



H U 0 0 0 2 1 4 0 6 5 B

(19) Országkód:

HU**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG****MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL****SZABADALMI
LEÍRÁS**

(11) Lajstromszám:

214 065 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 92 01344

(22) A bejelentés napja: 1992. 04. 22.

(30) Elsőbbségi adatok:

91/09123.1 1991. 04. 24. GB

(51) Int. Cl.⁶**F 16 L 47/02**

F 16 L 23/024

(40) A közzététel napja: 1994. 01. 28.

(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1997. 12. 29.

(72) Feltalálók:

Ewing, Lindsay, Newcastle upon Tyne, Tyne and
Wear (GB)Stafford, Trevor George, Newcastle upon Tyne,
Tyne and Wear (GB)

(73) Szabadalmas:

British Gas Plc., London (GB)

(74) Képviselő:

S.B.G. & K. Budapesti Nemzetközi Szabadalmi
Iroda, Budapest

(54)

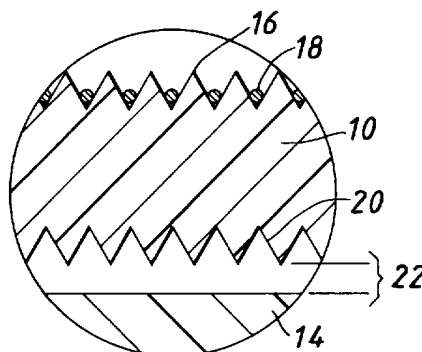
Poliolefin csőcsatlakozó poliolefin csövek összekapcsolására

(57) KIVONAT

A találmány poliolefin csövek összekapcsolását szolgáló poliolefin csőcsatlakozókra, és ilyen csövek összekapcsolásának eljárására vonatkozik. A találmány szerinti csőcsatlakozás egy elektromosan nemvezető, térhálós poliolefin anyagú, nyitott végű csőcsatlakozót (10) tartalmaz, ahol a csőcsatlakozó (10) belső átmenő nyílásában egymással szemben elhelyezett csövek vannak, a csőcsatlakozó (10) belső felülete csavarmenet alakú rovátkolással ellátott, a csőcsatlakozó (10) belső rovátkolt felülete és a csövek (14) külső felülete között összeillesztés előtt rész (22) van, amely rész (22) a csőcsatlakozó (10)

csövekkel (14) való összeillesztett állapotában sugárirányban össze van húzva úgy, hogy a csőcsatlakozó (10) melegítés utáni legszűkebb belső átmérője kisebb, mint a csövek (14) melegítés előtti külső átmérője.

A találmány szerinti eljárással a csőcsatlakozót kívülről látható fényű vagy infravörös fényű sugárzással vagy pedig elektromos fűtőelemmel (18) addig melegítjük, amíg a csőcsatlakozó (10) összezsugorodik és a csőcsatlakozó (10) belső felületével szemben lévő csövek (14) végeinek külső felületei a hegesztési hőmérsékletre melegednek, és a csövek (14) és a csőcsatlakozó (10) egymással összeolvadnak és közöttük gáztömör kötés alakul ki.



2. ábra

A leírás terjedelme: 7 oldal (ezen belül 2 lap ábra)

HU 214 065 B

A találmány tárgya poliolefin csőcsatlakozás poliolefin csövek összekapcsolására, amely a csövek végeit befogató, elektromosan nemvezető, térhálós poliolefin anyagú, átmenő nyílással kialakított csőcsatlakozót tartalmaz, mely sugárirányban feltágított és melegítés előtti legkisebb átmérője nagyobb, mint a csövek külső átmérője. A találmány tárgya az ilyen csövek összekapcsolására vonatkozó eljárására is kiterjed.

Az ismert csőcsatlakozók széles körben használhatók, de csak maximum 355 mm átmérőjű csövek összekapcsolására. Ilyen csőcsatlakozók általában karman tyús vagy tokos kivitelűek és az összekapcsolásukhoz nélkülözhetetlen fűtőelemeket tartalmaznak. A fűtőelem megolvasztja a csőcsatlakozó belső felületét, és a csövek szemben álló felületeit. A szemben álló felületek kisebb csőcsatlakozók esetén rendszerint 1–2 mm-nél nem állnak messzebb egymástól, de a 355 mm-es méret a csőcsatlakozó és a csövek hidraulikus összeillesztését igényli. A rés ebben az esetben gyakorlatilag nulla. Az olvadt felületek összeolvadnak, és egy hegesztési varrat jön létre a csövek és a csőcsatlakozó között.

Ez a megoldás nem alkalmas nagyobb átmérőjű csövek, például 500 mm átmérőjű vagy annál nagyobb csövek összeillesztésére.

Az US 4775501 számú szabadalmi leírásban (Raychem Corporation), valamint az EP 0197759 számú szabadalmi leírásban (Raychem Corporation) polietilén csövek összekapcsolására egy térhálós polimerből álló, vezetőképes részecskékből felépülő töltőanyagot tartalmazó csőcsatlakozót javasoltak. A csőcsatlakozót először az olvadáspontja (120 °C) alatti hőfokon kitágították, majd a csőcsatlakozón átfolyó elektromos árammal felmelegítették a csőcsatlakozót a csövek illesztéséhez, és visszaalakították úgy, hogy a csőcsatlakozó a csövekre zsugorodjon. A csőcsatlakozó és a csövek így fűzős kötéssel kapcsolódtak össze.

A fenti megoldásnál csak olyan polietilén csövek jöhetnek számításba, amelynek alapanyagát elektromosan vezető töltőanyaggal látták el.

Egy másik ismert megoldás is azon alapul, hogy maga a csőanyag elektromosan vezető anyag, mint az US 4775501 számú szabadalmi leírásban közölt két példában is. Az elektromosan vezető töltőanyaggal ellátott polietilén csövek külső átmérője 0,84 inch (21 mm) volt, ahol a csőcsatlakozó körülbelül 30–45 másodpercen belül érte el zsugorodási hőmérsékletét, és azt követően az elektromos áramot még további 1 percig engedték át a csőcsatlakozón. A cső végének részei láthatóan összezugsugorodtak, valamint a csövek végfelületei olvadtak látszottak. Az eredmény a csövek furatának jelentős átmérőváltozása. Tehát a megoldás elöntelen mivel a csövek áteresztő keresztmetszete leszűkül a csőcsatlakozásoknál, és az eljárás csak elektromos vezetőképeséget nyújtó adalékanyaggal ellátott poliolefinnél lehetséges.

Egy másik dokumentum szerint, az EP 0197759 számú szabadalmi dokumentum szerinti eljárás egyetlen példájában a csövek külső átmérője 21,3 mm volt, a falvastagsága pedig 2,8 mm. A melegítési feltételek olyanok voltak, mint a US 4775501 számú szabadalmi eljárásban.

A Raychem szabadalmi eljárásban említett csőcsatlakozóknak elektromosan vezetőnek kell lenniük, és ennek megvalósításához olyan anyagból készülnek, melyek szénrészecskéket tartalmaznak olyan koncentrációban, hogy a csőanyag elektromosan vezetővé váljon.

Köztudott, hogy a szénrészecskék ilyen nagy mennyiségben adalékanyagként való jelenléte a polimer alapanyag megkívánt mechanikai tulajdonságok romlását okozza.

A fentebb ismertetett megoldások közös hátránya, hogy csak kis átmérőjű csöveknél, tehát kb. 21 mm átmérőjű csöveknél alkalmazhatóak.

A találmány célja olyan csőcsatlakozó kifejlesztése, amely adalékanyag mentes polimerből van, megőrizve annak előnyös tulajdonságait.

A találmány további célja még olyan csőcsatlakozó kifejlesztése, amely főképpen, bár nem kizárólagosan, nagyobb átmérőjű csövek, például 500 mm-es vagy nagyobb csövek összeillesztésére alkalmas.

A találmányi gondolat azon alapul, hogy a hőre lágyuló anyag melegítését valamilyen külső hőforrással oldjuk meg. Tehát anélkül, hogy a térhálós polimerhez bármiféle elektromosan vezető adalékanyagot kellene adni. Külső hőforrásként melegítő lámpákra és/vagy elektromos ellenálláshuzalra gondoltunk, amelyek a csőcsatlakozó közvetlen környezetében vannak elhelyezve.

Találmányunk kidolgozásánál első megvalósításként egy ismert csőcsatlakozót használtunk fel, Wirsbo Bruks AB (Virsbo, Svédország) csőcsatlakozóját, amely 100 mm hosszú térhálós polietilén cső volt, melynek belső átmérője feltágítás előtt kisebb a nem térhálós polietilénből készült, 90 mm külső átmérőjű csőnél, amelyhez a csőcsatlakozót akartuk kapcsolni. A csőcsatlakozó külső átmérője 110 mm volt, a falvastagsága pedig 10 mm. Egy „csavarmentet” vágunk a belső és külső felületeken, hogy a felületek fogazottá, rovátkoltá váljanak. A csavarmentet menetemelkedése és a fogazás mélysége is 2 mm. A külső felületre egy ónozott réz vezetőket tekercseltük, melynek teljes ellenállása 2,25 Ω. Ez szolgáltatja a fűtőelemet.

A fűtőelem különböző módokon helyezhető el. Például egy nagyon vékony, hengeres, üreges, polietilén csőcsatlakozó tag külső felületén lévő csavarvonallal alakú rovátkákba tekerhetjük úgy, hogy a feltekerés fordulatai nagyon közel legyenek a tag belső felületéhez. A fűtőelem feltekerése után egy külső védőtok fröccsönthető a tag külseje köré. A csőcsatlakozó elkészítésének ilyen eljárása a GB 2090558 B számú szabadalmi leírásból ismerhető meg.

A csőcsatlakozó hosszúságának megnyújtására valamilyen szerszámmal is használtak az eddigi megoldások szerint, például egy hidraulikusan működő feszítőszerszemet. A cső méretváltoztatását addig kell végezni, míg a cső belső legszűkebb átmérője és a kapcsolódó polietilén csövek külső felületei közötti hézag körülbelül 2–3 mm-t ér el. A nyújtás szobahőmérsékleten vagy magasabb hőmérsékleten valósítható meg, körülbelül 120 °C-ig. A felemelt hőmérsékleten való nyújtás után a csőcsatlakozót hirtelen lehűtik, például vízzel. Az EP-A-0102919 dokumentum szerint is egy fém szerszámmal

alkalmaznak a csövek és a csöcsatlakozó összekapcsolása alatt, amellyel előnyösen meleg állapotban kitágítják azt, majd utána lehűtik.

Találmányunk azon alapul, hogy a csöcsatlakozót feltágítják szerszám segítségével, a csöveket betolják a csöcsatlakozóba és a csöcsatlakozót melegítik az olvadási hőmérséklet fölé, minek hatására a csöcsatlakozó zsugorodva a csöveket egyesíti. A csövekre rázsugorodott csöcsatlakozó legkisebb belső átmérője kisebb lesz, mint a behelyezett csövek melegítés előtti külső átmérője. Ezzel szemben az ismert megoldásoknál a csövekre rázsugorodott csatlakozó legkisebb belső átmérője éppen megegyezik a csövek külső átmérőjével.

A mi megoldásunk esetében elegendő, ha csak a csöcsatlakozó készül térhálós poliolefin anyagból, de a csövek lehetnek nem térhálós poliolefin anyagból. A találmányunk lényegéhez tartozik, hogy egy olyan polimer összetevőből álló csöcsatlakozót alkalmazunk, mely elektromosan nemvezető anyag.

A melegítést a felületek összeolvadásáig mi úgy végezzük, hogy csak a csöcsatlakozót hevítjük mindaddig, amíg a szemben fekvő felületek egy olyan hőmérsékletet érnek el, melyen a felületek összeolvadnak. A felületek csatlakozásának erőssége növelhető a csöcsatlakozó felületére vágott mélyedésekkel. A mélyedések előnyösen csavarmentes alakúak. Ezen mélyedések egyúttal alkalmasak elektromosan táplált fűtőtestek elhelyezésére is. A vastagabb csöcsatlakozók használatánál a gyorsabb átmelegedés érdekében előnyös, ha két darab fűtőelemet tekercseltünk a csöcsatlakozóra, belül és kívül is. A csövek felülete már eléri az olvadási hőmérsékletet, amikor a csöcsatlakozó még zsugorodik, szinte belenyomódik a csövek felszínébe, s mikor visszanyert a tágitás előtti méretét, olvad meg.

A mi megoldásunknál nincs szükség erősítő ragasztásra, mint az ismert megoldásoknál. Továbbá, mint már említettük, az adalékanyagtól mentes polimer tulajdonságai jobbak, mint például a szénrészcscékkel kevertéké.

További megoldásként olyan csöcsatlakozót is kifejlesztettünk, ahol a külső felületen nincs csavarmentes. Ebben az esetben a külső felület ellenálláshuzal helyett látható fényű vagy infravörös lámpával is melegíthető.

A kitűzött célnak megfelelően a találmány szerinti poliolefin csöcsatlakozás poliolefin csövek összekapcsolására, amely a csövek végeit befogadó, elektromosan nemvezető, térhálós poliolefin anyagú, átmenő nyílással kialakított csöcsatlakozót tartalmaz, mely sugárirányban feltágított és melegítés előtti legkisebb átmérője nagyobb, mint a csövek külső átmérője, oly módon van kialakítva, hogy a csöcsatlakozó melegítés utáni legkisebb belső átmérője kisebb, mint a behelyezett csövek melegítés előtti külső átmérője.

A találmány szerinti csöcsatlakozás egy másik ismérése szerint a csöcsatlakozó belső felülete rovátkolt, előnyösen a belső felület csavarmentes alakú mélyedésekkel van rovátkolva.

A találmányra jellemző, hogy a csöcsatlakozó egy elektromosan táplált fűtőelemet tartalmaz. A fűtőelem a csöcsatlakozó belső felületén kialakított csavarmentes alakú mélyedéseiben van elhelyezve.

Egy további ismerv szerint a csöcsatlakozó ét fűtőelemet tartalmaz.

A találmányhoz tartozó eljárás poliolefin anyagú csövek csatlakoztatására, melynek során a csöveket elektromosan nemvezető, térhálós poliolefin anyagú, átmenő nyílással kialakított csöcsatlakozó sugárirányban feltágított nyílásaiba helyezzük és a csöcsatlakozót zsugorodási hőmérsékletére melegítjük, oly módon végrehajtva, hogy a csöcsatlakozót egy vagy több fűtőelemmel elektromos úton melegítjük, és a hevítést addig folytatjuk, amíg a csövek a csöcsatlakozó belső felületével szemben fekvő külső felületei a hegesztési hőmérsékletre hevülnek, és a csövek a csöcsatlakozóval összeolvadnak.

A találmány egy másik eljárása szerint a csöcsatlakozót kívülről látható fényű vagy infravörös fényű sugárzással melegítjük, ahol a fényforrást vagy a sugárzást kibocsátó eszközt, például lámpákat a csöcsatlakozó kerülete mentén azonos osztásközben helyezzük el, és addig melegítjük a csöcsatlakozó környezetét, amíg a csöcsatlakozó összezsugorodik és összeolvad a belsejében levő csövekkel.

A következőkben példán keresztül mutatjuk be a találmány megvalósításait, hivatkozva a mellékelt ábrákra, melyeken az

1. ábrán összekapcsolásra kész helyzetben lévő két cső végei körül elhelyezkedő csöcsatlakozó első megvalósítás felső felének függőleges síkban kapott metszetét látjuk, a

2. ábra az 1. ábra egy részének kinagyított részletét mutatja, a

3. ábra az 1. ábrán bemutatott, a csöcsatlakozóval kialakított, elkészült összekapcsolódás felső felének függőleges síkban kapott metszetét mutatja be, a

4. ábrán egy módosított csöcsatlakozó felső felének függőleges síkú metszetét látjuk, az

5. ábra összekapcsolásra kész helyzetben lévő két cső végei körül elhelyezett csöcsatlakozó egy második megvalósítását mutatja be metszetben, a

6. ábra az 5. ábrán ábrázolt csöcsatlakozót hosszmetseten mutatja be, végül a

7. ábra az 5. és 6. ábrán bemutatott, a csöcsatlakozóval kialakított, elkészült összekapcsolódást mutatja, nagyított részletben, mint a 2. ábrán.

A következő példák poliolefinből készült csöcsatlakozóra vonatkoznak. Azonban a találmány alkalmazható más poliolefinekre is, például polipropilénre és polibutilénre is.

Az 1. és 2. ábrák a csöcsatlakozó összeillesztését mutatják az összekapcsolásra kész helyzetben lévő 12, 14 csövekkel. A csavarvonalú 16 külső csavarmentet láthatjuk a 18 fűtőelemmel, amely a fogazott, 16 külső csavarmentet tartalmazó felület rovátkáiba van feltekerve. A 20 belső csavarment is látható a 2. ábrán a 10 csöcsatlakozó belső legszűkebb átmérője és 14 cső külső felülete közti 22 réssel.

Egy 40 V-os tápegységből elektromos áramot használtunk a 18 fűtőelemhez. A gerjesztés időzített lüktetéseit használtuk, és a 10 csöcsatlakozó külső hőmérsékletét, valamint a 12, 14 csövek egyikének külső felületének hőmérsékletét egy elektromos hőmérővel figyeltük meg.

A lüktetés megakadályozza a 10 csőcsatlakozó külső felületének 260 °C fölé való melegeledését. A 12, 14 cső külső felületének hőmérsékletét addig emeltük egyenletesen, míg az 140 °C-ot túllépte, majd a tápegységet kikapcsoltuk. Hűtés után a 10 csőcsatlakozót és a 12, 14 csöveket megkíséreltük szétválasztani, és úgy találtuk, hogy egy jó hegesztési varrat jött létre.

A 10 csőcsatlakozóval összekapcsolt 12, 14 csöveket a „80 °C-os teszt” körülményeinek vetettük alá. Mondható, hogy egy olyan hidrosztatikus nyomást alkalmaztunk belsőleg, amely 4 Mpa-os csőfalnyomásnak felel meg, mialatt az összeillesztést 80 °C-os vízfürdőbe merítettük. Az SDR 11 csőnél ez a hidrosztatikus nyomás megfelel 8 bar belső nyomásnak. Mind a mai napig az összeállítás körülbelül 650 órán át eredményesen elviselte a tesztelés körülményeit, szivárgás nélkül. A teljes tesztet addig kell folytatni, míg 1000 óra telik el eredményesen, szivárgás nélkül.

Ahogy a 3. ábra mutatja, a 10 csőcsatlakozó a 12, 14 csövekre rázsugorodott, teljesen kitöltve a kezdeti 22 rést és a 10 csőcsatlakozó fogazott belső felülete behatolt a 12, 14 csövek külső felületeibe, mechanikusan összezárva a kapcsolódó felületeket. A 12, 14 csövek falainak néhány 24, 26, 28 és 30 vastagodása alakult ki a kötésnél.

Amennyiben hegesztés előtt a 12, 14 cső felületeit nem készítjük elő, úgy a kiinduló külső felületek még mindig hordozzák a kezdeti oxidálódott réteget. A 10 csőcsatlakozó a fúziós hegesztési varrat kialakítása alatt sikeresen áttöri ezt az oxidálódott réteget.

Egy módosított változatban, a belső felület fogazásai nélkülözhetők, de a 12, 14 cső végeit a szokásos módon le kell tisztítani, mielőtt hegesztési varratot alakítunk ki a 12, 14 csövek szemközti hengeres felületei, és a 10 csőcsatlakozó között.

A 4. ábra a 10 csőcsatlakozó egy módosított formáját mutatja. Ebben a megvalósításban a külső felületre feltekert 18 fűtőelemen kívül a belső felületre egy második 32 fűtőelemet tekertünk a 20 belső csavarmentbe.

Ez a második 32 fűtőelem ott használható, ahol a 10 csőcsatlakozó vastagsága máskülönben rendkívül magas hőmérsékleti gradienst igényelne a csőcsatlakozó falán keresztül, és hosszú ideig tartana a fal belső felületének átmelegítése a hegesztési hőmérsékletre. A fal mindkét oldalról való melegítésével a csőcsatlakozó gyorsabban felmelegszik, és a belső felületén hamarabb éri el a hegesztési hőmérsékletet.

Egy 500 mm átmérőjű csőcsatlakozóban, ahol például az ún. SDR érték 17, a fal körülbelül 30 mm, egy másik SDR 11 értéknél a fal körülbelül 46 mm. Bármilyen méretű 10 csőcsatlakozóknál, melyek fala 30 mm vagy vastagabb, előnyös két darab 18,32 fűtőelemet használni.

Egy további változatban (nincs bemutatva) a 10 csőcsatlakozó tartalmazhat csak egyetlen 18 vagy 32 fűtőelemet, olyan elrendezésben, ahogy a 4. ábrán bemutatottuk.

Az 5–7. ábrán bemutatott 40 csőcsatlakozóval a kötés hasonló módszerrel készült, mint a 10 csőcsatlakozó esetében, azzal a különbséggel, hogy a külső felületbe nem vágunk rovátkát, és nem alkalmaztunk a felületen elektromos 18, 32 fűtőelemet. A 40 csőcsatlakozó külső felülete sima, és itt külső sugárzó hőforrást alkalmazunk.

Ahogy az 5. és 6. ábrákon látható, a 40 csőcsatlakozóban a 12, 14 csövek összekapcsolódtak, a 40 csőcsatlakozót nyolc darab, 150 W-os 42 lámpából származó sugárzással melegítettük.

Ahogy korábban, a 40 csőcsatlakozó külső hőmérsékletét és a külső cső hőmérsékletét megfigyeltük. A külső cső felületének hőmérséklete egyenletesen felemelkedett 140 °C-ra, amikor a 42 lámpákat kikapcsoltuk. A 40 csőcsatlakozó a saját olvadási hőmérsékletének elérésekor optikailag kitisztult, jobb fényáteresztést biztosítva a cső felületeihez, a sugárzott hő szállítását hatékonyabbá téve. A 7. ábra a 12, 14 csövek közti kész kapcsolatot mutatja. (A fentebb ismertetett ábrák nem méretarányosan kicsinyítettek.)

A térhálós polietilén tulajdonsága az, hogy folyás nélkül éri el a polietilén kristályos olvadási tartományt. Molekulaszerkezete három dimenziós hálózatot tartalmaz, mely az olvadáspontja alatti hőmérsékletnél rugalmasan szilárd jelleget nyújt. Ebben a fázisban hegesztett kötést fog kialakítani nem térhálós polietilén felületekkel.

A térhálós csőcsatlakozó megnyújtása a csőcsatlakozó hőre való zsugorodását eredményezi, ami javíthatja a hegesztési varrat minőségét azzal, hogy az olvasztás előtt a cső végének felületeit nem szükséges lecsiszolni. Az ilyen felületi előkészítés fontos, de időigényes, a hagyományos elektrofúziót figyelembe véve. A melegen zsugorodó, térhálós csőcsatlakozó belső felülete fogazott, mely megolvasztja a cső felületét, áthatolva a cső oxidálódott külső rétegén, és hegesztési varratot hoz létre az alatta fekvő anyaggal.

A találmány nagyobb méretű csőcsatlakozókhoz is jól alkalmazható, például 500 mm-es, vagy nagyobb átmérőjű csőcsatlakozókhoz. Az ilyen csőcsatlakozók hagyományos polietilén csőből készülhetnek, melyeket aztán gamma-sugárzással világítottak meg a megfelelő térháló képződése érdekében. Ellenben a csőcsatlakozókat polietilén és kémiai térhálós öntőforma használatával is önthették, (például az öntőformában), a végső térhálós csőcsatlakozó kialakításához.

A melegítést elektromos fűtőelemek, lámpák vagy infra vörös fűtők használatával valósíthatjuk meg. A melegítési idő lecsökkentését a csőcsatlakozó előmelegítésével (például 100 °C-ra) érhetjük el, például a fűtőelem vagy fűtőelemek bekapcsolásával, vagy például a csövekhez illesztés előtt a csőcsatlakozó kályhában való melegítésével.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Poliolefin csőcsatlakozás poliolefin csövek összekapcsolására, amely a csövek végeit befogató, elektromosan nemvezető, térhálós poliolefin anyagú, átmenő nyílással kialakított csőcsatlakozót tartalmaz, mely sugárirányban feltágított és melegítés előtti legkisebb átmérője nagyobb, mint a csövek külső átmérője, *azzal jellemezve*, hogy a csőcsatlakozó (10, 40) melegítés utáni legkisebb belső átmérője kisebb, mint a behelyezett nem térhálós anyagú csövek (12, 14) melegítés előtti külső átmérője.

2. Az 1. igénypont szerinti csöcsatlakozás *azzal jellemezve*, hogy a csöcsatlakozó (10, 40) belső felülete rovátkolt, előnyösen a belső felület csavarment alakú mélyedésekkel (20) van rovátkolva.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti csöcsatlakozás *azzal jellemezve*, hogy a csöcsatlakozó (10, 40) egy elektromosan táplált fűtőelemet (18, 32) tartalmaz.

4. A 3. igénypont szerinti csöcsatlakozás *azzal jellemezve*, hogy a fűtőelem (32) a csöcsatlakozó (10, 40) belső felületén kialakított csavarment alakú mélyedéseiben (20) van elhelyezve.

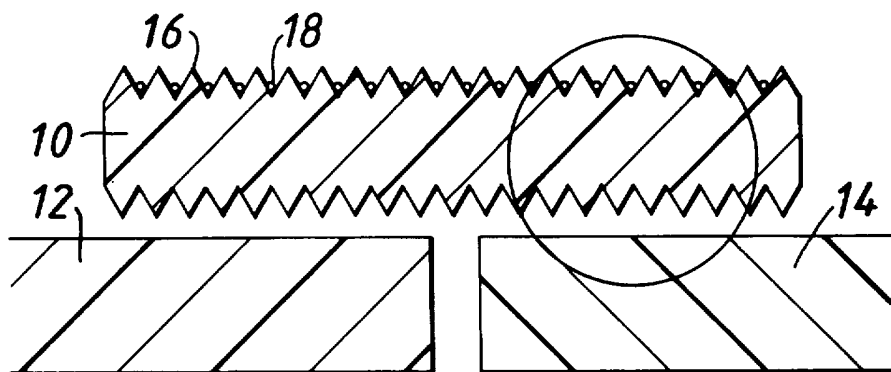
5. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti csöcsatlakozás *azzal jellemezve*, hogy a csöcsatlakozó (10, 40) két fűtőelemet (18, 32) tartalmaz, ahol az egyik fűtőelem (18) a csöcsatlakozó (10) külső felületén kialakított csavarment alakú mélyedéseibe (16), és a másik fűtőelem (32) pedig a csöcsatlakozó (10) belső felületén kialakított csavarment alakú mélyedéseibe (20) van elhelyezve.

6. Eljárás poliolefin anyagú csövek csatlakozására, melynek során a csöveket elektromosan nemvezető, térhálós poliolefin anyagú, átmenő nyílással kialakított cső-

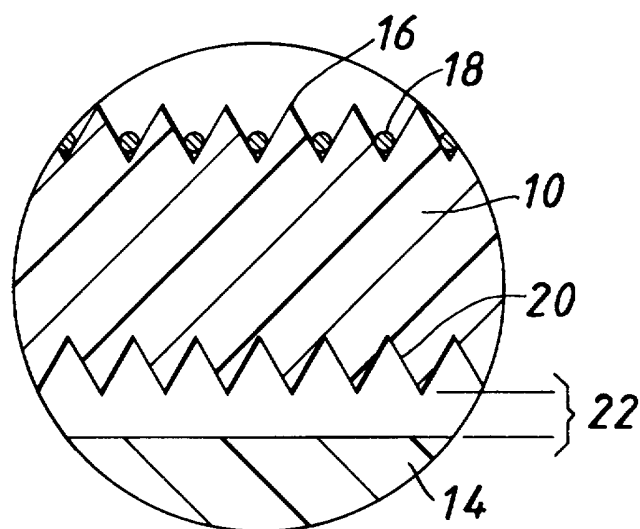
csatlakozó sugárirányban feltágított nyílásaiba helyez-
zük és a csöcsatlakozót zsugorodási hőmérsékletére me-
legítjük, *azzal jellemezve*, hogy a csöcsatlakozót (40)
kívülről látható fényű vagy infravörös fényű sugárzást
kibocsátó lámpákkal (42) melegítjük, és a hevítést mind-
addig folytatjuk, míg a csövek (12, 14) a csöcsatlakozó
(40) belső felületével szemben fekvő külső felületei a
hegesztési hőmérsékletre hevülnek, és a csövek (12, 14)
a csöcsatlakozóval (40) összeolvadnak.

7. Eljárás poliolefin anyagú csövek csatlakoztatására,
melynek során a csöveket elektromosan nemvezető, tér-
hálós poliolefin anyagú, átmenő nyílással kialakított cső-
csatlakozó sugárirányban feltágított nyílásaiba helyez-
zük és a csöcsatlakozót zsugorodási hőmérsékletére me-
legítjük, *azzal jellemezve*, hogy a csöcsatlakozót (10)
egy vagy több fűtőelemmel (18, 32) elektromos úton
melegítjük, és a hevítést addig folytatjuk, amíg a csö-
vek (12, 14) a csöcsatlakozó (10) belső felületével
szemben fekvő külső felületei a hegesztési hőmérsék-
letre hevülnek, és a csövek (12, 14) a csöcsatlakozóval
(10) összeolvadnak.

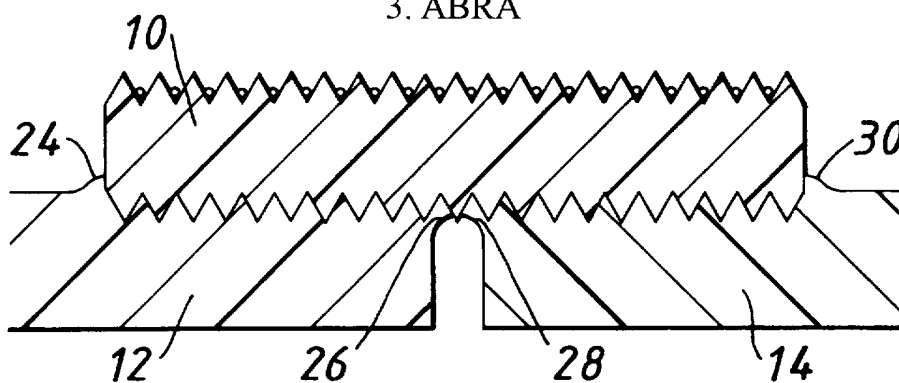
1. ÁBRA



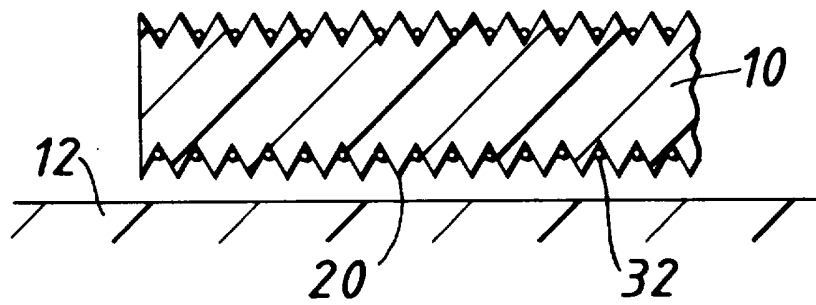
2. ÁBRA



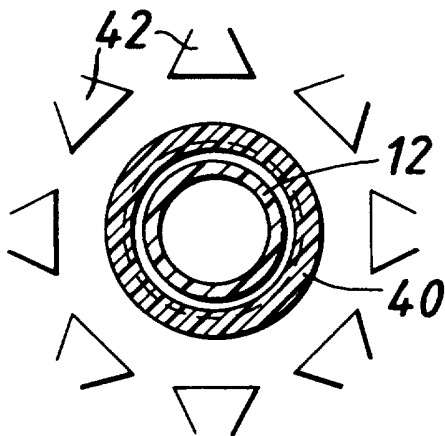
3. ÁBRA



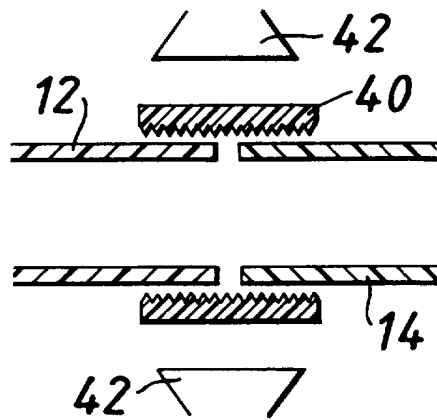
4. ÁBRA



5. ÁBRA



6. ÁBRA



7. ÁBRA

