

**Eljárás bordás cső előállítására, készülék az eljárás megvalósításához  
valamint bordás cső**

**K I V O N A T**

A találmány tárgya eljárás bordás cső (1) előállítására fémből, ahol egy forgásba hozott csőtesthez (2) tangenciálisan legalább egy, a bordákat képező végtelen szalagot (4) vezetnek hozzá, és azt a csőtestre csavarvonal mentén feltekercselik. A szalag csőtest (2) felé eső oldalát egy villamos hegesztőkészülék (8) segítségével egy járulékos anyag igénybevételével a cső felületével összekötik. A hegesztési eljárás optimalizálásához és a gyártási teljesítmény növeléséhez a bordákat képező szalagon a csőtestre (2) való feltekercselés előtt derékszögben meghajlított gerinclemezt alakítanak ki. Előnyösen a szalagot U alakban hajlítják meg, ahol a két U szár között futó gerinclemezt a csőtestre laposan rávezetik. A találmány tárgya tovább készülék az eljárás megvalósításához, valamint az előállított bordás cső.

1. ábra

2003. márc. 31.





**Eljárás bordás cső előállítására, készülék az eljárás megvalósításához valamint  
bordás cső**

A találmány tárgya eljárás bordás cső különösen hőcserélőcsövek előállítására fémből, ahol egy forgásba hozott csőtesthez tangenciálisan legalább egy, a bordákat képező végtelen szalagot vezetünk hozzá, és azt a csőtestre csavarvonal mentén felteker-cseljük és a szalag csőtest felé eső oldalát egy villamos hegesztőkészülék segítségével egy járulékos anyag igénybevételével a cső felületével összekötjük, ahol a hegesztőkészülék dolgozó végét a cső felülete és a felteker-cselésre kerülő szalag közötti szabad ék alakú térben vezetjük.

A találmány tárgya továbbá készülék a találmány szerinti eljárás megvalósításá-ra, amely a bordákkal ellátandó cső befogására szolgáló befogókészülékből, a befo-gókészüléket a csőtest hossz tengelye körül forgató hajtóberendezésből és egy, a szalagteker-cset valamint egy villamos hegesztőkészüléket befogadó szupportból áll, ahol a csőtest hossz tengelyének irányában a csőtest és a szupport egymáshoz ké-pest eltolhatóan van elrendezve.

A találmány tárgyat képezi továbbá egy bordás cső fémből, különösen hőcseré-lőcső, amely egy hengeres csőtestből valamint egy arra csavarvonal mentén felteker-cselt szalagból áll, amely egy villamos hegesztőkészülék segítségével egy járulékos anyag alkalmazásával előállított hegesztési varrattal a cső felületéhez van kötve.

Egy, a találmány tárgyaként megjelölt eljárás az EP 0 604 439 B1 szabadalmi iratból ismert. Ennél az ismert eljárásnál a szalag függőleges elrendezésben kerül a forgó csőtesthez hozzávezetésre, és a szalagnak a csőtest felé eső keskenyebbik ol-dalát hegesztik hozzá a csőtest felületéhez. Ezesetben a hegesztő készülék – a cső-tengelyhez képest – a hozzávezetésre kerülő, a bordákat képező szalaggal azonos szögben van vezetve. A hegesztési varratot itt olyan szélességűre választják meg, mint a szalag vastagsága.



Ezzel az ismert eljárással már igen jó eredményeket lehetett elérni, és rendkívül gyors és hatékony munka vált lehetővé.

A találmány feladata az ismert eljárás továbbfejlesztése különösképpen a termelékenység növelésére tekintettel valamint az előállítandó bordás cső minőségének a javítása.

A feladat találmány szerinti megoldása eljárás bordás cső különösen hőcserélőcsövek előállítására fémből, ahol egy forgásba hozott csőtesthez tangenciálisan legalább egy, a bordákat képező végtelen szalagot vezetünk hozzá, és azt a csőtestre csavarvonal mentén feltekercseljük és a szalag csőtest felé eső oldalát egy villamos hegesztőkészülék segítségével egy járulékos anyag igénybevételével a cső felületével összekötjük, ahol a hegesztőkészülék dolgozó végét a cső felülete és a feltekercselésre kerülő szalag közötti szabad ék alakú térben vezetjük, ahol a bordákat képező szalagot a csőtestre való feltekercselés előtt derékszögben meghajlított profilá alakítjuk és ennek a profilnak gerinclemezét a csőtestre való feltekercselésénél a csőtesthez laposan vezetjük hozzá, miközben a hozzá derékszögben elrendezett szár(ak) a bordákat képezi(k) és a hegesztést a cső felülete és a profil gerinclemeze közötti szabad ék alakú szakaszban végezzük, ahol a hegesztés során mind a csőtest felületét mind a profil gerinclemezének az azzal összehegesztendő felfekvő felületét megolvasztjuk és a járulékos anyaggal előállított hegesztési varratot a profil gerinclemezének szélességénél keskenyebbre képezzük ki.

A borda és a cső között megnövelt felület következtében mód van a hegesztést egy vastagabb hegesztőpálcával végezni, ami viszont lehetővé teszi nagyobb hegesztőáram alkalmazását. A nagyobb hegesztőáram következtében a hegesztési sebesség fokozható, úgyhogy az előállítási teljesítmény rendkívüli mértékben megnövelhető. A teljesítménynövekedés elérheti az 50%-ot is.

A találmány szerinti eljárás egy különösen előnyös megvalósítása során a bordákat képező szalagot a csőtestre való feltekercselés előtt U alakúra hajlítjuk meg, ahol az U profil két szára között futó síkfelületként kiképzett gerinclemez a csőtesthez laposan vezetjük hozzá, és az U profil két, a gerinclemezre merőlegesen elrendezett szárai alkotják a bordákat.



Ennek az eljárásnak alkalmazása során lehetséges két bordát egyidejűleg felhegeszteni a csőtestre, miáltal az előállítási teljesítmény kétszeresére növekszik.

A hegesztési teljesítmény további növelése valamint a hegesztési minőség javítása azáltal érhető el, hogy a gerinclemez felfekvőfelületét a hegesztést megelőzően profilkialakítással látjuk el. Egy ilyen profilkialakítást lehetséges hosszbordák, keresztbordák vagy bütykök alakjában kiképezni. Ezen profilkialakítással a hegesztési kötés minősége javítható, minthogy a nagy előállítási sebességnél rendkívül fontos egy olyan hegesztési varratot létrehozni, amely különösképpen az egymással összekötendő részek átmeneti szakaszain tökéletesen van kiképezve.

Az eljárás egy további előnyös kiviteli alakjánál a gerinclemez a hegesztés előtt egy, a felfekvőfelületétől elmutató konvex ívvel látjuk el. Ez az ív alkalmas a hegesztési varrat vezetésére, úgyhogy a hegesztési varrat oldalirányú túlterjedése megakadályozható.

A hegesztési varrat mindenképpen keskenyebbre képzendő ki, mint a gerinclemez szélessége, annak érdekében, hogy a hegesztési varrat oldalirányban ne nyúljon túl a gerinclemezen. A kedvező hegesztési eredmények következtében, amely a találmány szerinti eljárás alkalmazásával elérhető, egy viszonylag keskeny hegesztési varrat alakítható ki, miáltal nemcsak az előállítási sebesség növelhető, hanem a szükséges járulékos anyag (hegesztőpálca) mennyiségéből is megtakarítás érhető el.

A hegesztési folyamat során, a találmány szerinti eljárás alkalmazásakor, mind a csőtest felülete, mind a gerinclemez csőtesttel összehegesztendő felfekvőfelülete megolvasztható. Ezáltal a két, egymással összekötendő rész jó minőségű összehegesztése érhető el.

Alternatív megoldásként lehetséges azonban ugyanúgy, mint a vázolt ismert eljárásnál, a hegesztőkészülék segítségével a járulékos anyag alkalmazásával a csőfelületre – a felhegesztendő gerincbordával történő érintkezés előtt – egy hegesztési varratot felvinni, amely pontosan a gerinclemeznek a cső felületével való összekötési helyén fut, majd ehhez a művelethez csatlakozóan a gerinclemez a még folyékony hegesztési varratba benyomjuk.

A találmány szerinti eljárás valamennyi alkalmazása esetében a hegesztőkészüléket a csőtest tengelyéhez képest ugyanazon szöget bezáróan kell vezetni, mint amilyen szögben a bordákat képező szalagot vezetjük a csőtesthez hozzá.

A hegesztési minőség további javítása érdekében az U profil gerinclemezt közvetlenül a hegesztést követően legalább rövid ideig a csőtesthez nyomhatjuk. Az ismert eljárásoknál, amelyeknél a bordákat képező szalag nem rendelkezik gerinclemezzel, egy ilyen rögzítő nyomás egyáltalán nem vagy csak nehéz feltételekkel valósítható meg.

A feladat találmány szerinti megoldása továbbá egy készülék az előzőekben ismertetett eljárás megvalósítására, amely a bordákkal ellátandó cső befogására szolgáló befogókészülékből, a befogókészüléket a csőtest hossz tengelye körül forgató hajtóberendezésből és egy, a szalagtekercset valamint egy villamos hegesztőkészüléket befogadó szupportból áll, ahol a csőtest hossz tengelyének irányában a csőtest és a szupport egymáshoz képest eltolhatóan van elrendezve, ahol a szupporton legalább egy nyomógörgő van közvetlenül a hegesztési szakasz mögött elhelyezve, amelyen a gerinclemezek a felfekvőfelülettel ellentétes oldala felfekszik és amely a gerinclemezt a hegesztési eljárást követően a csőtest felületéhez nyomja, és a nyomógörgővel koaxiálisan egy vezetőgörgő van elrendezve, amely a szalagnak a nyomógörgővel ellentétes szárfelületén felfekszik, ahol a szár a nyomógörgő és a vezetőgörgő között van vezetve.

Az így kialakított készülék különösképpen olyan szalagok esetében kerül alkalmazásra, amelyek L alakúra vannak meghajlítva.

Ha a szalag ezzel szemben U alakra van meghajlítva, a nyomógörgő mindkét oldalán azzal koaxiálisan egy-egy oldalsó vezetőgörgő lehet elrendezve, amelyek a nyomógörgővel együttesen az U profil mindkét szárát vezetik.

Azon kiviteli alakok esetében, amelyeknél U alakú szalag van elrendezve, a nyomógörgők és a vezetőgörgők előnyösen azonos szélességűek, úgyhogy ezáltal a bordatávolság előre megadható.

A vezetőgörgő illetve a vezetőgörgők kisebb átmérővel rendelkeznek mint a nyomógörgő. Ezáltal biztosítható, hogy a vezetőgörgők nem érintkeznek a hegesztő-

készülékkel és a hegesztés anyagával, és ezáltal nem sérülhetnek meg. Ennek következtében a vezetőgörgők élettartama jelentősen meghosszabbítható.

A feladat találmány szerinti megoldása továbbá bordás cső fémből, különösen hőcserélőcső, amely egy hengeres csőtestből valamint egy arra csavarvonal mentén feltekereszt szalagból áll, amely egy villamos hegesztőkészülék segítségével egy járulékos anyag alkalmazásával előállított hegesztési varrattal a cső felületéhez van kötve, ahol a szalagon egy, a cső felületével párhuzamos gerinclemez van kialakítva és a gerinclemez felfekvőfelülete a cső felületével össze van hegesztve és a járulékos anyagból álló hegesztési varrat a gerinclemez szélességénél keskenyebb.

A gerinclemez lehet egy a felfekvőfelületétől elmutató ívvel kialakítva.

A szalag lehet L alakban meghajlítva, ahol a gerinclemezhez csatlakozó szár képezi a bordákat.

Előnyösen a szalag U alakban van meghajlítva, ahol a gerinclemezhez csatlakozó száruk a bordák távközének megfelelő távolságban vannak elrendezve.

A szomszédos szalagtekercsek U profiljainak két szomszédos szára közötti távköz megfelel a szalag szárai közötti távolságnak.

A találmányt a továbbiakban kiviteli példa kapcsán rajzok alapján ismertetjük közelebbről. A mellékelt rajzokon az

1. ábra az előállító készülék sematikusán, perspektívában ábrázolva, a
2. ábra az 1. ábrán feltüntetett készülék II-vel jelölt kinagyított részletének ábrázolása egy hengerberendezéssel, a
3. ábra a 2. ábrán feltüntetett III-III sík menti metszet, a
4. ábra a 2. ábrán feltüntetett IV-IV sík menti metszet, az
5. ábra a 2. ábrán feltüntetett V-V sík menti metszet, a
6. ábra az 1. ábrán szemléltetett bordás cső metszetének nagyított ábrázolása a hegesztőberendezés szakaszán, a
7. ábra a 6. ábrán feltüntetett VII-VII sík menti metszet, a
8. ábra a 6. ábrán feltüntetett VIII-VIII sík menti metszet, a
9. ábra a 6. ábrán feltüntetett IX-IX sík menti metszet, a
10. ábra a bordás cső egy szakasza több, már felhegesztett bordával, a

11. ábra az U alakú bordakiképzés egy további kiviteli alakja nagyított ábrázolásban metszetben és a
12. ábra a bordakiképzés egy további változata.

Az 1. ábra szerint az 1 bordás cső, amely különösképpen hőcserélő cső részére van kialakítva, egy 2 csőtesttel rendelkezik, amelynek 3 felületén egy a rajzon nem ábrázolt tárolódobról letekerceselhető, bordákat képező 4 szalag van a hőcserélő felület megnövelése céljából csavarvonal alakban feltekerceselve és a cső 3 felületén egy 5 hegesztési varrattal összekötve, amint ezt különösképpen a 6-9. ábrák szemléltetik.

Amint különösképpen az 1. és 10. ábrából kitűnik, a bordát képező 4 szalag, amely az 5 hegesztési varrattal a 2 csőtesttel össze van kötve, U alakú kialakítással rendelkezik, ahol az U profil 6 gerinclemeze az 5 hegesztési varrat útján a csőtesttel össze van kötve, míg az U profil két 7 szára a bordákat képezi.

Amint az 1-5. ábrából kitűnik, a bordákat képező 4 szalagot egy szalagdobról tekerceseljük le, azután az 1. ábrán II-vel jelölt szakaszon közvetlenül a 2 csőtestre való felhegesztés előtt U alakra hajlítjuk.

A hajlítás, amint ezt a 2. ábra szerinti készülék kiviteli alakja szemlélteti, három fokozatban történik, ahol az első lépcső a 3. ábra szerint egy lapos V alakra, a második lépcső a 4. ábra szerint egy meredek V alakra, végezetül a harmadik lépcső az 5. ábra szerint egy U alakra való hajlítást tesz lehetővé, és az így meghajlított szalag azután, az 1. ábra szerint, a 2 csőtestre tangenciálisan felfut. Magától értetődően lehetséges az említettektől eltérő számú alakító lépcsőt igénybe venni.

Amint különösképpen a 6. ábrából kitűnik, a 4 szalag illetve az abból kialakított U profil 6 gerinclemeze és a 2 csőtest 3 felülete közötti hegesztési varratot közvetlenül a 4 szalagnak a 2 csőtesttel való érintkezése előtt egy 8 hegesztőkészülékkel alakítjuk ki. A hegesztést egy járulékos anyag segítségével végezzük, amely egy végtelenített 9 hegesztőpálca alakjában automatikusan kerül hozzávezetésre. A hegesztési hely a 2 csőtest 3 felülete és az U profil 6 gerinclemezének a csőfelület felé mutató 10 felfekvőfelülete közötti szabad, ék alakú szakaszának tartományában fekszik.

Amint az 1. ábrából kitűnik, az előállító készülékhez tartozik továbbá egy 11 befogókészülék, amelybe a 2 csőtest be van fogva, valamint egy közelebbről nem ábrázolt hajtóberendezés a 11 befogókészülék részére, a 2 csőtest tengelye körüli forgatásához. Továbbá egy közelebbről nem ábrázolt szupport van elrendezve, amely a már említett 8 hegesztőkészüléket, a szalagdobot (amelyről a 4 szalagot letekercseljük), a 12 görgős berendezést valamint a 2-5. ábrákon szemléltetett, a 17 felső hengerekkel és a 18 alsó hengerekkel ellátott 19 hengerlő berendezést tartja. A szupport és a 2 csőtest egymáshoz képest a cső hossz tengelyének irányában eltolhatóan van elrendezve, ahol mind a 2 csőtest, mind a szupport mozgathatóan van vezetve.

Amint az 1. ábrából kitűnik, a 12 görgős berendezés három koncentrikus görgőből, éspedig egy középső 13 nyomógörgőből és két oldalsó 14 vezetőgörgőből áll. A 10. ábra szerint a középső 13 nyomógörgő, amely a legnagyobb átmérővel rendelkezik az előállítási folyamatban az U profil 7 szárai közé benyúlik, és az U profil 6 gerinclemezét erőteljesen a hegesztési varrat ellenében nyomja. A két oldalsó 14 vezetőgörgő valamivel kisebb átmérővel rendelkezik, és ezáltal az 5 hegesztési helytől meghatározott távolságra helyezkednek el, úgyhogy a hegesztés hőhatásának nincsenek kitéve, és a hegesztő anyaggal nem kerülnek érintkezésbe.

A 13 nyomógörgő és a megfelelő 14 vezető görgő közötti távolság mintegy a bordát képező 4 szalag anyagvastagságának felel meg, úgyhogy az U profil szárai, amelyek a 2 csőtestre való felgörgőzés során jelentős alakváltozásnak vannak kitéve, biztosan vannak vezetve.

A 12 görgős berendezés a 13 nyomógörgőjével és a 14 vezetőgörgőivel rendkívül fontos berendezés, amely biztosítja a bordát képező 4 szalagnak a követelményeket kielégítő felvitelét a 2 csőtestre.

Amint különösképpen a 6-9. ábrákból látható, először egy viszonylag keskeny 5 hegesztési varrat kerül előállításra az U profil 6 gerinclemezének 10 felfekvőfelülete és a cső 3 felülete közötti ék alakú térben, amely azután a 4 szalag feltekercselése során a középső 13 nyomógörgő hatására szétnyomódik, amint ezt a 7-9. ábrák szemléltetik. Az 5 hegesztési varrat volumenét ez esetben úgy kell megválasztani,

hogy az a végleges állapotában, amint ezt a 9. ábra mutatja, egy olyan hegesztési helyet képezzen, amely teljes szélességében lényegében állandó marad, és viszonylag csekély vastagságú. A hegesztési hely, illetve az 5 hegesztési varrat keskenyebb, mint az U profil 6 gerinclemezeinek szélessége, úgyhogy a hegesztési varrat oldalt nem nyúlik túl az U profil 6 gerinclemezen. Ezáltal egy tiszta hegesztési kép alakul ki, és viszonylag kevés járulékos anyagra van szükség a hegesztéshez. A hegesztési kötés javításához még további intézkedéseket lehet alkalmazni, melyeknek során például az U profil 6 gerinclemezeinek 10 felfekvőfelülete különleges alakban képezhető ki.

Amint ezt a 11. ábra szemlélteti, az U profil 6 gerinclemezeinek 10 felfekvőfelülete profilkialakítással van ellátva, ahol a profilkialakítás 15 hosszbordák alakjában van kiképezve.

A 15 hosszbordák az előállítási folyamat során a 19 hengerlőberendezésben a 17 felső hengerrel és a 18 alsó hengerrel kerül behengerlésre.

Amint a 12. ábrából kitűnik, az U profil 6 gerinclemeze a felfekvőfelülettől elmutató konkáv ívvel van kialakítva. A 16 ív következtében a 10 felfekvőfelület szakaszán egy üreges tér képződik, amely a hegesztési varratot oldalt határolja, és a hegesztési varrat oldal irányú túlterjedését megakadályozza. Amint a 6. ábrán látható, az ott szemléltetett kiviteli példa esetében a hegesztési varratot az U profil 6 gerinclemezeinek 10 felfekvőfelülete és a cső 3 felülete közötti szabad térben igen távol, hátul alakítjuk ki, úgyhogy mind a 2 csőtest felületét, mind a 6 gerinclemez 10 felfekvőfelületét megolvasztjuk, miáltal igen erős hegesztési kötés jön létre.

A cső 3 felülete és az U profil 6 gerinclemeze közötti megnövelt felület következtében lehetséges egy viszonylag vastag 9 hegesztőpálcával dolgozni, amely 1,6 mm esetleg akár nagyobb vastagságú lehet. Ilyen hegesztőpálcán nagy, nagyságrendben 300-800 amper erősségű hegesztési áramot vezethetünk keresztül.

Minthogy azonban egy viszonylag csekély keresztmetszetű hegesztési varratra van szükség, a nagy hegesztési árammal rendkívül magas hegesztési sebesség érhető el, amely akár 50%-kal nagyobb lehet, mint az összehasonlító eljárások esetén használt hegesztési sebesség.

A bordát képező szalag U alakú alakja következtében egyetlen hegesztési varrattal egyidejűleg két borda erősíthető fel, ahol az előállítási sebesség ugyancsak megkétszerezhető.

Az előállító készülék a konstrukciójából kifolyólag rendkívül robusztus lehet, ezért kevésbé hajlamos meghibásodásra, mint az ismert készülékek, mert a 13 nyomógörgő az azt körülvevő U profil miatt teljesen védve van, és a 14 vezetőgörgők, amelyek nem nyúlnak le a hegesztési helyig, nem szennyeződnek be hegesztési fröccsanyaggal, úgyhogy a 13 nyomógörgőket és a 14 vezetőgörgőket csak viszonylag ritkán kell cserélni, és így csak csekély állásidőkkel kell számolni.

Különösképpen kiemelhető a hegesztési varrat minősége, amely a 13 nyomógörgő funkciója következtében rendkívül egyenletes elosztású az U profil 6 gerinclemezének szélessége mentén.

Ezen a módon az előállított termék, nevezetesen a kész 1 bordás cső rendkívül jó minőségű, és a hőátadást illetően rendkívül jó hatásfokkal rendelkezik a 2 csőtest belsejétől a bordáig.

Az ismertetett eljárás és készülék, valamint az 1 bordás cső nem korlátozódik a bemutatott kiviteli alakra. Jó eredmények érhetők el akkor is, ha az U alakú bordákat képező szalag helyett egy L alakú bordaszalag kerül a 2 csőtestre felhegesztésre, ahol a 13 nyomógörgő mellett csupán egy egyetlen 14 vezetőgörgőre van szükség.

## Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás bordás cső különösen hőcserélőcsövek előállítására fémből, ahol egy forgásba hozott csőtesthez tangenciálisan legalább egy, a bordákat képező végtelen szalagot vezetünk hozzá, és azt a csőtestre csavarvonal mentén feltekerjük és a szalag csőtest felé eső oldalát egy villamos hegesztőkészülék segítségével egy járulékos anyag igénybevételével a cső felületével összekötjük, ahol a hegesztőkészülék dolgozó végét a cső felülete és a feltekerésre kerülő szalag közötti szabad ék alakú térben vezetjük, **azzal jellemezve**, hogy a bordákat képező szalagot (4) a csőtestre (2) való feltekerés előtt derékszögben meghajlított profillá alakítjuk és ennek a profilnak gerinclemezt (6) a csőtestre (2) való feltekerésénél a csőtesthez (2) laposan vezetjük hozzá, miközben a hozzá derékszögben elrendezett szár(ak) (7) a bordákat képezi(k) és a hegesztést a cső felülete (3) és a profil gerinclemeze (6) közötti szabad ék alakú szakaszban végezzük, ahol a hegesztés során mind a csőtest (2) felületét (3) mind a profil gerinclemezének (6) az azzal összehegesztendő felfekvő felületét (10) megolvastjuk és a járulékos anyaggal előállított hegesztési varratot (5) a profil gerinclemezének (6) szélességénél keskenyebbre képezzük ki.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a bordát képező szalagot (4) a csőtestre (2) való feltekerés előtt U alakra meghajlítjuk és az U profil szárai (7) között lévő közel síkban kiképzett gerinclemezt (6) a csőtesthez (2) laposan hozzávezetjük, ahol az U profil gerinclemezéhez (6) hozzárendelt szárok (7) a bordákat képezik.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az U profil gerinclemeze (6) felfekvőfelületének (10) profilját az összehegesztés előtt alakítjuk ki.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a felfekvőfelület (10) profilját hosszbordákkal (15) alakítjuk ki.

5. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a felfekvőfelület (10) profilját keresztbordákkal alakítjuk ki.

6. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a felfekvőfelület (10) profilját bütykökkel ellátva alakítjuk ki.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az U profil gerinclemezt (6) a hegesztést megelőzően a felfekvőfelületétől elmutató, konkáv ívvel alakítjuk ki.

8. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a hegesztőkészülék (8) segítségével egy járulékos anyag alkalmazásával a cső felületére (3) – a felhegesztendő gerinclemezzel (6) való csatlakozási helye előtt – pontosan a gerinclemeznek a cső felületével való kapcsolódási szakaszán futó hegesztési varratot viszünk fel, és a gerinclemezt a még folyékony hegesztési varratba benyomjuk.

9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a hegesztőkészüléket (8) a csőtest (2) tengelyéhez képest közel azonos szöggel vezetjük, mint a hozzávezetett bordákat képező szalagot (4).

10. Az 1-9. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a gerinclemezt (6) közvetlenül a hegesztést követően rövid ideig szorosan a csőtesthez (2) nyomjuk.

11. Készülék az 1-10. igénypontok szerinti eljárás megvalósítására, amely a bordákkal ellátandó cső befogására szolgáló befogókészülékből, a befogókészüléket a csőtest hossz tengelye körül forgató hajtóberendezésből és egy, a szalagtekercset valamint egy villamos hegesztőkészüléket befogadó szupportból áll, ahol a csőtest hossz tengelyének irányában a csőtest és a szupport egymáshoz képest eltolhatóan van elrendezve, **azzal jellemezve**, hogy a szupporton legalább egy nyomógörgő (13) van közvetlenül a hegesztési szakasz mögött elhelyezve, amelyen a gerinclemeznek (6) a felfekvőfelülettel (10) ellentétes oldala felfekszik és amely a gerinclemezt (6) a hegesztési eljárást követően a csőtest felületéhez (3) nyomja, és a nyomógörgővel (13) koaxiálisan egy vezetógörgő (14) van elrendezve, amely a szalagnak (4) a nyomógörgővel (13) ellentétes szárfelületén felfekszik, ahol a szár (7) a nyomógörgő (13) és a vezetógörgő (14) között van vezetve.

12. A 11. igénypont szerinti készülék, **azzal jellemezve**, hogy a nyomógörgő (13) mindkét oldalán, azzal koaxiálisan egy-egy – a nyomógörgővel (13) együttesen az U profil mindkét szárát (7) vezető – oldalsó vezetőgörgő (14) van elrendezve.

13. A 12. igénypont szerinti készülék, **azzal jellemezve**, hogy a nyomógörgő (13) és a vezetőgörgő (14) azonos szélességűek.

14. A 11-13. igénypontok bármelyike szerinti készülék, **azzal jellemezve**, hogy a vezetőgörgő(k) (14) kisebb átmérővel rendelkezik/rendelkezik, mint a nyomógörgő (13).

15. Bordás cső fémből, különösen hőcsérélőcső, amely egy hengeres csőtestből valamint egy arra csavarvonal mentén feltekercselt szalagból áll, amely egy villamos hegesztőkészülék segítségével egy járulékos anyag alkalmazásával előállított hegesztési varrattal a cső felületéhez van kötve, **azzal jellemezve**, hogy a szalagon (4) egy, a cső felületével párhuzamos gerinclemez (6) van kialakítva és a gerinclemez (6) felfekvőfelülete (10) a cső felületével (3) össze van hegesztve és a járulékos anyagból álló hegesztési varrat (5) a gerinclemez (6) szélességénél keskenyebb.

16. A 15. igénypont szerinti bordás cső, **azzal jellemezve**, hogy a gerinclemez (6) felfekvőfelülete (10) profilkialakítással rendelkezik.

17. A 16. igénypont szerinti bordás cső, **azzal jellemezve**, hogy profilkialakításként hosszbordák (15) vannak kiképezve.

18. A 16. igénypont szerinti bordás cső, **azzal jellemezve**, hogy profilkialakításként keresztbordák vannak kiképezve.

19. A 16. igénypont szerinti bordás cső, **azzal jellemezve**, hogy profilkialakításként bütykök vannak kiképezve.

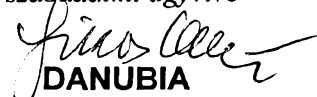
20. A 15-19. igénypontok bármelyike szerinti bordás cső, **azzal jellemezve**, hogy a gerinclemez (6) a felfekvőfelületétől elmutató, konkáv ívvel van kialakítva.

21. A 15-20. igénypontok bármelyike szerinti bordás cső, **azzal jellemelve**, hogy a szalag L alakban meg van hajlítva, ahol a gerinclemezhez csatlakozó szár a bordát képezi.

22. A 15-20. igénypontok bármelyike szerinti bordás cső, **azzal jellemelve**, hogy a szalag (4) U alakban van meghajlítva és az U profil gerinclemezéhez (6) csatlakozó szárai (7) a bordák távközének megfelelő távolsággal vannak elrendezve.

23. A 22. igénypont szerinti bordás cső, **azzal jellemezve**, hogy a csavarvonal mentén feltekercselt szalag (4) két szomszédos menete U profiljainak két szomszédos szárai (7) közötti távköz megfelel a szalag (4) szárai (7) közötti távolságnak.

Sikos Róbert  
szabadalmi ügyvivő



**DANUBIA**  
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

## Hivatkozási jelek listája

- 1 bordás cső
- 2 csőtest
- 3 (cső) felülete
- 4 (bordát képező) szalag
- 5 hegesztési varrat
- 6 (U profil) gerinclemeze
- 7 (U profil) szára(i)
- 8 hegesztőkészülék
- 9 hegesztőpálca
- 10 felfekvőfelület
- 11 befogókészülék
- 12 görgős berendezés
- 13 nyomógörgő
- 14 vezetógörgő
- 15 hosszbordák
- 16 ív
- 17 felső henger
- 18 alsó henger
- 19 hengerlő berendezés

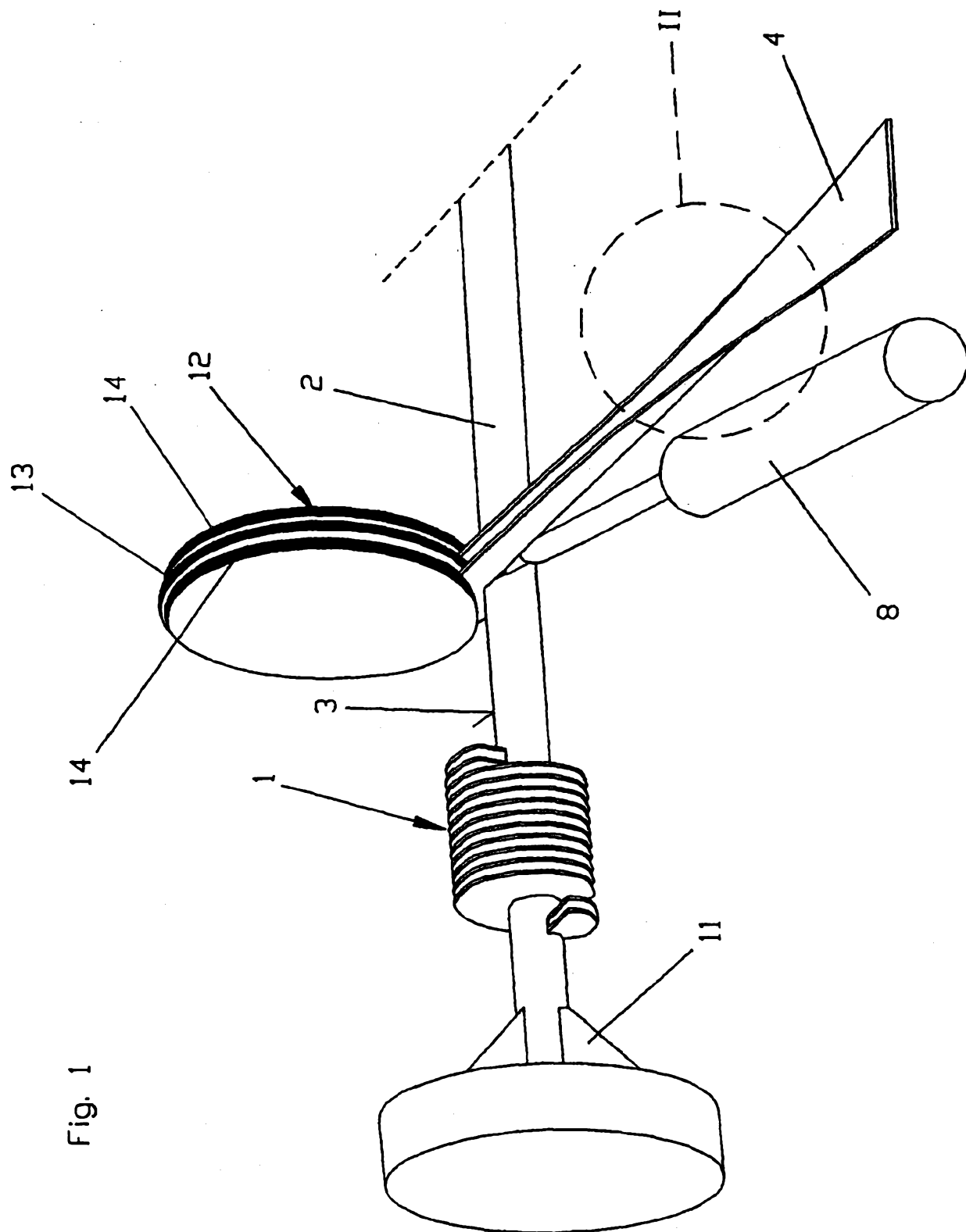


Fig. 1

Fig. 2

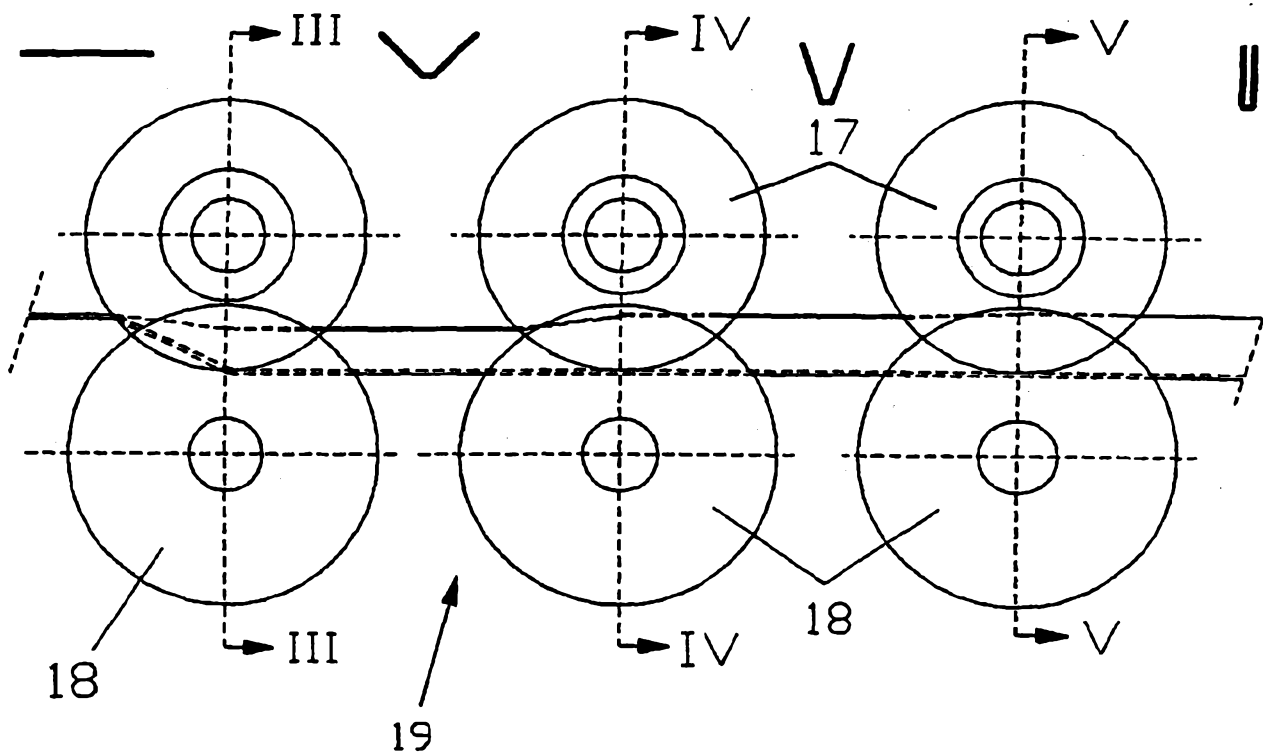


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

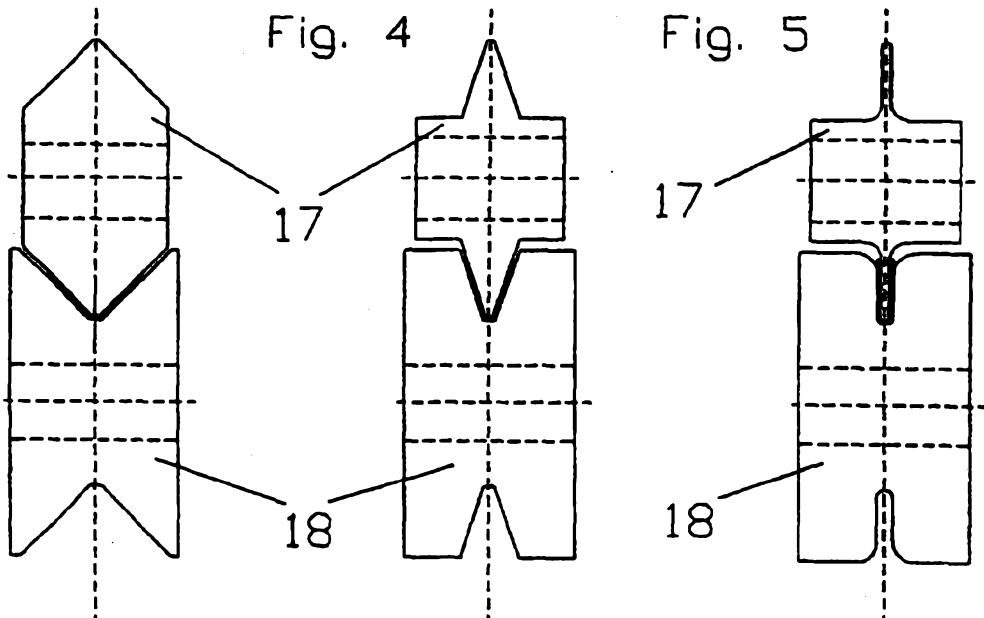


Fig. 6

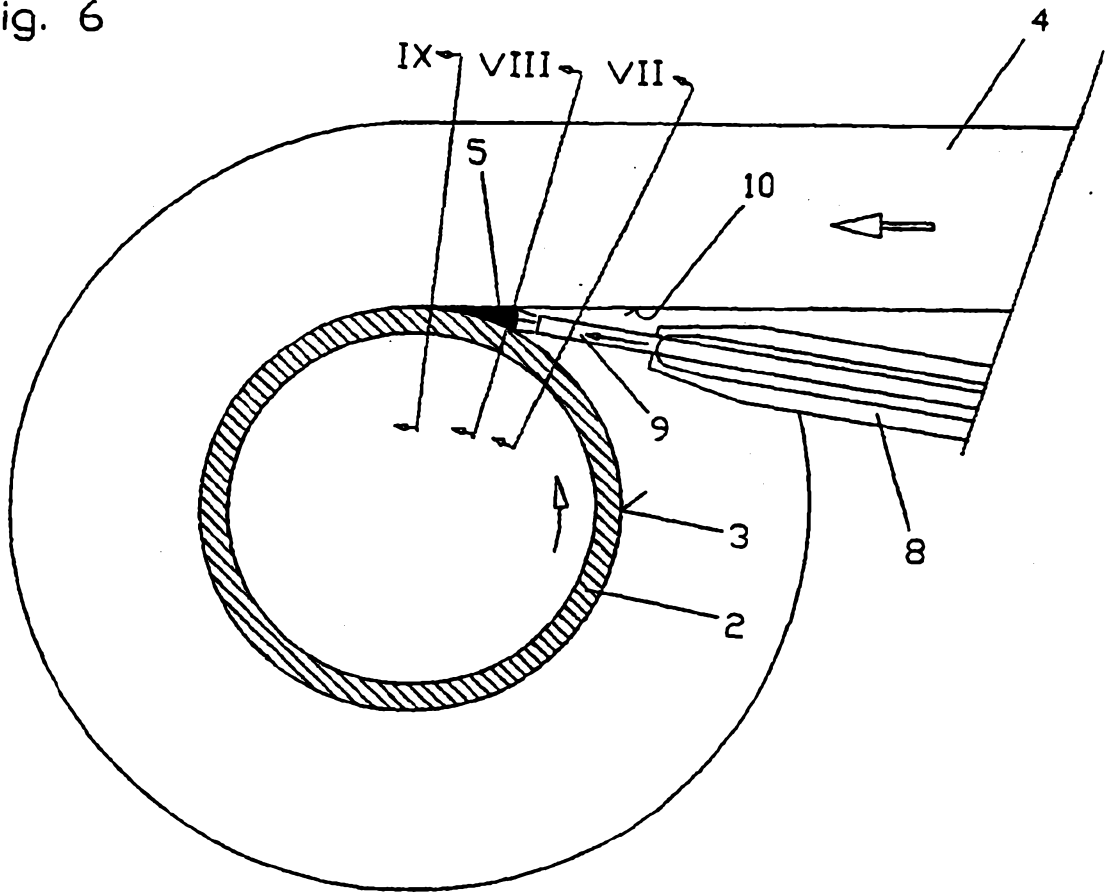
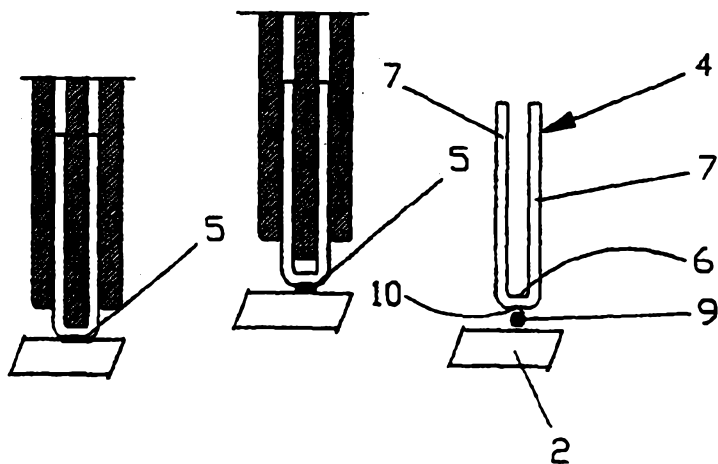


Fig. 8

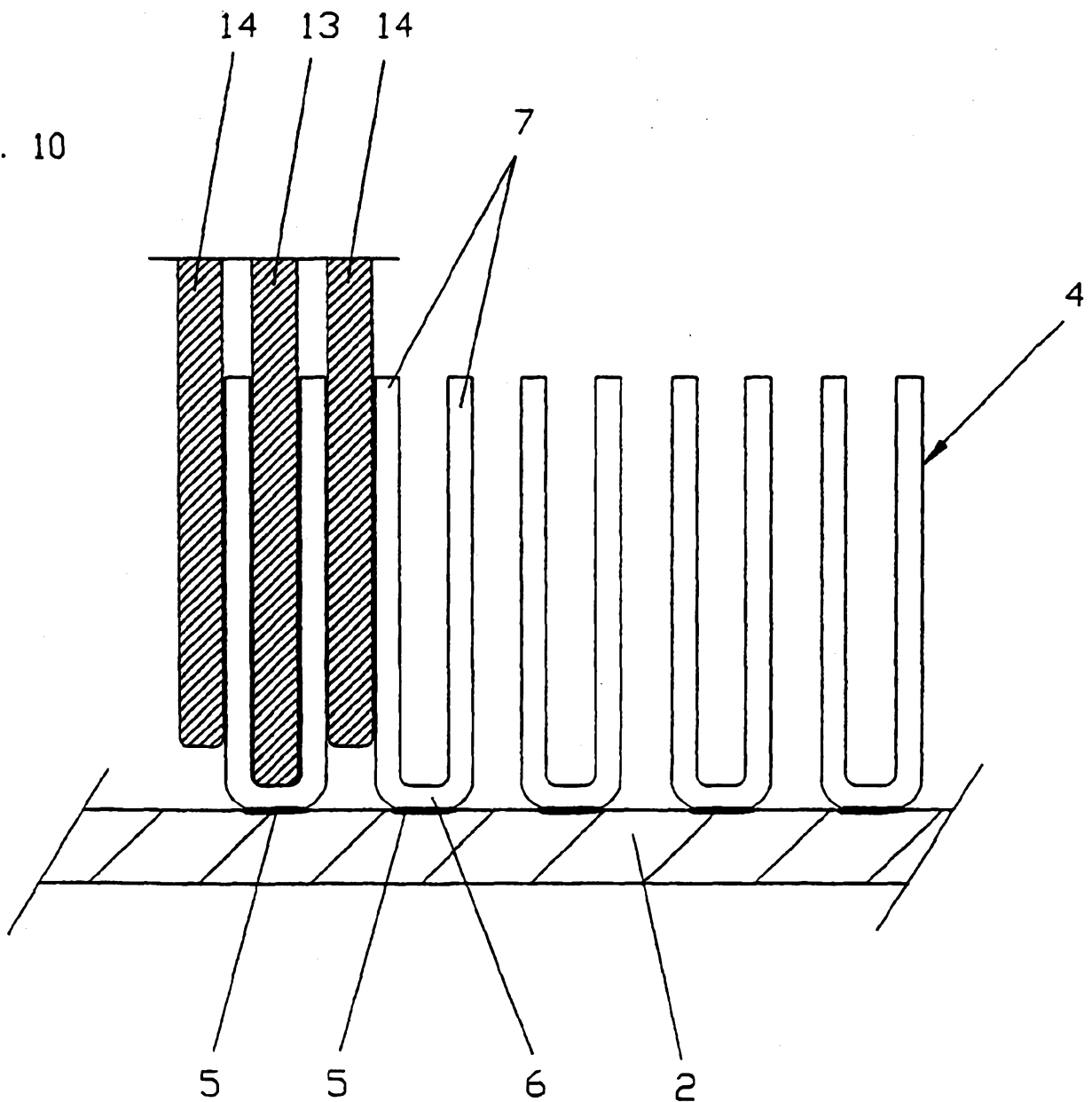
Fig. 9

Fig. 7



4 / 5

Fig. 10



5 / 5

Fig. 11

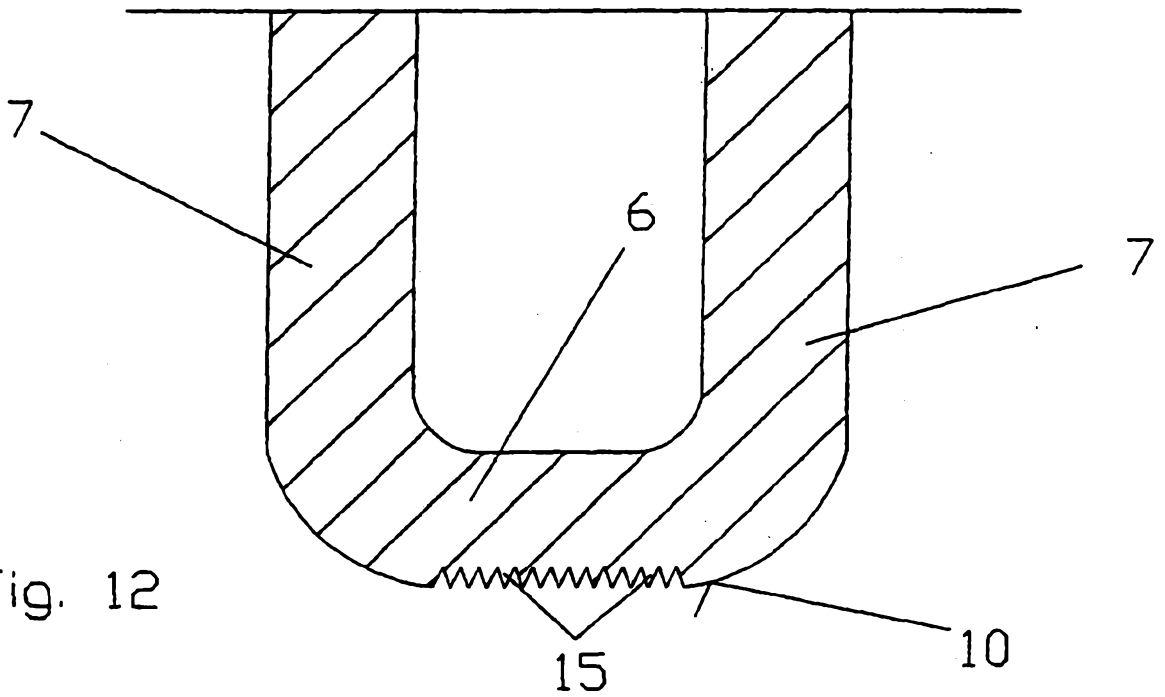


Fig. 12

