

(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

206 909 B

(21) A bejelentés száma: 4617/90
(22) A bejelentés napja: 1990. 07. 25.
(30) Elsőbbségi adatok:
P 39 28 949 1989. 08. 31. DE

(51) Int. Cl.⁵

F 04 B 43/14

(40) A közzététel napja: 1991. 04. 29.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1993. 01. 28. SZKV 93/01

(72) Feltalálók:

Gebauer, Gerhard, Bermatingen (DE)
Goes, Wilfried, Meersburg (DE)
Rosenauer, Otto, Langenargen (DE)

(73) Szabadalmas:

J. Wagner GmbH., Friedrichshafen (DE)

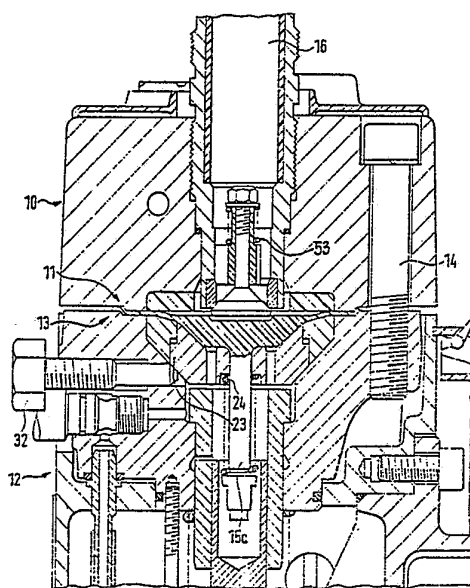
(54)

Membránszivattyú

(57) KIVONAT

A találmány membránszivattyú síkmembránnal, amely a szivattyúfej (10) és a hidraulikus rész (12) egymáshoz illeszkedő homlokfelületei közé van befogva, azaz a továbbfejlesztéssel, hogy a befogó rés egy ferde

lépcsővel van kialakítva, mely a befogott membránt a külső peremén megtöri. Ez a megoldás javítja a szivattyú tömítettségét és a membrán rendkívül egyenletes feszítettségét eredményezi.



1. ábra

A leírás terjedelme: 10 oldal (ezen belül 5 lap ábra)

HU 206 909 B

A találmány tárgya membránszivattyú hidraulikus részzel, szivattyúfejjel és egy síkmembránnal, amely a szivattyúfej felülete és a hidraulikus rész felülete közé egy megtöréssel van beszorítva, ahol a szivattyúfej a membránhoz csatlakozóan egy festékkamrával, egy, a festék kamrához vezető átengedő szeleppel, a hidraulikus rész egy a membránra merőleges irányban összcilláló hajtódugattyúval, egy, a dugattyú homloksíkja és a membrán között elhelyezkedő hajtófolyadékkal töltött munkakamrával, egy támasztógyűrű-betéttel, amely a membrán megtámasztására szolgál a dugattyúlöket véghelyzetében és egy, a membránt a támasztógyűrűhöz szorító rugóval rendelkezik. Egy ilyen membránszivattyú ismert a DE-OS 1 503 390 közzétételi iratból.

A síkmembránnal ellátott membránszivattyúk esetében a membrán általában a szivattyúfej és a hidraulikus rész homlokfelületei közé van beszorítva. Ennek a megoldásnak az a hátránya, hogy a szivattyúfej és a hidraulikus rész közötti axiális feszítő hatás csökkenésekor a membrán beszorítás helye hamar tömítetlenné válik és nagymértékű kifolyás jelentkezik a szivattyú két részének egyikénél. A bevezetőben említett DE-OS 1 503 390 szerinti membránszivattyúnál megkísérelték ezt a problémát olyképpen megoldani, hogy a szivattyúrész homlokfelületét egy széles, a hidraulikus rész homlokfelületét egy keskeny gyűrűs horonnyal látták el, ahol a szivattyúrész széles homyában egy tömítőgyűrű van elrendezve, a hidraulikus rész keskeny hornyába pedig a membrán külső pereme 90°-os meghajlítással van behelyezve. Az US 3 936 245 szabadalmi iratból ismeretes egy légkompresszor, amelynél a beszorító felületek tömítőhomnyokkal vannak ellátva annak érdekében, hogy az alkalmazott gumimembránnak jobb tartást biztosítsanak. Az ismertett intézkedések azonban nem vezettek kielégítő megoldáshoz, ami azt jelenti, hogy viszonylag rövid üzemidő után a szivattyúról a szivattyúfejet le kell emelni a membrán kicserélése és/vagy a két szivattyúrész említett peremfelületeinek utánmunkálása érdekében.

A DE 3 027 314 A1 irat 1. ábrája szemléltet egy membránbefogást megtöréssel, anélkül azonban, hogy a leírásban ez a megtörés ismertetésre vagy akár csak említésre kerülne.

A fentiekre tekintettel a találmány feladata, a bevezetőben leírt membránszivattyú hátrányainak oly értelmű kiküszöbölése, mely szerint a membrán befogási környezetében egy hosszú ideig tartó tömített helyzet biztosítható, minek következtében a szivattyú szétszerelése az eddigieknél csak lényegesen hosszabb üzemidő után válik szükségessé. A találmány e feladatot úgy oldja meg, hogy a szivattyúfej és a hidraulikus rész homlokfelületeit egymáshoz csatlakozó ívekkel képezük ki, mely ívek egy íves lépcsőt alkotnak, amely a membrán külső gyűrűs peremét megtöri és beszorítja úgy, hogy a szivattyúfej és a hidraulikus rész felületeinek távolsága az íves lépcső mentén kisebb, mint a membrán íves lépcsőn kívül eső befogási szakaszán és így a membrán lényegében csak az íves lépcső mentén van összeszorítva.

A találmány szerint tehát a membrán befogását nem

csupán az íves lépcső „hullámalakú” kialakítása biztosítja, hanem a kiképzésnek az a módja, ahogyan az egymással szembenfekvő felületek egymáshoz kapcsolódnak, és hogy az íves lépcső emelkedése mentén a szivattyúfej és a hidraulikus rész felületei egymáshoz közelebb esnek, miáltal e helyütt nagyobb összeszorító erő és így jobb tömítő hatás jön létre.

A találmány útján elérhető hosszú üzemidő következtében a szivattyú szétszerelésének szükségtelensége miatt gyakran a festékszelep tisztítására sem kerül sor, így előfordulhat, hogy bizonyos festékek esetén és/vagy elégtelen tisztítás következtében ezek a szelepek beragadnak. Ezt elkerülendő a festékszelepek beragadása miatt a membránszivattyút a kellő tömítettség ellenére gyakrabban szét kellene szerelni. A találmány szerinti megoldás esetén azonban a festékszelepek oly módon lesznek kiképezve, hogy az esetleges beragadási szennyezettséget kívülről el lehet távolítani. Erre irányulnak a 4–7. aligénypontok.

A találmányt a következőkben rajzok alapján ismertetjük közelebbről. A mellékelt rajzokon az

1. ábra a szivattyú hidraulikus részének és az ahhoz csatlakozó szivattyúfej hosszmetsete, a

2. ábra az 1. ábrán bemutatott szivattyú egy másik hosszmetsete, ahol a metsző sík az előzőhöz képest 90°-kal el van fordítva, a

3. ábra az 1. ábra egy kinagyított része, a

4. ábra a 3. ábra egy részének kinagyított ábrázolása, az

5. ábra egy kieresztő szelep hosszmetsete, a 6A és 6B

ábra egy át(be-)eresztő szelep metsetei, a

7. ábra a szivattyúfej egy másik kiviteli alakjának metsete.

Az 1. ábra szerint a membránszivattyú egy (11) homlokfelülettel ellátott (10) szivattyúfejjel, egy (13) homlokfelülettel ellátott (12) hidraulikus részzel rendelkezik. A (10) szivattyúfej és a (12) hidraulikus rész (14) csavarokkal van összeerősítve, ahol a (10) és (12) részek közé egy (15) membrán van behelyezve, melynek külső gyűrűs pereme a (10) és (12) részek (11) és (13) homlokfelületeinek gyűrűs peremei közé van beszorítva, amint ez később részleteiben megvilágításra kerül. A (10) szivattyúfejen centrálisan egy (16) át-eresztő szelep halad keresztül, amelynek (17) szelepkúpja centrálisan a (15) membrán előtt van elrendezve oly módon, hogy a (17) szelepkúp a (15) membrán előtt egy lapos (18) festékkamrát képez. Ez előtt a (18) festékkamra előtt – amint ez a 2. ábrából kitűnik – egy (19) kivezető csatorna van kialakítva, amely az ugyan-csak a szivattyúfejen elhelyezett (20) kieresztő festékszelephez vezet. A (12) hidraulikus részen centrálisan a (21) hajtódugattyú halad keresztül, melyet egy, a rajzokon fel nem tüntetett excenter hajt meg. A (21) dugattyú (21/a) felső homlokfelülete és a (15) membrán alsó oldala között egy (22) hajtókamra van kialakítva, amely a hidraulika folyadékával van feltöltve. A hidraulikus részben van a (23) támasztó betét elrendezve, amely a (15) membrán megtámasztására szolgál.

A (15) membrán, melynek (15/a) szára a (23) tá-

masztóbetét centrális furatán keresztül áthalad, egy (24) rugó útján úgy van terhelve, hogy az esetben, ha a (22) hajtókamrában nincsen nyomás, a (24) rugó a (15) membránt a (23) támasztó betéthez szorítja, amely helyzet az alsó holtpontnak felel meg.

A fent leírt alapfelépítés megfelel az ismert membránszivattyúk konstrukciójának. A membránszivattyú az alábbiak szerint működik: a (21) hajtódugattyú lefelé való mozgásakor (szívó löket) a (15) membrán a (24) rugó következtében ugyancsak lefelé mozdul el és az alsó holtpontjában feltámaszkodik a (23) támasztó betétre, mikor is a (16) beeresztő szelep nyit és a festék a (18) festékkamrába áramlik. A (21) hajtódugattyú felfelé való mozgásakor (nyomó löket) a (22) hajtókamrában lévő meghajtó folyadék a (15) membránt felfelé nyomja mindaddig, amíg az a szivattyúfej alsó felületén fel nem fekszik, minek következtében a (18) kamrában lévő festék a (19) kivezető csatornán és a (20) kieresztő szelepen keresztül a (18) kamrából egy nem ábrázolt szállító vezetékbe nyomódik.

A találmány szerinti megoldásnak megfelelően, amint ez legjobban a 3. és 4. ábrán látható, a (10) szivattyúfej és a (12) hidraulikus rész egymáson fekvő (11) és (13) homlokfelületei egymáshoz csatlakozó (30 és 31) íves lépcsőkkel vannak kialakítva. A lépcsőszög a vízszinteshez képest $60^\circ - 80^\circ$ -ot zár be, mikor is ezt a szöget előnyösen 65° -ban határozhatjuk meg. A (30 és 31) íves lépcsők úgy vannak elrendezve, hogy a membrán külső gyűrűs peremét megfogják és a membrán széle a (30/a és 31/a) íves lépcsővégeknél fut ki. A lépcső mélysége 2,5–3,5 mm. A membránt ezek a (30 és 31) lépcsők megtörik. A membrán középvonala felől nézve először egy sík mentén van a membrán a szivattyú két főegysége közé összeszorítva, ahol az összeszorított szakasz hossza 3–5 mm, ezt követi az íves lépcső, majd végül egy további sík szakasz következik. A (15) membrán megtörése az íves lépcsőkkel, a csavarok összeszorító erejének változása esetén, mely a gyakori hőmérsékletingadozással függ össze (üzemi állapotba való be-, illetve abból való kikapcsolás következtében az érzéketlen tömítési funkció megakadályozza a szivárgást). A membránszivattyú üzemoráinak száma jelentősen megnövekszik a membrán cseréjének szükségessége nélkül, minthogy nem következik be a tömítetlenségből eredő szivárgás, nincs szükség továbbá a szivattyúfej és a hidraulikus rész homlokfelületeinek utánmunkálására.

Ez az íves lépcsős membrán-befogás befolyásolja azonban a szívóhatást a szivattyú légtelenítésénél, azaz a (18) festékkamra első ízbeni festéssel való feltöltésénél. Amikor a (15) membránt a befogásra kiképzett sík gyűrűalakú tárcsarészevel a (12) hidraulikus rész (13) homlokfelületére felültetjük oly módon, hogy a (15) membrán a (24) rugó által húzva alsó részével az alsó holtpontnak megfelelően a (23) támasztó betétre felepszik, majd a (10) szivattyúfejet a (11) homlokfelületével a membránra ráhelyezzük és az összefogó csavarokat meghúzzuk, akkor a membránnak az íves lépcsők által való megtörése következtében a membránra körkörös egyenletes gyűrűalakú húzóerő hat, amely a

(15) membránt a (24) rugó húzóerejével szemben a (23) támasztó betétről kis mértékben felemeli és ezzel az alsó holtpontról elmozdítja. Ennek következtében a membránszivattyú üzembe helyezésekor a (15) membrán löketútját a felső löketszakaszon fejt ki, azon a löketszakaszon, melynek alsó határa az alsó holtpont felett van, felső határa pedig a felső holtpont. Emiatt a (18) festéktér, mely a beszívást megelőzően levegőt tartalmazott, meglehetősen szűkre van méretezve, mely körülmény a festék beszívását, az esetben is, ha nagyviszkózitású festékről van szó, jelentősen megkönnyíti. Miután a (18) festékkamra teljes mértékben feltöltődött, és így a megfelelő nyomás kialakítható, a (15) membrán a teljes lökethosszon fejt ki hatását, azaz az alsó és felső holtpont között, vagyis a lökethossz azáltal, hogy a membrán eléri az alsó holtpontot is, szemben az indulási állapottal, megnövekedett. Egyidejűleg azonban a (15) membránra ható egyenletes körkörös húzóerő a hidraulikus hajtóoldalon elősegíti a festék kinyomását a (20) kieresztő szelepen keresztül, vagyis a szivattyú hatásfoka különösen nagyviszkózitású festékek esetén megnövekszik.

Az 1. és 3. ábrából kitűnik, hogy a (12) hidraulikus részben egy (32) állítócsavar van elrendezve, melynek egyik vége a hidraulikus részen kívül esik, másik vége pedig a (23) támasztó betéten fekszik fel. Ennek a (32) állítócsavarnak a segítségével lehet a (23) támasztó betétet axiális irányban elmozgatni. Ezzel a (15) membrán alsó holtpontját szabályozhatjuk, miáltal a membrán lökethosszát egyszerű módon beállíthatjuk és ezzel a fent leírtakra tekintettel a feltöltési folyamatot megkönnyíthetjük és/vagy a szivattyút beszabályozhatjuk a szállítandó festék viszkozitásának megfelelően. Ezek a megoldások lehetővé teszik, hogy a találmány szerinti szivattyú hosszú ideig üzemben tartható legyen anélkül, hogy azt szét kelljen szerelni, vagyis a (10) szivattyúfej leszerelése és a membrán cseréje nélkül, vagy anélkül, hogy a membrán löketén változtatni kelljen. Egy másik oka annak, hogy az ismert membránszivattyúknál a (10) szivattyúfejet gyakran le kell szerelni, annak tudható be, hogy a festékszelepek eldugulnak a szilárd részecskéket tartalmazó festékek (fémlakkok) szilárd részecskéinek lerakódása következtében. A találmány egy tovább fejlesztett kiviteli alakjánál a festékszelepet ki lehet szerelni a szivattyúfej leemelése nélkül.

Az 5. ábra egy festék kieresztő szelepet mutat be. A (20) szelep egy (40) szelepgolyóval rendelkezik, amely egy a rajzon nem szereplő rugó hatására a (41) szeleplülékhez nyomódik. A membránszivattyú nyomó lökete alatt a (40) szelepgolyó a (42) nyíláson nagy nyomással beáramló festék nyomására a szeleprugó ellenében a (41) ülélről elemelkedik, miáltal a szelep nyit. A membránszivattyú szívó lökete idején a szeleprugó a (40) golyót a (41) ülélhez nyomja és így a szelep zár. A találmány szerinti megoldásnál a (20) kieresztő szelep egy csatornával van ellátva, amely tömítetten a (43) tolórúdat vezeti. A (43) tolórúd egyik végével a szelepházból kinyúlik, ahol az a (44) működtető fejjel van ellátva.

A (43) tolórúd másik vége a (40) szelepgolyó felé mutat úgy, hogy a (43) tolórúd középvonala a (40) szelepgolyó középpontjára illeszkedő vízszintes sík alatti síkban fekszik, tehát a (41) szeleplékhez közel. Egy a (43) tolórúdat körülvevő (45) spirálrugó a (43) tolórúdat (40) golyótól elnyomja. Amikor azonban a (44) működtető feje tolóerő hat és ezáltal a (43) tolórúd a (45) spirálrugó ellenében a (40) szelepgolyó irányában mozog, elérve a (40) golyót, azt a rugóerő ellenében a (41) ülőkről felemeli, miáltal az esetleg fennálló beragadásból a (40) golyót kiemeli. A (20) kieresztő szelep ezáltal azzal az előnnyel rendelkezik, hogy a (43) tolórúd az áramlási környezeten kívül fekve bármikor könnyen működtethető.

A (16) át(beresztő) szelep működése a 2., 6A és 6B alapján kerül ismertetésre. Ez a (16) szelep egy hengeres házsal rendelkezik, amely egy (50a) alsó és egy (50b) felső házrészből áll. Az (50a) alsó házrészben egy (51) szeleptányér egy (51a) szelepszárral, egy (52) szeleplék és egy az (51) szeleptányért az (52) szeleplékhez szorító (53) szeleprugó van elrendezve. Az (50b) szelepházban egy axiálisan mozgatható (54) hüvely van elhelyezve, melyet az (55) rugó felfelé nyom. Az (54) hüvely, egy a hüvely középvonalától radiálisan kifelé mutató (56) csappal van ellátva, amely az (50b) felső házrészben kialakított (57) hosszanti nyíláson keresztül halad és egy (58) tologyűrűn van rögzítve, amely az (50b) felső házrészben csúsztathatóan van kialakítva. Az (54) hüvely egy a hüvely belsejében kialakított (59) bordával rendelkezik, melynek szabad vége az (51a) szelepszár fölött helyezkedik el. A 2. ábrán bemutatott helyzetben az (59) borda nem befolyásolja a szelep működését. Ha azonban az (58) tologyűrűt lefelé nyomjuk, akkor az (56) csap az (54) hüvelyt az (55) rugó ellenében lefelé magával viszi, minek következtében az (59) borda az (51a) tolórúdnak ütközik és azt lefelé nyomva nyitja a szelepet. Ha az (58) tologyűrűt elengedjük, az (54) hüvely visszatér a kiindulási helyzetébe, és a szelep zár.

A (16) beeresztő szelep beszerelése a (10) szivattyúfejbe úgy történik, hogy először az (50a) szelepház alsórészt az (52) szelepléssel és az (51) szeleptányérral behelyezzük a (10) szivattyúfej megfelelő furatába, mikor az (50a) szelepház alsó részen kiképzett (60) váll a (10) szivattyúfejen kialakított vállon felütközik. Ezután az (50b) szelepház felső rész a fentiekben vázolt tolókészülékkel a (10) szivattyúfejbe becsavarásra kerül addig, míg az alsó homlokfelülete az (50a) szelepház alsó részen fel nem ütközik. Tömítésként tömítőgyűrűket használunk. Annak, hogy a beeresztő szelep két részből áll, az az előnye, hogy a javítási és az alkatrészkiadások az egyszerű kezelhetőségre tekintettel alacsonyban tarthatók.

A leírt találmányi jellemzőkre tekintettel az üzemeltetés olyan hosszú időn keresztül történhet a (10) szivattyúfej leszerelése és tisztítása nélkül, amíg korróziós veszély nem keletkezik. Manapság azonban a többnyire könnyűfémekből készült szivattyúfejekre és az agresszív festékekre tekintettel e lehetőség bekövetkezését figyelembe kell venni. Ezért egy más kiviteli alaknál a szivattyúfejet acél-

ból készítik, mégpedig, mint ez a 7. ábrából kitűnik a (70) jelzésű kikönynyítésekkel. Másként fogalmazva a konstrukcióban anyag csak ott jelenik meg, ahol erre a funkcióból következően szükség van, annak érdekében, hogy az acélkonstrukció súlya lehetőleg ne legyen nagyobb a szokásos könnyűfém szivattyúfejekénél. A (70) kikönynyítések előnyösen a szivattyúfej belső részén kerülnek kialakításra és így a szivattyúfej külső felületei simák maradnak.

A (10) szivattyúfej külső palástja előnyösen köténszerűen meg van hosszabbítva, ahol ez a (71) kötény a (12) hidraulikus résszel összecsavarozott (10) szivattyúfej körkörös a (12) hidraulikus rész fölé nyúlik, amint ez a 2. ábrán látható, miáltal a membránt befogó rés el van takarva és a rés szennyező anyagok bejutásától védve van. Azonkívül a (30) íves lépcsőt a (70) kötény mechanikus behatásokkal szemben védi, különösen előállításnál és szállításkor. Természetesen a (12) hidraulikus rész is ellátható egy védőköténnyel, aholis a két kötény koncentrikusan egymást fedve helyezkedik el, vagy a két kötény közül az egyik egy olyan körbefutó horonnyal rendelkezik, amelybe a másik kötény illeszkedik.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Membránszivattyú hidraulikus résszel, szivattyúfejjel és egy síkmembránnal, amely a szivattyúfej felülete és a hidraulikus rész felülete közé egy megtöréssel van beszorítva, ahol a szivattyúfej a membránhoz csatlakozóan egy festékkamrával, egy, a festékkamrához vezető átengedő szeleppel, a hidraulikus rész egy, a membránra merőleges irányban összilláló hajtódugattyúval, egy, a dugattyú homloksíkja és a membrán között elhelyezkedő hajtófolyadékot töltött munkakamrával, egy támasztógyűrű-betéttel, amely a membrán megtámasztására szolgál a dugattyúket véghelyzetében és egy a membránt a támasztógyűrűhöz szorító rugóval rendelkezik, *azzal jellemezve*, hogy a szivattyúfej (10) és a hidraulikus rész (12) egymáshoz kapcsolódó homlokfelületei (11 és 13) egymáshoz csatlakozóan szembefekvő íves lépcsőkkel (30, 31) vannak kialakítva úgy, hogy a szivattyúfej (10) és a hidraulikus rész (12) felületeinek távolsága az íves lépcső mentén kisebb, mint a membrán (15) íves lépcsőn kívül eső befogási szakaszán és így a membrán (15) lényegében csak az íves lépcső mentén van összeszorítva.

2. Az 1. igénypont szerinti membránszivattyú, *azzal jellemezve*, hogy az íves lépcső (30) egy lépcsőszöggel rendelkezik, amely a horizontális síkkal 60–80 fokos, előnyösen 65–70 fokos szöget alkot, továbbá a szivattyúfej (10) és a hidraulikus rész (12) homlokfelületei (11, 13) a 2,5–3,5 mm mélységű íves lépcsői membránt (15) (30) befogó, radiálisan 3–5 mm szélességű síkkal rendelkeznek.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti membránszivattyú, *azzal jellemezve*, hogy a hidraulikus részben (12) egyik végével a hidraulikus részen kívül eső, másik végével egy támasztóbetét (23) axiális eltolhatósá-

gát biztosító, ezáltal a membrán (15) befogási tartományának radiális kiterjedését szabályzó állítócsavar (32) van elrendezve.

4. Az 1–3. igénypontok egyike szerinti membránszivattyú, *azzal jellemezve*, hogy a membrán (15) az íves lépcsővégeknél (30a, 31a) végződik.

5. Az 1–4. igénypontok egyike szerinti membránszivattyú, *azzal jellemezve*, hogy a szivattyún elrendezett festék kieresztő szelep (20) és festék beeresztő szelep (16) szeleptestekről (41, 52) kívülről felemelhető szeleptesttel (40), (51) rendelkeznek.

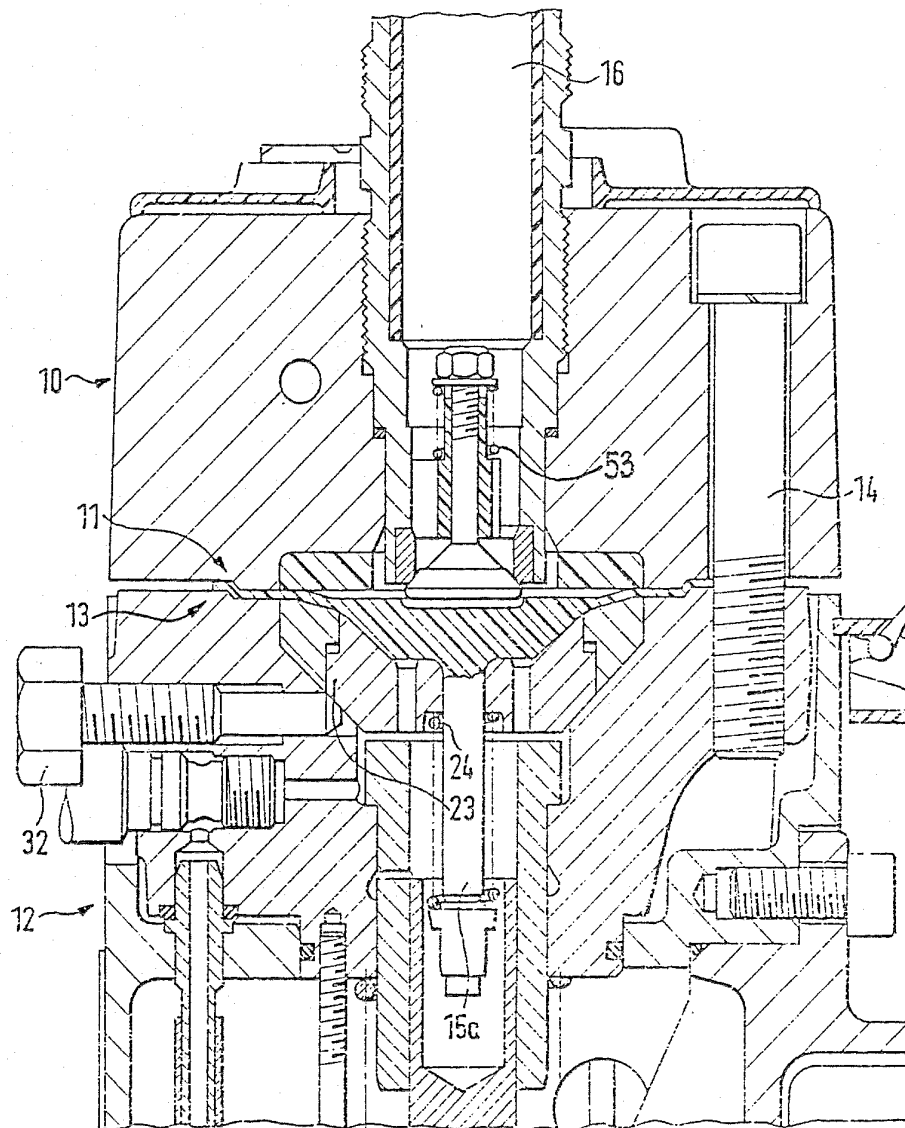
6. Az 5. igénypont szerinti membránszivattyú, *azzal jellemezve*, hogy a kieresztő szelep (20) egy rugóval feszített vezetetten mozgatható tolórúddal (43) rendelkezik, amelynek egyik vége a szelepházon kívül esik, másik vége pedig a szelepgolyót (40) ülékéről (41) elemelhetően a szelepgolyó környezetében helyezkedik el.

7. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti membránszi-

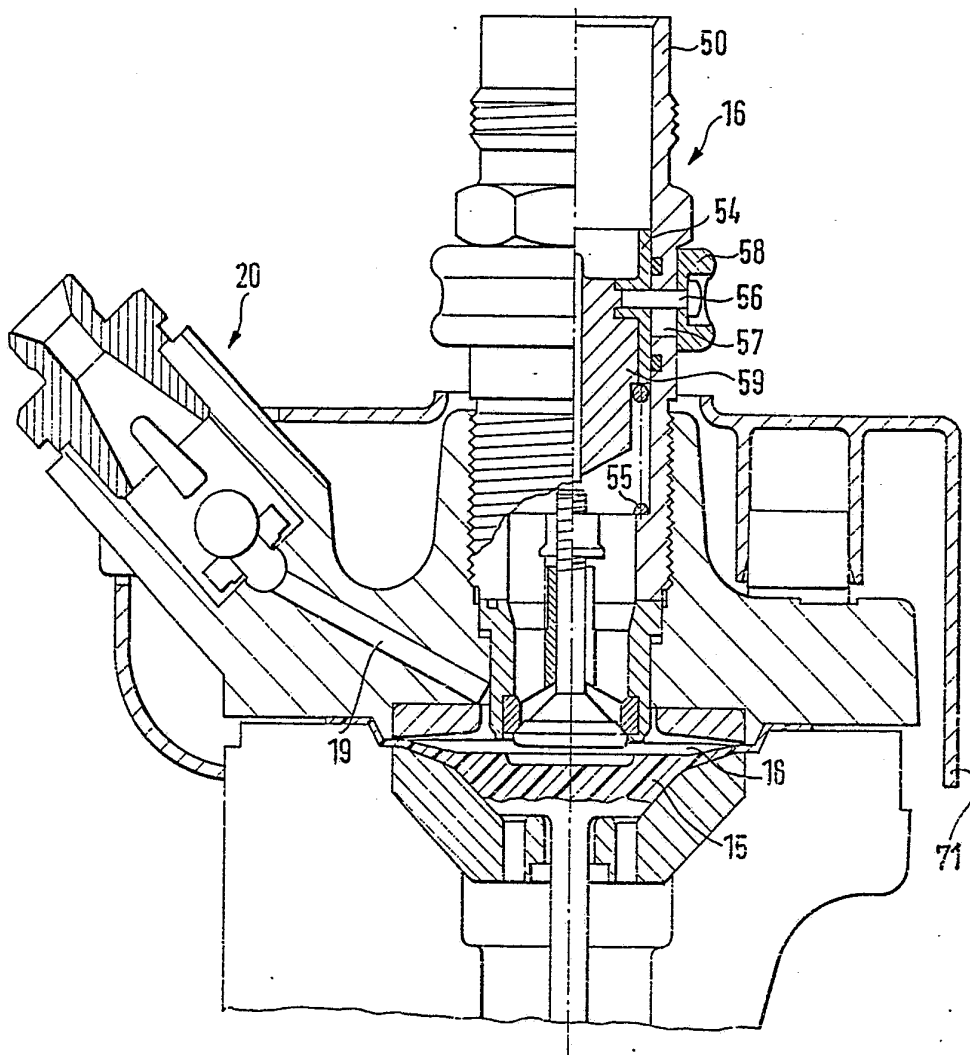
vattyú, *azzal jellemezve*, hogy a beeresztő szelep (16) egy, a szelepházban csúszthatóan elrendezett hüvellyel (54) rendelkezik, amelyhez egy, a szelepházban (50) kialakított hosszanti nyíláson (57) keresztülnyúló csap (56) van mereven csatlakoztatva és amely hüvely (54) legalább egy, a hüvely központja felé benyúló bordával (59) rendelkezik, ami a hüvely (54) rugónyomás ellenében történő eltolása esetén a szelepet nyitó szelepszárra (51a) támaszkodik.

8. Az 5. vagy 7. igénypont szerinti membránszivattyú, *azzal jellemezve*, hogy a beeresztő szelep háza (50) két egymáson rögzített szelepház részből (50a, 50b) áll.

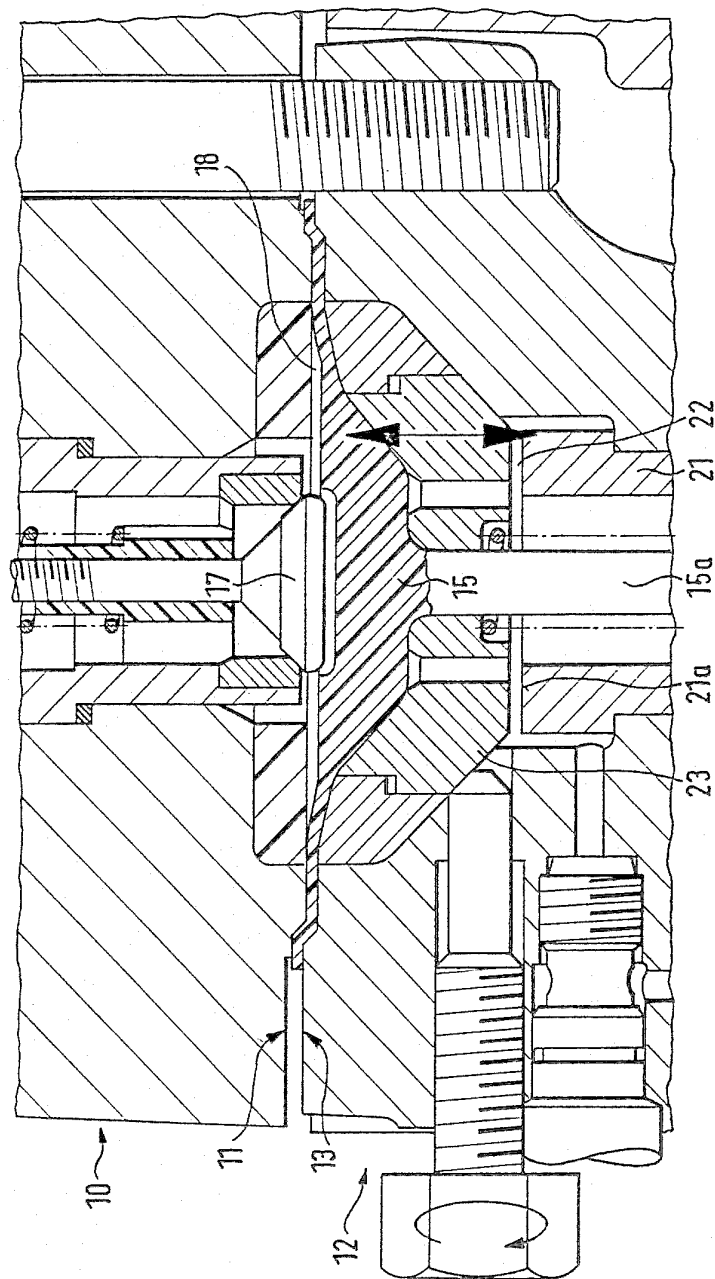
9. Az 1–8. igénypontok egyike szerinti membránszivattyú, *azzal jellemezve*, hogy az acélból készült, súlycsökkentés céljából üregekkel és kikönnnyítésekkel (70) ellátott szivattyúfej (10) külső pereme a hidraulikus részt (12) túlfedő kötényként (71) van kiképezve.



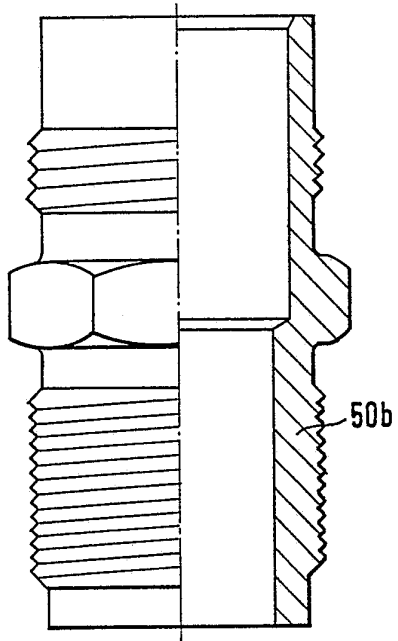
1. ábra



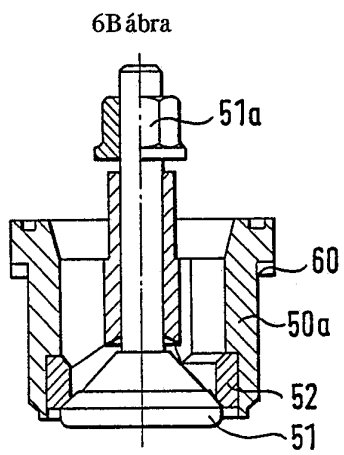
2. ábra



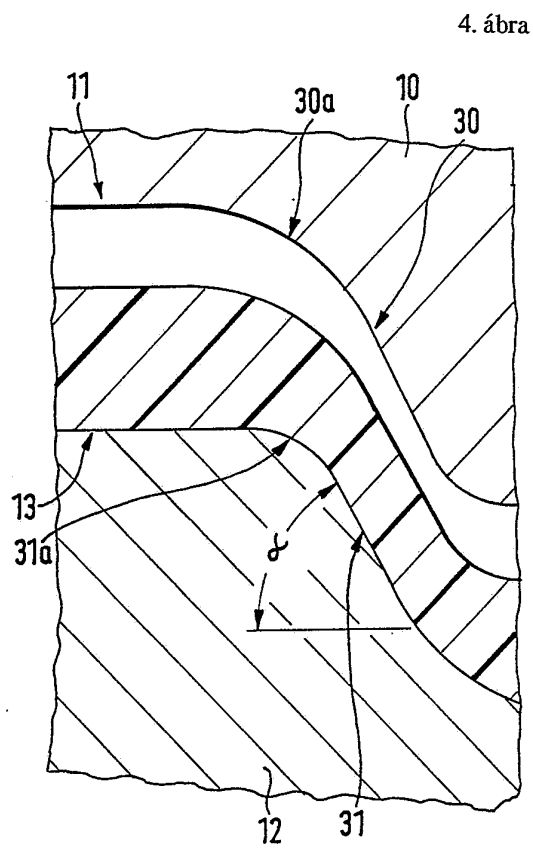
3. ábra



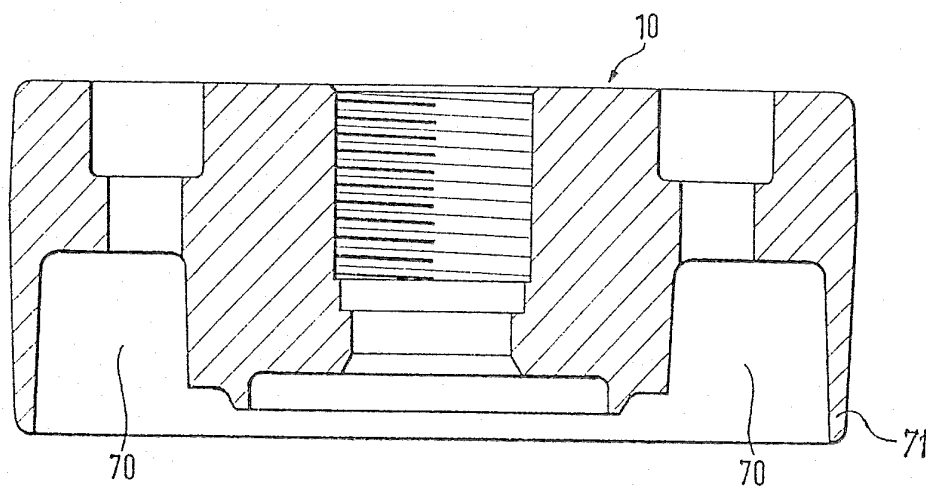
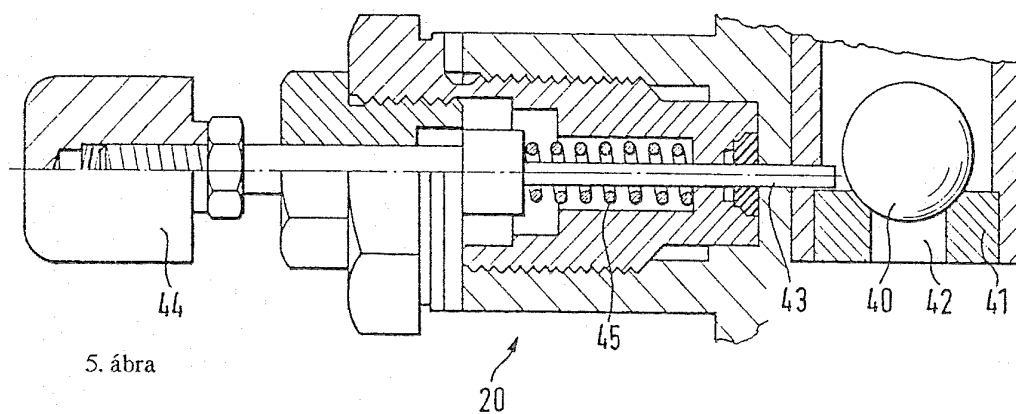
6A ábra



6B ábra



4. ábra



7. ábra