(19) Országkód:

**HU**

MAGYAR KÖZTÁRSASÁG

MAGYAR SZABADALMI HIVATAL

# SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

**213 786 B**

(21) A bejelentés ügyszáma: P 94 03008
(22) A bejelentés napja: 1993. 04. 21.
(30) Elsőbbségi adatok:
P 42 13 068 1992. 04. 21. DE
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/EP 93/00973
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 93/21398

(51) Int. Cl.[6]

**E 03 F 3/06**
F 16 L 55/165

(40) A közzététel napja: 1995. 07. 28.
(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi Közlönyben: 1997. 10. 28.

(72) Feltaláló:
Schmager, Klaus-Dieter, Winterscheid (DE)

(73) Szabadalmas:
HT TROPLAST AG., Troisdorf (DE)

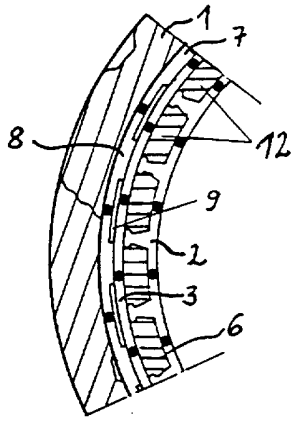
(74) Képviselő:
DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft., Budapest

## (54) Elrendezés és eljárás szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek vagy csatornacsőszakaszok bélelésére

(57) KIVONAT

A találmány tárgya elrendezés szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére, amelynek belső béléscsöve (2) és külső béléscsöve (7) vagy belső béléscsöve (2), középső béléscsöve (3) és külső béléscsöve (7) van, ahol a belső béléscső (2) vagy a belső béléscső (2) a középső béléscsővel (3) együtt a külső béléscsőbe (7) való bejuttatását követően merev belső csövet képezően van kialakítva.

A találmány szerint a külső béléscső (7) a belső béléscsőtől (2) – a belső béléscső (2) és a külső béléscső (7) között valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére való ellenőrző térként (9) szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban van elrendezve, vagy a külső béléscső (7) a középső béléscsőtől (3) – a középső béléscső (3) és a külső béléscső (7) között valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kikü-




7. ábra

*A leírás terjedelme:12 oldal (ezen belül 5 lap ábra)*

HU 213 786 B

szöbölésére való, ellenőrző térként (9) szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban van elrendezve.

A találmány tárgya továbbá eljárás szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére, amelyeket belső béléscsővel (2) és külső béléscsővel (7) vagy belső béléscsővel (2), középső béléscsővel (3) és külső béléscsővel (7) látunk el, ahol a találmány szerint a külső béléscsövet (7) a belső béléscsőtől (2) – a belső béléscső (2) és a külső béléscső (7) között valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére való, ellenőrző térként (9) szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban rendezzük el, vagy a külső béléscsövet (7) a középső béléscsőtől (3) – a középső béléscső (3) és a külső béléscső (7) között valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére való, ellenőrző térként (9) szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban rendezzük el.

A találmány tárgya elrendezés szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére, amelynek belső béléscsöve és külső béléscsöve van, ahol a belső béléscső a külső béléscsőbe való bejuttatását követően merev belső csövet képezően van kialakítva.

A találmány tárgya továbbá elrendezés szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére, amelynek belső béléscsöve, középső béléscsöve és külső béléscsöve van, ahol a belső béléscső vagy a belső béléscső a középső béléscsővel együtt a külső béléscsőbe való bejuttatását követően merev belső csövet képezően van kialakítva.

A találmány tárgya ezenkívül eljárás szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére.

A bélelés alatt sérült, általában föld alatti szállítóvezetékek szanálására szolgáló eljárást értünk, amelynek során egy új belső csövet juttatunk a meglévő sérült vezetékbe.

Ismert olyan, csővezetékek bélelésére szolgáló eljárás, amelynek során összehegesztett, például polietilénből való műanyagcsövekből álló egyetlenegy hosszú csővezetékszálat csúsztatnak a sérült csatornaszakaszba. Mivel a csövek kevésbé flexibilisek, ehhez nagyobb munkagödrök szükségesek.

A DE A 34 13 294 lajstromszámú szabadalmi leírásból ismert, rövid csövekkel megvalósított bélelés során hozzávetőlegesen 0,5 m-től legfeljebb 1 m-ig terjedő hosszúságú műanyag csöveket meglévő szabványos csatornaaknákban összeillesztenek és ezen csatornaaknákból kiindulva a szanálandó csatornaszakaszba betolnak vagy behúznak.

A DE A 27 04 438 lajstromszámú szabadalmi leírásból olyan megoldás ismert, amely szerint a csatornacsöveket oly módon szanálják, hogy a lefolyócső belsejébe flexibilis csővezetéket vezetnek be, amelynek külső átmérője kisebb, mint a lefolyócső belső átmérője, ahol a flexibilis csővezetéket a lefolyócsőtől gyűrűs teret képezően meghatározott távolságban rendezik el. Ennél az eljárásnál ezt a gyűrűs teret kikeményíthető, kis viszkozitású töltőmasszával töltik ki. Töltőmasszaként például magnéziumcementet alkalmaznak.

A DE A1 39 30 984 lajstromszámú szabadalmi leírásban olyan eljárást ismertetnek, amelynél lágy PVC-ből való béléscsövet, illetve tömlőt alkalmaznak, amely külső oldalán távtartóként poliamidból való, erősszálú szálréteggel van ellátva. A szanálandó csatornacső és a tulajdonképpeni béléscső között a szálréteg által szabadon hagyott gyűrűs térbe gyorsan keményedő habarcsot juttatnak és ezt kikeményítik. Hasonló eljárást javasolnak a DE A1 39 34 980 lajstromszámú szabadalmi leírásban, ahol a béléscső anyagaként HDPE-t (nagysűrűségű polietilén) alkalmaznak.

A „Sonderdruck aus bbr 5/90; U-Liners; Protokoll einer Sanierung, Imbema Rohrsanierungs GmbH" kiadványból szennyvízcsatornák bélelésére olyan eljárás ismert, amelynél végtelen, merev HDPE-csövet erős felmelegítés alatt gyárilag U alakú keresztmetszetűre hajlítanak, és ezen deformált keresztmetszetet szalagokkal rögzítik. Ezen még mindig meglehetősen merev képződményt ezt követően a csatornába behúzzák és vízgőzzel megnövelt nyomás alatt (hozzávetőlegesen 1,3 bar) hőre lágyuló állapotba juttatják, ahol a HDPE-cső eredeti, kör alakú keresztmetszetét visszanyeri.

A DE-U 90 12 003, a WO 91/10862 leírásokból, valamint a „Steuler Umwelttechnik, Bekaplast für Kanalrohre, 1989" cégprospektusból olyan megoldások ismertek, amelyek szerint szennyvízcsövek bélelésére bütykös tömítőszalagot alkalmaznak. Ezen merev, HDPE-ből való béléscső csak nagyobb átmérőjű, járható csatornacsövek utólagos szanálására alkalmas.

A DE C 23 62 784 lajstromszámú leírásból olyan rendszer ismert, amelynél egy egyoldalúan műanyaggal bevont fátyolbundatömlőt előzetesen gyantával és keményítőszerrel oly módon itatnak át, hogy a szanálandó csővezetékbe történő kifordítási eljárással megvalósított bevezetése és víznyomás segítségével a csőfalhoz való hozzászorítása után a rendszer felmelegítésével kikeményedik és így merev csőfalú vezetékrendszert képez. Mivel a tartó fátyolbundában lévő gyanta-keményítőszer-rendszer korlátozott feldolgozási idővel jellemezhető, az átitatásnak, az beépítési helyhez való szállításnak (adott esetben hűtőkocsiban) és a bejuttatásnak viszonylag rövid idő alatt kell megvalósulnia. Egy teljes csőszál szanálásához ezen, gyantával átitatott fátyolbundával ellátott rendszer alkalmazható megoldást képez.

Ez az eljárás viszont csak olyan szanálandó csöveknél alkalmazható kielégítően, amelyeknek nincsenek nagyobb repedései vagy kitüremkedései, mivel ezeken keresztül a gyanta a kikeményedés előtt kiléphetne, illetve az új áramlási járat túl nagy egyenetlenségekkel rendelkezne.

Ezen hátrányt egy hasonló, az EP A1 02 60 341 leírásból ismert eljárás azzal küszöböli ki, hogy első lépésben a szanálandó csatornába egy külső, gyantával átitatott fátyolbundatömlőt húznak be, majd kifordításos eljárással egy belső, szintén gyantával átitatott kalibráló tömlőt juttatnak a külső fátyolbundatömlőbe. A gyanta kikeményedését követően merev új cső keletkezik, amelynek már nincs kapcsolata a szanálandó régi csővel. A két, gyantával átitatott fátyolbundatömlő alkalmazása miatt ez az eljárás viszont nagy ráfordítást igényel és költséges.

A sérült csatornacsövek bélelésére szolgáló számos megoldás ellenére mind ez idáig nem született olyan meggyőző megoldás, amely a béléscső szanálásának könnyű ellenőrzését tenné lehetővé.

A találmány révén megoldandó feladat abban van, hogy olyan, szállítóvezetékek, különösen csatornacsővezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére szolgáló elrendezést és eljárást hozzunk létre, amely ezen követelménynek eleget tesz.

A feladat megoldására belső béléscsővel és külső béléscsővel ellátott szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek, illetve csatornacső-szakaszok bélelésére olyan elrendezést hoztunk létre, amelynél a találmány szerint a külső béléscső a belső béléscsőtől – a belső béléscső és a külső béléscső között, valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére való, ellenőrző térként szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban van elrendezve.

Belső béléscsővel, középső béléscsővel és külső béléscsővel ellátott szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére pedig olyan elrendezést hoztunk létre, amelynél a találmány szerint a külső béléscső a középső béléscsőtől – a középső béléscső és a külső béléscső között, valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére való, ellenőrző térként szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban van elrendezve.

Belső béléscsővel és külső béléscsővel ellátott szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére pedig olyan eljárást hoztunk létre, amelynek során a találmány szerint a külső béléscsövet a belső béléscsőtől – a belső béléscső és a külső béléscső között, valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére való, ellenőrző térként szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban rendezzük el.

A feladat megoldására továbbá belső béléscsővel, középső béléscsővel és külső béléscsővel ellátott szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére olyan eljárást hoztunk létre, amelynek során a találmány szerint a külső béléscsövet a középső béléscsőtől – a középső béléscső és a külső béléscső között, valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére való, ellenőrző térként szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban rendezzük el.

Amennyiben a teljes rendszer összesen két béléscsőből áll, ebben az esetben vagy a külső béléscső (preliner) belső oldalán vagy a belső béléscső külső oldalán távtartókkal van ellátva, amelyek például borda alakúak, vagy a DE A1 39 30 984 lajstromszámú leírásnak megfelelően erősszálú szálrétegként vannak kiképezve. Előnyös viszont, ha a távtartók nagyszámú bütyökből állnak, amelyek előnyösen 0,5–2 mm magassággal és 3–30 mm átmérővel vannak kiképezve és 3–40 mm tartományba eső, közepes távolságban vannak elrendezve. A bütykök méretei nem kritikusak, mivel csupán szabad áramlási keresztmetszet fenntartására szolgálnak. Amennyiben a távtartók a belső béléscső külső oldalán vannak elrendezve, a külső béléscső legegyszerűbb esetben mindkét oldalon sima tömítőtömlőből állhat.

A külső béléscsőbe való bejuttatását követően merev csövet képező belső béléscsőként a technika állásából ismert megoldásoknál, mint a rövid csövekkel történő bélelésre, U alakú béléscsövet alkalmazó eljárásra, softlining-eljárásra vagy végtelen, felmelegített HDPE-cső bejuttatására vonatkozó megoldásoknál alkalmazott csövek használhatók.

Előnyösen viszont összesen (legalább) három béléscsővel ellátott elrendezést alkalmazunk. Ennek érdekében például a külső béléscső behúzását követően a külső béléscsőbe egy középső béléscsövet húzunk be, ahol vagy a középső béléscső külső oldalán vagy a külső béléscső belső oldalán távtartókkal, előnyösen lapos bütykökkel van ellátva. A találmány olyan kiviteli alakokra is vonatkozik, amelyeknél a középső és a külső béléscső, vagy a belső és a külső béléscső közötti távolság egy járulékos réteg, például folyadékáteresztő fátyolbundaréteg stb. által van biztosítva.

A találmánynak egy előnyös kiviteli alakja szerint a középső béléscsőbe önmagában ismert módon behúzással vagy kifordításos eljárással egy további béléscsövet juttatunk be, ahol ezen belső béléscső a találmánynak egy első kiviteli alakja szerint bejuttatott állapotban külső oldalán gyantával átitatott fátyolbundaréteggel van ellátva. Egy folyékony közeg, például víz, vagy levegő betöltésével a béléscsövet ezt követően felfújjuk, illetve felállítjuk és adott esetben a csatorna falához szorítjuk, aminek során a gyantaréteg kikeményedik és a belső béléscsővel merev belső csövet képez. Arra is van lehetőség, hogy a középső béléscsövet (későbbi) belső oldalán és a belső béléscsövet (későbbi) külső oldalán egy-egy gyantával átitatott fátyolbundával lássuk el, ahol az impregnáló gyanta például egymással reakcióba lép és kikeményedik.

A találmánynak egy további, különösen előnyös kiviteli alakja szerint a belső béléscső külső oldalán olyan eszközökkel, például bütykökkel, van ellátva, amelyek a belső és a középső béléscső közötti meghatározott távolság (gyűrűs tér) rögzítésére, továbbá a belső béléscsőnek a gyűrűs térbe, a belső és a középső béléscső közé bejuttatandó kikeményíthető masszában, például habarcsban, való rögzítésére szolgálnak. A találmány ezen kiviteli alakját az alábbiakban részletesebben is ismertetjük.

A belső, tömlő alakú, hőre lágyuló béléscső ebben az esetben előnyösen 1,5–5 mm falvastagsággal van kiképezve, ahol nagyobb névleges átmérőjű (például DN > 1000 mm) szanálandó csatornák esetén nagyobb falvastagságú béléscsöveket is alkalmazhatunk. Kisebb átmérőjű (például DN = 150 mm) szanálandó csatornák esetén ennek megfelelően kisebb falvastagságú béléscsöveket alkalmazunk.

A tömlőszerű, hőre lágyuló belső béléscső külső oldalán kialakított bütykök előnyösen 5–15 mm átmérővel és 8–20 mm hosszúsággal vannak kialakítva és fejrészüknél nagyobb átmérővel rendelkeznek, mint talprészüknél, hogy ún. „hátrametszés"-szerű alakot biztosítsunk. Az ilyen bütyökalak alapvetően ismert. Az egyes bütykök közötti távolság hozzávetőlegesen 1,5–4 cm közötti tartományba esik, úgyhogy 1 $m^2$-es felületen hozzávetőlegesen 500–5000 bütyök helyezkedik el.

A bütykök egyrészt a középső béléscsőhöz képest távolságtartóként működnek, úgyhogy a belső béléscsőnek a középső béléscsőbe való bejuttatását követően a középső béléscső és a belső béléscső között gyűrűs tér keletkezik. Az egyes bütykök ezen gyűrűs térbe nyúlnak. A gyűrűs teret kikeményíthető masszával, például műgyantával, töltjük ki. A masszát ezt követően kikeményítjük. Kikeményíthető masszaként előnyösen hígfolyós habarcsot is alkalmazhatunk.

A gyűrűs térnek például habarccsal való kitöltését és kikeményedését követően a bütykök hátrametszésüknek köszönhetően egyben rögzítőelemeket képeznek, amelyek a béléscsövet a kikeményített habarcsra rögzítik. A középső béléscső és a belső béléscső, valamint a kikeményített habarcs ebben az esetben merev (új) csövet képeznek, amelyet kívülről a középső béléscső szigetel és belülről a belső béléscső bélel ki.

A középső és a belső béléscső közötti gyűrűs teret teljes mértékben a hígfolyós habarccsal töltjük meg. A béléscső belsejében lévő folyékony közeg temperálásával adott esetben a habarcs kikeményedése lelassítható vagy felgyorsítható. Nagyszilárdságú habarcs alkalmazása révén a megtöltött gyűrűs tér tartóköpenyt képez, amely egyben a béléscső statikáját biztosítja. A DN 800 névleges átmérő esetén már 12 órás kikeményedési időt követően az elrendezés az IfBT („Richtlinie für Auswahl und Anwendung von Innenauskleidungen mit Kunststoffbauteilen für Misch- und Schmutzwasserkanäle, Anforderungen und Prüfungen, 09. 82 „) („Műanyagelemekkel ellátott bélések kiválasztására és alkalmazására szolgáló irányelvek kevert- és szennyvízcsatornákhoz, követelmények és vizsgálatok") és az ATV A 127 („Richtlinie für die statische Berechnung um Entwässerungskanälen und Leitungen") („Vízelvezető csatornák és vezetékek statikus kiszámításához való irányelvek") szerint önhordó bélésekkel szemben támasztott, feszültségre vonatkozó követelményeknek tesz eleget.

Amennyiben a szanált csővezetékkel szemben különösen nagy mechanikai követelményeket (statika) támasztunk, két, külső oldalán bütykökkel ellátott belső béléscsövet is alkalmazhatunk, ahol mind a két kialakuló gyűrűs tér habarccsal tölthető ki.

A tömlő alakú, bütykökkel ellátott béléscsövek előállításához megfelelő, hőre lágyuló műanyagból való szalagot önmagában ismert módon tömlővé formázunk, ahol például 3–10 cm-es, előnyösen 4,5 cm-es, szélességű oldalsó csík az ezzel párhuzamos másik oldalcsíkkal átfedésben van. Az átfedési tartományban az oldalsó csíkokat előnyösen kettősvarrattal termikusan hegesztjük össze. A kettősvarratok között kialakuló ellenőrző csatorna a hegesztővarratok tömörségi vizsgálatához alkalmazható. A hegesztővarrat a béléscső hossztengelyével hozzávetőlegesen párhuzamosan helyezkedik el.

Különösen előnyös, ha a kettősvarrat tartományában a két varrat között legalább egy bütyöksor helyezkedik el. Célszerű, ha a bütykök (távtartók, illetve rögzítőelemek) $m^2$-enkénti száma a varrat tartományában az egyéb szalagtartományokban lévő bütykök számával hozzávetőlegesen azonos. Ennek érdekében a bütykök adott esetben egymáshoz képest eltoltan elhelyezkedő sorokban egymással és a szalag hosszanti kiterjedésével párhuzamosan vannak elrendezve, ahol mindenkor két, egymással szomszédos bütyöksor között egy hegesztővarrat kialakításához kielégítően széles, hozzávetőlegesen 0,5–2 cm-es közbenső tér marad szabadon. Nagyobb átmérőjű, szanálandó csővezetékek esetén adott esetben több bütykös szalag is összeköthető egy nagyobb átmérőjű béléscsővé.

Ezen eljárás szerint a béléscsövek különböző csatornaátmérőkhöz, szükség esetén kvázi méretre szabhatók. A külső béléscső ebben az esetben a szanálandó csatorna belső kerületének hozzávetőlegesen megfelelő külső kerülettel rendelkezik. Ennek megfelelően a középső béléscső a külső béléscső belső kerületének hozzávetőlegesen megfelelő külső kerülettel rendelkezik. A belső béléscső méretezése is ennek megfelelően történik.

Azon rendkívül kis valószínűséggel előforduló esetben, amikor mind a külső béléscső, mind a középső béléscső a későbbiek során megsérül és ezt követően kívülről, a habarcsrétegen keresztül víz hatol be, sem nyomódik be, azaz nem horpad be a viszonylag flexibilis belső béléscső, mivel a kikeményített habarcs a bütyköket megtartja. A bütykök geometriájától függően akár a 3 bar-t elérő külső nyomások is legyőzhetők, még mielőtt a bütykök a csőköpenyből kitépődnének.

A jelen találmány működése szempontjából nem lényeges, hogy mi módon képezzük ki a merev belső csövet, amennyiben egyébként eközött és a külső béléscső között tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére szolgáló ellenőrző teret képező nyitott áramlási keresztmetszet van biztosítva.

Ezen nyitott áramlási keresztmetszet, illetve ellenőrző tér segítségével a szanálást követően vagy a későbbiek során önmagában ismert intézkedésekkel, mint például túlnyomás vagy vákuum alkalmazásával, az ellenőrző térbe behatolt folyadék vékony ellenőrző tömlőn keresztül történő leszívásával vagy felfogásával, a villamos ellenállás ellenőrző szondán keresztül történő mérésével szivárgás állapítható meg. Adott esetben egy ily módon feltárt szivárgás helye önmagában ismert módon kikeményedő és/vagy duzzadóképes anyagnak az ellen-

őrző gyűrűs térbe való befecskendezésével el is tömíthető.

A találmánynak egy további előnyös kiviteli alakja szerint az alkalmazott béléscsövek (külső béléscső, középső béléscső, belső béléscső) egyikébe fémfólia, például alumíniumból való fólia, van beágyazva. Az ilyen elzáró fólia klórozott szénhidrogének stb. – amelyek a béléscsövek hőre lágyuló anyagán áthatolhatnak – diffúziója és áthatolása ellen megbízható gátat képez. Előnyös, ha a fóliát a középső béléscsőbe integráljuk.

A találmánynak egy előnyös kiviteli alakja szerint a belső béléscső műanyagához világos színű festékanyagot keverünk hozzá, hogy világos színű béléscsövet állítsunk elő. A „világossági fok", illetve a „globális visszaverődési tényező" mértékeként matt minta esetén a DIN 5033, 4. rész (spektrál eljárás, fényfajta: C, megfigyelési szög: 2°, geometria: 0°/45") szerint az ún. L értéket határozzuk meg. Amennyiben az L érték egyenlő 100-zal, ez azt jelenti, hogy a ráeső fény (szórt) 100%-a visszaverődik (ideális fehér). Eszerint a találmány szerinti béléscső globális visszaverődési tényezője előnyösen nagyobb 30%-nál, különösen előnyösen nagyobb 60%-nál (L érték > 30, illetve L érték > 60). Ezáltal a szanált csatorna későbbi, videokamerával történő ellenőrzése lényegesen leegyszerűsödik.

A találmány egy másik kiviteli alakja szerint a belső béléscső előállításához alkalmazott, hőre lágyuló műanyaghoz festékanyagot és kormot nem adagolunk, hogy transzparens vagy transzlucens béléscsövet állítsunk elő. A „globális fényáteresztő képesség" mértékeként azt mérjük, hogy a függőlegesen ráeső fény (380–780 nm) milyen hányada hatol át a mintán (magába foglalva a szórt hányadot). Ezen kiviteli alak szerint kiképzett béléscső globális fényáteresztő képessége 30%-nál nagyobb, előnyösen 50%-nál nagyobb. Ezáltal a béléscsövet körülvevő habarcs későbbi ellenőrzése, például a nagyobb üregek (lunker), levegőbuborékok vagy repedések jelenlétét megállapító vizsgálat válik lehetővé.

A találmány szerinti béléscsövek elegendő nagy flexibilitás esetén alapvetően az ún. kifordításos eljárás szerint a szanálandó csatornaszakaszba juttathatók. Célszerű viszont, ha a béléscsöveket egy általában már meglévő, kiépített szabványos csatornaakna felől a következő meglévő csatornaakna felé húzzuk be, aminek során az esetlegesen meglévő közbenső aknák áthidalhatók. Ennek érdekében a béléscsövet hozzávetőlegesen U vagy S alakúra hajlíthatjuk és lazán, viszonylag kis hajlítási sugarakon húzhatjuk át.

A gyárilag előkészített, kiszabott béléscsöveket előnyösen egy, az akna tartományában elhelyezett dobra helyezzük. A beszállási nyílás fölött elhelyezett alakítóberendezés segítségével a behúzási folyamat során a béléscsövet hozzávetőlegesen U alakúra hajlítjuk, úgyhogy az eredeti állapothoz képest hozzávetőlegesen 50%-os keresztmetszet-csökkenés és megfelelő merevségveszteség valósul meg. Ez lehetővé teszi, hogy az aknán belül egyszerűen, például PE-ből való csőív segítségével a béléscsövet 90°-kal eltereljük és a csatornaszakaszba bevezessük. A szanálandó csőszakasz mindenkori végaknája felől az egyes béléscsöveket szintén terelőszerkezeten keresztül húzzuk be.

Különösen előnyös, hogy a béléscsöveket ebben az esetben a csatornacső-vezetékbe való behúzásuk előtt nem kell felmelegíteni, azaz környezeti hőmérsékleten juttathatók be a csatornacsőszakaszba.

A találmány előnyös kiviteli alakja szerint első lépésben a külső béléscsövet juttatjuk a szanálandó csatornába. Amennyiben a külső béléscső bütykökkel van ellátva, ebben az esetben ezeket befelé irányítva rendezzük el. Ezt követően a középső béléscsövet, adott esetben bütykökkel kifelé, a külső béléscsőbe, majd a külső oldalán bütykökkel ellátott belső béléscsövet a középső béléscsőbe húzzuk be.

Ily módon háromköpenyű béléscső-elrendezés keletkezik, amelyet természetesen szükség esetén további rétegekkel (béléscsövekkel) egészíthetünk ki, amennyiben az ezzel kapcsolatos keresztmetszet-csökkenés elfogadható.

A hegesztővarratokat lehetőség szerint mindenkor a csatornacső csúcspontján rendezzük el.

A találmány szerinti elrendezés és eljárás eddig nem ismert mértékben, olyan, részben ellentétes tulajdonságokat egyesít magában, mint:

- nagy flexibilitást a béléscsöveknek meglévő kiépített aknákon keresztül történő könnyű bejuttatásához,
- agresszív közegekkel szemben nagy vegyszerállóságot,
- abszolút tömörséget be- és kiszivárgások ellen,
- nagy stabilitást és mechanikai szilárdságot, például kívülről történő mechanikai igénybevétel (földmozgások és későbbi, nagynyomású vízsugárral belülről történő tisztítás esetén),
- hosszú üzemtartamot,
- alkalmazhatóságot nem járható csatornacső-vezetékek esetén is,
- alkalmazhatóságot nem kör alakú csatorna-keresztmetszetek, csőívek stb. esetén, valamint erősen sérült csatornák esetén kívülről történő vízbetöréssel,
- kis energiafogyasztást és -ráfordítást a telepítésnél,
- kis keresztmetszet-veszteséget,
- lerakódás elleni biztonságot,
- előnyös költségeket,
- a tömörség ellenőrizhetőségét, valamint
- szanálhatóságot.

A találmányt az alábbiakban egy előnyös kiviteli példa kapcsán a mellékelt rajzra való hivatkozással részletesebben is ismertetjük, ahol a rajzon az

1. ábrán a belső béléscső előállítására szolgáló bütykös szalag, a
2. ábrán a belső béléscső hegesztés után, a
3. ábrán a 2. ábra X részlete (hegesztővarrat), a
4. ábrán egy szanálandó csatorna keresztmetszete a külső béléscső behúzása során, az
5. ábrán egy szanálandó csatorna hosszmetszete a gyűrűs tér kitöltése során (vázlatosan), a
6. ábrán egy szanálandó csatorna keresztmetszete (alternatív kiviteli példa), a
7. ábrán a szanálandó csatorna keresztmetszete (a 8. áb-

ra szerinti Y részlet a gyűrűs tér megtöltése után), a

8. ábrán a szanálandó csatorna keresztmetszete a gyűrűs tér megtöltése előtt, és a

9. ábrán a béléscső csatlakozása látható a csatorna végén.

Egy 300 mm (DN 300) névleges átmérőjű 1 csatornát kívánunk szanálni. Az 1 csatorna 60 m-enkénti távolságokban kiépített 14 aknákkal van ellátva (4. ábra).

Egy külső 7 béléscső (preliner) előállítására az alábbiakban megadott alapanyag-keveréket szakember számára ismert egycsigás extruderben homogenizáljuk és hozzávetőlegesen 1 m szélességű, valamint 2,5 mm közepes vastagságú lapos fóliaként hengerműre ráextrudáljuk:

97 tömeg% HDPE (Vestolen® A 3512 Natur; Hüls AG cég; E-modulus: 590 N/mm$^2$)

2 tömeg% (fehérpigment PMM 869, Polyplast Müller cég)

1 tömeg% HDPE (Vestolen® A 3512 R, Hüls AG cég; koromtartalmú)

A hengermű lapos kör alakú bemélyedésekkel ellátott első hengerből és sima második hengerből áll. A hőre lágyuló anyagot a hengerek közti résben a lapos bemélyedésekbe nyomjuk be. A szalagnak a hengerről való lehúzása után 1 mm magasságú és 8 mm átmérőjű 8 bütykökkel ellátott tömítőszalag keletkezik. A szalagot mindkét oldalon 985 mm szélességűre szegélyezzük be, majd ezt követően egy második műveletben 300 mm külső átmérőjű 7 béléscsővé (preliner) formázzuk, amikor is az átfedési tartományban termikus hegesztéssel egy kettős varratot hozunk létre, közbenső ellenőrző csatornával.

Egy középső 3 béléscső számára HDPE-ből való, háromrétegű tömítőszalagot alkalmazunk, amely áthatolási gátat képező, belül elrendezett 10 alumíniumfóliával van ellátva. A középső 3 béléscsőhöz való hegesztés azonos módon történik, mint a külső 7 béléscsőnél.

Egy belső 2 béléscső előállításához tiszta HDPE-t (Vestolen® A 3512 Natur; Hüls AG cég; E-modulus: 590 N/mm$^2$) alkalmazunk.

Ezt az alapanyagot egycsigás extruderben homogenizáljuk és enyhén kúpos furatokkal ellátott első hengerrel, valamint második hengerrel ellátott hengerműre ráextrudáljuk. A hőre lágyuló anyagot a hengerek közti résben az enyhén kúpos furatokba benyomjuk. A szalagnak a hengerről való lehúzása után bütykökkel ellátott 13 tömítőszalagot nyerünk. A 13 mm kezdeti hosszúságú bütyköket ezt követően egy acélhengerrel és egy gumihengerrel ellátott 12 mm hézagszélességű második hengermű segítségével a fejrészüknél lelapítjuk, úgyhogy az egyes hozzávetőlegesen 10 mm-re lelapított 4 bütykök megfelelő 11 hátrametszésekkel rendelkezzenek. A bemutatott kiviteli példa esetén a 13 tömítőszalag 3 mm-es vastagsággal rendelkezik. A 4 bütykök 10 mm hosszúsággal, lábrészükön 5 mm-es és fejrészükön 8 mm-es átmérővel rendelkeznek.

A transzlucens (homályos) belső 2 béléscső 53%-os globális fényáteresztő képességgel jellemezhető.

A külső 7 béléscsövet, a középső 3 béléscsövet és a belső 2 béléscsövet hozzávetőlegesen 60–60 méteres darabokra vágjuk, tömörség vonatkozásában megvizsgáljuk és egy kábeldobon az építési helyre szállítjuk. A 4. ábra a külső 7 béléscsőnek a szanálandó 1 csatornába való behúzását szemlélteti. Ennek során a külső 7 béléscsövet a szabványos kiépített 14 akna felől az 1 csatornába húzzuk be. Ennek érdekében 15 berendezés segítségével a 7 béléscsövet lényegében U alakúra hajlítjuk és 16 kötél segítségével 17 görgősvezetéken és 18 terelőszerkezeten keresztül az 1 csatornába juttatjuk be.

A külső 7 béléscső behúzását követően azonos módon a középső 3 béléscsövet és a belső 2 béléscsövet a külső 7 béléscsőbe húzzuk be (4. ábra). Ezt követően a belső 2 béléscső mindkét végén 10 cm-es hosszúságban eltávolítjuk a 4 bütyköket. A belső 2 béléscsőnek ezen, bütyköktől mentes 31 végeit 19, 20 lezáró buborék segítségével a csatorna 21 belső falához hozzányomjuk és ebben a tartományban tömören lezárjuk (5. ábra). Az ábrán továbbá látható 22 töltőnyílások és 23 ürítőnyílások 24 víz, adott esetben temperált víz meghatározott nyomás alatt történő betöltését és elvezetését teszik lehetővé. Ezzel egyidejűleg egy esetlegesen előforduló nyomáscsökkenés mérésével időben állapítható meg a tömítetlenség. A hozzávetőlegesen 0,5 bar-t kitevő belső víznyomás révén a belső 2 béléscsövet a középső 3 béléscsőhöz, a középső 3 béléscsövet a külső 7 béléscsőhöz és a külső 7 béléscsövet az 1 csatorna 21 belső falához szorítjuk, ahol a 4 bütykök a 13 tömítőszalag és a középső 7 béléscső között egy meghatározott 5 gyűrűs teret rögzítenek. Ezen 5 gyűrűs térbe 25 töltőtölcséren keresztül hígfolyós 6 habarcsot (a Hüls Treusdorf AG HC/HT relining injektor gyártmánya) töltünk. A bemutatott kiviteli példa esetén a habarcsot a csatorna legmélyebb helyének csúcspontja felől kis nyomás alatt töltjük be, ahol a 6 habarcs a nehézségi erő hatására a kissé emelkedő 1 csatorna 5 gyűrűs terében megfelelően szétterül. Az 5. ábrán a pillanatnyilag elért 26 habarcsszintet jelöltük. Adott esetben 27, 28 szellőzővezetékeken keresztül levegő távozhat az 5 gyűrűs térből, amikor is egyidejűleg az elért 26 habarcsszint ellenőrzése lehetővé válik. A 6 habarcs betöltése során a belső 2 béléscső belső nyomása adott esetben növekedhet, amit 29 túlfolyó segítségével ellenőrizhetünk és kiegyenlíthetünk.

A habarcs teljes mértékű betöltését követően a 6 habarcs hozzávetőlegesen 7 órán belül kikeményedik, ahol a kikeményedési időt adott esetben a 24 víz temperálásával meggyorsíthatjuk vagy lelassíthatjuk.

A kikeményedés után a 6 habarcs merev önhordó csövet képez, amely belülről a belső 2 béléscső, kívülről pedig a középső 3 béléscső révén korrózió ellen megbízhatóan védve van. A 4 bütykök a bütykös szalagnak a habarcscsőben való lehorgonyzását biztosítják (7. ábra).

A belső 2 béléscsövet végül mindkét végén, ahogy a 9. ábrán látható, a 14 aknákhoz csatlakoztatjuk. Ennek érdekében statikusan önhordó HDPE-ből való merev 30 gyűrűt a 14 akna felől a csatorna végébe becsúsztatjuk, ahol a belső 2 béléscső bütyköktől mentes 31 végeit a középső 3 béléscső végével és a külső 7 béléscső végével együtt a HDPE-ből való 30 gyűrű és a csatorna 21 belső

fala közé beszorítjuk. Ezenkívül a külső 7 béléscső és a középső 3 béléscső között lévő ellenőrző 9 térhez való hozzáférés biztosításához 36 ellenőrző tömlő szolgál. Ahogy a 9. ábrán látható, járulékosan a béléscső végén, azaz a 14 aknán a középső 3 béléscsövet a külső 7 béléscsővel összehegesztjük (37 hegesztővarrat). A belső 2 béléscső 31 végei és a középső 3 béléscső között további eltömítést butilkaucsukból való szalag alakú 32 tömítés (kétoldalú ragasztószalag) biztosít. A HDPE-ből való 30 gyűrűk behelyezésüket követően a belső 2 béléscsővel összehegesztjük (33 hegesztővarrat). Ezt követően a 14 akna által belülről 34 rögzítőhüvelyek („tipli") segítségével az 1 csatornacső felső felére rögzített, félkör-ívalakú 35 HDPE-lemezt ezt követően a 30 gyűrűvel hegesztjük össze.

A szinte átlátszó (transzparens) 2 béléscső alkalmazásának köszönhetően a 6 habarccsal megtöltött 5 gyűrűs tér megbízható tv-ellenőrzése válik lehetővé, úgyhogy például nagyobb levegőbuborékok időben felfedezhetővé válnak.

A 7. és 8. ábrán egy megfelelően szanált cső keresztmetszete látható. A külső 7 béléscső és a középső 3 béléscső között a 8 bütykök segítségével ellenőrző 9 tér van rögzítve.

A 6. ábrán a találmánynak egy alternatív kiviteli alakja látható, amelynél a belső 38 csövet gyantával átitatott fátyolbundatömlő képezi.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Elrendezés szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek vagy csatornacsőszakaszok bélelésére, amelynek belső béléscsöve és külső béléscsöve van, ahol a belső béléscső a külső béléscsőbe való bejuttatását követően merev belső csövet képezően van kialakítva, *azzal jellemezve*, hogy a külső béléscső (7) a belső béléscsőtől (2) – a belső béléscső (2) és a külső béléscső (7) között, valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére való, ellenőrző térként (9) szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban van elrendezve.

2. Elrendezés szállítóvezetékek, különösen csatornacső-vezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére, amelynek belső béléscsöve, középső béléscsöve és külső béléscsöve van, ahol a belső béléscső vagy a belső béléscső a középső béléscsővel együtt a külső béléscsőbe való bejuttatását követően merev belső csövet képezően van kialakítva, *azzal jellemezve,* hogy a külső béléscső (7) a középső béléscsőtől (3) – a középső béléscső (3) és a külső béléscső (7) között, valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére való, ellenőrző térként (9) szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban van elrendezve.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti elrendezés, *azzal jellemezve*, hogy a külső béléscső (7) és a középső béléscső (3) vagy a belső béléscső (2) közötti távolság a külső béléscső (7) belső oldalán vagy a középső béléscső (3) vagy a belső béléscső (2) külső oldalán elrendezett bütykök (4) révén rögzítve van.

4. Eljárás szállítóvezetékek, különösen csatornacsővezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére, amelyeket belső béléscsővel és külső béléscsővel látunk el, és a belső béléscsövet a külső béléscsőbe való bejuttatását követően merev belső csövet képezően alakítjuk ki, *azzal jellemezve*, hogy a külső béléscsövet (7) a belső béléscsőtől (2) – a belső béléscső (2) és a külső béléscső (7) között valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére való, ellenőrző térként (9) szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban rendezzük el.

5. A 4. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a belső béléscsövet (2) hőre lágyuló műanyagból állítjuk elő és a külső béléscsőbe (7) való bejuttatása előtt vagy után felmelegítéssel lágyítjuk.

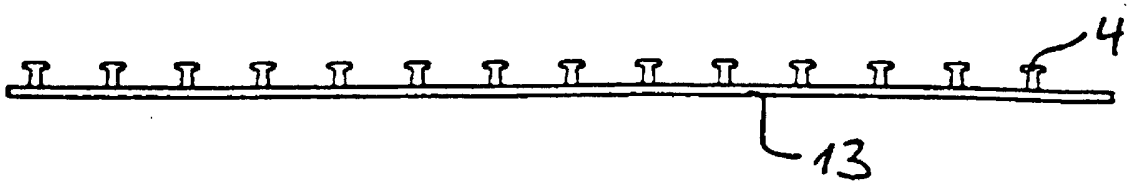
6. Eljárás szállítóvezetékek, különösen csatornacsővezetékek, illetve csatornacsőszakaszok bélelésére, amelyeket belső béléscsővel, középső béléscsővel és külső béléscsővel látunk el, a belső béléscsövet vagy a belső béléscsövet a középső béléscsővel együtt a külső béléscsőbe való bejuttatását követően merev belső csövet képezően alakítjuk ki, *azzal jellemezve*, hogy a külső béléscsövet (7) a középső béléscsőtől (3) – a középső béléscső (3) és a külső béléscső (7) között valamelyik béléscsőben keletkezett tömítetlenségek megállapítására és adott esetben kiküszöbölésére való, ellenőrző térként (9) szolgáló – nyitott áramlási keresztmetszetet képezően meghatározott távolságban rendezzük el.

7. A 6. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy belső béléscsőként (2) tömlőt alkalmazunk, amely későbbi külső oldalán kikeményíthető gyantát tartalmazó fátyolbundával van ellátva, amelyet a középső béléscsőbe (3) történő bejuttatását követően kikeményítünk.

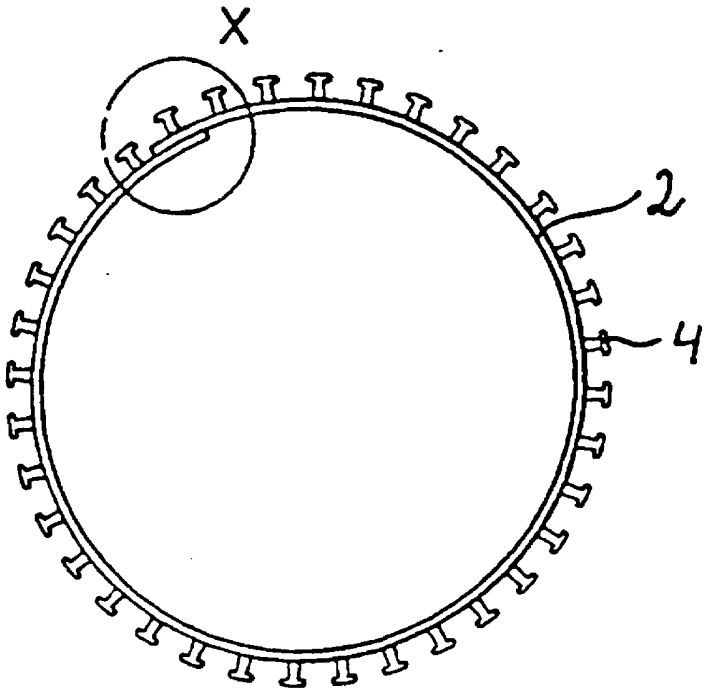
8. A 6. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a belső béléscső (2) külső oldalán – a középső béléscső (3) és a belső béléscső (2) között szabad gyűrűs teret (5) képező távolság rögzítésére szolgáló – eszközöket, előnyösen bütyköket (4) rendezünk el, ezen gyűrűs térbe, a középső béléscső (3) és a belső béléscső (2) közé kikeményíthető közeget, előnyösen habarcsot (6) juttatunk és keményítünk ki.

9. A 4–8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az egyik béléscsövet (2, 3, 7) klórozott szénhidrogének számára áthatolási, illetve diffúziós gátat képező fémfóliával (10) látjuk el.

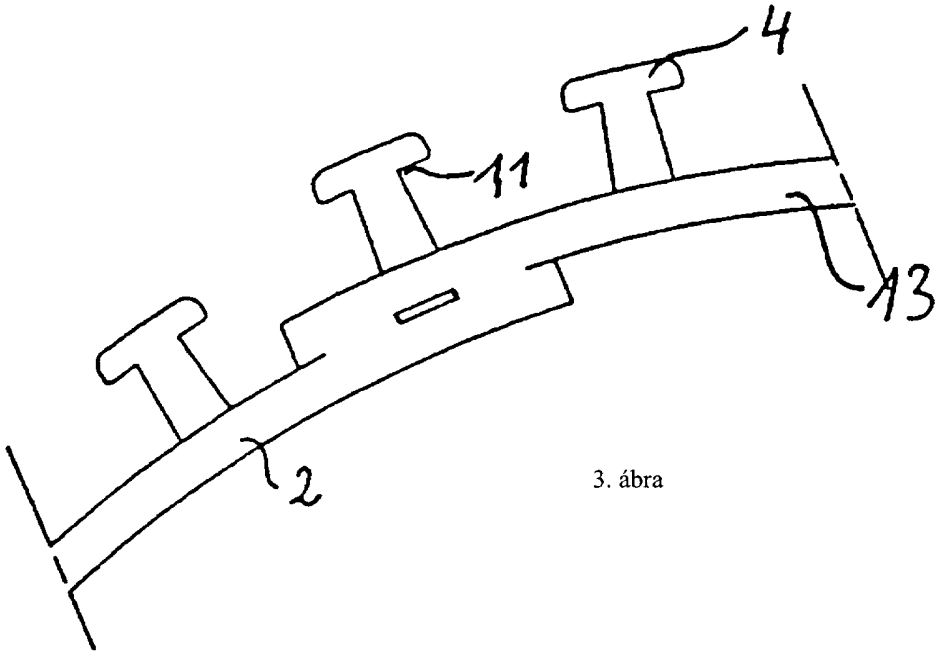
10. A 4–9. igénypontok bármelyike szerinti eljárás *azzal jellemezve*, hogy az alkalmazott béléscsöveket (2, 3, 7) egymás után, meglévő kiépített aknákon (14) keresztül a szanálandó csatornacső-vezetékbe húzzuk be.



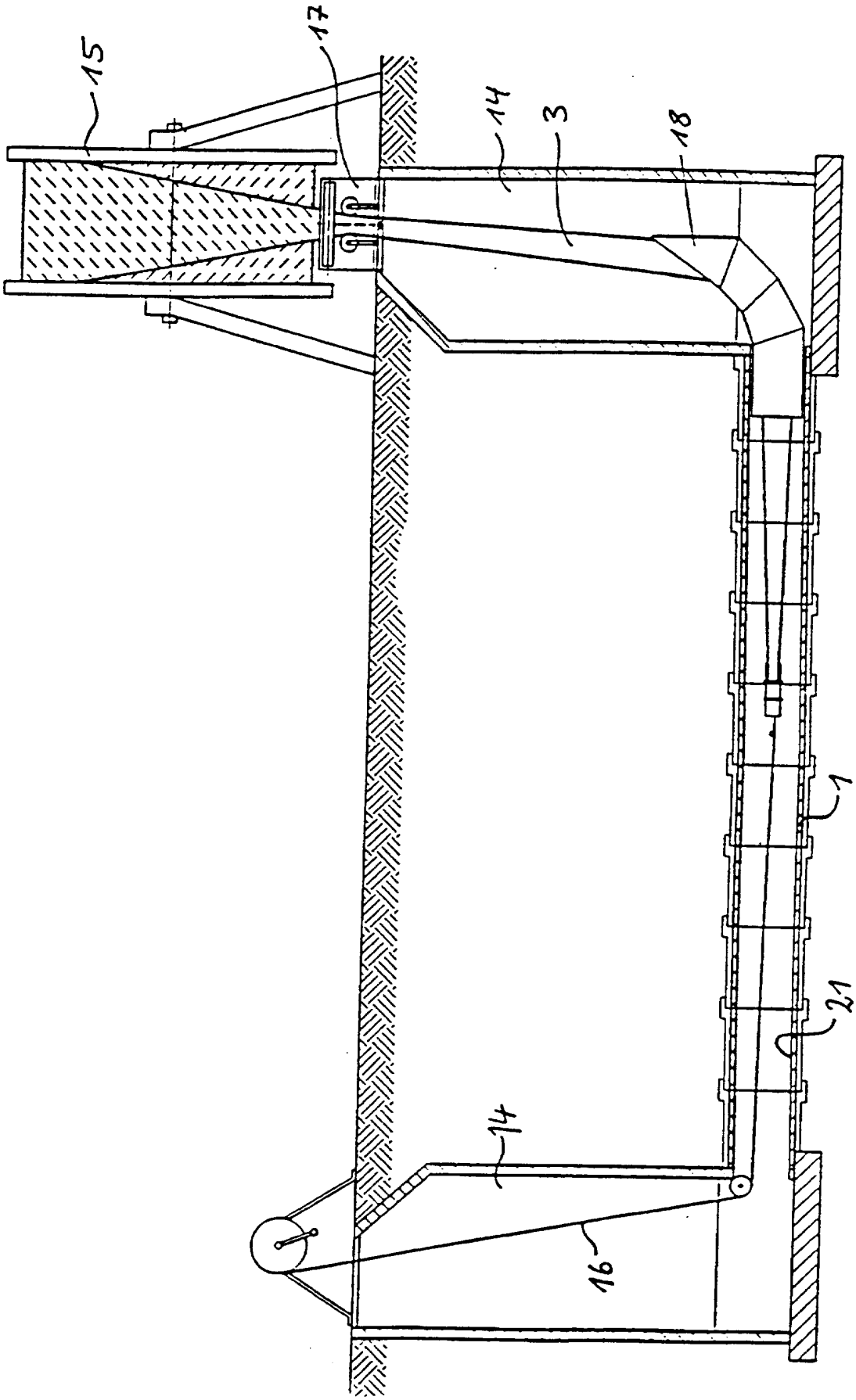

1. ábra



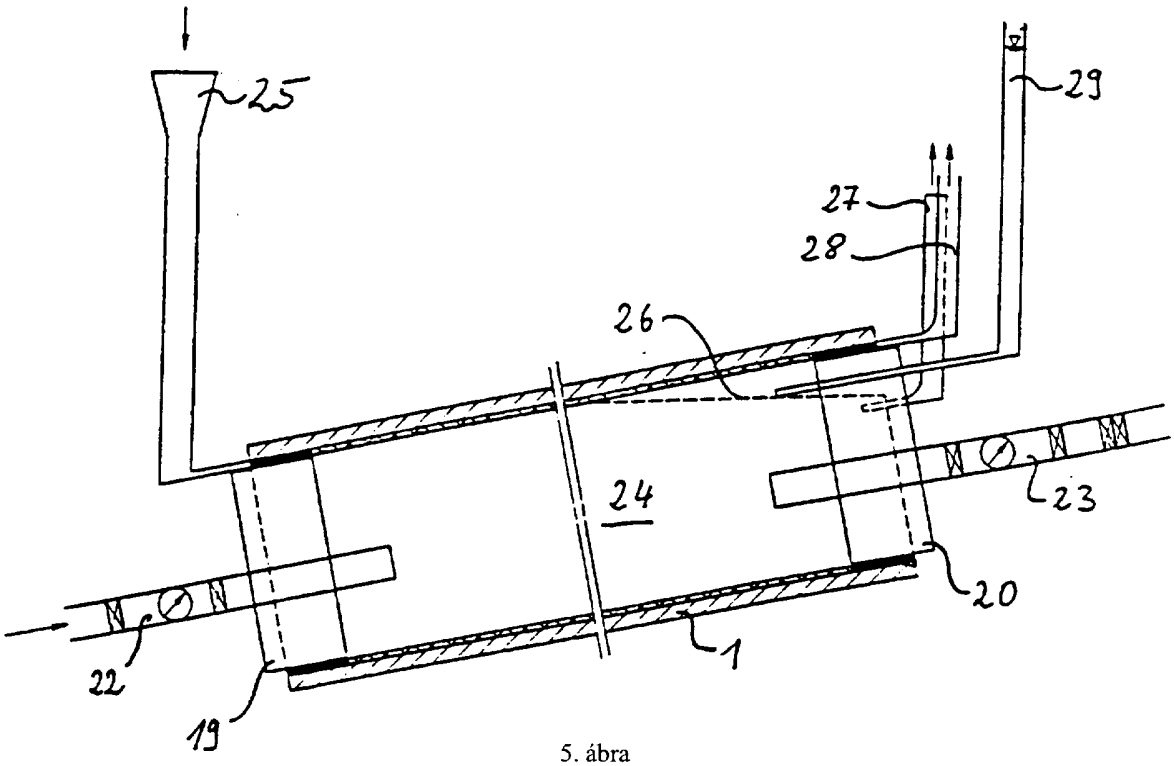

2. ábra



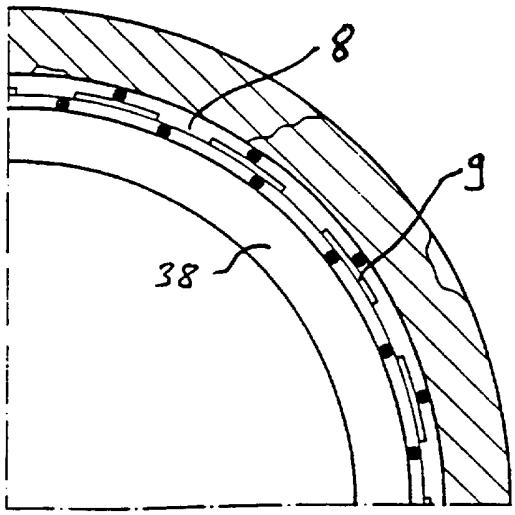

3. ábra



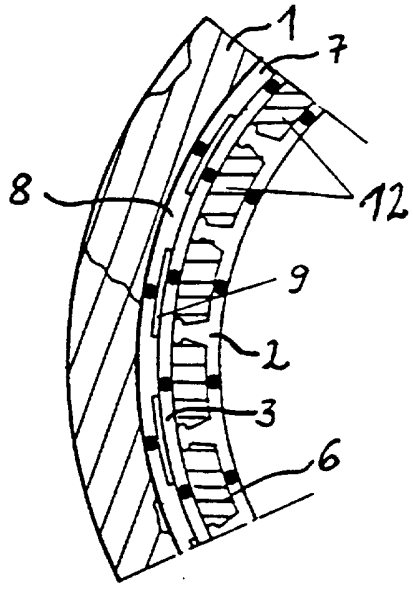

4. ábra



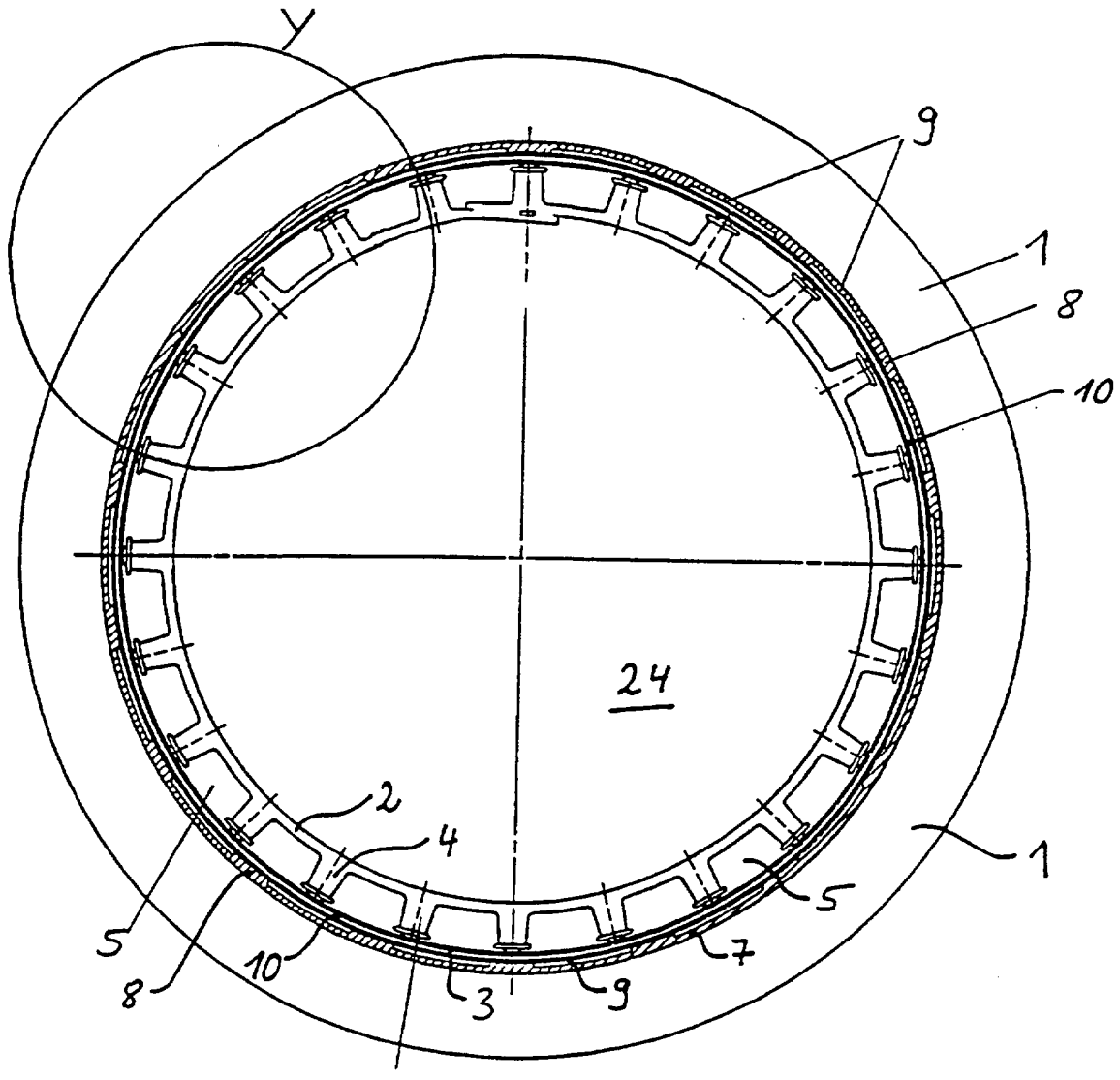

5. ábra



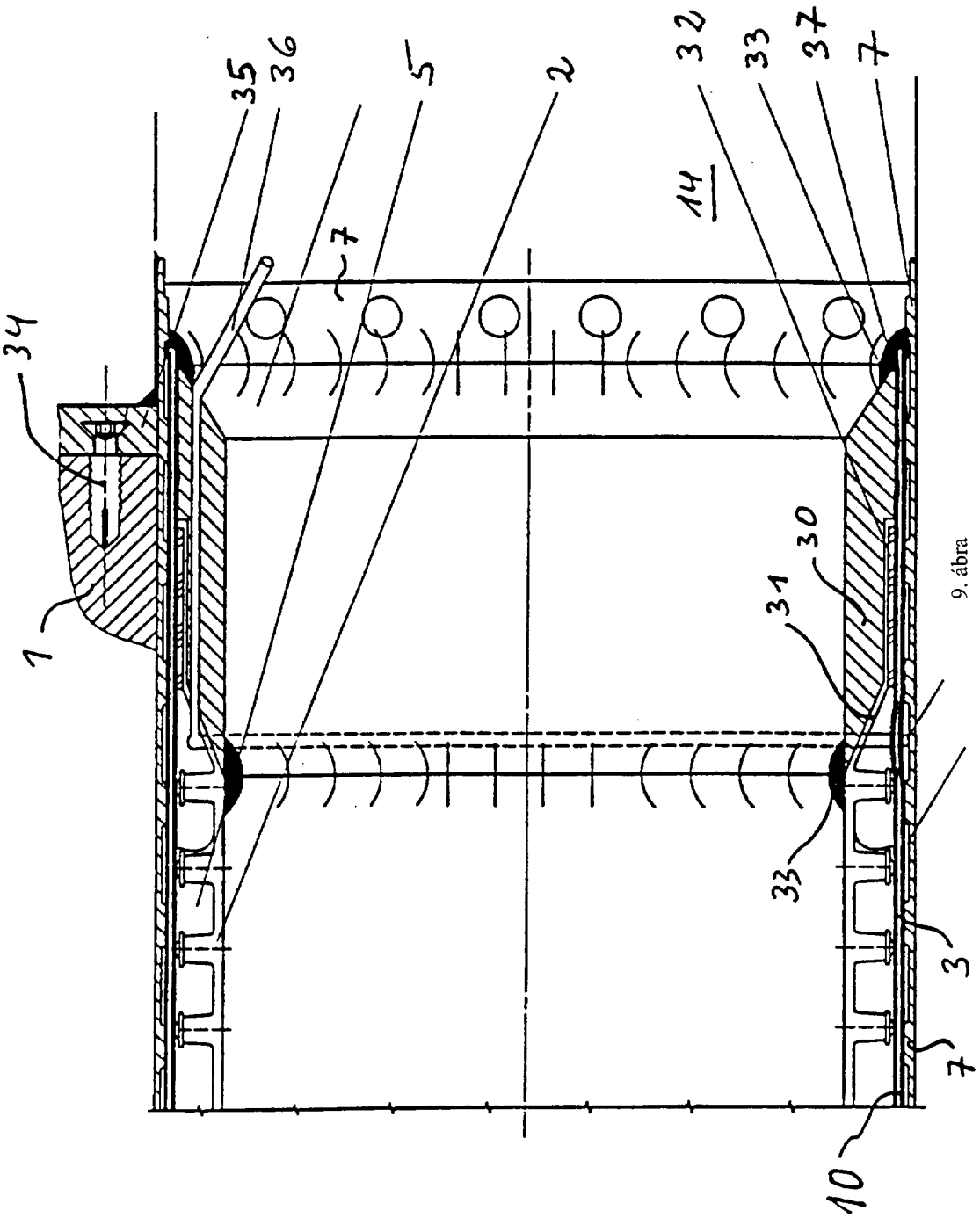

6. ábra




7. ábra




8. ábra




9. ábra

Kiadja a Magyar Szabadalmi Hivatal, Budapest
A kiadásért felel: Gyurcsekné Philipp Clarisse osztályvezető
Állami Nyomda Rt. ✆ 260-0451 Fax: 260-3632
E-mail: allami.nyomda@lang.hu – Internet: http://www.lang.hu/allami.nyomda