

(19) HU
MAGYAR
NÉPKÖZTARSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

B

(11)

189948

Bejelentés napja: (22) 1984.11.15. (21) (4265/84)

Elsőbbsége: (33) AT (32) 1983.11.16.
(31) (A 4037/83)

Közzététel napja: (41) (42) 1985.11.28.

Megjelent: (45) 1988.02.15.

Nemzetközi osztályozás:
(51) NSZO₄
F 15 B 13/00



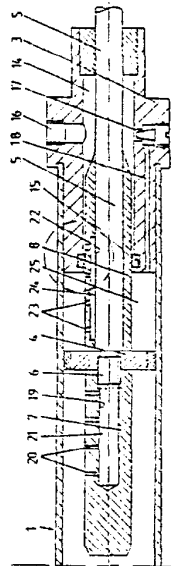
Feltaláló: (72)
Bernhaupt Helmut
Bécs, AT

Szabadalmas: (71)
Wabco Westinghouse Ges.m.b. H.,
Bécs, AT

(54) Pneumatikus munkahenger pneumatikus véghelyzet-csillapítással

1
(57) Kivonat

A találmány tárgya pneumatikus munkahenger pneumatikus véghelyzet-csillapítással, amelyben mind a hengerfenékben (2), mind a hengerfedélben (3) sűrített levegőcsatlakozó-csatorna (11, 16, 31) és állítható fojtással (13, 17) ellátott szellőzőcsatorna (12, 18) van kialakítva, továbbá előnyösen körkeresztmetű hengerben (1) tolvatóan elrendezett fődugattyúja (4) van, amely legalább egy, előnyösen a hengerfedélen (3) átmenő dugattyúrúddal (5) van összekötve, és a fődugattyú (4) legalább egyik oldalán a fődugattyú (4) véghelyzetében hatásos csillapító-dugattyúval (7, 8) van ellátva, amely a fődugattyú (4) véghelyzetének tartományában a hengerfenékekkel (2) és a hengerfedéllel (3) a sűrített levegőcsatlakozó-csatornáktól (11, 16, 31) elválasztott csillapítóteret (25, 36) képez. A javaslat lényege, hogy a csillapítóteret (25, 36) és a külső légtér között a csillapító-dugattyúban (7, 8, 28) és/vagy a hengerfenékben (2), illetve a hengerfedélben (3, 29) legalább egy összekötőcsatorna (21, 24, 35, 41) van kialakítva, amely ellennyomásfüggő, és/vagy útfüggő (2. ábra).



189948

A találmány tárgya pneumatikus munkahenger pneumatikus véghelyzet-csillapítással.

A véghelyzet-csillapítással ellátott ismert munkahengerek fődugattyúhoz mereven rögzített csillapítódugattyúval, vagy rugóterhelésű fedőtárcsaként kialakított csillapítódugattyúval vannak megvalósítva, amelyek a fődugattyú mozgását hátráltató sűrítettlevegőnek a munkahengerből a löketvég előtti kiáramlását akadályozzák meg, és a levegő kiáramlását a csillapítási folyamat közben szabályozhatatlan fojtónyílások biztosítják. Az egyre jobban összenyomott levegő nyomása késlelteti a dugattyúmozgást, és a dugattyúnak a hengerfedélhez, illetve hengerfenékhez történő erősen lecsökkentett sebességű ütközését eredményezik.

Ez a pneumatikus véghelyzet-csillapításra általánosan alkalmazott rendszer a kinetikus energia csökkentésére csak kisebb sebességű dugattyúknál alkalmazható, mivel a véghelyzet-csillapítás közben a csillapítótérben nagy nyomásra összepréselt levegő az általában fojtócsavarral ellátott szellőzőcsatornán keresztül csak adott sebességgel távozhat a külső légtérbe, függetlenül a munkadugattyú csillapítás közbeni sebességétől.

A csillapítási folyamat közben változatlan fojtási keresztmetszet következménye, hogy a csillapítási folyamat első szakaszában a nagy dugattyúsebesség miatt a csillapítótérben aránytalanul magas torlónyomás alakul ki.

Ennek hatására a munkadugattyú a légpárnán visszapattnak.

A csillapítási folyamat második szakaszában a lecsökkent dugattyúsebesség, valamint a jelentősen leszűkült csillapítótér, valamint az, hogy a fojtáson keresztül még mindig ugyanaz az időegységkenti levegőtérfogat távozhat, a csillapítótér munkadugattyút késleltető nyomásának összeomlásához vezethet.

A fentiek eredménye a munkadugattyú hajtóoldal felőli újbóli felgyorsulása, és ezáltal a véghelyzet erős ütése.

A véghelyzet-csillapítás meghosszabbítása a csillapítási kapacitás növelése céljából ennél a csillapítási rendszernél tehát nem hozza a kívánt eredményt. Ez különösen olyan esetekre érvényes, ahol a mozgási energia túlnyomóan egy magasabb dugattyúsebességből következik.

Ismert olyan véghelyzet-csillapítási rendszer is, amely a fődugattyú légpárnán való fennakadását elkerüli, azáltal, hogy megfelelő időpontban a csillapítódugattyúba beépített visszacsapó szelep mechanikusan kinyit, és a még hátralevő csillapítási szakaszon nyitvamarad.

Ez a megoldás a véghelyzet-csillapításnak csak olyan szakaszára vonatkozik, amelyben a nagy dugattyúsebesség, illetve a nagy torlónyomás lehetővé teszi a fődugattyú visszaverődését a légpárnán. A csillapítási

folyamat előrehaladtával, amikor a dugattyúsebesség csökken, és a csillapítótér is jelentősen leszűkül, a maradék fékezéshez szükséges torlónyomás összeomlik, ami a csillapítás minőségét kedvezőtlenül befolyásolja.

A találmánnyal célunk pneumatikus munkahenger pneumatikus véghelyzet-csillapításnak minőségi javítása, amivel lehetővé válik a dugattyúrúdon rögzített tömeg lefékezése a fődugattyúnak a hengerfedélen, illetve hengerfenéken történő folyamatos, lágy felfekvésig.

A kitűzött feladatot azáltal oldottuk meg, hogy pneumatikus véghelyzet-csillapítással ellátott pneumatikus munkahengerben, amelyben mind a hengerfenéken, mind a hengerfedélen sűrítettlevegőcsatlakozó-csatorna és állítható fojtással ellátott szellőzőcsatorna van kialakítva, továbbá előnyösen keresztmetszetű hengerben tolatóan elrendezett fődugattyúja van, amely legalább egy, előnyösen a hengerfedélen átmenő dugattyúrúddal van összekötve, és a fődugattyú legalább egyik oldalán a fődugattyú véghelyzetében hatásos csillapítódugattyúval van ellátva, amely a fődugattyú véghelyzetének tartományában a hengerfenékkel és a hengerfedéllel a sűrítettlevegőcsatlakozó-csatornáktól elválasztott csillapítótér képez, a találmány szerint a csillapítótér és a külső légtér, előnyösen a sűrítettlevegőcsatlakozó-csatorna között, a csillapítódugattyúban és/vagy a hengerfenékben, illetve a hengerfedélben legalább egy ellennyomás- és/vagy útfüggő összekötőcsatornát alakítottunk ki.

Az összekötőcsatorna által az összepréselt levegő szabad kiáramlási keresztmetszetét a csillapítási folyamat közben csökkenő dugattyúsebességhez, illetve csillapítótérhez illesztettük. A megoldás eredménye a munkadugattyú folyamatos lefékezése.

Az ilyen véghelyzet-csillapítás előnye, hogy az alkatrészek kisebb igénybevételnek vannak kitéve, ezáltal külön csillapítóeszközökre, például gumibetétekre, mechanikus rugókra, vagy hidraulikus lökés-csillapítókra nincs szükség. A találmány szerinti megoldás alkalmazása főleg ott célszerű, ahol nagy sebességgel mozgó alkatrészek vannak, például automata esztergagépeknél, szerszámszupportoknál, vagy ahol nagyobb mozgató tömegek lefékezése a munkahengerrel szemben fő követelmény, például pneumatikus ajtó- és kapumeghajtók.

A találmány szerint az összekötőcsatornában a csillapítótérben lévő nyomás behatárolására előnyösen szabályozható szelep helyezhető el. Ezáltal az ellennyomás a csillapítótérben a csillapítási folyamat legnagyobb részében a dugattyú helyzetétől függetlenül egyenletesen tartható. Ha a szabályozható szeleppel ellátott összekötőcsatornát a hengerfenékben, vagy a hengerfedélben alakítjuk ki, úgy a végállás-csillapítás a szelepnek

a leéptendő kinetikus energiának megfelelő beállítása által szabályozható.

Abban az esetben, ha a csillapítódugattyú a fődugattyúhoz mereven csatlakozik, az összekötőcsatorna a csillapítódugattyúban kialakított, szeleppel ellátott hosszfuratként, és két, egymástól adott távolságban kialakított harántfuratként valósítható meg, ahol a harántfuratok a hosszfuratba torkollnak, a szelep pedig a csillapítódugattyú végéhez közelebb eső harántfurathoz csatlakozik. Ezzel a megoldással a csillapítótérben kialakuló ellennyomás gyors növekedését akadályozzuk meg a csillapítási folyamat közben, amikor az összekötőcsatorna fődugattyútól távolabbi vége, amely a csillapítótérrel a szellőző sűrítettlevegő-csatlakozástól elválasztó tömitést elhagyta, és ezáltal az összekötőcsatorna hatásossá vált. Amint az összekötőcsatornának a fődugattyúhoz közelebb eső vége ezt a tömitést elhagyja, az összekötőcsatorna lekapcsolódik, és ezáltal a csillapítótérből a levegő csak a fojtáson keresztül távozik.

A találmány szerint továbbá az összekötőcsatorna kialakítható a csillapítódugattyú külső oldalán kiképezett hosszanti vájaként is, amely a csillapítódugattyú fődugattyútól távolabbi végén, vagy az előtt végződik. Ennél a kiképzésnél az összekötőcsatorna kiáramlási keresztmetszete a csillapítás során folyamatosan csökkenő dugattyúsebességhez van illesztve.

Az összekötőcsatorna a találmány szerint megvalósítható továbbá a csillapítódugattyúban kialakított hosszanti zsákfuratként, és egy, vagy több harántcsatornáként, ahol a hosszanti zsákfurat a csillapítódugattyú fődugattyútól távolabbi végén előnyösen nyitott, a harántfuratok pedig egymástól meghatározott távolságokban vannak kialakítva, és a csillapítódugattyú külső felületébe torkollnak. Ez a megoldás különösen egyszerű csillapítódugattyú-szerkezetet tesz lehetővé, ahol az összekötőcsatorna kiáramlási keresztmetszete a dugattyúsebességhez több harántcsatorna hossz tengely mentén történő elhelyezésével illeszthető. A harántcsatornák torkolati keresztmetszete kicsire választható, hogy ezáltal a csillapítódugattyú tömitése lehetőleg kímélve legyen.

Amennyiben az összekötőcsatorna a csillapítódugattyú fődugattyú felé néző oldala felé nyitott, úgy az már a csillapítási folyamat kezdetén is hatásos. Ez a fékezőnyomás kialakulását a csillapítótérben némileg késlelteti, ami azonban a csillapítódugattyú csekély mértékű meghosszabbításával kiegyenlíthető. Az ilyen kialakítás előnye, hogy előállítási költségei alig lépik túl a hagyományos véghelyzet-csillapított munkahengerek előállítási költségeit.

Kétoldali véghelyzet-csillapítással ellátott pneumatikus munkahengereknél, amelyeknek a hengerfedélen átmenő dugattyúrúdon rögzített fődugattyújuk van, a henger-

fenékhez közelebbi csillapítódugattyúban kialakított összekötőcsatorna megvalósítható a csillapítódugattyú fődugattyú felé néző végébe torkolló zsákfuratként, és ebből kiinduló harántfuratokként, a hengerfedélhez rendelt, a dugattyúrúdra felhúzott hüvelyként kialakított csillapítódugattyúban elrendezett összekötőcsatorna pedig a hüvely belső oldalán kiképzett bevégásként és ebből kiinduló harántfuratokként. A harántfuratok a henger hossz tengelye mentén, egymástól meghatározott távolságokban vannak kialakítva. Ez a megoldás különösen egyszerű kialakítást tesz lehetővé olyan munkahengereknél is, amelyek mindkét vég helyzetében nagy dugattyúsebességet kell külön csillapítóegység nélkül csillapítani. Mindkét csillapítóhengerben kialakított összekötőcsatorna fődugattyútól távolabbi vége nyitott, vagy zárt lehet.

A találmány szerinti munkahengerek kialakíthatók kétoldali, vagy egyoldali véghelyzet-csillapítással. Megvalósíthatók továbbá dugattyúrúd nélküli munkahengerként is. Kialakíthatók továbbá egyetlen dugattyúrúddal, vagy, például elfordulás elleni biztosítás céljából kettő, illetve több dugattyúrúddal is. A találmány szerinti megoldás alkalmazása továbbá sem hengernagyság, sem pedig meghatározott hengerkeresztmetszet szerint nincs korlátozva.

A találmányt részletesebben a rajz alapján ismertetjük.

A rajzon:

- Az 1. ábrán a találmány szerinti munkahenger egy dugattyúrúddal és kétoldali vég helyzet-csillapítással ellátott példakénti kiviteli alakjának hosszmetsetét ábrázoltuk.
- A 2. ábrán az 1. ábra szerinti kiviteli alak hengerfedél felőli végét tüntettük fel, csillapítási folyamat közben.
- A 3. ábrán a 2. ábra részletét ábrázoltuk, nagyított léptékben.
- A 4. ábrán a találmány szerinti dugattyúrúd nélküli munkahenger példakénti kiviteli alakjának hengerfenék felőli végét ábrázoltuk, hosszmetsetben.
- Az 5. ábrán a találmány szerinti megoldás további kiviteli alakjának hosszmetsetét ábrázoltuk.
- A 6. ábrán a találmány szerinti munkahenger további kiviteli alakjának hengerfenék felőli oldalát ábrázoltuk hosszmetsetben.
- A 7. ábrán a találmány szerinti megoldás további kiviteli alakjának hosszmetsetét tüntettük fel.

Amint a rajzon látható, az 1-3. ábrákon kétoldali pneumatikus vég helyzet-csillapítással ellátott pneumatikus munkahengert ábrázoltunk, ahol 1 hengerhez egyik végén 2 hengerfenék, másik végén 3 hengerfedél csatlakozik, és az 1 henger belsejében, belső falához tömitetten illeszkedő 4 fődugattyú van elrendezve. A 4 fődugattyú 7 csillapítódugattyúval együtt 5 dugattyúrúd végén 6

menettőre van felcsavarva. A 7 csillapítódugattyú a 4 fődugattyúnak az 5 dugattyúrúddal ellentétes oldalán van elrendezve. Az 5 dugattyúrúdon 8 csillapítódugattyú van elrendezve, amely a 4 fődugattyú záródó, az 5 dugattyúrúdra felhúzott hüvelyként van kiképezve.

A 7 csillapítódugattyú befogadására a 2 hengerfenékben 9 zsákfurat van kialakítva, amelynek keresztmetszete nagyobb a 7 csillapítódugattyú keresztmetszeténél. A 9 zsákfurat 4 fődugattyú felé eső végén 10 tömítés van elrendezve, amely a 7 csillapítódugattyúnak a 9 zsákfuratba való behatolásakor a 9 zsákfurat falán tömítően fekszik fel. A 2 hengerfenékben továbbá 11 sűrítetllevegőcsatlakozó-csatorna van kialakítva, amely oldalról a 9 zsákfuratba torkollik. Ugyancsak a hengerfenékben van elrendezve 12 szellőzőcsatorna, amelyben állítható 13 fojtás van elhelyezve.

A 3 fedél 14 hosszfurattal van ellátva, amelynek keresztmetszete nagyobb a 8 csillapítódugattyú keresztmetszeténél. A 14 hosszfurat külső vége a rajta keresztülhaladó 5 dugattyúrúddal szemben tömítve van, belső végén pedig a 8 csillapítódugattyúval szemben hatásos 15 tömítés van elrendezve. A 14 hosszfuratba oldalról 16 sűrítetllevegőcsatlakozó-csatorna torkollik. A 3 hengerfedélben továbbá szabályozható 17 fojtással ellátott 18 szellőzőcsatorna van kiképezve, amely oldalról a 14 hosszfuratba torkollik.

A 7 csillapítódugattyúban a 4 fődugattyú felőli végéből kiinduló 19 zsákfurat van kialakítva, amelynek kezdeti szakaszába az 5 dugattyúrúd 6 menettőre van behajtva. A 19 zsákfuratot a külső légtérrel több, a henger hossztengelye mentén meghatározott távolságokban elrendezett 20 harántfurat köti össze, amely a 19 zsákfurattal együtt 21 összekötőcsatornát képeznek. A 8 csillapítódugattyút képező hüvely belső falán hosszanti 22 bevágás van kiképezve, amely a henger hossztengelye mentén egymástól meghatározott távolságokban elrendezett 23 harántfuratokon keresztül a külső felülettel van összekötve, és ezekkel együtt 24 összekötőcsatornát képez.

A fenti munkahenger a következőképpen működik:

A 11 sűrítetllevegőcsatlakozó-csatornába sűrítetllevegőt juttatunk, a 16 sűrítetllevegő-csatlakozó-csatornát pedig légtelenítjük, ezáltal a 4 fődugattyú a 7 és 8 csillapítódugattyúkkal, valamint az 5 dugattyúrúddal és az 5 dugattyúrúdon az 1 hengeren kívül elrendezett tömeggel együtt elmozdul. Amikor a 8 csillapítódugattyú a 15 tömítést eléri, a levegőnek a 16 sűrítetllevegőcsatlakozó-csatorna felé történő mindeddig szabad áramlása korlátozva lesz.

Ezáltal 25 csillapítótér keletkezik, amelyből a 4 fődugattyú előremozgása következtében egyre nagyobb nyomású sűrítetlle-

vegő a 16 sűrítetllevegőcsatlakozó-csatornához csak az állítható 17 fojtáson keresztül távozhat. Így a mozgáscsillapításhoz szükséges ellennyomás megvalósul.

Ezt az ellennyomást a csillapítási út hátralévő szakaszán lehetőleg egyenletesen kell fenntartani, illetve lassan növelni, és csak közvetlenül a dugattyúloket vége előtt lecsökkenteni, a 4 fődugattyú 3 hengerfedélen való ütési sebességének minimalizálása céljából.

Mivel a fojtócsavarként kialakított 17 fojtás a csillapítási folyamat közben nem állítható, a kiáramlási keresztmetszetnek az ellennyomás következtében folyamatosan csökkenő dugattyúsebességhez történő illesztését a hosszanti 22 bevágásból és a vele összekötött 23 harántfuratokból kialakított 24 összekötőcsatorna végzi. Miután a 15 tömítés az utolsó 23 keresztfuraton túlhaladt, és ezáltal a 24 összekötőcsatorna lekapcsolt, a dugattyúsebesség is erősen lecsökkent, és a maradék szűk csillapítótér már csak a 17 fojtáson keresztül szellőzik mindaddig, amíg a 4 fődugattyú a 3 hengerfedélnek ütközik, tehát eléri a loketvéget, és evvel a csillapítási folyamat befejeződik.

Ha a 16 sűrítetllevegőcsatlakozó-csatornában juttatunk sűrítetllevegőt és a 11 sűrítetllevegőcsatlakozó-csatornát "levegőtlenítjük", azonos csillapítási folyamat játszódik le az ellenkező irányban.

A 7. ábrán a találmány szerinti megoldás különösen egyszerűen előállítható példakénti kiviteli alakját tüntettük fel. A véghelyzet-csillapítás a fent ismertetett megoldással megegyezik, azzal a különbséggel, hogy az összekötőcsatorna már akkor hatásossá válik, amikor a 8 csillapítódugattyú a 15 tömítést eléri. Az összekötőcsatorna tehát a csillapítás kezdetétől hatásos, ezért a csillapítótérben kialakuló nyomás késleltetve van. Ez azonban a csillapítódugattyú csekély mértékű meghosszabbításával kiegyenlíthető.

A 4. és 5. ábrán bemutatott dugattyúrúd nélküli pneumatikus munkahengernél a 4 fődugattyú az 1 hengerrel szemben tömített 26 kuplungon keresztül az 1 hengeren kívül elhelyezkedő 27 csatlakozódarabban van összekötve, és mindkét oldalán egy-egy 28, illetve 28' csillapítódugattyú van elrendezve. Az 1 henger mindkét vége azonosan kiképezett 29 hengerfedéllel van lezárva, amelyekben a 28, illetve 28' csillapítódugattyúk befogadására szolgáló 30 zsákfuratok, és a 30 zsákfuratokba torkolló 31 sűrítetllevegőcsatlakozó-csatornák vannak kialakítva, továbbá a 30 zsákfuratok kezdeti szakaszán elrendezett 32 tömítést megkerülő 33 szellőzőcsatornák vannak kiképezve. A 33 szellőzőcsatornáknak szabályozható 34 fojtás van elrendezve.

A 4. ábra szerinti példakénti kiviteli alaknál a 29 hengerfedélben 35 összekötőcsatorna van kialakítva, amely 36 csillapítótérrel

a 31 sűrítettlevegőcsatlakozó-csatornával összeköti. A 35 összekötőcsatornában rugóterhelésű golyóként kialakított 37 szelep van elrendezve, amely meghatározott nyomás elérésekor a 35 összekötőcsatornát nyitja, illetve ennél kisebb nyomás esetén újra zárja.

Az 5. ábra szerinti példakénti kiviteli alaknál 37 szeleppel ellátott összekötőcsatorna a 29 hengerfedél helyett a 28 csillapítódugattyúban van kialakítva.

Ez az összekötőcsatorna a 37 szeleppel ellátott 38 hosszfuratból, és ebbe torkolló 39 és 40 harántfuratokból épül fel, amelyek közül az egyik a 4 fődugattyúhoz közelebb, a másik a 28 csillapítódugattyú végénél van elrendezve. A 39 harántfurat a 37 szelepnél torkollik a 38 hosszfuratba, így a 39 harántfuraton történő levegőáthaladás csak a szelep nyitása után lehetséges.

A 6. ábra szerinti példakénti kiviteli alaknál a 29 hengerfedélben egyetlen 41 összekötőcsatorna van kialakítva, amely egyrészt 42 fojtáson keresztül a 31 sűrítettlevegőcsatlakozó-csatornával, másrészt szabályozható 43 szelepen keresztül a külső légtérrel van összekötve. A csillapítási folyamat során a 36 csillapítótérben lévő nagynyomású levegő csak a 42 fojtáson keresztül tud távozni, amíg a kialakuló ellennyomás a 26 csillapítótérben a 43 szelep nyitásához vezet, aminek hatására a sűrítettlevegő a 43 szelepen keresztül a külső légtérbe távozik. A csillapítási út vége felé a 36 csillapítótérben lévő ellennyomás lecsökken, a 43 szelep zárul, és a maradék levegő a 42 szelepen keresztül áramlik ki. A levegőztetés természetesen történhet a fojtáson keresztül a külső légtér felé is.

Szabadalmi igénypontok

1. Pneumatikus munkahenger pneumatikus véghelyzet-csillapítással, amelyben mind a hengerfenéken, mind a hengerfedélen sűrítettlevegőcsatlakozó-csatorna és állítható fojtással ellátott szellőzőcsatorna van kialakítva, továbbá előnyösen körkeresztmetszerű hengerben tolatóan elrendezett fődugattyúja van, amely legalább egy, előnyösen a hengerfedélen átmenő dugattyúrúddal van összekötve, és a fődugattyú legalább egyik oldalán a fődugattyú véghelyzetében hatásos csillapítódugattyúval van ellátva, amely a fődugattyú véghelyzetének tartományában a hengerfenékekkel és a hengerfedéllel a sűrítettlevegőcsatlakozó-csatornáktól elválasztott csillapítótérre képez, azzal jellemezve, hogy a csillapítótér (25, 36) és a légtér, előnyösen a

sűrítettlevegőcsatlakozó-csatorna (11, 16, 31) között, a csillapítódugattyúban (7, 8, 28) és/vagy a hengerfenékben (2), illetve a hengerfedélen (3, 29) legalább egy összekötőcsatorna (21, 24, 35, 41) van kialakítva, amely ellennyomásfüggő, és/vagy útfüggő.

2. Az 1. igénypont szerinti munkahenger, azzal jellemezve, hogy az összekötőcsatornában (35, 41), illetve hosszfuratban (38) és harántfuratban (39) a csillapítótérben (36) lévő nyomás behatárolására szabályozható szelep (37, 43) van elrendezve.

3. A 2. igénypont szerinti munkahenger, azzal jellemezve, hogy a csillapítódugattyú (7) a fődugattyúhoz (4) mereven kapcsolódik, és az összekötőcsatorna a csillapítódugattyúban (28) kialakított, szeleppel (37) ellátott hosszfuratként (38) és két harántfuratként (39, 40) van megvalósítva, ahol a harántfuratok (39, 40) a hosszfuratba (38) torkollnak, a szelep (37) pedig a csillapítódugattyú (28) végéhez közelebb eső harántfurathoz (39) csatlakozik.

4. Az 1. igénypont szerinti munkahenger, azzal jellemezve, hogy a csillapítódugattyú (7) a fődugattyúhoz (4) mereven kapcsolódik, ahol összekötőcsatorna (21) a csillapítódugattyúban (7) van kialakítva, és annak külső felületéhez legalább két, a fődugattyútól (4) eltérő távolságban lévő helyen csatlakozik.

5. A 4. igénypont szerinti munkahenger, azzal jellemezve, hogy az összekötőcsatorna (21) a csillapítódugattyú (7) külső oldalán kiképezett hosszanti vajaként van megvalósítva, amely a csillapítódugattyú (7) fődugattyútól (4) távolabbi végén, illetve az előtti végződik.

6. A 4. igénypont szerinti munkahenger, azzal jellemezve, hogy az összekötőcsatorna (21, 24) a csillapítódugattyúban (7, 8) kialakított hosszanti zsákfuratként (19), illetve bevágásként (22), és több, a csillapítódugattyú (7, 8) külső felületébe torkolló harántfuratként (20, 23) van megvalósítva.

7. Az 1. igénypont szerinti munkahenger, azzal jellemezve, hogy a hengerfenékhez (2) közelebbi csillapítódugattyúban (7) kialakított összekötőcsatorna (21) a csillapítódugattyú (7) fődugattyú (4) felé néző végébe torkolló zsákfuratként, és ebből kiinduló harántfuratokként (20) van megvalósítva, a hengerfedélhez (3) rendelt, a dugattyúrúdra (5) felhúzott hüvelyként kialakított csillapítódugattyúban (8) elrendezett összekötőcsatorna (24) pedig a hüvely belső oldalán kiképezett bevágásként (22) és ebből kiinduló keresztfuratokként (23) van megvalósítva.

Hivatkozási számok jegyzéke

1 henger	25 csillapítótér
2 hengerfenék	26
3 hengerfedél	27 csatlakozódarab
4 fődugattyú	28
5 dugattyúrúd	28'csillapítódugattyú
6 menettő	29 hengerfedél
7 csillapítódugattyú	30 zsákfurat
8 csillapítódugattyú	31 sűrítetllevegőcsatlakozó-csatorna
9 zsákfurat	32 tömítés
10 tömítés	33 szellőzőcsatorna
11 sűrítetllevegőcsatlakozó-csatorna	34 fojtás
12 szellőzőcsatorna	35 összekötőcsatorna
13 fojtás	36 csillapítótér
14 hosszfurat	37 szelep
15 tömítés	38 hosszfurat
16 sűrítetllevegőcsatlakozó-csatorna	39
17 fojtás	40 harántfuratok
18 szellőzőcsatorna	41 összekötőcsatorna
19 zsákfurat	42 fojtás
20 harántfuratok	43 szelep
21 összekötőcsatorna	
22 bevágás	
23 harántfuratok	
24 összekötőcsatorna	

3 rajz

A kiadásért felel a Közgazdasági és Jog: Könyvkiadó igazgatója

88.14.66-4 Alföldi Nyomda Debrecen - Felelős vezető: Benkő István vezérigazgató

7

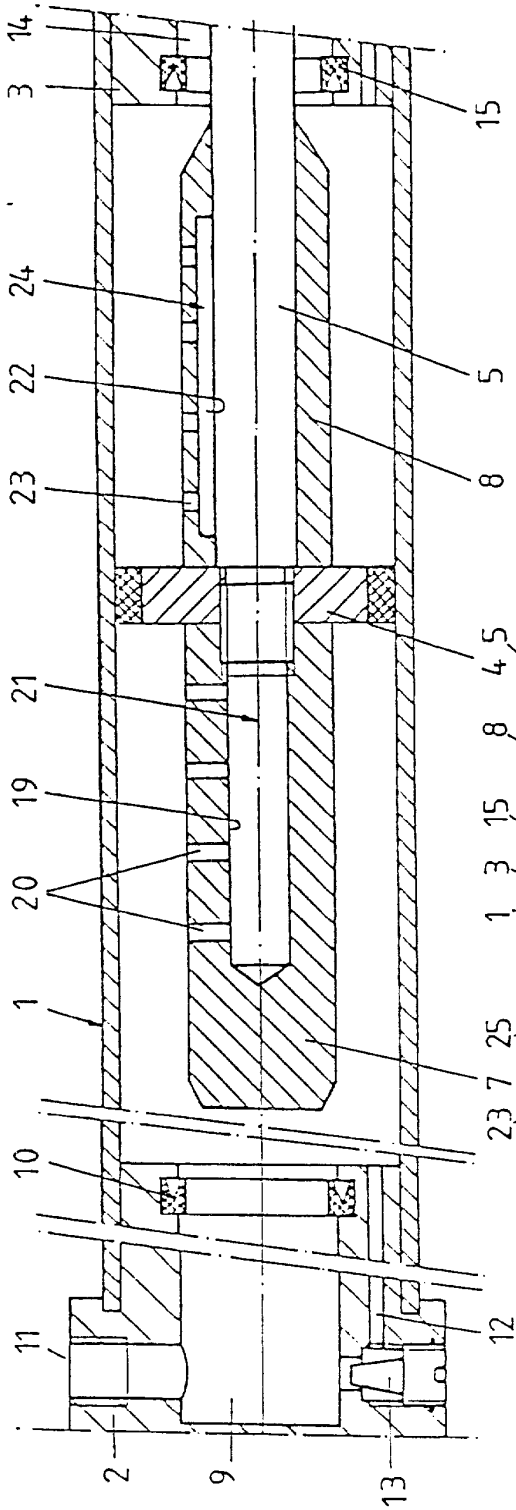


FIG. 1

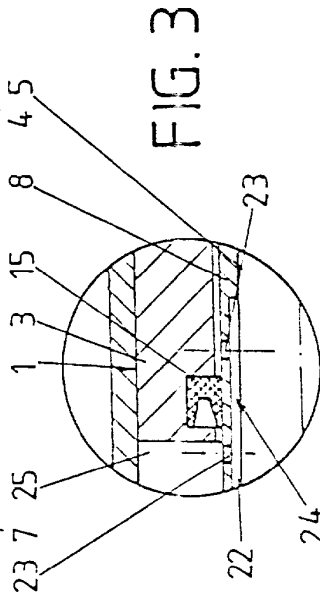


FIG. 3

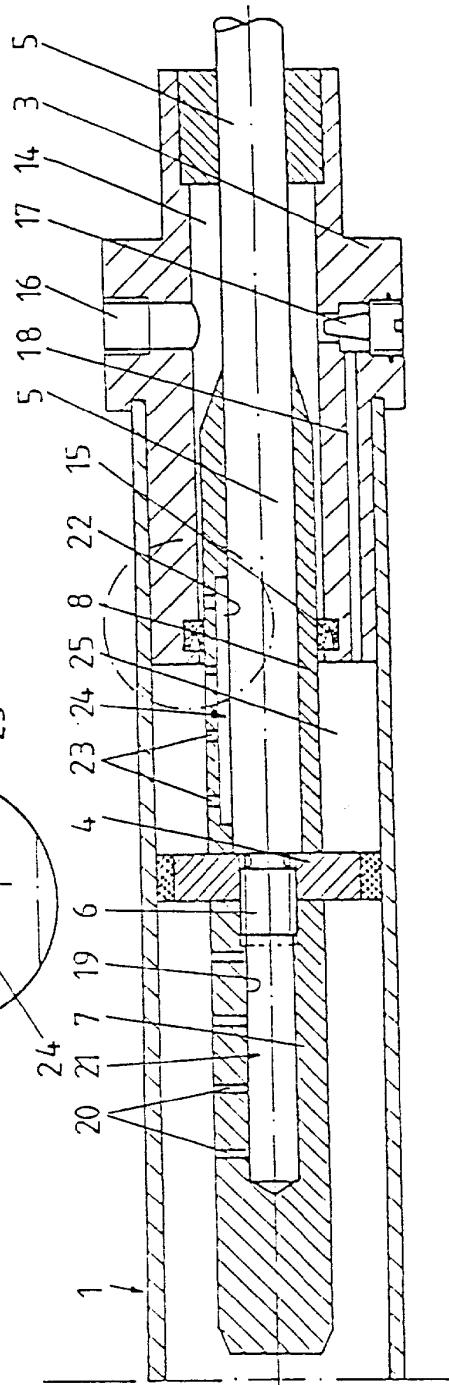


FIG. 2

