



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

218 838 B

(21) A bejelentés ügyszám: P 97 01840
(22) A bejelentés napja: 1995. 11. 08.
(30) Elsőbbségi adatok:
9401035 1994. 11. 17. BE
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/EP 95/04403
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 96/15894

(51) Int. Cl.⁷

B 29 C 47/02
F 16 L 1/11

(40) A közzététel napja: 1998. 03. 02.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2000. 12. 28.

(72) Feltalálók:

Dupont, Serge, Vilvoorde (BE)
de Bruille, Thierry, Rixensart (BE)

(73) Szabadalmas:

POLVA PIPELIFE B. V., Enkhuizen (NL)

(74) Képviselő:

Kalmár Henriette, DANUBIA Szabadalmi
és Védjegy Iroda Kft., Budapest

(54)

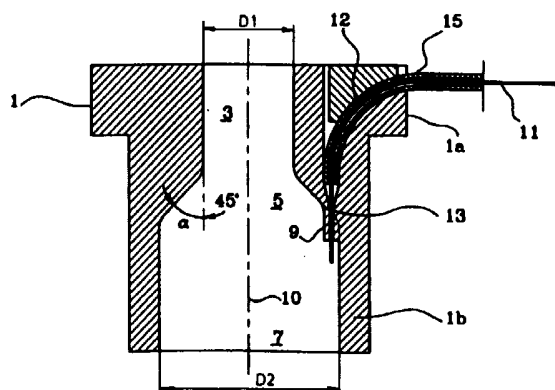
Szálképző fej műanyagalapú profil előállítására, valamint műanyagalapú cső

KIVONAT

A találmány tárgya szálképző fej (1) olyan műanyagalapú profil, előnyösen cső előállítására, amelynek a falában legalább egy folyamatos fémşál (11) van, és amely szálképző fej (1) egy széttartó szakaszból (5), valamint legalább egy, a fémşál (11) bevezetésére szolgáló oldalcsatornából (12) áll, amely a szálképző fej (1) belső terébe torkollik. A találmány tárgya továbbá műanyagalapú cső, amely egyetlen darabként van extrudálva.

A szálképző fej lényege: a szálképző fejnek (1) állandó geometriájú szakasza (7) van a széttartó szakaszt (5) követően, azzal egytengelyűen elrendezve, és ez a szakasz (7) a szálképző fej (1) kilépőnyílásáig ér, és az oldalcsatorna (12) a széttartó szakasz (5) legszélesebb végének közelében a szálképző fej (1) belső terébe torkollik.

A műanyagalapú cső lényege, hogy a cső falának belső felületén legalább egy folyamatos fémşál (11) van tengelyével párhuzamosan elhelyezve, legalább 0,5 mm mélységben a cső külső felületéhez viszonyítva.



2. ábra

HU 218 838 B

A találmány tárgya szálképző fej olyan műanyagalapú profil előállítására, amelynek a falában legalább egy folyamatos fémszál van, és amely szálképző fej egy szét-tartó szakaszból, valamint legalább egy, a fémszál bevezetésére szolgáló oldalcsatornából áll, amely a szálképző fej belső terébe torkollik. A találmány tárgya továbbá egy műanyagalapú cső, amely egyetlen darabként van extrudálva.

A fémszálás csöveket telekommunikációs kábelek védőcsöveiként alkalmazzák, de alkalmazhatók, szokásos módon, közegek szállítására is. Az észlelési lehetőség megteremtése azért fontos, hogy megelőzzék a befedett csövek megsérülését a csőhálózat módosítása vagy javítása folyamán, vagy amikor a közelükben földmunka vagy személtérakás történik.

A fémszál arra is szolgálhat, hogy a cső esetleges el-törésének a helyét meg lehessen állapítani. Ez a hely-megállapítás úgy történhet, hogy a fémszálat egy nagy-frekvenciás generátorhoz kapcsolják, ekkor a szál egy antenna szerepét tölti be, és egy hordozható vevőkészülék segítségével követni lehet a cső nyomvonalát egészen a törés helyéig, amelyen túl már semmilyen jelet nem lehet észlelni. Ebből a célból természetesen szükséges, hogy a különböző csőszakaszok száalai egymással össze legyenek kötve, amennyiben több ilyen csőszakasz van egymáshoz csatlakoztatva.

A BE-A 717067 számú szabadalmi leírás flexibilis csöveket ismert, amelyek vezetőkkel vannak ellátva, és ezek megakadályozzák vagy csökkentik a csövekben a statikus elektromos terhelés kialakulását. E szerint a szabadalom szerint egy flexibilis cső egy vezetőszalagot tartalmaz, amely a cső belső vagy külső falára van felvive, az extrudálása folyamán.

Az EP-A 0159307 számú szabadalmi leírás egy el-járást ismert, amelynél egy fémszálat vagy fémcsíkot építenek be a cső falába egy extrudáló szálképző fej alkalmazásával, amelynek a fej kilépővégénél, azaz abban a szakaszban, ahol a műanyag már nincs nyomás alatt és részben meg van szilárdulva, egy ferde csatornája van, amelyen keresztül egy fémszálat vezetnek be, előnyösen felmelegítve. A fémszálat megfelelő sebességgel húzzák, görgők és adott esetben támasztó ellen-görgők segítségével, amelyek közvetlenül a szálképző fej belépőnyílásánál vannak elhelyezve.

Amint az említett szabadalom 1. ábrájából látható, a fémszál folyamatosan ráköt a cső külső falára. A fémszálat, amelyet előzőleg előmelegítettek, görgők szállítják egy egyenes vonalú csatornában, amely a szálképző fej tengelyéhez képest körülbelül 30°-os szögben van megdöntve, és a szálképző fej kilépővégebe torkollik.

Az előmelegített fémszálat a még deformálható cső külső falára viszik föl, közvetlenül mielőtt a cső elhagyná a szálképző fejet. A fémszál csak részben ágyazódik be a cső falába, amint ez az említett szabadalom 2. ábrájából is látható, és általában a cső külső felületén marad. Ennél az eljárásnál a fémszál betáplálási sebességének pontos szabályozására és ennek a sebességnek a cső extrudálási sebességével való összhangba hozására van szükség.

Az EP-A 0449795 számú szabadalmi leírásban az előző megoldásra hivatkoznak, és megállapítják, hogy annak számos hiányossága van, nevezetesen hogy a fémszál nincs szabályos módon és megbízhatóan be-ágyazva a cső falába, különösen ha az eljárási paraméte-
5 reket, nevezetesen a fémszál hőmérsékletét és a cső fa-lát képező anyag hőmérsékletét nem szabályozzák töké-letesen. Ezért ez utóbbi szabadalmi leírás egy más elj-
10 rást javasol, amelynél a cső falába egy vajatot mélyíte-nek ki, ebbe helyezik a fémszálat, majd ezt a vajatot egy csík extrudálásával betömik. Ehhez egy elég mély vajatot kell kialakítani, és emiatt viszonylag jelentős fal-
15 vastagságokat kell alkalmazni. Azonkívül ez a módszer igen költséges, lassú és egy olyan lépést tartalmaz, amely az extrudálás műveletébe nem tartozik bele. Azonkívül még akkor is, ha utólag a vajat be van töm-
20 ve, a cső falában kivájt mélyedés csökkenti a cső me-
chanikai szilárdságát.

A vajat lezárása egy csík ráextrudálása segítségével a cső felületén általában geometriai szabálytalanságot
25 okoz, ami a csatlakoztatásnál a tömítettséget károsan befolyásolhatja. Végül ez az eljárás nem biztosítja a fémszál pontos elhelyezését a cső falán belül. Az elhe-
30 lyezés pontossága ugyanakkor kívánatos, különösen az egymáshoz csatlakoztatott különböző csövek szálainak összekötése szempontjából.

Az FR-A 2579926 számú szabadalmi leírás egy el-járást ismert, amellyel zárt vagy nyitott profilokat le-
35 het extrudálni, és ezeket a profilokat különösen épület-szerkezetek felállításánál lehet alkalmazni. A profilok-ba egy vagy több erősítőelem van beépítve, mint pél-dául fémlapok vagy fémszálak, szintetikus szálak, ame-
40 lyeknek célja, hogy azokat mechanikailag erősítsék. Csövekről ebben a szabadalmi leírásban nincs szó. A profilok gyártásánál alkalmazott szálképző fejnek
45 egy szét-tartó szakasza van, amelyet egy rövid összetar-tó szakasz követ, valamint vezetőelemek, amelyek az erősítőelemeket vezetik, a szálképző fejbe torkollnak a szét-tartó szakasz legszélesebb végétől távol eső tarto-
50 mányban, közel a szálképző fej kilépővégehez.

A DE-A 2248441 számú szabadalmi leírás külön-böző típusú csöveket ismert, amelyeknek fala fémszá-
55 lat tartalmaz. Ez a leírás azonban nem ismerteti ezek-nek a csöveknek az előállítási eljárását vagy az erre al-kalmas berendezést.

Az US-A 4277432 számú szabadalmi leírás katéte-
60 rek gyártását ismerteti, amelyek helyének megállapítá-sát megkönnyíti egy olyan rugalmas szál behelyezése, amely a röntgensugarakat nem bocsátja át. Ez a szál egy hálósítható elasztomer anyagból áll, és a katéter bel-sejébe való extrudálás után hálósodik vagy fejezi be a hálósodását. A katéter előállításához egy összetartó szálképző fejet alkalmaznak.

A találmány feladata egy olyan berendezés létesíté-
se, amely egyszerű és megbízható módon lehetővé te-szi egy vagy több folyamatos fémszál tökéletes és sza-
bályos beágyazását a műanyagalapú csövek falába úgy, hogy a fémszál ne bukkanjon ki a fal felületén, és így
60 ne álljon fenn annak a veszélye, hogy a cső behelyezé-
sekor mechanikai hatásra megsérül vagy a lehelyezé-

után korrózió hatására károsodik, ugyanakkor kiküszöböli, hogy a fémszál a cső falába túl mélyen legyen helyezve, ami a fal mechanikai szilárdságát csökkenti.

Ezt a feladatot a találmány értelmében egy olyan szálképző fejjel valósítjuk meg, amely egy cső előállítására szolgál, és hogy a szálképző fejnek állandó geometriájú szakasza van a széttartó szakaszt követően, azzal egytengelyűen elrendezve, és ez a szakasz a szálképző fej kilépőnyílásáig ér, és az oldalcsatorna a széttartó szakasz legszélesebb végének közelében a szálképző fej belső terébe torkollik.

Az csőextrudálás munkakörülményeinek megfelelő megválasztása, különösen egy speciális szálképző fej alkalmazása lehetővé teszi, hogy egyszerű módon és nagy pontossággal egy vagy több fémszálat ágyazzunk be a fent említett típusú csövek falába.

A találmány szerinti szálképző fej gyakorlatilag a csőgyártásnál szokásosan alkalmazott minden műanyag esetében alkalmazható. Műanyag alatt értünk minden hőre keményedő vagy termoplasztikus polimert vagy ilyen polimerek keverékét, amelyek esetleg szokásos adalékokat is tartalmaznak, mint például antioxidánsokat, csúsztatószerkeket, UV fény-védőket, pigmenteket, töltéshordozókat, erősítőszálakat. Előnyösen egy vagy több termoplasztikus polimert alkalmazunk, mint például vinil-klorid polimerjeit vagy alfa-olefin polimerjeit. Az alfa-olefin polimerek közül előnyösen alkalmazható a polietilén (PE) vagy a nagy sűrűségű polietilén (PEHD).

A szálképző fej egyaránt alkalmazható rugalmas vagy merev csövek előállításához. Abban az esetben, ha a csövek védővezetékkel kerülnek felhasználásra, előnyös, ha ezek a csövek merevek, vagy még előnyösebb, ha a kezdeti rugalmassági modulus legalább 8 kN/m^2 , és amelyek legalább 10 bar nyomást bírnak. A kezdeti rugalmassági modulus $E = 12(\text{SDR} - 1)^3$, ahol E az alkalmazott anyag rugalmassági modulusát jelöli és SDR a cső külső átmérője és a cső vastagsága közötti viszony (ISO 9969 szabvány).

Az alkalmazott fémszál ötvözetben fémből vagy valamilyen fémötvözetből, például rézalapú ötvözetből készülhet. Folyamatos szál alatt azt értjük, hogy nagy hossza van, például több 10 vagy 100 m hosszú. Általában a fémszál hossza azonos annak a csőnek a hosszával, amelybe be lesz ágyazva.

A szóban forgó szálképző fej jellemzői általában azonosak a csövek extrudálásánál alkalmazott szokásos szálképző fejekével. Egy olyan berendezésről van szó, amelyet egy extrudáló gép kilépőnyílásának tengelyében helyezünk el, amelyben egy belső üreg van és ezen halad át lépésről lépésre a tengely mentén, továbbá egy agy van elhelyezve a belső üregben a tengely mentén úgy, hogy egy belső teret képezzen, amelybe az extruderből jövő olvadt képlékeny anyag be tud folyni.

A szálképző fej belső részének több szakasza van. Mindegyik szakasznak olyan keresztmetszete van, hogy lehetővé tegye üreges csövek extrudálását. Ezek a keresztmetszetek gyűrű alakúak vagy megvastagított, ellipszis vagy négyzet alakúak lehetnek, attól függően,

hogy kör alakú, elliptikus vagy négyszög keresztmetszetű csöveket kívánunk-e előállítani. Ezek a példák nem korlátozó jellegűek.

Hasonló módon a széttartó szakasz előnyösen megközelítőleg csonka kúp alakú kör keresztmetszetű csövek extrudálása esetén, és csonka gúla alakú sokszög keresztmetszetű csövek extrudálása esetén. Ugyanakkor nem feltétlenül szükséges, hogy a széttartó szakasz keresztmetszete azonos legyen az azt követő állandó geometriájú szakasszéval, amely lényegében meghatározza a kapott cső keresztmetszetét. Előnyösen a széttartó szakasznak van egy olyan szakasza, amelynek félkúpszöge – a szálképző fej tengelyéhez viszonyítva – $35^\circ - 55^\circ$ között van.

Állandó geometriájú szakaszon egy olyan belső teret értünk a szálképző fejben, amelynek keresztmetszete gyakorlatilag azonos a teljes hossza mentén. Bizonyos esetekben ezen szakasz vastagságát csökkenteni kell egy kis értékkel, hogy megakadályozzuk azt, hogy a fémszál a cső belső felületéhez tapadjon. A kör keresztmetszetű csövek extrudálására alkalmazott szálképző fejeknél ennek a szakasznak a keresztmetszete leggyakrabban gyűrű alakú. Ez az állandó geometriájú szakasz előnyösen elegendően hosszú ahhoz, hogy az extrudálás folyamán kifolyó képlékeny anyag gyakorlatilag stabilá váljék egy olyan helyen, amely a szálképző fej kilépőnyílásának vége előtt van.

Az oldalcsatorna a szálképző fej belső terébe torkollik a széttartó szakasz legszélesebb végének közelében, azaz annak a tartománynak a közelében, ahol a szálképző fej belső terének geometriája állandóvá válik. Ez lehetővé teszi, hogy a képlékeny anyag kifolyásánál a zavaró hatásokat minimumra csökkentsük és fokozatosan stabilizáljuk az anyagnak az állandó geometriájú szakaszban való előrehaladása folyamán, és így a heterogén anyagszerkezet kialakulása kiküszöbölhető, amely helyileg csökkentené a cső mechanikai szilárdságát.

Előnyösen a szálképző fej belső terének keresztmetszete, azaz az a felület, amelyben az olvadt képlékeny anyag átfolyik, lényegében állandó marad a szálképző fej teljes hossza mentén.

Alkalmazhatunk egy vagy több szálat. Biztonsági okokból előnyösen legalább két fémszálat alkalmazunk csövenként. Ez a találmány szerinti megoldással könnyen megvalósítható, miszerint legalább két fémszálat vezetünk be különálló oldalcsatornákon keresztül és ezek a szálképző fej belső terébe torkollnak. Általában egyetlen fémszálat vezetünk be egy-egy oldalcsatornán keresztül.

A leírás további folyamán, amikor egy csatornáról és egy fémszálról beszélünk, akkor, mint a jelen esetben, több csatornáról és több fémszálról van szó, és az egyes számot csak az egyszerűség kedvéért használjuk.

A fémszálat előzőleg melegíteni lehet. Erre a műveletre azonban nincs feltétlenül szükség, mert a találmány nem abból áll, hogy egy fémszálat kívülről beszütylesztünk egy csőnek már részben megszilárdult falába, hanem éppen ellenkezőleg, inkább „beinjektáljuk” a szálat a kívánt helyre, a cső falának a belsejébe, a kívánt helyre, az extrudálás folyamán.

A technika állása lehetővé teszi különböző típusú csövek előállítását. A gyártás kombinálható egy koextrúziós betáplálóblokk alkalmazásával, ami lehetővé teszi az anyag visszakeringtetését vagy különböző színű rétegek megvalósítását, vagy esetleg egy vagy több színes szalag létesítését, amely a rézvezetékek megjelölésére szolgálhat. Kombinálható azonkívül egy olyan berendezéssel, amellyel a cső belső felületén bordákat lehet kialakítani, amelyek a beléjük helyezendő kábelekből származó súrlódás csökkentésére szolgálnak. Különösen az olyan bordák, amelyeknek változó forgásirányú csavarvonal alakjuk van, alakíthatók ki oly módon, hogy a tengely végénél egy hornyolt kereket helyezünk el, amelynek váltakozó forgásiránya van.

Az extrudálás fent leírt lépését követhetik más, önmagukban ismert lépések is, például egy kalibrálás és/vagy jelölés, és/vagy feltekerés stb. Ha a csövet fel kell tekeríteni egy orsóra, akkor ezt lehetőleg úgy kell végezni, hogy a beleágyazott fémszalag ne legyenek túlzott feszültségeknek kitéve. Különösen olyan cső esetében, amely egyetlen fémszalagot tartalmaz, előnyös, ha a cső átmérője, amely ezeknek a fémszalagnak a tengelyén megy át, párhuzamos legyen az orsó tengelyével.

Lehetőség van arra is, hogy szokásos módon növeljük a csövek nyomással szembeni szilárdságát oly módon, hogy a felületükre, csavarvonal alakban, egy vagy több erősítőszalagot tekerünk rá, amelyek például folyamatos üvegszalagból állnak, és ezek termoplasztikus anyaggal vannak körülveve.

A találmány szerinti szálképző fejjel olyan műanyag-alapú csöveket lehet egyszerű módon előállítani, amelyeknek falába egy vagy több fémszál van beágyazva, és ezek arra szolgálnak, hogy megkönnyítsék a felderítésüket a talajba való beágyazás után. A szálak szabályos módon vannak a cső falán belül elhelyezve, 0,5–1 mm mélységben.

Ha olyan csövet kívánunk gyártani, amely több fémszalagot tartalmaz a falán belül, akkor olyan szálképző fejet alkalmazunk, amely legalább két különálló oldalcsatornával van ellátva, legalább két fémszál bevezetésére.

A fémszalagnak a cső falán belüli rendkívül pontos elhelyezése érdekében előnyös, ha azok a lehető legjobban követik a képlékeny anyag áramlásának áramvonalait, és azt a lehető legkevesebb helyen keresztezik. Ezért egy előnyös kivitelnél az oldalcsatorna a szálképző fej belső tere külső felületének kiugró részébe torkollik, amely úgy van elhelyezve, hogy ne zavarja lényegesen a szálképző fejben a képlékeny anyag áramlását. Így egyrészt csökkentjük a képlékeny anyag áramlásában a zavaró hatásokat, amelyek megszilárdulás után a cső mechanikai szilárdságát helyileg befolyásolni tudják, másrészt azt az ellenállást, amelyet a fémszalagnak le kell győznie az áramvonalak keresztezésénél a végleges helyzete felé haladva, és amelynek változásai az elhelyezés pontosságát tudják károsan befolyásolni.

Ezekből az okokból kifolyólag előnyös, ha az oldalcsatorna a szálképző fej belső terébe lényegében annak tengelyével párhuzamosan torkollik be.

Továbbá előnyös, ha az oldalcsatorna legalább 0,5 mm mélységig, előnyösen legalább 1 mm mélységig nyúlik be az állandó geometriájú szakasz külső felületéhez viszonyítva. Valójában a húzás, amelynek a csővek általában az extrudálás alatt alá vannak vetve, egy kis tengelyirányú nyújtást hoz létre, amely a cső falán belül beágyazott fémszalagot vagy fémszalagot egy kissé el tudja mozdítani a külső felület irányába. Ezért előnyös, ha a fémszalagot bevezető oldalcsatornák a cső külső felületéhez képest kissé mélyebben torkollanak be, mint amilyen a fémszál vagy fémszalag kívánt vég-ső helyzete.

Végül annak érdekében, hogy megkönnyítsük a fémszál elmozdulását az oldalcsatornán belül, ami lehetővé teszi a fémszál bevezetését a szálképző fej belső terébe, előnyös, ha ez az oldalcsatorna ívelt. Ugyanezen okból egy másik, előnyös változatnál az oldalcsatorna belülről ki van feszítve, legalább hosszának egy részén úgy, hogy egy kis súrlódási tényezőjű vezetőcső van benne elhelyezve. Ez a vezetőcső például nem oxidálódó acélból készülhet, vagy belülről azzal lehet bélelve.

A találmány tárgya továbbá a műanyag-alapú cső, amely egyetlen darabként van extrudálva, és amelynek jellemzője, hogy falán belül legalább egy folyamatos fémszál van elhelyezve a cső tengelyével lényegében párhuzamosan, legalább 0,5 mm mélységben a cső külső felületéhez viszonyítva.

A műanyag az előzőekben adott definíciónak megfelelő. Előnyösen a szál beágyazásának mélysége körülbelül 0,5–1 mm. Ez a mélység rendkívül előnyös a szálak összekötése szempontjából, amikor az ilyen típusú csővezetéseket össze kell kapcsolni.

A találmány szerinti cső egyik előnye az ismertekkel szemben, hogy egyetlen darabból van előállítva. Ez azt jelenti, hogy a fémszál nem azután van beágyazva besüllyesztéssel, miután a cső extrudálása már befejeződött. Valójában ha ez áll fenn, akkor a műanyag cső belső szerkezete meg van zavarva, ami heterogenitásokat hoz létre, és ez a cső mechanikai szilárdságának csökkenéséhez vezethet, a cső külső felületén pedig deformáció jön létre a szál behelyezésének a helyén, ami a csatlakoztatások tömítettségét károsan tudja befolyásolni. A cső azonkívül nem lett alávetve a kiválás műveletének, majd a falában létesített vajat lezárásának, aminek következménye ugyancsak a cső mechanikai tulajdonságainak a befolyásolása és ami egyszerű ránézéssel látható a cső külső felületén.

A találmány szerinti cső egy másik jellemzője, hogy a cső külső felületén, a fémszál tartományában, csak legfeljebb 250 µm, előnyösen 100 µm vagy több mint 50 µm magasságú kidudorodás van.

A fent ismertetett csövet az ugyancsak fent ismertetett szálképző fej alkalmazásával lehet előállítani.

Az adott esetben az a tény, hogy a cső egyetlen darabként van extrudálva, természetesen a cső azon részére vonatkozik, amelybe a fémszál vagy fémszalag be vannak ágyazva. Így például egy többrétegű cső, amelyet úgy kapunk, hogy egy befejező műanyag réteget extrudálunk egy fémszállal ellátott cső köré, egyidejűleg, beleértendő abba a fogalomba, amelyet az előzőek-

ben úgy határoztunk meg, hogy „egyetlen darabként extrudált cső”. Hasonlóképpen egy cső, amely fémszállal van ellátva és egy vagy több erősítőszalaggal van megerősítve, amelyek például üvegszálból állnak és ezek termoplasztikus anyaggal vannak burkolva és ez csavarvonalyszerűen van köré tekerve, ugyancsak megfelel a fenti definíciónak.

A csövekben belső hornyok lehetnek kialakítva, egyenesek vagy váltakozó csavarvonal alakúak, anélkül hogy ez a fenti meghatározást befolyásolná.

Ugyanez vonatkozik arra az esetre, ha a csövek külső felületén különböző színű koextrudált szalagok vannak, amelyek megkönnyítik a fémszállak felderítését.

A találmányt részletesebben a rajzok alapján ismertetjük, amelyek a találmány szerinti szálképző fej példakénti kiviteli alakját tüntetik fel.

Az 1. ábrán a szálképző fej látható vázlatosan, két, átmérőirányban szemben fekvő oldalcsatornával, amelyen keresztül két fémszálat lehet bevezetni.

A 2. ábra az 1. ábra A-A' vonala mentén vett metszet, amelyen a szálképző fej belső tere látható, különösen az egyik (a jobb oldali) oldalcsatorna szintjén.

A 3. ábra az egyik oldalcsatorna kialakítását mutatja részletesen.

A 4. ábra a 3. ábra C-C vonala mentén vett metszet.

Az 5. ábra a 3. ábra B-B vonala mentén vett metszet a kiugrás szintjén, ahol az egyik oldalcsatorna torkollik be a szálképző fej belső terébe.

A 6. ábra egy olyan szálképző fej hosszmetsetét mutatja, amelynek egy oldalcsatornája van egyetlen fémszál bevezetésére.

A 2. ábrán látható 1 szálképző fejben egy belső, kör keresztmetszetű üreg van, amelynek 10 főtengelye van. A belső üreg – a képlékeny anyag áramlási irányában nézve – egy felső 3 szakaszból áll, amelynek átmérője D1, ezt követi egy szétartó 5 szakasz és egy alsó 7 szakasz, amelynek állandó D2 átmérője van. A belső üreg azonkívül egy 14 agyat tartalmaz, amely koaxiális, forgásszimmetrikus, és az 1 szálképző fejben egy belső gyűrű alakú teret hoz létre.

A szétartó 5 szakasz, amely a jelen kivitelnél csónka kúp alakú, átlagos α fél nyílásszöge körülbelül 45° -os. A szétartó 5 szakaszhoz való csatlakozása úgy történik, hogy ne keletkezzenek éles szélek, hogy a lehető legkevesbé zavarják a képlékeny anyag áramát.

A 6. ábrán látható kivitelnél egyetlen 12 oldalcsatorna van kialakítva a fémszál bevezetésére az 1 szálképző fej belső terébe.

Az 1. ábrán látható kivitelnél két 12, 12' oldalcsatornát létesítettünk két fémszál bevezetésére, amelyek átmérőirányban egymással szemben fekszenek.

Megfigyelhető, hogy az 1 szálképző fej 1 a külső részének átmérője nagyobb, mint az 1b részé, ami lehetővé teszi az oldalcsatornák elhelyezését, biztosítva ugyanakkor az 1 szálképző fej mechanikai szilárdságát.

Az 1–5. ábrákon látható kivitel szerint azon a szinten, ahol a 12 vagy 12' oldalcsatornák betorkollanak az 1 szálképző fej belső tere szétartó 5 szakaszának vége közelében, egy 9, 9' kiugrás van kialakítva a külső hidrodinamikus formáknak megfelelően az 1 szálképző fej belső terének külső felületén ott, ahol a szétartó 5 szakasz az állandó geometriájú alsó 7 szakaszhoz csatlakozik.

Annak érdekében, hogy minden 11 fémszál szabályosan és könnyen bevezethető legyen az 1 szálképző fej belső terébe, a megfelelő 12, 12' oldalcsatornák előnyösen egy íves 15 vezetőcsövet tartalmaznak, nem oxidálódó acélból, amelynek görbületi sugara nagy, és amely lehetővé teszi a 11 fémszál mozgását és megakadályozza annak súrlódás miatti beszorulását. A 15 vezetőcső a 9 kiugrásban lévő 13 furattal működik együtt, és ez a furat úgy van kialakítva, hogy a 11 fémszál behatol a (rajzon nem ábrázolt) képlékeny anyagáramba 2 mm-es mélységben, mégpedig az 1 szálképző fej 10 tengelyével lényegében párhuzamosan, éppen mielőtt az anyagáram az állandó geometriájú alsó 7 szakaszban stabilizálódna. A 13 furat előnyösen kúpos alakú lehet, mint ahogyan a 3. ábrán látható, és β kúpszöge előnyösen 20° .

Az extrudáló 1 szálképző fej kilépőnyílásánál kapott csövet azonnal kalibráljuk és egy orsóra feltekercseljük. Ezeket a lépéseket a rajzokon nem ábrázoltuk. A feltekercselés egy olyan orsóra történik, amelynek tengelye párhuzamos a két 11 fémszál által meghatározott cső átmérőjével, hogy ily módon kiküszöböljük azt, hogy az egyik szál nyújtott és a másik nyomott legyen, amikor az orsóra fel vannak tekercselve.

Amint az 5. ábrán metszetben látható, amely a cső tengelyére merőleges metszet, a 9 kiugrás lekerekített alakú és semmilyen éles széle sincs. Mindegyik 12, 12' oldalcsatorna íves és belülről egy nem oxidálódó acélból készült 15 vezetőcsővel van kapcsolatban. A 15 vezetőcső egy 13 furathoz csatlakozik, amely a 11 fémszál mozgásirányában összetartó, és a 9 kiugrásban van kialakítva. A 9 kiugrás tengelyirányban egy csúcsos 19 részben végződik, hogy pontosan be lehessen helyezni a 11 fémszálat a cső falába (lásd 4. ábra). A csúcsos 19 rész γ csúcshöge előnyösen 60° .

A 15 vezetőcső belső átmérője a 11 fémszálnak a méretéhez illesztett, ugyanúgy, mint a 13 furaté.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Szálképző fej olyan műanyagalapú profil, előnyösen cső előállítására, amelynek a falában legalább egy folyamatos fémszál van, és amely szálképző fej egy szétartó szakaszból, valamint legalább egy, a fémszál bevezetésére szolgáló oldalcsatornából áll, amely a szálképző fej belső terébe torkollik, *azzal jellemezve*, hogy a szálképző fejnek (1) állandó geometriájú szakasza (7) van a szétartó szakaszt (5) követően, azzal egytengelyűen elrendezve, és ez a szakasz (7) a szálképző fej (1) kilépőnyílásáig ér, és az oldalcsatorna (12, 12') a szétartó szakasz (5) legszélesebb végének közelében a szálképző fej (1) belső terébe torkollik.

2. Az 1. igénypont szerinti szálképző fej, *azzal jellemezve*, hogy a széttartó szakasznak (5) egy olyan szakasza van, amelynek félkúpszöge a szálképző fej (1) tengelyéhez viszonyítva $35-55^\circ$ között van.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti szálképző fej, *azzal jellemezve*, hogy legalább két különálló oldalcsatornája (12, 12') van legalább két fémszál (11) bevezetésére.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti szálképző fej, *azzal jellemezve*, hogy az oldalcsatorna (12) a szálképző fej (1) belső tere külső felületének kiugrásába torkollik.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti szálképző fej, *azzal jellemezve*, hogy az oldalcsatorna (12) a szálképző fej (1) belső terébe torkollik, lényegében annak tengelyével (10) párhuzamosan.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti szálképző fej, *azzal jellemezve*, hogy az oldalcsatorna (12) ívelt.

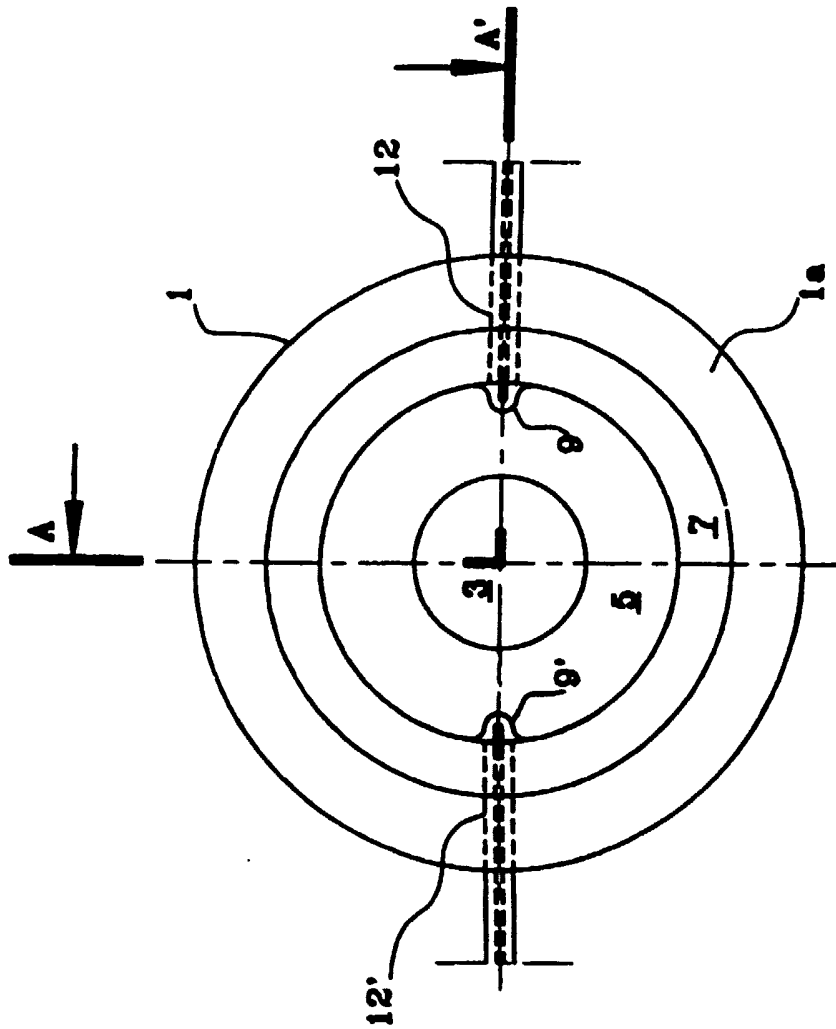
7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti szálképző fej, *azzal jellemezve*, hogy az oldalcsatorna (12), hosszának legalább egy részén, belülről egy kis súrlódási tényezőjű vezetőcsővel (15) van ellátva.

8. Műanyagalapú cső, amely egyetlen darabként van extrudálva, *azzal jellemezve*, hogy a cső falának belső felületén legalább egy folyamatos fémszál (11) van tengelyével párhuzamosan elhelyezve, legalább 0,5 mm mélységben a cső külső felületéhez viszonyítva.

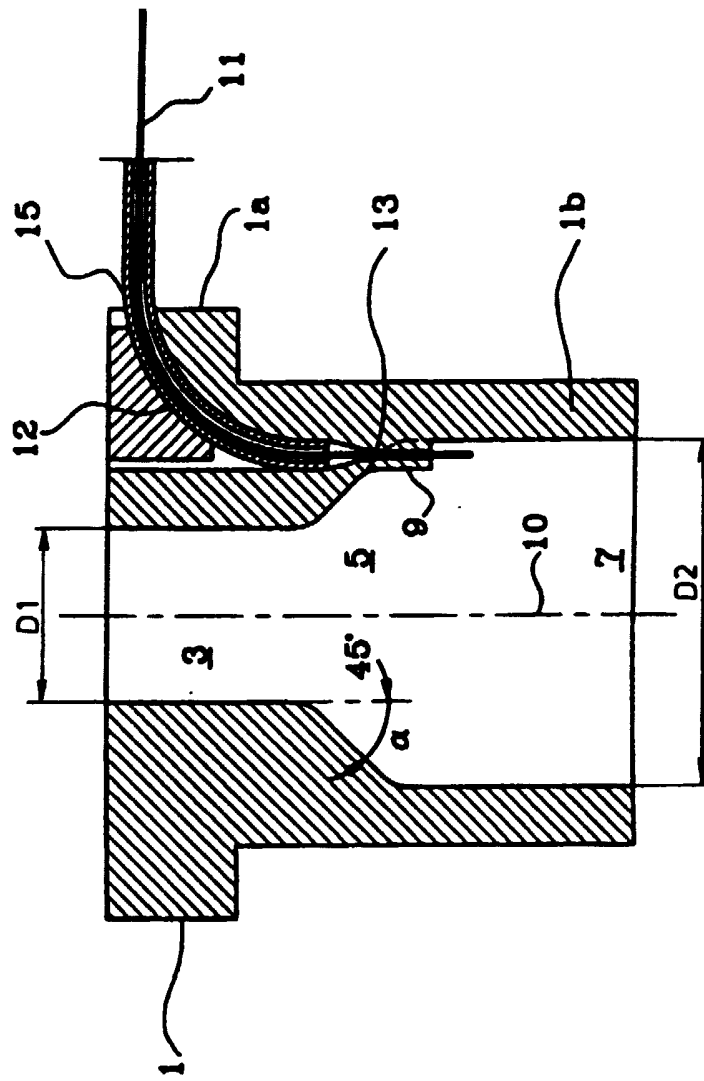
9. A 8. igénypont szerinti cső, *azzal jellemezve*, hogy a fémszál (11) mélysége körülbelül 0,5-1 mm.

10. A 8. vagy 9. igénypont szerinti cső, *azzal jellemezve*, hogy a külső felületén a fémszál (11) tartományában csak legfeljebb 250 μm , előnyösen 100 μm , vagy 50 μm nagyságú kidudorodás van.

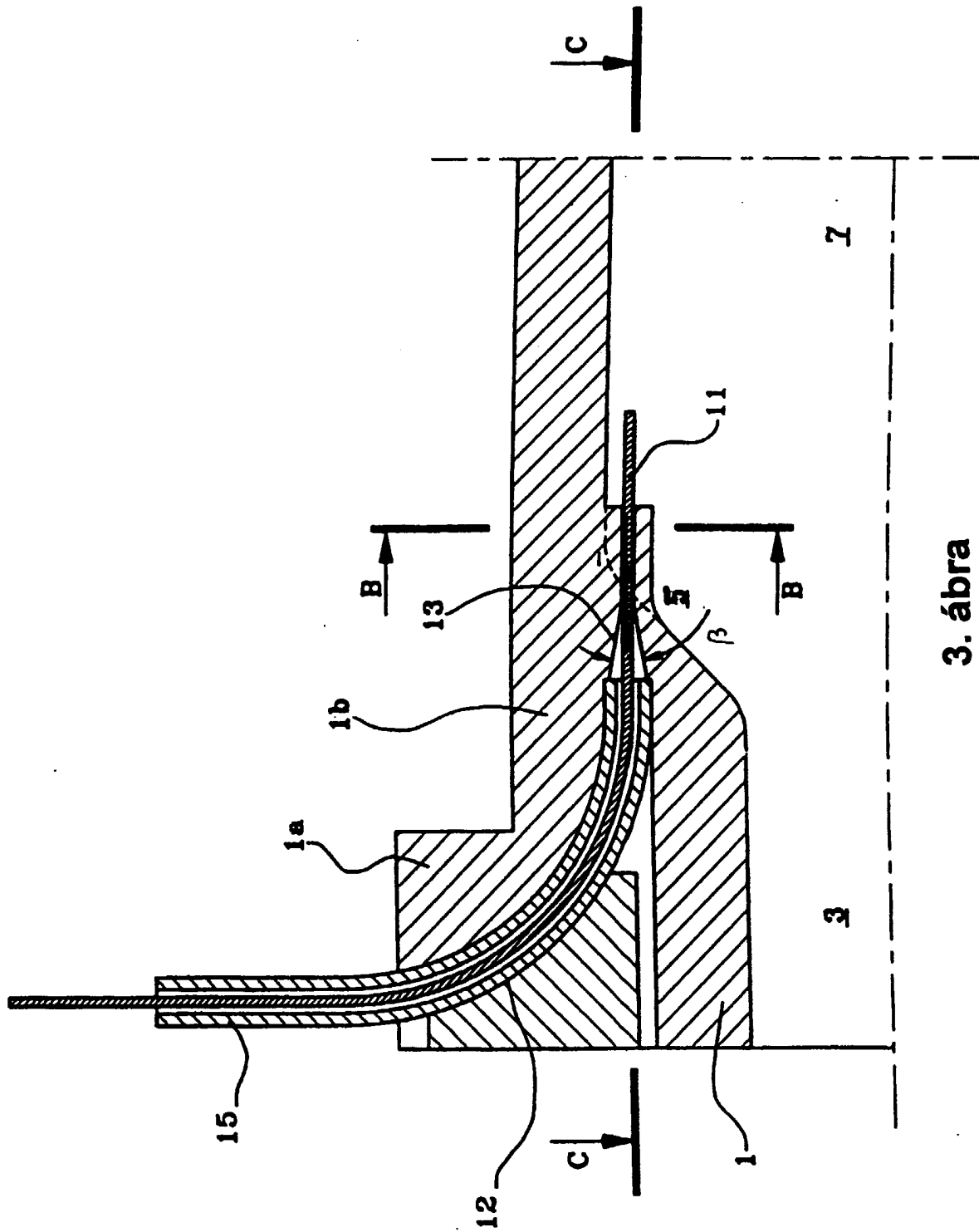
11. A 8., 9. vagy 10. igénypont szerinti cső, *azzal jellemezve*, hogy egy vagy több erősítőszalaggal meg van erősítve.



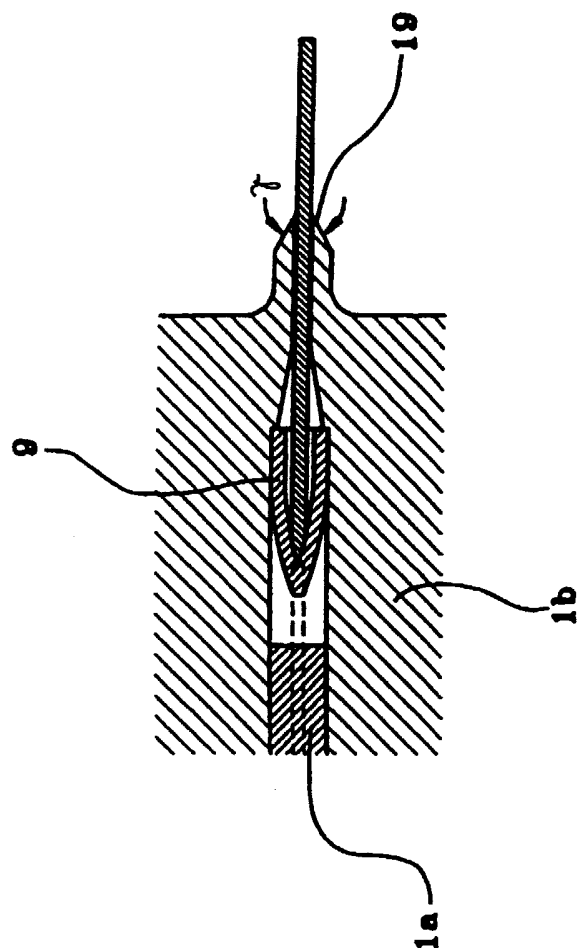
1. ábra



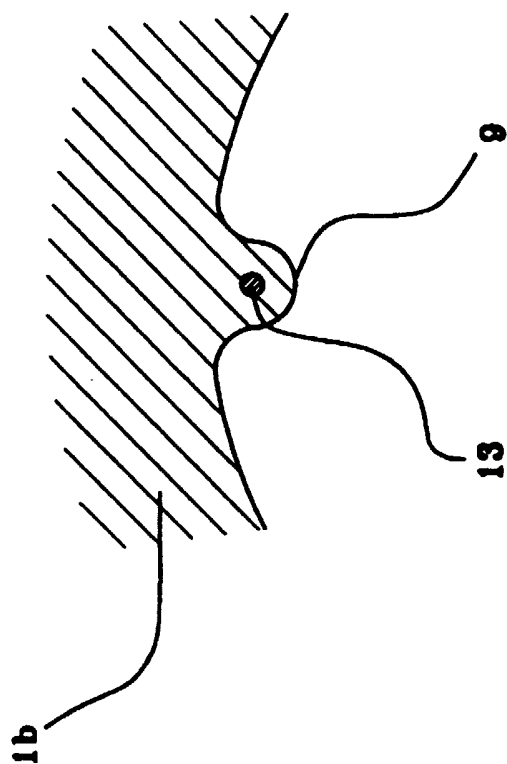
2. ábra



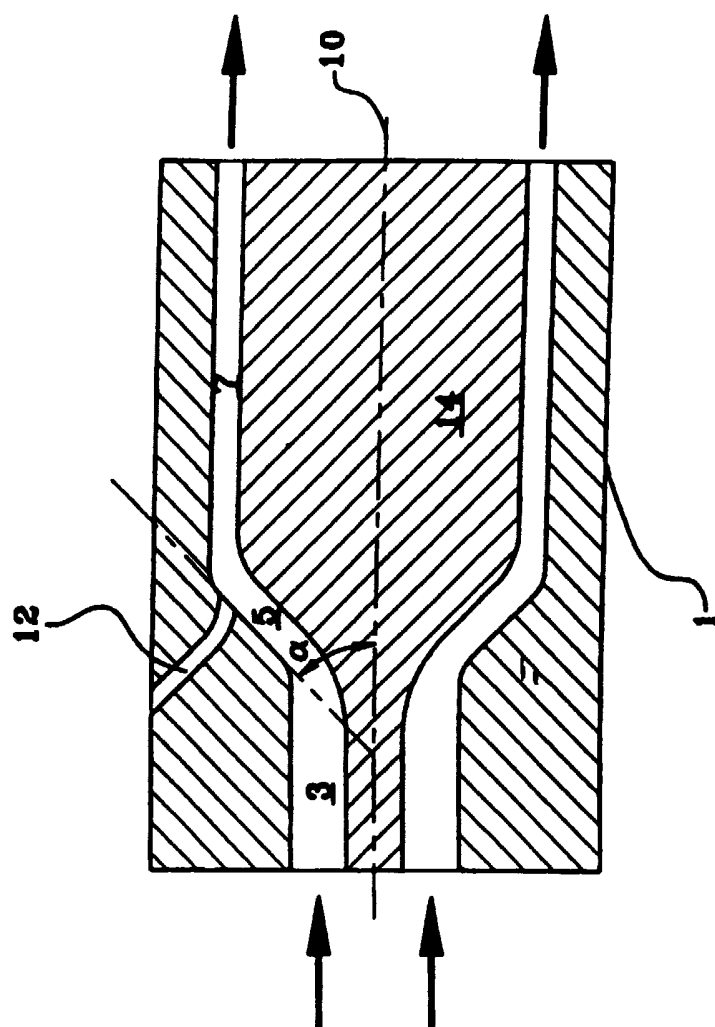
3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra