(19) HU

MAGYAR NÉPKÖZTÁRSASÁG

ORSZÁGOS TALÁLMÁNYI HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

B

(11) 192 233

A bejelentés napja: (22) 1985. 06. 21. (21) 2458/85

Nemzetközi osztályjelzet: (51) NSZO$_4$ A 61 M 1/36

A bejelentés elsőbbsége: (33) DE: (32) 84. 06. 23. (31) (P 34 23 253.3-35)

34 23 258 !

A közzététel napja: (41) (42) 1986. 03. 28.

Megjelent: (45) 1989. II. 28.

Országos Találmányi Hivatal Szabadalmi Tár. TULAJDONA

Feltaláló(k): (72)
LÜNING Rudolph ker. oszt. vezető, Göttingen, WEICKHARDT Ludwig ker. oszt. vezető, Bovenden, DE

Szabadalmas: (73)
SECON Gesellschaft für Separations- und Concentrationstechnik mbH., Göttingen, DE

(54)

KAPILLÁRDIALIZÁTOR

(57) KIVONAT

A kapillárdializátoroknak rendszerint cső alakú háza (1) és ebben a két végénél ágyazóanyaggal (3) rögzített, egymástól és a háztól tömített olyan köteg kapillárisa (2) van, mely egy-egy olyan homlokfelületben (4) végződik, amelyet a vér részére szolgáló bevezető-, illetve kivezetőkamra (8, 9) zár le. A beágyazóanyagok (3) között, a kapillárisok (2) körül van a dializálókamra két, a házon lévő csatlakozással. Az ágyazóanyagból (3) és a kapillárisokból (2) álló két homlokfelület (4) közül legalább az egyik bevonattal (15) van bevonva.

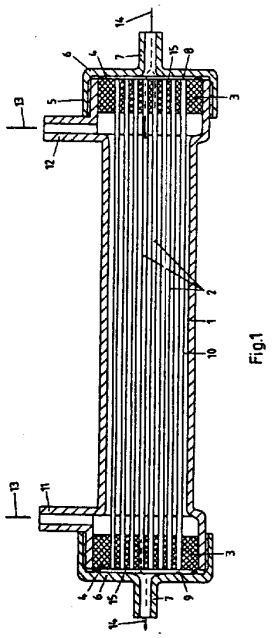

Fig.1

A találmány olyan kapillárdializátorra vonatkozik, amelynek rendszerint cső alakú háza és ebben egy köteg, két végénél ágyazóanyaggal rögzített, egymástól és a háztól tömített olyan kapillárisa van, amely olyan homlokfelületekben végződik, amelyek egy-egy bevezető-, illetve kivezetőkamrát zárnak le a vér számára, továbbá, amelynek az ágyazóanyagok között, a kapillárisok körül dializáló kamrája van két, a házon lévő csatlakozással. Az ilyen kapillárdializátor a szokásos kiképzésnek és kivitelnek felel meg.

A csődarab alakú házzal ellátott kapillárdializátorokat ismert módon oly módon készítik, hogy a kapilláris köteget, tehát nagyon finom, vékony, körülbelül 0,2 mm belső átmérőjű és 5–20 μm falvastagságú csövek kötegét a csődarab alakú házba tolják bele. A csődarab alakú ház mindkét végét egy-egy fedőlap zárja le. A dializátum részére szolgáló csatlakozásokon keresztül a két végső szakasznál juttatják be az ágyazóanyagot a kapillárisköteg és a csődarab alakú ház közé. A cső alakú ház középső kereszttengelye körüli centrifugálással osztják el az ágyazóanyagot a kapillárisok, valamint a kapillárisok és a házfal között úgy, hogy a teret a fedőlapokig kitöltik. Ekkor a megmerevedő ágyazóanyag a kapillárisokat a cső alakú házban egyidejűleg rögzíti és tömíti. A csak az ágyazóanyag beöntéséhez szükséges fedőlapok eltávolítása után a kapilláris köteget, amelyet eredetileg megfelelően nagyobb hosszúsággal toltak be a cső alakú házba, mindkét végén levágják. Ez a vágás sajtolási művelettel is történhet. Ennél a vágásnál a kapillárisokon és az ágyazóanyagon keresztül olyan homlokfelület áll elő, amely a házfalnál végződik. Ezzel a vágással azonban a homlokfelületen hátrányos módon egyenetlenség is fellép, mégpedig mind az ágyazóanyagnál, mind a kapillárisoknál is. Maguknak a kapillárisoknak a csőfalában is gyakran vannak olyan repedések, amelyek többnyire hátrányos módon az egyes kapillárisok csőfalának a belseje felé irányulnak. Ezek a repedések a metszetfelület elektronmikroszkópos nagyításánál láthatók. A kapillárisok fala és az ágyazóanyag között oldódási jelenségek is megfigyelhetők. A leírt egyenetlenségek kiváltóként, vagy csíraként hathatnak és a dializátor alkalmazásánál a vér alvadásának veszélyét növelik alakjukkal és jelenlétükkel. Ennek az alvadási jelenségnek a következtében ezután egyes kapillárisok eldugulnak, különösképpen a bemeneti oldalon, tehát a bevezetőkamra környezetében. Ezáltal a dializátor dializáló felülete az eldugult kapillárisok kiesése következtében csökken. A szükséges teljesítmény továbbá nem áll rendelkezésre. További hátrányként jelentkezik a kezelt személyek vérvesztesége, mivel az átmosás lehetősége a dugulások következtében nem áll rendelkezésre.

A találmány alapját az a feladat jelenti, hogy a leírt hátrányt megszüntessük és olyan, a bevezetésben leírt jellegű kapillárdializátort készítsünk, amelynél a használat során a kapillárisok kiesése és ezzel a kezelt személyek vérvesztesége csökken.

Ez a találmány szerint oly módon érhető el, hogy az ágyazóanyag és a kapillárisok alkotta két homlokfelület legalább egyike bevonattal van ellátva. Ennek a bevonatnak a felvitelével az ágyazóanyag és a kapillárisok levágott homlokfelületére a felszín elsimítása és lekerekítése valósul meg. A felületnek a mikroszkopikus tartományba eső sérülései, amelyeket a levágás okoz, kiegyenlítődnek. Az idegen testek beágyazódnak, a repedések kitöltődnek és összességében a felületi egyenetlenség csökken úgy, hogy az ilyen durva helyek veszélyessége, ami véralvadás kiindulási pontja lehet, erősen csökken. Érthető, hogy a bevonatot úgy kell felvinni, hogy a bevonat a kapillárisok nyílásait ne érje át és ne fedje be. A kapillárisoknak természetesen nyitottan kell maradniuk, mert ezeken keresztül áramlik a vér. E mellett azonban lehetséges és ésszerű az, hogy a bevonat az egyes kapillárisok belső éle körül a kapillárisok belső falánál bizonyos mélységig előrenyúlik, ezáltal az egyes kapillárisok belül élesen levágott élét is lekerekíti. Ezáltal kedvező geometriai feltételek adódnak minden egyes kapillárisnál a belépéshez a létrejövő véráramlás szempontjából.

Különösen alkalmas a poliuretánból készített bevonat, amelynél a kapillárisok regenerált cellulózból vannak. A poliuretán tapad a cellulózra és onnan nem oldódik le a folyadék nedvesítésének hatására sem.

A bevonat, amely minden esetben nagyon vékonyra van kiképezve és így simító- és kiegyenlítő szerepet tölt be, olyan anyagból is készíthető azonban, amelynek porózus szűrőszerkezete van és lehetővé teszi a vérből a fehérjék lerakódását. Ezáltal olyan különleges tulajdonságú felület jön létre, ami a vér saját fehérjeinek a lerakódása következtében különösen kedvező a vér részére, mégpedig minden egyes kezelt személy esetében. Érthető, hogy ez a jelenség csak a dializátor használata során lép fel, amikor a porózus szűrőszerkezet alakjában alkalmazott bevonat használata ehhez lehetőséget szolgáltat. Az ilyen porózus szűrőszerkezet például akkor készíthető el, ha a bevonat két oldószerben oldott műanyagból áll olyképpen, hogy a két oldószernek különböző párolgási tulajdonságai vannak. A réteg felvitele után először az egyik oldószer párolog el és a másik oldószerben a műanyag koncentrációja megnövekszik. A második oldószer elpárolgása előtt helyileg különböző kicsapódási folyamat jön létre olyképpen, hogy kialakul a kívánt porózus szűrőszerkezet. Végezetül elpárolog teljesen a második oldószer is.

Lehetséges azonban az is, hogy a bevonat két olyan rétegből áll, amelyek közül az elsőnek felvitt a második bevonat tapadását szolgálja és a második bevonat van a találmány igénypontjainak megfelelően kiképezve. Ekkor az első bevonat lényegében a simító és kitöltő feladatot látja el, míg a második, az erre felvitt további bevonatréteg a porózus szűrőszerkezetet valósítja meg. Lehetséges az is, hogy bevonat készül az egész bevezetőkamra és kivezetőkamra felületére. E célra azonban csak a porózus szűrőszerkezetű bevonat kerül alkalmazásra, mert a bevezetőkamra és a kivezetőkamra felületét egyébként olyan házfedél képezi, amelynél vágási, vagy sajtolási művelet nem történik. Természetesen ezt a (második) bevonatot a porózus szűrőszerkezettel egymagában is fel lehet vinni az ágyazóanyag és a kapillárisok homlokfelületére.

A szűrőszerkezetű bevonat lényegében poliszulfát, poliamid, polimetilmetakrilát, polikarbonát, vagy cellulózacetát lehet.

Az első bevonat vastagsága körülbelül 5–20 μm lehet, a második bevonaté pedig körülbelül 5–50 μm. Az ilyen jellegű vékony bevonatnál nem jelentkezik az a veszély, hogy az egyes kapillárisok a bevonat felvitelével eldugulnak, vagy használhatatlanul beszűkülnek.

A találmányt a kapillárdializátor kapillárisainak és ágyazóanyagának az elmetszett homlokfelületén lévő bevonattal is lehet jellemezni a vér alvadási veszélyének a csökkentésére.

A találmányt a továbbiakban kiviteli példák alapján írjuk le. Ehhez a csatolt ábrák a következők:

1. ábra: a kapillárdializátor metszete,

2. ábra: a kapillárdializátor végső szakaszának metszeti ábrázolása a réteg felvitele előtt,

3. ábra: egyetlen kapilláris végének metszeti ábrázolása az egyszerű bevonat feltüntetésével, továbbá

4. ábra: egyetlen kapilláris végének metszeti ábrázolása az első és a második bevonat ábrázolásával.

Az 1. ábrán ábrázolt kapillárdializátornak csődarab alakú 1 háza van, amelyben számos 2 kapillárisból álló olyan köteg van, amely az 1. ábrán viszonylag erősen nagyított ábrázolásban látható. A 2 kapillárisok kötege mindkét végén a 3 ágyazóanyagba van beágyazva, mely a 2 kapillárisok kötegét nemcsak az 1 házon belül rögzíti, hanem a 2 kapillárisok egymáshoz képest és az 1 ház falához képest tömíti.

A 3 ágyazóanyag és a kapillárisok a 4 homlokfelületben végződnek. A csődarab alakú 1 ház végei olyan 5 külső menettel vannak ellátva, amelyre egy-egy 6 fedél csavarható fel a nem ábrázolt tömítés közbeiktatásával. A 6 fedélen van az a 7 csatlakozócsonk, amely csővezeték csatlakoztatására szolgál. Ilyen formában és jelleggel a ház egyik végén a 8 bevezetőkamra, a másik végén pedig a 9 kivezetőkamra képződik. A két 8 és 9 kamra alapjában véve egyforma, illetve hasonló kiképzésű úgy, hogy a kapillárdializátor az egyik, vagy a másik irányban is alkalmazható. Belátható, hogy az egyik 7 csatlakozócsonkon a vér a 8 bevezetőkamrába jut be, ahol a 2 kapillárisok között eloszlik és ezeken átáramlik. A 9 kivezetőkamrában a vér az egyes 2 kapillárisokból összegyűlik és a 7 csatlakozócsonkon keresztül ismét kiáramlik.

A 2 kapillárisok között lévő 10 belső tér a 3 ágyazóanyagok között a dializálásra szolgál. A két 11 és 12 csonkon keresztül a 13 nyilaknak megfelelően folyik át a dializátum, miközben a vér a 14 nyilaknak megfelelően mozog. A 4 homlokfelületre olyan 15 bevonat van felvive, amely a 3 ágyazóanyag felett végig elterül és a 2 kapillárisok homlokoldalát is körülfogja. Ez a 15 bevonat arra szolgál, hogy az érdességet csökkentse, az idegen anyagokat körülzárja, a hegyes anyagdarabokat lekerekítse és összességében ezáltal a vért továbbító olyan felületet eredményezzen, amely a véralvadás veszélyének tekintetében lényegesen kedvezőbb.

A 2. ábra a kapillárdializátor előállításának egyik folyamatát mutatja be. Ez esetben a csődarab alakú 1 házat a 6 fedél alkalmazása nélkül külön 16 fedőlappal zárják le, miután a 2 kapillárisok kötegét valamivel nagyobb hosszúságban belehelyezték az 1 házba. A 11 és 12 csonkokon keresztül meg nem keményedett állapotban bejuttatják a 3 ágyazóanyagot. Ezt követőleg az így előkészített házat egy középső keresztengely körül centrifugáló eljárással forgásba hozzák úgy, hogy a ház és a 16 fedőlap között a köztes tér megtelik ágyazóanyaggal, ami ebben a helyzetben megkeményedik. Látható, hogy az ágyazóanyag bizonyos mértékben az 1 ház homlokoldalán belül is megmarad úgy, hogy szilárd és tömör kapcsolat jön létre a 2 kapillárisok homlokrésze és az 1 ház között. A megkeményedés után eltávolítják a 16 fedőlapot és ezután a 17 kés, illetve sajtolási művelet segítségével olyan vágást végeznek, hogy a felesleges 3 ágyazóanyagot a 2 kapillárisok végével együtt levágják. Ennél a vágásnál mindkét végén olyan 5 homlokfelület jön létre, amelyet ebben az állapotban nagymértékű felületi egyenetlenség jellemez. Gyakran berepedések is megfigyelhetők a 3 ágyazóanyag és a 2 kapillárisok végei között. A kapillárisok egyes részei is belelógnak bojtszerűen a kapillárisok belsejébe. Ezeknek az egyenetlenségeknek mindegyike a véralvadás veszélyét jelenti használat közben. Ezek a mikroszkopikus tartományba eső egyenetlenségek csak a 15 bevonat (3. ábra) segítségével szüntethetők meg, egyenlíthetők ki, illetve simíthatók el. A 3. ábra szerinti különösen megnagyított ábrázoláson látható, hogy a 15 bevonat hogyan fogja körül mindegyik 2 kapilláris végének a 18 belső élét és hogyan folytatódik még az egyes kapillárisok belsejében is bizonyos mélységig úgy, hogy az éles 18 belső él minden esetben lekerekítődik. Ennek a 15 bevonatnak a vastagsága 5–20 μm nagyságrendben van. A 15 bevonatnak előnyös módon sima és sík 19 felszíne van, amelyen a vér alkotórészei nem tapadnak meg. Különösen a poliuretán felel meg ennek a 15 bevonatnak, míg a 2 kapillárisok egyidejűleg regenerált cellulózból lehetnek. A poliuretán különösen jól tapad a cellulózhoz és folyadékkal nedvesítve nem oldódik. A sík 19 felszínű 15 bevonat helyett porózus szűrőszerkezetű 20 bevonat is vihető fel önmagában a 4 homlokfelületre.

A 4. ábra olyan további lehetőséget mutat be, hogy a 15 és a 20 bevonat egymás után, tehát két rétegben egymásra van felhordva. A porózus szűrőszerkezet arra szolgál, hogy a vérből a fehérjék kirakódásához alapot képezzen úgy, hogy a felület összességében kedvező a vér részére és azzal összeférhető. A porózus szűrőszerkezetű 20 bevonatot nemcsak a 4 homlokfelületre, hanem a 8 bevezetőkamra és a 9 kivezetőkamra egyéb felületére is fel lehet vinni, tehát lényegében a 6 fedél belső oldalára Különösen a belépési oldalon történő alkalmazás fontos.

Az olyan 20 bevonat, amely porózus szűrőszerkezetet jelent, rendszerint olyan műanyagból készül, amely két oldószerben van olyképpen oldva, hogy a két oldószernek különböző párolgási tulajdonsága van. Ehhez a következő arány a megfelelő. Műanyagként 7,5 g polikarbonátot használunk,

amely nagy párolgási sebességű első oldószerként 92,5 g metilénkloridban van feloldva. Kiegészítésül a műanyag második, viszonylag lassabb párolsági sebességű oldószerként 12,5 g dimetilacetamidban van oldva. Dimetilacetamid helyett dimetilformamid is használható. Az ilyen 20 bevonat felvitele után először az első oldószer, a metilénklorid párolog el és a műanyag koncentrációja a második oldószerben, a dimetilacetamidban megnövekszik. A második oldószernek, a dimetilacetamidnak az elpárolgásánál helyileg különböző kicsapódási reakció jön létre úgy, hogy kialakul a porózus, rostos szerkezet. Ezt követőleg a második oldószer teljesen elpárolog.

Szabadalmi igénypontok

1. Kapillárdializátor, amelynek rendszerint cső alakú háza és ebben egy köteg, két végénél ágyazóanyaggal rögzített, egymástól és a háztól tömített olyan kapillárisa van, amely olyan homlokfelületekben végződik, amelyek egy-egy bevezetőkamrát és kivezetőkamrát zárnak le a vér számára, továbbá, amelynek az ágyazóanyagok között, a kapillárisok körül dializáló kamrája van két, a házon lévő csatlakozással, *azzal jellemezve*, hogy az ágyazóanyagból (3) és a kapillárisokból (2) álló két homlokfelület (4) közül legalább az egyik bevonattal (15, 20) van ellátva.

2. Az 1. igénypont szerinti kapillárdializátor, *azzal jellemezve*, hogy a bevonat (15) az egyes kapillárisok (2) belső éle körül a kapilláris (2) belső falánál bizonyos mélységig nyúlik be.

3. Az 1., vagy a 2. igénypont szerinti kapillárdializátor, *azzal jellemezve*, hogy a bevonat (15) poliuretánból, a kapillárisok (2) pedig regenerált cellulózból vannak.

4. Az 1. igénypont szerinti kapillárdializátor, *azzal jellemezve*, hogy a bevonat (20) olyan anyagból van, aminek a vérből a fehérjék lerakódását lehetővé tevő porózus szűrőszerkezete van.

5. A 4. igénypont szerinti kapillárdializátor, *azzal jellemezve*, hogy a porózus szűrőszerkezetű bevonat (20) két olyan oldószerben oldott műanyagból készül, amelynél az oldószereknek különböző párolgási tulajdonságaik vannak.

6. A 4. vagy 5. igénypont kapillárdializátor, *azzal jellemezve*, hogy a porózus szűrőszerkezetű bevonat (20) az egész bevezetőkamra (8), illetve kivezetőkamra (9) felületére kiterjed.

7. Az 1.–3. igénypontok bármelyike szerinti kapillárdializátor, *azzal jellemezve*, hogy a bevonat (15, 20) két olyan rétegből áll, amelyek közül az először felvitt a második bevonat (20) tapadórétegét képezi, a második bevonat (20) anyaga a vérből a fehérjék lerakódását lehetővé tevő szűrőszerkezettel rendelkezik.

8. A 7. igénypont szerinti kapillárdializátor, *azzal jellemezve*, hogy az első bevonat (15) vastagsága 5–20 μm, a második bevonat (20) vastagsága pedig 5–50 μm.

9. A 4.–8. igénypontok bármelyike szerinti kapillárdializátor, *azzal jellemezve*, hogy a porózus szűrőszerkezetű bevonat (20) lényegében poliszulfátból, poliamidból, polimetilmeta-krilátból, polikarbonátból, vagy cellulóze acetátból van.

2 oldal rajz

Kiadja az Országos Találmányi Hivatal
A kiadásért felel: Hímer Zoltán osztályvezető
Szedte a Nyomdaipari Fényszedő Üzem (878401/09)
89-0137 — Dabasi Nyomda, Budapest — Dabas
Felelős vezető: Bálint Csaba igazgató

4

NSZO$_4$: A 61 M 1/36

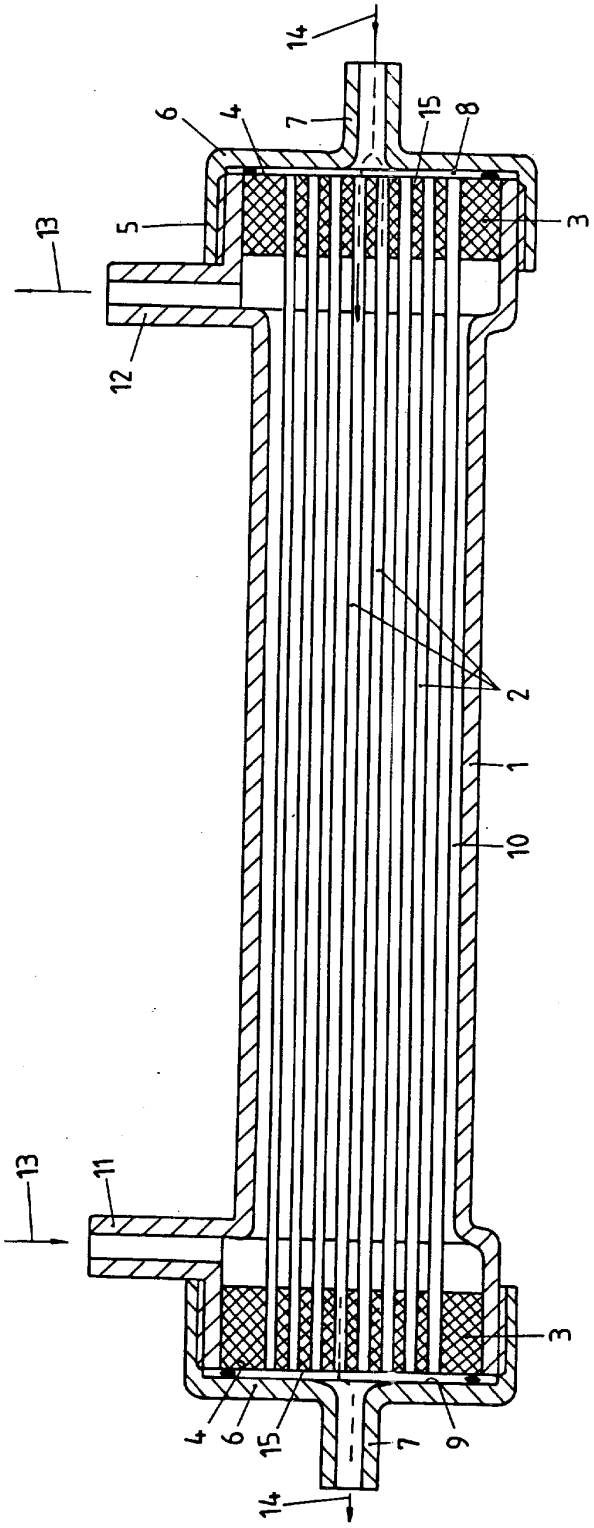

Fig.1

5

NSZO$_4$: A 61 M 1/36

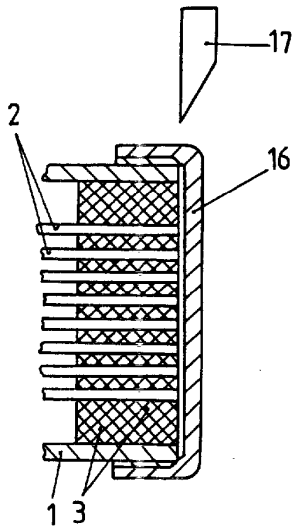

Fig. 2

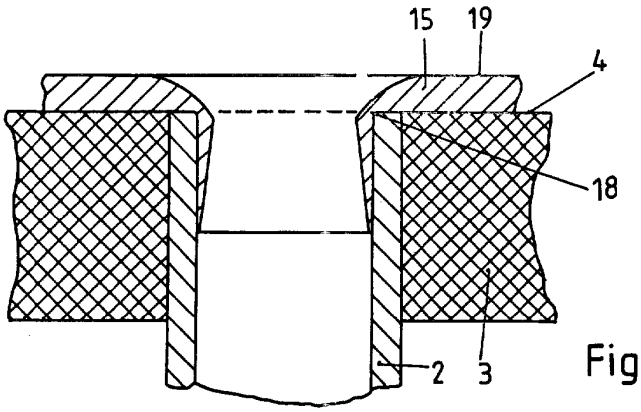

Fig. 3

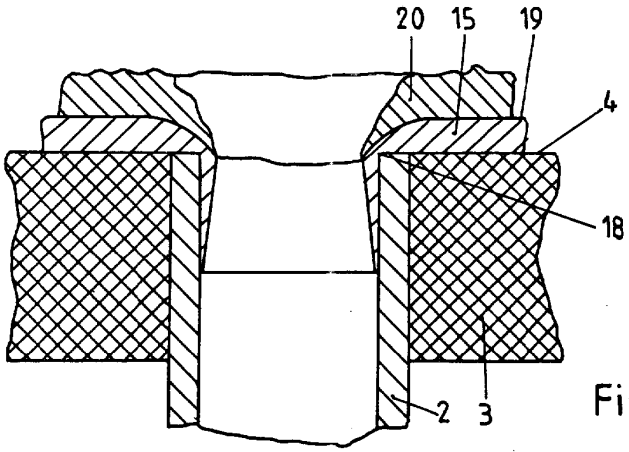

Fig. 4