SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**

ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(22) Dátum podania: 29.08.95

(31) Číslo prioritnej prihlášky: P 44 30 334.3

(32) Dátum priority: 29.08.94

(33) Krajina priority: DE

(40) Dátum zverejnenia: 06.08.97

(86) Číslo PCT: PCT/DE95/01152, 29.08.95

(21) Číslo dokumentu:

187-97

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.[6] :

B 24C 3/32
F 16L 58/10

(71) Prihlasovateľ: GEVI GESELLSCHAFT FÜR ENTWICKLUNG UND VERTRIEB INDUSTRIELLER, ZERSTÖ-RUNGS-FREIER UND UMWELTFREUNDLICHER VERFAHRENSTECHNIKEN ZUR INNENSANIERUNG VON ROHRLEITUNGEN MBH, Mannheim, DE;

(72) Pôvodca vynálezu: Reimelt Andreas, Schwetzingen, DE;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Spôsob renovácie potrubia**

(57) Anotácia:
Vnútorný náter v potrubí sa odstráni pomocou prúdiaceho brúsneho prostriedku. Brúsny prostriedok je presúvaný alternujúcim podtlakom a pretlakom sem a tam, t. j., že je nasávaný a vháňaný brúsny prostriedok cez potrubie. Po odstránení vnútorných nánosov sa potrubie zahreje približne na 40°C, prúdením horúceho vzduchu alebo vtiahnutým ohrievacím drôtom. Vnútorná stena potrubia sa natrie viskóznym spevňovacím materiálom tak, že náterový materiál sa nasáva do potrubia spolu so vzduchom.

SPÔSOB RENOVÁCIE POTRUBIA

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu renovácie potrubia, pri ktorom sa vnútorný náter v potrubí odstráni pomocou prúdiaceho brúsneho prostriedku a vnútorná stena potrubia sa natrie viskóznym spevňovacím materiálom.

Doterajší stav techniky

V zásade treba zdôrazniť, že sa renovujú potrubia cez ktoré sa vedie plyn, para alebo kvapaliny a ktoré už boli položené. Potrubia sa v podstate skladajú zo vstupných alebo výstupných rúr na vedenie vody alebo plynu v obytných, priemyselných alebo komunálnych zariadeniach, vrátane súkromných alebo priemyselných splaškov. Vo všetkých potrubiach tohto druhu sa často tvoria nánosy, čiastočne vďaka usadzovaniu pevných čiastočiek z vody, tvoreniu hrdze vo vnútri potrubia, zrážaniu čiastočiek z prúdiacej látky, produktom reakcie prúdiaceho média a hmoty ktorá je v ňom obsiahnutá a/alebo materiálu z ktorého je vyrobené potrubie a ich kombináciou. Spomenuté vplyvy spôsobujú presakovanie alebo čiastočne zmenšujú priemer potrubia, čo zase spätne sťažuje transport prúdiaceho média alebo dokonca tento transport znemožňuje.

Tento spôsob renovácie potrubia pomáha predchádzať úplnej výmene potrubia, čo je čiastočne výhodné, keď ide o celkovo inštalované sanitárne zariadenia. Potrubia týchto zariadení sú obyčajne viac alebo menej voľne prístupné, keď sa odstráni armatúra tak, že je možné použiť tento spôsob čistenia a natierania. V každom prípade na vykonanie jednotlivých krokov tejto metódy je nevyhnutné, aby potrubie bolo prístupné aspoň na dvoch otvorených koncoch. Tento spôsob nevylučuje aspoň čiastočnú obvyklú opravu potrubia, celé potrubie môže byť čiastočne nahradené novým, alebo čiastočne renovované použitím tohto spôsobu.

Spôsoby tohto druhu boli v zásade známe v praxi už dlhší čas. Týka sa ich napr. európska patentová prihláška 0 229 134. Táto európska prihláška objasňuje generický spôsob, pri ktorom je

stlačený vzduch používaný výhradne na odstránenie nánosov vo vnútri potrubia a na natieranie vnútrajška potrubia. Inými slovami, spôsob tohoto vynálezu využíva stlačený vzduch ako nosné médium, ktoré je pretlačené cez potrubie. Pri odstránení vnútorných nánosov poháňanie brúsneho prostriedku vykonáva to, že sa prejavujú značné nánosy vo vnútri a tak stlačený vzduch upcháva potrubie a tak je potrebné značné množstvo práce na odstránenie tohto blokovania. Čiastočky, ktoré boli odstránené stlačeným vzduchom sa často hromadia v ohyboch, čo v konečnom dôsledku vedie k úplnému upchatiu resp. zablokovaniu potrubia.

Ďalej tento spôsob je značne nevýhodný v tom, že je veľmi ťažké alebo úplne nemožné objaviť netesnosti resp. miesta prepúšťania počas jeho použitia a/alebo použitia stlačeného vzduchu. Následne je tu riziko, že vnútorná strana potrubia je natretá napriek značným netesnostiam resp. značnému prepúšťaniu, zatiaľ čo je poväčšine nemožné miesta prepúšťania uzavrieť. Rozsiahle miesta prepúšťania, netesnosti alebo diery sú vlastne "stabilizované" náterom a už ich nie je možné účinnejšie uzavrieť.

Podstata vynálezu

Podstatou tohto vynálezu je poskytnúť spôsob na renováciu potrubí, pri ktorom sa dosiahnú vodivé vlastnosti, ktoré sú porovnateľné s novým potrubím, pri použití jednoduchých technických prostriedkov, pričom sa predchádza upchatiu vnútra nánosmi, ktoré sú počas tohto procesu odstránené.

Spôsob podľa vynálezu rieši vytýčenú úlohu t.j. spôsob renovácie potrubí tak, že brúsny prostriedok je presúvaný (dopravovaný) na základe poklesu tlaku dovnútra potrubia, na základe alternujúceho poklesu tlaku v potrubí je presúvaný (dopravovaný) sem a tam a nakoniec na základe poklesu tlaku medzi oboma koncami potrubia je brúsny prostriedok dopravovaný von z potrubia. V súlade s vynálezom sa zistilo, že vytýčená úloha sa vyrieši tým, že brúsny prostriedok je na základe poklesu tlaku dopravovaný dnu do potrubia. Len čo sa nachádza postačujúce množstvo brúsneho prostriedku v tlakovom potrubí, dosiahne sa brúsny efekt tým, že sa brúsny prostriedok pohybuje na základe alternujúceho poklesu tlaku sem a tam v potrubí. V zmysle

opatrení vykonaných podľa vynálezu sa zabezpečí, že vo vnútri potrubia na základe uvoľňujúcich sa vnútorných nánosov nevznikajú žiadne upchatia. Najmä v oblasti oblúkov v potrubí sa účinne zabraňuje upchatiam potrubí. Poháňanie brúsneho prostriedku na základe alternujúceho poklesu tlaku, to znamená pohybovanie sa brúsneho prostriedku vnútri potrubia sem a tam, sa uskutočňuje tak dlho, v každom prípade minimálne tak dlho, pokiaľ brúsny prostriedok môže neobmedzene prúdiť cez potrubie. Ak sa dosiahol takýto stav, tak sa ďalšie "čistenie" zaobíde bez alternujúceho poklesu tlaku. Inými slovami sa brúsny prostriedok na základe poklesu tlaku medzi oboma koncami potrubia nakoniec presunie (dopravuje) von z potrubia, pričom tu môže ísť o nepretržitý dej, totiž pri vstupnom konci potrubia môže byť nasávaný ďalší brúsny prostriedok, prípadne ďalší môže byť dodávaný (dopravovaný).

Vrámci obzvlášť výhodného generovania poklesu tlaku je výhodné, keď bude brúsny prostriedok podtlakom dopravovaný (vháňaný) do potrubia.

Pritom sa zistilo, že stlačený vzduch používaný predchádzajúcim spôsobom môže viesť k poškodeniu potrubia, ktoré sa renovuje a/alebo zapríčiniť upchatie resp. blokovanie potrubia na jednej strane a na druhej strane viesť k značnému znečisteniu pokiaľ nebudú použité špeciálne opatrenia, keďže stlačený vzduch vedený do potrubia uniká z výstupu pod vysokým tlakom do prostredia spolu so škodlivinami. Potrebné sú špeciálne zariadenia na zachytávanie a filtrovanie spolu s generátorom stlačeného vzduchu pri vstupe, čo vyžaduje komplikovanejšie prístrojové vybavenie a zvyšuje náklady. Okrem generátora stlačeného vzduchu výhodné vyhotovenie nevyžaduje prídavné zariadenia, keďže navrhuje, aby sa nasávanie vykonávalo iba z jednej strany potrubia. Nasávaný vzduch obsahujúci čiastočky a pod. je potom zachytávaný a/alebo pohlcovaný v zariadení, ktoré je umiestnené v smere prúdenia za nasávacím zariadením. Ďalšia čiastočná výhoda je, že spôsob pri jednostrannom nasávaní môže byť vykonávaný z jednej strany potrubia to znamená zo strany nasávania. Iba viskózny náterový materiál je treba dopraviť do potrubia na druhom otvorenom konci, to je možné urobiť hlavne pred procesom nasávania tak, že na začatie a vykonanie natierania je potrebná ešte jedna obsluha.

Ďalšou výhodou tohoto spôsobu v zhode s vynálezom je to, že vákuum, ktoré sa tvorí po stranách odsávania, klesá smerom k otvorenému koncu potrubia. Sila, ktorou sú čiastočky odnášané následne narastá so zmenšujúcou sa vzdialenosťou od výstupného otvoru a/alebo ku koncu, pri ktorom je podtlak, výsledný tlakový spád, smerom k výstupu umožnuje účinne predchádzať uzavretiu, kedže čiastočky sú s klesajúcou vzdialenosťou od výstupného otvoru odnášané a/alebo sa rozplývajú vo väčšom rozsahu. Na záver, spôsob tohto vynálezu umožnuje odhaľovať netesnosti resp. miesta prepúšťania a to tak, že ak je prítomné miesto prepúšťania, tlak pri výstupnom otvore klesá. Takže náhly pokles tlaku upozorní na výskyt diery v potrubí.

Príklad uskutočnenia vynálezu

Pohyb brúsneho prostriedku vnútri potrubia je výhodným spôsobom riadený tak, že brúsny prostriedok alternujúcim podtlakom a pretlakom je v potrubí presúvaný (dopravovaný) sem a tam. Inými slovami sa dosahuje v potrubí obojstranný podtlak a pretlak, je totiž alternujúco nasávaný a vháňaný brúsny prostriedok cez potrubie. Taktiež je možné dopravovať brúsny prostriedok obojstranným podtlakom na oboch koncoch potrubia cez potrubie sem a tam, pričom sa dosahujú spomenuté výhody. Nakoniec je možné poháňať brúsny prostriedok obojstranným pretlakom na oboch koncoch potrubia v potrubí sem a tam, pričom sa pretlak dá len vtedy účelne použiť na pohyb brúsneho prostriedku, ak v potrubí neexistujú žiadne podstatné netesnosti.

Čo sa týka vykonávania tohoto spôsobu vynálezu, tak aby bola čiastočným prínosom pre životné prostredie, je výhodné keď namiesto jednoducho nasávaného vzduchu pri predhrievaní potrubia sa vedie vzduch cez filtračné zariadenie, ked je nasavaný potrubím alebo vypúšťaný von z potrubia. Kompresor použitý na tento účel by mohol priamo nahrádzať filtračné zariadenie bez toho, aby bolo potrebné prídavné prístrojové vybavenie.

Brúsny prostriedok použitý na odstraňovanie vnútorných nánosov môže byť tvorený akýmkoľvek typom častíc, ktoré môžu byť nesené prúdom vzduchu, musia byť však tvrdšie ako vnútorné nánosy, ktoré treba odtrániť. Pri renovácii vodných potrubí je dokázané, že najúčinnejšie sú častice s veľkosťou 0,3 mm a 6 mm.

Je tiež dokázané, že výhodná je špecifická hmotnosť väčšia ako 3,0 g/cm^3, ak je nosným médiom vzduch. Konkrétne príklady brúsnych častíc zahrňujú korund alebo kremičitý piesok. Brúsne častice by mohli byť tiež kovové častice, najmä feromagnetické častice. Použitie takýchto častíc umožňuje následné magnetické oddelenie brúsnych častic od jednotlivých nánosov, ktorými môže byť odpad, alebo tuhé častice, ako už bolo povedané.

Použitie náterového prostriedku a dobré navlhčenie vnútornej steny má za následok rýchle tuhnutie, na druhej strane je sprevádzané javom, že po odstránení vnútorných nánosov sa potrubie zohrieva. Dokázalo sa, že na tento účel je najvýhodnejšia teplota približne 40 ^oC. Potrubie by sa malo zohrievať použitím priemerne zohriateho vzduchu, ktorý je možno nasávať cez potrubie, dokiaľ sa pri výstupnom otvore nedosiahne želaná teplota. To mohlo byť zistené vďaka poklesu teploty medzi vstupným koncom a výstupným koncom potrubia. V každom prípade je potrebné, aby bolo potrubie zohrievané tak, že horúci vzduch je cezeň hnaný pomocou nasávania a nie pretláčaním stlačeného vzduchu. Nakoniec, predhriaty vzduch používaný na zahrievanie potrubia by mohol byť z neho vedený cez filtračné zariadenie, to znamená, že filtračné zariadenie môže byť umiestnené priamo pred kompresorom použitým na nasávanie.

Okrem toho, možno potrubie nahrievať veľmi výhodne výlučným alebo doplnkovým použitím zohrievacieho zariadenia, ktoré je vložené do potrubia po čistení a pred natieraním vnútorných stien potrubia. Ak je kapacita ohrievacieho zariadenia v potrubí dostatočná, nie je absolutne nevyhnutné použiť nasávanie horúceho vzduchu. Obzvlášť ak ide o extrémne dlhé potrubie, spomenuté ohrievacie zariadenie môže predchádzať tomu, aby vzduch nasávaný do potrubia vychladol, toto značne urýchli proces ohrievania. Ohrievacie zariadenie použité na tento účel môže byť ohrievací drôt, obzvlášť samoregulačný ohrievací drôt. Ohrievací drôt tohoto typu môže byť odporový vyhrievací drôt s keramickou izoláciou ktorá je tepelne vodivá. V podstate je možné použiť akékoľvek zariadenie, ktoré možno vložiť do potrubia.

Na účinné vyhrievanie potrubia je tiež vhodné, aby vyhrievací drôt bol aspoň taký dlhý ako potrubie. Toto zaistí rovnomerné zahrievanie potrubia.

Čo sa týka vloženia ohrievacieho drôtu, je výhodné vložiť

drôt do potrubia s použitím ťahacieho systému. Takýto ťahací systém môže byť padákového typu alebo taký, že je ťahaný cez potrubie ako následok podtlaku, ktorý prevláda vo vnútri potrubia a to tak, že ťahá ohrievací drôt.

Keď je potrubie dostatočne ohriate, ohrievací drôt je výhodné vytiahnuť z potrubia pred natieraním vnútorných stien potrubia. Ohrievací drôt možno vytiahnuť z potrubia buď cez výstupný alebo vstupný otvor, t.j. tam kde vzniká podtlak, v druhom prípade musia byť odstránené spojenia pri vstupnom otvore.

Náterový materiál je potom dopravený do vyhriateho potrubia zatiaľ čo pri výstupnom otvore opäť vzniká podtlak. Kvôli tomu je náterový materiál nasávaný do potrubia spolu s okolitým vzduchom, vďaka rozdielnej viskozite vzduchu a náterového materiálu je viskózny materiál vytláčaný k stenám potrubia a pokrýva ich. Použitie živice alebo syntetickej živice alebo plastu ako náterového materiálu umožňuje pokryť vnútorné steny potrubia súvislou vrstvou, zatiaľ čo rozdiel tlakov potrebný na nasávanie náterového mateliálu je zabezpečený tým, že pri výstupnom otvore vzniká vákuum.

Ak sú prítomné značné netesnosti a miesta prepúšťania, do náterového materiálu môžu byť pridané vlákna, najmä krátke vlákna, najvýhodnejšie sú sklené vlákna. Sklené vlákna priľnú k okraju miest prepúšťania vďaka nepravidelnému usporiadaniu otvorov a tak zabezpečia dostatočnú oporu pre viskózny náterový materiál, ktorý uzavrie miesta prepúšťania. Tak je možné uzavrieť aspoň malé diery a netesnosti.

A okrem toho, aby sme sa vyhli dodatočnému negatívnemu dopadu na životné prostredie a umožnili splniť ľubovoľné požiadavky, je výhodné použiť také množstvo náterového prostriedku na voľnom konci potrubia, že celá vnútorná stena potrubia je natretá, zatiaľ čo žiadny náterový materiál nevychádza z druhého konca potrubia. Inými slovami, vzhľadom na bežnú hrúbku náteru a dĺžku potrubia, ktoré treba natrieť, treba určiť približné množstvo náterového materiálu, ktoré treba natrieť, treba určiť približné množstvo náterového materiálu ktoré je potrebné, a tak zabrániť tomu, aby nepotrebný náterový materiál, ktorý by sa potom dal využiť, nevychádzal na nasávacom konci potrubia.

Pri tomto spôsobe podľa vynálezu, keď je nasávanie vykonané

pri výstupnom otvore je tiež možné na určitý čas uzavrieť voľný koniec potrubia, postupne vznikajúci podtlak môže byť potom použitý na zisťovanie prípadných netesností a miest prepúšťania. Ak sa dosiahne podtlak v potrubí, potrubie ktoré sa renovuje, má značné prepúšťanie. Aby sa dal preveriť stav už vyčisteného potrubia pred vlastným natieraním alebo kvalita náteru, je tiež možné vtiahnuť do potrubia optické prostriedky na kontrolu potrubia alebo zistenie či je vnútorný náter kvalitný. Toto možno dosiahnuť použitím ťahacieho systému. Optické prostriedky môžu byť v najjednoduchšom prípade sklené vláknité káble umožňujúce vstup svetla do potrubia a/alebo vedú odrazené svetelné lúče z potrubia. Je možné použiť zväzok sklených vlákien alebo iné káble zo sklených vlákien na rôzne účely. V najkomplikovanejšom prípade môžu optické prostriedky zahŕnať zariadenia typu endoskopu, t.j. miniatúrnu kameru so zodpovedajúcou svetelnou jednotkou, ktorú možno vložiť do potrubia a môžu predstavovať dokonca miniatúrny nástroj na odoberanie vzoriek a pod.

Na záver, čiastočný dôraz sa kladie na skutočnosť, že tento spôsob môže zahŕňať aj ďalšie výhodné kroky, bez toho aby sa odchýlil od podstaty vynálezu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Spôsob renovácie potrubia, pri ktorom sa vnútorný náter v potrubí odstráni pomocou prúdiaceho brúsneho prostriedku a vnútorná stena potrubia sa natrie viskóznym spevňovacím materiálom, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že brúsny prostriedok je na základe poklesu tlaku vháňaný dovnútra potrubia, na základe alternujúceho poklesu tlaku je presúvaný sem a tam a konečne na základe poklesu tlaku medzi oboma koncami potrubia je presúvaný von z potrubia.

2. Spôsob podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že brúsny prostriedok je dopravovaný podtlakom do potrubia.

3. Spôsob podľa nároku 1 alebo 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že brúsny prostriedok je alternujúcim podtlakom a pretlakom v potrubí presúvaný sem a tam.

4. Spôsob podľa nároku 1 alebo 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že brúsny prostriedok je obojstranným podtlakom na oboch koncoch potrubia presúvaný v potrubí sem a tam.

5. Spôsob podľa nároku 1 alebo 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že brúsny prostriedok je obojstranným pretlakom na oboch koncoch potrubia presúvaný v potrubí sem a tam.

6. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 5, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že náterový materiál je jedným koncom nasávaný dnu prípadne je cezeň presávaný.

7. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 6, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že potrubie je pred procesom s brúsnym prostriedkom vysušené s predhriatym vzduchom a vzduch je vháňaný na základe poklesu tlaku medzi oboma koncami cez potrubie.

8. Spôsob podľa nároku 7, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že vzduch slúžiaci na čistenie je jedným koncom nasávaný dnu do potrubia a cezeň.

9. Spôsob podľa nároku 8, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že predhriaty vzduch používaný na čistenie potrubia je odsávaný z potrubia cez filtračné zariadenie.

10. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 9, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že brúsnym prostriedkom sú častice nesené prúdom vzduchu.

11. Spôsob podľa nároku 10, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že častice majú veľkosť medzi 0,3 mm až 6 mm.

12. Spôsob podľa nároku 10 alebo 11, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že častice majú špecifickú hmotnosť väčšiu ako 3,0 g/cm^3.

13. Spôsob podľa jedného z nárokov 10 až 12, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ako častice je použitý korund alebo kremičitý piesok.

14. Spôsob podľa jedného z nárokov 10 až 13, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že sa použijú kovové častice obzvlášť feromagnetické častice.

15. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 14, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že následne po odstránení vnútorných nánosov je potrubie zohriate približne na 40 ^{o}C.

16. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 15, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že potrubie je zohrievané nasávaním horúceho vzduchu.

17. Spôsob podľa nároku 16, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že predhriaty vzduch použitý na zohrievanie potrubia je nasávaný cez filtračné zariadenia.

18. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 17, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že zohrievanie potrubia je vykonávané buď výlučne alebo aj ohrievacím zariadením, ktoré je vťahované do potrubia po čistení a pred natieraním vnútornej steny potrubia.

19. Spôsob podľa nároku 18, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ohrievacie zariadenie predstavuje ohrievací drôt.

20. Spôsob podľa nároku 19, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ohrievací drôt je prostredníctvom ťahacieho systému nasávaný do potrubia.

21. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 20, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že náterový materiál je nasávaný do potrubia spolu so vzduchom.

22. Spôsob podľa nároku 21, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ako náterový materiál je použitá živica výhodne syntetická živica alebo plast.

23. Spôsob podľa nároku 22, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že náterový materiál obsahuje vlákna, výhodne sklené vlákna.

24. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 19, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že množstvo náterového materiálu ktorý je nasávaný do potrubia na jeho voľnom konci je dávkovaný tak, že vnútorná stena potrubia je pokrytá náterom, zatiaľ čo na nasávacom konci potrubia sa nevyskytujú žiadne zvyšky náterového materiálu.

25. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 24, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že zatiaľ čo na jednom konci potrubia sa vytvára nasávanie, druhý voľný koniec potrubia je aspoň na určitý čas uzavretý a tak následný podtlak je využitý na odhalenie prípadných netesností.

26. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 25, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že za účelom kontroly potrubia a zistenie kvality náteru na vnútornej stene potrubia sa môžu do potrubia vtiahnuť optické prostiedky.

27. Spôsob podľa nároku 26, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že optické prostriedky zahŕňajú kábel zo sklených vlákien.

28. Spôsob podľa nároku 27, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že sa používajú optické prostriedky v najširšom zmysle slova, ako sú napríklad endoskopické zariadenia.