

20203401

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**



74.751/JA

KIVONAT

Szelep folyadékok vezérlésére

Folyadékok vezérléséhez olyan szelepet javasolnak, melynek van egy a nagynyomás-tér (15) nyomáslárasztását vezérlő első szelepeleme (6), egy az első szelepelem⁽⁶⁾ működtetését vezérlő vezérlési eleme (3) és egy második szelepeleme (8), amely egy szeleptag (26) nyomáslárasztását vezérli. Itt a vezérlési elem (3) piezoaktorként van kiképezve, és kiegészítőleg vezérli a második szelepelem (8) működtetését.

(1. ábra)

702 034 01



S. B. G. & K.
Szabadalmi Ügyvivői Iroda
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 461-1000, Fax: 461-1099

74.751/JA

KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

A1

Szelep folyadékok vezérlésére

A technika állása

A találmány az 1. igénypont fajtája szerinti folyadékvezérlő szelepre vonatkozik.

Az EP 0 477 400 A1 számú nyomtatványban egy ma szokásos szelep van leírva. Ott a szelepház egy lépcsős furatában van elrendezve eltolhatóan a szeleptag működtető dugattyúja a lépcsős furat kis átmérőjű részében. Egy piezoaktossal mozgatható nagyobb dugattyú a lépcsős furat nagyobb átmérőjű részében van elrendezve. A két dugattyú között nyomóközeggel töltött hidraulikus nyomástér van kialakítva, úgyhogy a piezoaktor mozgásának hidraulikus áttétele áll elő. Vagyis: ha a nagyobb dugattyú a piezoaktor révén meghatározott útszással elmozdul, akkor a szeleptag működtető dugattyúja a dugattyúátmérők áttételi viszonyával megnövelt löketet végez, mivel a piezoaktor dugattyújának nagyobb a felülete, mint a szeleptag működtető dugattyújának. Emellett a szeleptag, a szeleptagot működtető dugattyú, a piezoaktossal mozgatott dugattyú és a piezoaktor közös tengelyen egymás mögött sorakozik. Ismeretes továbbá a fajtát képező US 5,738,071 számú nyomtatványból egy hidraulikusan működtetett tüzelőanyag-injektor egy injektorházzal, amelynek hidraulikafolyadék beömlőnyílása és egy tűvezérlés-kamrája van. Az injektoron belül egy hidraulikaegység vezet nyomás alatt tüzelőanyagot az injektorházhoz. A hidraulikaegység tartalmaz



egy elektromágnessel működtetett hidraulikafolyadék-vezérlőszelepet és a hidraulikafolyadék beömlőnyílását tudja nyitni és zárni. Egy tűszelep-elem tartalmaz egy a tűvezérlés-kamra nyomásának kitett hidraulikus zárófelületet. Kiegészítőleg elő van irányozva egy az elektromágnessel alkalmazó tűvezérlés-szelep, amely az injektorházban van felszerelve és a tűvezérlés-kamrát össze tudja kötni egy nagynyomású fluidumkamrával illetve ettől azt el tudja zárni. Ennél a hidraulikafolyadék-vezérlőszelep lassú működésbelépése lehetővé teszi a gyorsan működésbelépő tűszelep direkt vezérlését az egyedül alkalmazott gyorsan ható elektromágnes révén.

Ez a rendszer mindamellett hátrányos, amennyiben csak a vezérlési nyomás oldal van vezérelve. Vagyis: ilyen rendszernél, amely jó hatásfokot mutat és a nagynyomást csak nagyon lokálisan állítja elő, szükség van a nagynyomásos oldalon egy második vezérlési elemre ahhoz, hogy kis előbefecskendezési mennyiséget lehessen felmutatni. Két ilyesfajta vezérlési elemet azonban nagyon kritikusan kell tekinteni az energiamérlegben.

A találmány előnyei

Ezzel szemben az 1. igénypont jellemző ismérveivel rendelkező, találmány szerinti szelepnek az az előnye, hogy a két vezérlési elem piezoaktoros rávezérlése folytán csak egyszeri árambevétel kell a rendszerhez, úgyhogy az energiamérleg a kis áramfogyasztás irányában optimálható. Egyetlen vezérlési elem alkalmazása folyamatvezérlésként azonban a teljes rendszer egyszerű felépítését és ezzel kisebb karbantartási és költségkeretét is feltételezi.

Egy különösen előnyös kialakítási formában az első és második szelepelem sorba van kapcsolva, miáltal a három komponens, azaz a piezoaktor, úgy-



szintén az első és második vezérlési elem helyszükséglete minimumra redukálható, mivel az első vezérlési elem a második szelepelem működtető szerveként szolgál. Következésképp nincs szükség kiegészítő működtető elemre a piezoaktor és a második szelepelem között.

Előnyösen elő van irányozva egy rés az első és a második szelepelem között. Ezáltal először az első szelepelem, majd pedig a második szelepelem kapcsolható. Más szóval: lehetséges az első szelepelem kapcsolása a második szelepelem egyidejű kapcsolása nélkül.

Előnyös, hogy az első szelepelem és a nagynyomás-tér közt egy első vezérlési tér van elrendezve, amely egy vezérlési sínről (Steuerrail) árasztható el nyomással. A vezérlési tér ennél lehetővé teszi szelepelemen át felhozott nyomásnak adekvát átvitelét a nagynyomás-térre. Ennél az első vezérlési tér nyomását tud végrehajtani a vezérlési sínről a nagynyomás-térre. Vagyis: mindig a követelmények szerinti vihető át a vezérlési sín által megszabott nyomás egy alkalmas - körülbelül 1:3 - átteli viszonyal a nagynyomás-térre. Természetesen szabadon választható az átvitel foka mindig a teljesítendő követelmények szerint.

Azért, hogy az első vezérlési térben elő lehessen idézni nyomáscsökkenést is, az első vezérlési tér előnyös módon össze van kötve az első szelepelem által nyitható illetve lezárható szivárgóolaj-csatornával. Ezzel nagynyomás állítható elő az első vezérlési térben és következésképp a nagynyomás-térben mindig az első szelepelem állása szerint, illetve levehető a nyomás a vezérlési térben és ezzel a nagynyomás-térben.

Egy további, különösen előnyös kialakítási formánál a második szelepelem és a szeleptag között egy második vezérlési tér van elrendezve, amelybe ismét a



vezérlési sín nyomása áramlott be. Ezáltal mindkét vezérlési tér ugyanazon nyomással, a vezérlési sínben uralkodó nyomással lehet elárasztva.

Az első vezérlési térhez hasonlóan össze van kötve a második vezérlési tér egy kieresztő fojtószeleppel, melyet a második szelepelem nyit illetve zár. Ez lehetővé teszi a nyomás variálását a második vezérlési térben és ezzel a nyomás felvitelét a szeleptagra.

A találmány szerinti folyadékvezérlő szelepnél a vezérlési sín előnyösen egy decentrális vezérlési nyomószivattyúval van összekötve, miáltal mindig a rendszerrel szemben támasztott követelmény szerint kínálkozik a lehetőség arra, hogy csak a találmány szerinti folyadékvezérlő szelepet cseréljék ki, de megtartsák ugyanazt a decentrális vezérlési nyomószivattyút. A tulajdonképpeni folyadékvezérlő szelep és a decentrális vezérlési nyomószivattyú közötti szétválasztás lehetővé teszi a jobb térkihasználást is, tekintettel a mindenkori szerelési feltételekre.

Az első vezérlési tér és/vagy a második vezérlési tér előnyösen hidraulikus áttételi eszközként van(nak) kiképezve. Hidraulikus áttételi eszközök különböző méretekkel és áttételi viszonyokkal kedvező árakon szerezhetők be és ezenfelül a teljes szelep egyszerű felépítéséhez vezetnek.

Rajz

A rajzon a találmány egy kiviteli példája van ábrázolva. A kiviteli példát közelebbről a következő ábra világítja meg.

Az 1. ábra egy a találmány egyik kiviteli példája szerinti tüzelőanyag befecskendező szelep vázlatos nézeti képét mutatja;



a 2. ábra az 1. ábra szerinti első és második vezérlőszelep elrendezésének nagyított részletkivágását mutatja; és

a 3. ábra diagram alakban mutatja a piezoaktor kapcsolási állása, a fúvókán ható nyomás és a fúvókákat közötti együttműködést.

A kiviteli példa leírása

Az 1. ábrán bemutatott kiviteli példában a találmány szerinti szelep egy tűzőanyag befecskendező rendszerben talál alkalmazásra, ahol a befecskendező szivattyú és a befecskendező fúvóka egy egységet (úgynevezett szivattyú-fúvóka-egységet (PDE)) képez. Egy ilyen szerű befecskendező rendszer látható az 1. ábrán. Az 1 befecskendező szelep egy nem ábrázolt decentrális szivattyúegységből és egy 2 vezérlőegységből áll. A 2 vezérlőegység magába foglal egy nem ábrázolt házban elhelyezett 3 piezoaktort a 4 dugattyúval, amely 5 hidraulikus áttétellel rávezérel egy 6 szivattyú-vezérlőszelepet.

Ennél az 1. ábrabeli 6 szivattyú-vezérlőszelep elő van feszítve egy 7 rugóval a 6 szivattyú-vezérlőszelep zárt állásába. A 6 szivattyú-vezérlőszelephez csatlakozik az 1. ábrán sorban egy 8 injektor-vezérlőszelep, amely ismét egy 9 rugóval van a zárt állásba előfeszítve. Itt a 6 szivattyú-vezérlőszelep és a 8 injektor-vezérlőszelep között egy hv rés van kiképezve. Ennek hatásmódjáról a leírás később következik.

A 6 szivattyú-vezérlőszelep az 1. ábrán egyrészt a 10 vezérlési sínnel és másrészt a 11 első vezérlési térrel hidraulikusan össze van kötve. A 11 vezérlési térhez csatlakozik az 1. ábrán lefelé egy 12 dugattyú, amely egy 13 rugó segítségével a 11 vezérlési térbe van előfeszítve. Járulékosan a 12 dugattyú középhely-



zetű 14 dugattyúval van kiképezve, amely egy 15 nagynyomású térbe nyúlik. Itt nagynyomás-szivattyúként működik a 12, 14 dugattyúk mellett a 11 vezérlési tér.

A 15 nagynyomás-tér egy általánosan ismert 16 hozzáfolyási szeleppel van kiképezve, amely vezérli a tüzelőanyag 17 hozzáfolyását a 15 nagynyomás-térbe. Végül az 1. ábrán a 15 nagynyomás-tér még össze van kötve egy ismert alakban felépített 18 fúvókával.

A 10 vezérlési sínnek a 6 szivattyú-vezérlőszeleppel való összekötése mellett a 10 vezérlési sín össze van kötve a 19 második vezérlési térrel is egy 20 hozzáfolyási fojtószelepen keresztül. A 19 vezérlési térnek itt van egy 21 ki-eresztő fojtószelepe, amely a 8 injektor-vezérlőszelepbe torkollik és ennek a 8 vezérlőszelepnek megfelelő állásánál lehetővé tesz lefolyást egy 22 szivárgóolaj-csatornába. Ez a 22 szivárgóolaj-csatorna továbbá össze van kötve a 11 első vezérlési térrel, aminél megszakítható az összekötés a 6 szivattyú-vezérlőszelep által.

Az 1. ábrán hidraulikus áttétel alakjában két 23, 24 dugattyú csatlakozik lefelé a közékük iktatott 25 nyomástérrel a 19 vezérlési térhez. A 26 szeleptag és 24 dugattyú között egy további 27 dugattyú van elrendezve, amely zárt állásába egy 28 rugón keresztül feszíti elő a 26 szeleptagot.

A 2. ábra nagyított nézeti képen mutatja be az együtműködést a 6 szivattyú-vezérlőszelep és a 8 injektor-vezérlőszelep között. Ennél a két 6, 8 vezérlőszelep zárt állásában mindig hv rés van e két szerkezeti elem között. A hv rés területén van továbbá egy 29 vezérlő él, melynek mentén a 6 szivattyú-vezérlőszelepnek egy 30 tolókaterülete belenyúlhat, hogy ezáltal megszakítsa az összeköttetést a 11 első vezérlési tér és a 22 szivárgóolaj-csatorna között.



A találmány szerinti 1 befecskendező szelep itteni kiviteli példájánál 6 szivattyú-vezérlőszelepként egy $3/2$ -ülékű tolattyúszelep, valamint 8 injektor-vezérlőszelepként egy $2/2$ szelep van behelyezve 20 hozzáfolyással és 21 kieresztő fojtószeleppel.

Működésmód

A következőkben a 3. ábra folyamatdiagramjainak segítségével van leírva a találmány szerinti 1 befecskendező szelep működésmódja. Ha áramot kap a 3 piezoaktor, akkor az 1. ábrán jobb felé eltolódik a 4 dugattyú és az 5 hidraulikus áttétel segítségével a 6 vezérlőszelep eltolódását idézi elő jobb felé a 7 rugóval szemben, egészen a hv rés kiegyenlítéséig. Ezáltal összeköttetésbe kerül a nem ábrázolt decentrális vezérlő szivattyúval összekötött 10 vezérlési sín a 11 első vezérlési térrel és így elárasztja a 11 vezérlési teret a 10 vezérlési sínbeli megadott nyomással. Egyidejűleg részlegesen lezáródik a szivárgóolaj-összeköttetés a 22 szivárgóolaj-csatorna és a 11 első vezérlési tér között, úgyhogy felépül egy nyomás a 11 vezérlési térben. Ez a nyomás a 12 dugattyú révén átvivődik a 14 dugattyúra és ezzel a 15 nyomástérre. Ennél viszont végbemegy egy áttétel a 12 és 14 dugattyúk átmérőinek megfelelően $d1/d2$ arányban. A 15 nyomástérben nyomás alá helyezi a 14 dugattyú a 16 hozzáfolyási szelep által odajuttatott tüzelőanyagot a felhozott nyomás segítségével és eljuttatja a 18 fúvókához, valamint a 26 szeleptag ezzel a nyomással elárasztódik a befecskendezési nyílást tekintve a nyitás irányában.

Viszont egyidejűleg a 10 vezérlési sín nyomása is feljut a 19 második vezérlési térre és a 23, 24, valamint 27 dugattyúk $d3/d4$ áttételi arányú hidraulikus áttétele segítségével a 26 szeleptagra. Ennél az áttételi viszonyok $d1/d2$ és $d3/d4$



között úgy vannak megválasztva, hogy a 26 szeleptag megmaradjon zárt állásában. Egyúttal viszont tovább nő a 15 nagynyomás-tértől a 26 szeleptagra átvitt nyomás.

Ha most a 3 piezoaktor erősebb áramot kap, akkor a 6 vezérlőszelep tovább mozog az 1. ábra szerint jobb felé, úgyhogy lezárul az összeköttetés a 11 első vezérlési tér és a 22 szivárgóolaj-csatorna között, ami által ugyanaz a nyomás áll be a 11 első vezérlési térben mint a 10 vezérlési sínben.

Egyidejűleg az 1. ábra szerint jobb felé mozog a 9 rugó ellenében a 8 vezérlőszelep és nyitja az összeköttetést a 21 kieresztő fojtószelep és a 22 szivárgóolaj-csatorna között, miáltal csökken a nyomás a 19 második vezérlési térben. Következésképp csökken az 1. ábra szerinti „jobb vezetékszálon” ható nyomás is a 26 szeleptagra, ezzel szemben nő a 26 szeleptagra az 1. ábra szerinti „bal vezetékszal” által felhozott nyomás. Eszerint nyílik a 18 fúvóka beeresztő nyílása, és egy VE előbefecskendezés lép fel, mint az látható a 3. ábra három diagramjából. Ha most redukálják a 3 piezoaktorra kapcsolt áramerősséget, a 7, 9 rugók alapján a 6, 8 vezérlőszelepek közbenső állásukba (6 vezérlőszelep) és zárt állásukba (8 vezérlőszelep) mennek át. Egyidejűleg a 26 szeleptagon nyomáskiegyenlítés történik az 1. ábra szerinti bal vezetékszal és a jobb vezetékszal nyomását illetően. Eszerint visszavezetődik zárt állásába a 26 szeleptag, úgyhogy nem megy végbe további befecskendezési folyamat.

Ha most már a H főbefecskendezést kell lefolytatni, akkor csupán a 3 piezoaktornak kell áramot kapnia, úgyhogy a találmány szerinti befecskendező szelep egyes alkatrészeinek ugyanolyan állapotai álljanak be, mint a VE előbefecskendezésnél. A főbefecskendezésnek és karakterisztikájának tekintetében ismét a 3. ábra három diagramjára lehet utalni.



A 3. ábra fúvókanyomás/idő diagramjával kapcsolatban megjegyzendő, hogy a fúvókanyitás után a nyomáscsökkenés mind az előbefecskendezésnél mind a főbefecskendezésnél abból ered, hogy a folyadékot csak hangsebességgel lehet utánszállítani. Ezért következik be a fúvókanyitás után nyomáscsökkenés, ami csak utánszállítással kompenzálódik. Ilyenkor a nyomáscsökkenés a főbefecskendezésnél nagyobb, mint az előbefecskendezésnél, mert nagyobb folyadékvolumen elvétel történik.

A jelen találmány magától értetődően alkalmazható másképp kialakított hidraulikus áttételű, de mechanikus áttételű szelepeknél is.



SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Szelepberendezés folyadékok vezérlésére egy első szelepelemmel (6), amely egy nagynyomás-tér (15) nyomással való elárasztását vezérli, miközben a nagynyomás-tér össze van kötve egy tüzelőanyag befecskendező szeleppel (18), melynek van egy szeleptagja (26) a befecskendező nyílások vezérléséhez, amelyek a nagynyomás-térből kapnak tüzelőanyag ellátást, egy második szelepelemmel (8), amely a tüzelőanyag befecskendező szelep szeleptagjának (26) egy vezérlési sín nyomásával való elárasztását vezérli, és egy rávezérelhető vezérlési elemmel (3), amely az első szelepelem (6) működtetését és kiegészítőleg a második szelepelem (8) működtetését vezérli, miközben a két szelepelem (6, 8) sorba van elrendezve, **azzal jellemezve**, hogy az első szelepelem (6) a zárási állásban levő második szelepelemtől egy résnyi (h_v) távolságra van és az első szelepelemnek a piezoaktorként kialakított vezérlési elem (3) általi átállításakor útjának a rés (h_v) által meghatározott része után felfekvésbe jut a második szelepelemen (8) és ezt zárási állásából nyitási állásába hozza, hogy változtassa a tüzelőanyagot befecskendező szeleptag (26) nyomással való elárasztását.

2. Az 1. igénypont szerinti szelep folyadékok vezérlésére, **azzal jellemezve**, hogy az első szelepelem (6) és a nagynyomás-tér (15) között egy első vezérlési tér (11) van elrendezve, amely egy vezérlési sínről (10) nyomással árasztható el.

3. A 2. igénypont szerinti szelep folyadékok vezérlésére, **azzal jellemezve**, hogy az első vezérlési tér (11) nyomásáttételt tud lefolytatni a vezérlési sínről (10) a nagynyomású térhez (15).



4. A 2. vagy 3. igénypont szerinti szelep folyadékok vezérlésére, azzal jellemezve, hogy az első vezérlési tér (11) össze van kötve egy a szelepelem (6) által nyitható illetve zárható szivárgóolaj-csatornával (22).

5. Az 1-4. igénypontok egyike szerinti szelep folyadékok vezérlésére, azzal jellemezve, hogy a második szelepelem (8) és a szeleptag (26) között egy második vezérlési tér (19) van elrendezve, amelyet nyomással a vezérlési sín (10) áraszt el.

6. A 4. igénypont szerinti szelep folyadékok vezérlésére, azzal jellemezve, hogy a második vezérlési tér (19) kieresztő fojtószeleppel (21) van összekötve, melyet a második szelepelem (8) nyit illetve zár.

7. A 2-6. igénypontok egyike szerinti szelep folyadékok vezérlésére, azzal jellemezve, hogy a vezérlési sín (10) egy decentrális vezérlési nyomószivattyúval van összekötve.

8. A 2-7. igénypontok egyike szerinti szelep folyadékok vezérlésére, azzal jellemezve, hogy az első vezérlési tér (11) és/vagy a második vezérlési tér (19) hidraulikus áttételként van kiképezve.

melléklet:

2 db rajz (3 db ábra)

K:

A meghatalmazott

Dr. Jakab Judit
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Szabadalmi Ügyvivői Iroda
tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 461-1000 Fax: 461-1099

P0203401

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

35889

1/2

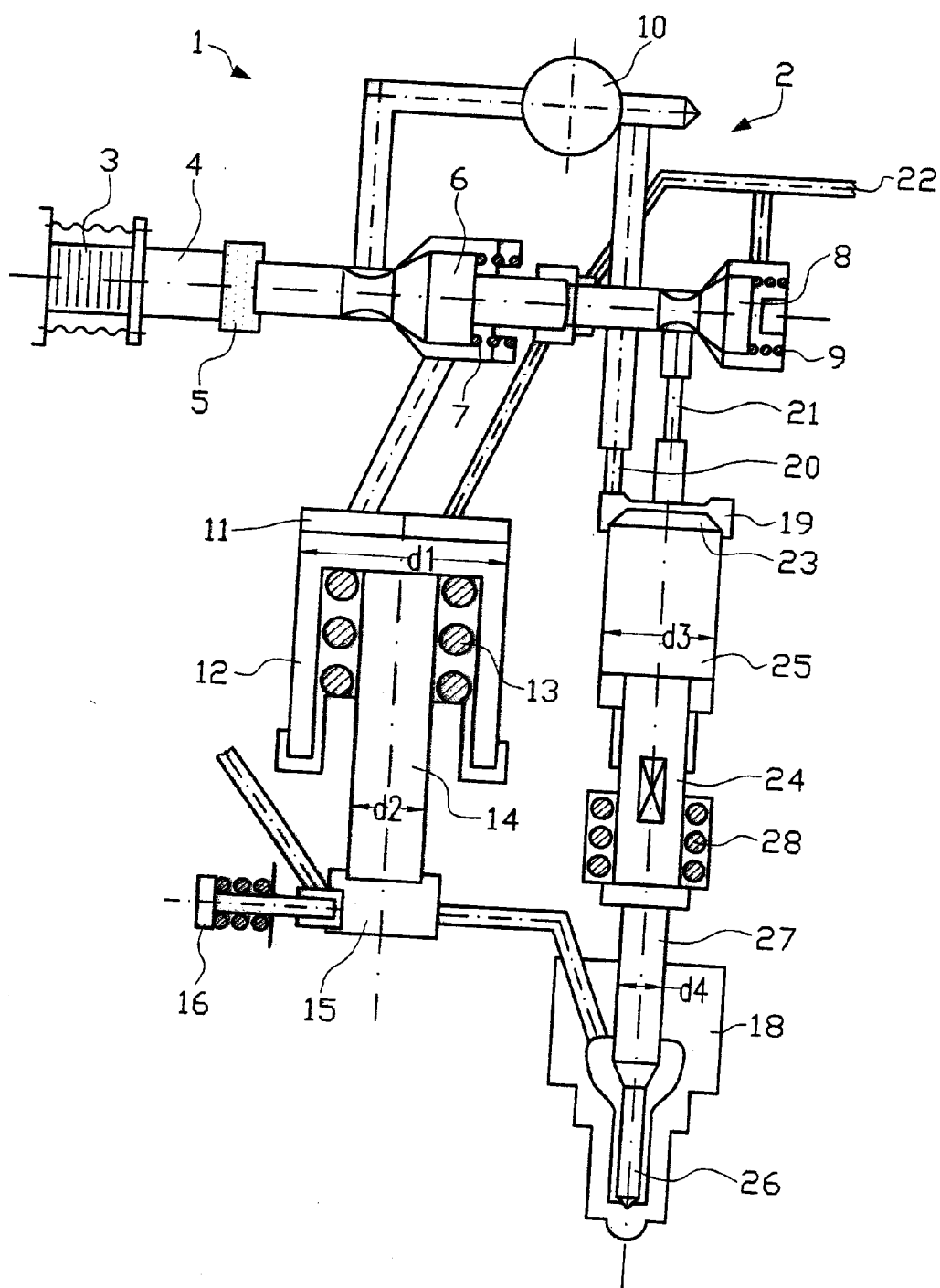


Fig.1

2/2

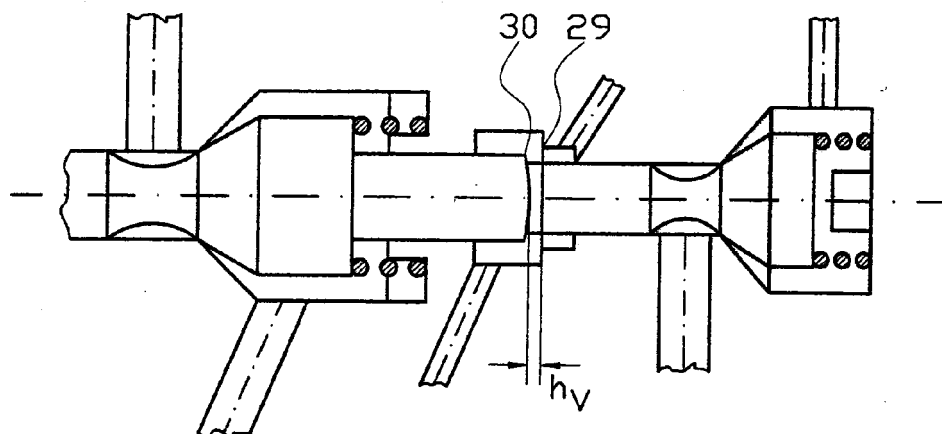


Fig.2

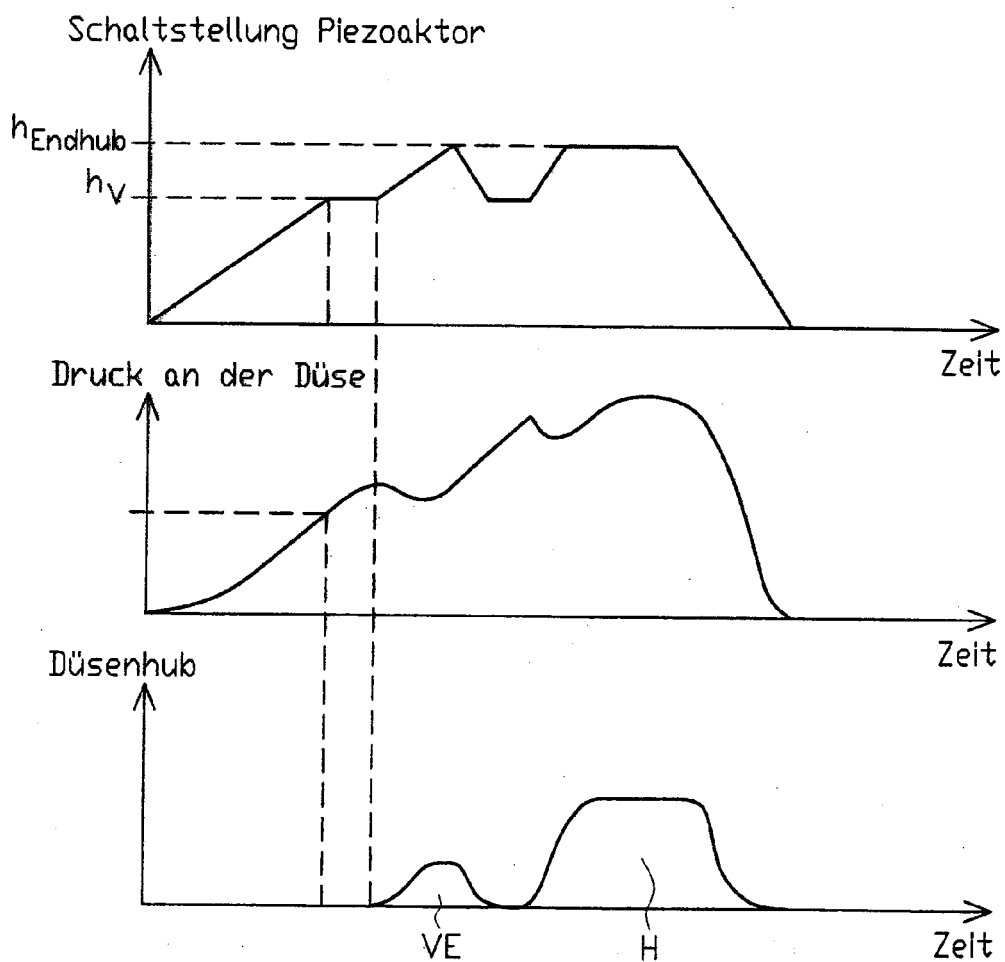


Fig.3