ar atstarojošo slāni un šķiedrām pilnībā visu lentveida pamatnes vienu virsmu vai abas virsmas, vai klājot šķiedras vairākās kārtās, vai papildus pārklājot šķiedras no ārpuses ar caurspīdīga vai daļēji izkliedējoša materiāla aizsargslāni, vai klājot lipīgā materiāla slāni uz pamatnes pretējās virsmas. Katru no šķiedru galiem var pievienot optiskā starojuma avotam vai reflektoram. Šķiedru galus var ietvert kopējā uzgalī, kura forma atkarīga no pievienojamā starojuma avota vai adaptera ģeometriskajiem parametriem. Piemēram, starojuma ievadam iespējams izmantot optisko šķiedru kūļa adapteru, kuram pie starojuma avota pievienojamais uzgalis ir apaļš, bet pie izstarojošās lentes gala pievienojamais uzgalis ir taisnstūrveida ar tādu pašu savstarpējo šķiedru izvietojumu kā izstarojošās lentes galā.

-3-

Iespējamās arī izstarojošās šķiedras optiskā kabeļa cilindriskā izpildījuma modifikācijas, piemēram, ar lokanu cauruļveida serdenas, pie kura ārējās virsmas pielīmēta lentveida pamatnes brīvā virsma, vai ar kvazicilindrisku (mainīga diametra, asimetrisku) serdeņa, šķiedru un/vai aizsargapvalka veidoto virsmu.

Izgudrojuma rezultātā rodas iespēja izgatavot garākus lineāros optiskā starojuma avotus (līdz 500 - 700 m, izmantojot sārstarojošās šķiedras ar kvarca serdeni, salīdzinot ar 30 m, kas ir tipiski prototipa risinājumam), reizē nodrošinot kabeļu cilindriskās virsmas vienmērīgāku izstarojumu un ievērojami mazāku darbaspēka un komplektējošo daļu (sārstarojošo optisko šķiedru) patēriņu. Piemēram, 1 m garam kabelim ar izstarojošās cilindriskās virsmas diametru 2 cm, izmantojot šķiedras ar ārējo diametru 1 mm, piedāvātajā risinājumā (fig.2) nepieciešams apmēram 56,5 m šķiedras, bet prototipa risinājumā (ar astoņpadsmit 7-šķiedru kūļiem ap serdeni 14 mm diametrā) - vismaz 126 m, kas ir 2,2 reizes vairāk.

Izgudrojuma formula.

1. Izstarojošs šķiedras optisks kabelis, kas satur plakānu pamatni, uz kuras nepieciešamā skaitā novietotas sānstarojošās optiskās šķiedras, kuru galiem ar gludām virsmām, kas orientētas perpendikulāri šķiedru asīm, pievienoti viens vai vairāki optiskā starojuma avoti un/vai reflektori, kas a t š ķ i r a s ar to, ka funkcionālo iespēju paplašināšanas nolūkā, kā pamatne izmantota plāna lokana materiāla lente, kuras virsma daļēji pārklāta ar atstarojošu slāni, uz kura paralēli lentes malām cieši blakus vai ar atstarpēm vienā kārtā novietotas sānstarojošās šķiedras, bet pārējā minētās virsmas daļa vienā vai abās lentes malās vismaz daļēji pārklāta ar lipīga materiāla slāni.
2. Kabelis saskaņā ar 1. p., kas a t š ķ i r a s ar to, ka atstarojošais slānis ar uz tā novietotajām šķiedrām pilnībā aizņem visu lentveida pamatnes vienu virsmu vai abas pretējās virsmas.
3. Kabelis saskaņā ar 2. p., kas a t š ķ i r a s ar to, ka šķiedras klātas vairākās kārtās.
4. Kabelis saskaņā ar 3. p., kas a t š ķ i r a s ar to, ka šķiedras no ārpuses papildus pārklātas ar caurspīdīga vai daļēji izkliedējoša materiāla aizsargslāni, bet lipīgā materiāla slānis pārklāts tikai uz pamatnes pretējās virsmas un papildus pārklāts ar nelipīga materiāla aizsargslāni.
5. Kabelis saskaņā ar 4. p., kas a t š ķ i r a s ar to, ka lokanās pamatnes veidotā virsma ir regulāri vai neregulāri izliekta.
6. Kabelis saskaņā ar 5. p., kas a t š ķ i r a s ar to, ka šķiedru gali ir ietverti taisnstūra vai citas formas uzgalī, kas tieši vai caur lokānu gaismu vadošu adapteri savienots ar vismaz vienu starojuma avotu vai reflektoru.
7. Kabelis saskaņā ar 6. p., kas a t š ķ i r a s ar to, ka sānstarojošā šķiedra satur kvarca serdeni un daļēji izkliedējoša materiāla apvalku.
8. Kabelis, kas satur pamatni lokāna materiāla serdeņa veidā, uz kura izvietotas sānstarojošās optiskās šķiedras nepieciešamā skaitā, a t š ķ i r a s ar to, ka izgatavošanas darbietilpības un svara samazināšanas, kā arī resursu ekonomijas nolūkā šķiedras optiskā lentveida struktūra spirālveidā aptver kabeļa asi visā tā garumā.
9. Kabelis saskaņā ar 8. p., kas a t š ķ i r a s ar to, ka serdenis aizvietots ar lokāno lentveida pamatni, kurai savienotas tinumā savstarpēji pārklājošās pretējo virsmu daļas.
10. Kabelis saskaņā ar 9. p., kas a t š ķ i r a s ar to, ka izliektā lente veido koaksiālu cilindrisku virsmu, kuras ass ir paralēla lentes savienotajām sānu malām.
11. Kabelis saskaņā ar 10. p., kas a t š ķ i r a s ar to, ka serdeņa, šķiedru un/vai aizsargapvalka veidotā virsma ir kvazicilindriska, piemēram, ar mainīgu diametru, vai asimetriska.
12. Izstarojoša šķiedras optiska kabeļa izgatavošanas paņēmieni, kas ietver nepieciešamā

daudzuma un garuma sánstarojošo šķiedru komplektēšanu un komplekta nostiprināšanu uz pamatnes, a t š ķ i r a s ar to, ka ar mērķi palielināt izgatavošanas ātrumu un nodrošināt procesa automatizācijas iespēju

- sākotnēji lentveida pamatnes viena virsma visā garumā tiek pārklāta ar atstarojoša slāņa, piemēram, metāliskas plēves, joslu, bet otra pamatnes minētās virsmas josla, piemēram, vienā lentes malā, tiek pārklāta ar lipīga materiāla slāni un nelipīgu aizsargslāni;

- šādi sagatavota pamatne tiek satīta rullī vajadzīgajā garumā;

- sánstarojošās šķiedras nepieciešamajā skaitā tiek kopēji uztītas uz vienas spoles, vai arī atsevišķi katra uztīta uz savas spoles;

- sagatavotais pamatnes rullis un šķiedru spoles tiek nostiprinātas uz asīm, perpendikulārām veidojamā kabeļa garenvirzienam;

- sinhroni attinot pamatnes rulli un šķiedru spoli(-es), šķiedras pievieno pie atstarojoša slāņa, piemēram, pielīmējot ar caurspīdīgu līmi;

- vajadzības gadījumā šķiedras pārklāj ar aizsargājošu materiālu, piemēram, caurspīdīga polimēra plēvi;

- gatavo izstarojošo šķiedras optisko lentveida kabeli satin rullī, pie tam sagriežot lenti vajadzīgā garuma posmos

- katra lentes posma galos šķiedras nostiprina vajadzīgās formas uzgalī un galu virsmas nogludina, piemēram, nopolē;

- uzgaļus pievieno pie attiecīgi sagatavotiem adapteriem, starojuma avotiem un/vai reflektoriem.

13. Kabeļa izgatavošanas paņēmiens, kas ietver lokana materiāla serdeņa cilindriskās virsmas pārklāšanu ar atstarojoša materiāla kārtu, sánstarojošo šķiedru nostiprināšanu pie atstarojoša materiāla kārtas un caurspīdīgas aizsargcaurules pārvilkšanu, kas a t š ķ i r a s ar to, ka nepārklātam serdenim spirālveidā uztin un pielīmē lentveida struktūru, tīšanas procesā vienlaikus atdalot nelipīgā materiāla aizsargslāni; vajadzības gadījumā serdeni ar aplīmēto lenti ievielk ass virzienā atbilstoša garuma aizsargcaurulē, vai pārklāj no ārpusē ar caurspīdīga vai daļēji izkliedējoša aizsargmateriāla slāni.

14. Paņēmiens saskaņā ar 13. p., kas a t š ķ i r a s ar to, ka, veidojot tinumu, lentas pamatni nepielīmē pie serdeņa cilindriskās virsmas, bet savstarpēji salīmē lentes pretējo virsmu pārklājošās daļas, bet serdeni pēc uztīšanas procesa izvelk ārā ass virzienā un izmanto atkārtoti.

15. Paņēmiens saskaņā ar 14. p., kas a t š ķ i r a s ar to, ka spirālveida tinuma vietā lenti izliec, savienojot lentes sānu malas paralēli cilindriskās virsmas asij.

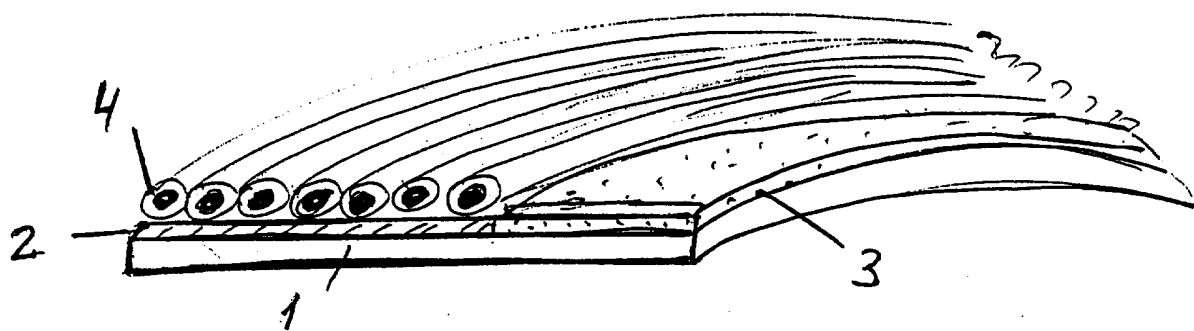


FIG. 1

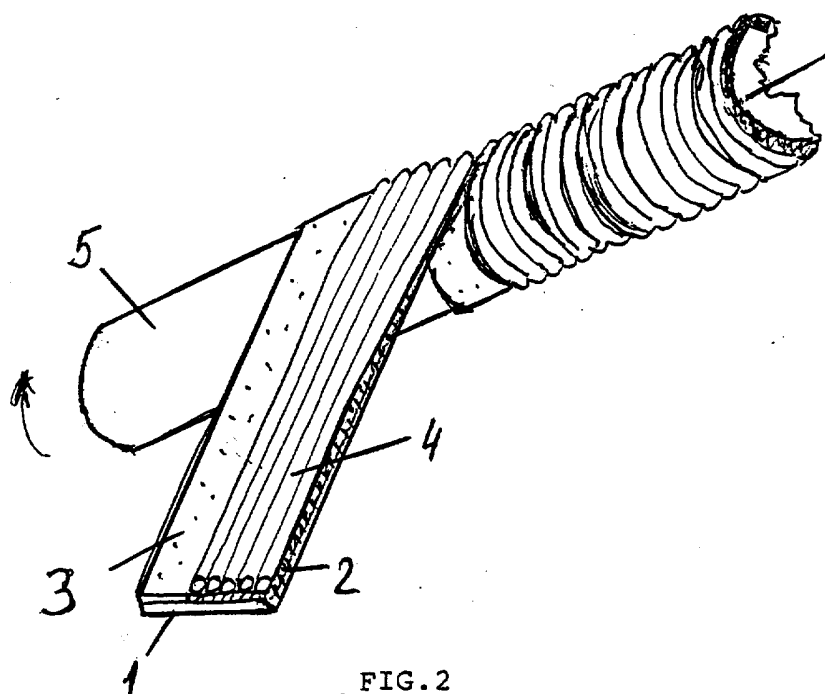


FIG. 2

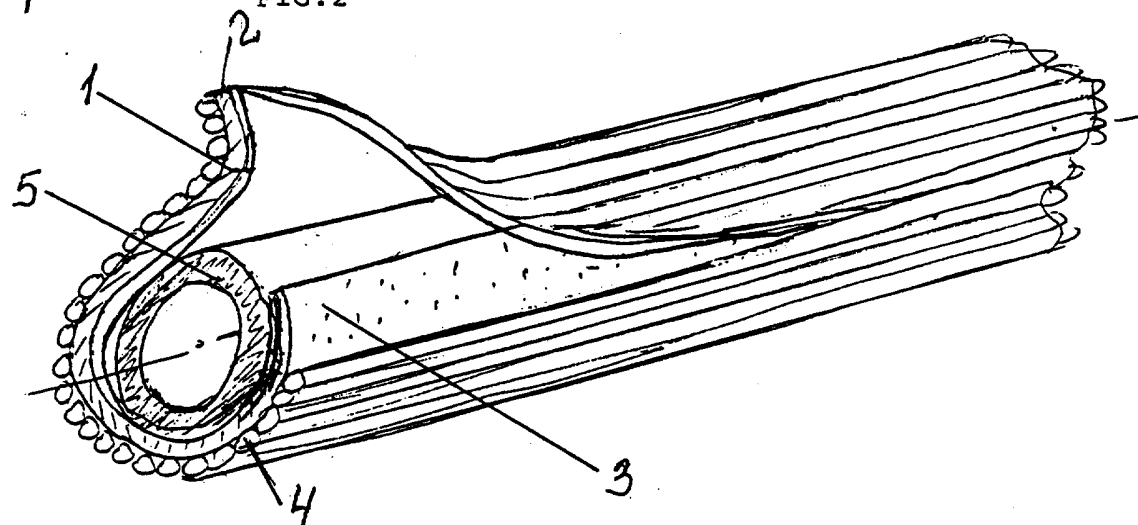


FIG. 3