



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

198177
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 62 D 5/00

(22) Přihlášeno 22 10 75
(21) (PV 7111-75)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 23 10 74
(P 24 50 333.1)
Německá spolková republika

(40) Zveřejněno 31 08 79

(45) Vydáno 15 03 83

(72)
Autor vynálezu BUNDSCHUH ALBERT ing., WALDSTETTEN (NSR)

(73)
Majitel patentu ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AKTIENGESELLSCHAFT,
FRIEDRICHSHAFEN (NSR)

(54) Zařízení pro změnu ovládací síly na volantu servořízení

1

Vynález se týká zařízení pro změnu ovládací síly na volantu servořízení, zejména pro motorová vozidla, které sestává z převodovky řízení s jedním mechanickým a jedním hydraulickým členem, ze servočerpady poháněného motorem vozidla, ze servomotoru a zásobníku tlakového prostředí, přičemž převodovka řízení má ovládací ventil s alespoň jedním, prostřednictvím pružné zkrutné tyče přestavitelným pístem ovládacího ventilu, jehož dráha přestavení je úměrná úhlu pootočení volantem natočené pružné zkrutné tyče.

Účelem takového zařízení je udržování síly přiváděné od řidiče k řízení na nepatrné úrovni.

Dosud známá řízení s posilovačem jsou řešena tak, že síla řízení stoupá více ve střední poloze řízení než v oblasti větší výchylky v řízení. Tento vzestup síly slouží k vystředění řízení a je potřebný řidiči pro zprostředkování dostatečného citu pro jízdu.

Stejný vzestup síly musí být u tohoto řízení překonáván také při zaparkování, to je při zvětšeném pohybu řízení při snížené rychlosti jízdy. Silný vzestup síly při parkování není však žádoucí.

Vynález si proto klade za úkol vytvořit takové řízení výše popsaného druhu, u něhož v oblasti nízké rychlosti jízdy s malým

2

počtem otáček motoru, například při parkování, a se stoupajícím odporem řízení kol stoupá síla řízení jen slabě, zatímco při vyšších rychlostech jízdy s vysokým počtem otáček motoru stoupá síla na volantu s přibývajícím odporem řízení silněji.

U jednoho známého řízení je při stoupající rychlosti jízdy vytvořen stoupající podíl řídicí síly pomocí druhého čerpadla, jehož tlak proudění stoupá shodně s rychlostí motorového vozidla. Tím je při nízké rychlosti jízdy potřebná jen malá ruční síla. Všeobecně přináší však s sebou druhé čerpadlo nežádoucí finanční a konstrukční náklady.

Podle vynálezu se tento úkol řeší tak, že píst ovládacího ventilu má na ovládacích hranách regulační stupně a že servočerpadlo má klesající charakteristiku.

Podle dalších výhodných vytvoření vynálezu je píst ovládacího ventilu vytvořen buď jako posouvateľný píst, nebo jako píst otočný kolem své osy rotace.

Výhody, dosažené tímto vynálezem, spočívají v tom, že v důsledku kombinace na množství závislého řízení se servočerpadem s klesající charakteristikou mohlo být dosaženo takového řídicího ústrojí, které umožňuje působení ruční síly v závislosti

na rychlosti vozidla, popřípadě velikosti počtu otáček motoru.

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na jednom příkladu provedení ve spojení s příloženými výkresy, kde obr. 1 znázorňuje řízení podle vynálezu ve schematickém zobrazení v prvním provedení bez pro vynález nepodstatných mechanických spojovacích částí, a to při neutrální poloze ovládacího ventilu, na obr. 2 a obr. 3 je řídicí ústrojí podle obr. 1, ale s přestavěným ovládacím ventilem, obr. 4 znázorňuje diagram charakteristiky servočerpada, na obr. 5 je diagram znázorňující závislost síly na volantu od servotlaku a obr. 6 znázorňuje řídicí ústrojí s druhým způsobem provedení ovládacího ventilu.

Hydraulická část řídicího ústrojí podle vynálezu sestává v podstatě z ovládacího ventilu 1, servočerpada 2, servomotoru 3, zásobníku 4 tlakového prostředí a příslušných potrubí. Pro jednoduchost je ovládací ventil 1 znázorněn pouze s jedním pístem 2 ovládacího ventilu. Je známý však také ovládací ventil se dvěma rozdělenými písty. Stejně tak je možno vytvořit ovládací ventil s jedním rotačním šoupátkem. Příklad provedení s takovýmto ovládacím ventilem bude popsán v dalším textu.

Ovládací ventil 1 má v tělese 6 dvě přívodní drážky 9 a 10, spojené prostřednictvím přívodních potrubí 7 a 8 se servočerpadem 2, a dvě vratné drážky 13 a 14, spojené prostřednictvím vratných potrubí 11 a 12 se zásobníkem 4 tlakového prostředí. Dvě řídicí drážky 15 a 16 v pístu 5 ovládacího ventilu jsou prostřednictvím tlakových potrubí 17 a 18 spojeny se dvěma tlakovými prostory 19, popřípadě 20, servomotoru 3. Mezi řídicími drážkami 15 a 16 a přívodními drážkami 9, 10 jsou vytvořeny přívodní ovládací šterbiny 21, 22. Mezi řídicími drážkami 15, 16 a vratnými drážkami 13, 14 jsou vytvořeny vratné ovládací šterbiny 23, 24. Přívodní ovládací šterbiny 21, 22 jsou širší než vratné ovládací šterbiny 23, 24. Píst 5 ovládacího ventilu má na ovládacích hranách přívodních ovládacích šterbin 21, 22 regulační stupně 25, 26, které jsou vytvořeny například se šikmými hranami. V neutrální poloze pístu 5 ovládacího ventilu jsou jak přívodní ovládací šterbiny 21, 22, tak i vratné ovládací šterbiny 23, 24 otevřeny, takže tlakové prostředí může ze servočerpada 2 proudit prostřednictvím uvedených šterbin do zásobníku 4 tlakového prostředí.

Píst 5 ovládacího ventilu je přestavitelný prostřednictvím čepu 28, spojeného s pružnou zkrutnou tyčí 27. Uspořádání a spojení pružné zkrutné tyče 27 a čepu 28 je vytvořeno ve známém provedení.

Charakteristika pružné zkrutné tyče 27 začíná při neutrální poloze na nule a relativně příkrře stoupá. Přestavovací dráha pístu 5 ovládacího ventilu je úměrná úhlu pootočení pružné zkrutné tyče 27, takže s vět-

ší dráhou přestavení pístu 5 ovládacího ventilu je citelná stoupající síla na volantu, která vzniká pootočením pružné zkrutné tyče 27. Na základě toho se dá říci, že malé dráze přestavení pístu 5 ovládacího ventilu odpovídá malá síla ručního řízení, zatímco velké dráze přestavení je přiřazena síla velká.

S přibývajícím přestavováním pístu 5 ovládacího ventilu, například ve směru šipky 29, se uzavírá přívodní ovládací šterbina 21 stále více, zatímco druhá přívodní ovládací šterbina 22 se více otevírá. Uzavírající se přívodní ovládací šterbina 21 reguluje přitom pracovní tlak v přívodních potrubích 7, 8 a v řídicí drážce 16, která se již při nepatrném vychýlení pístu 5 ovládacího ventilu oddělí od vratné drážky 14. Vratná ovládací šterbina 23 se přitom dále otevírá.

Při větším odporu řízení, který vzniká na řídicích kolech například při zaparkování, by musel být pro získání potřebného servotlaku při konstantním proudu tlakového prostředí píst 5 ovládacího ventilu vychýlen více, než při nepatrném odporu řízení během rychlé jízdy. Z toho vyplývá, že při zaparkování by bylo na volant působeno větší ruční silou než při rychlé jízdě.

Při řízení v oblasti nízkých rychlostí jízdy, například při zaparkování, nejsou však vyšší vynakládané síly na volant žádoucí, aby nebyl manévr zaparkování ztížen. Nepatrného vzestupu síly lze dosáhnout zredukováním úhlu pootočení pružné zkrutné tyče 27 a z toho následujícím zredukováním dráhy přestavení pístu 5 ovládacího ventilu. Aby však bylo možné získat při dále otevřené přívodní ovládací šterbině 21 dostačující tlak v servomotoru 3, je potřebné zvýšení množství tlakového prostředí. Toto zvýšení množství tlakového prostředí by bylo možné dodávat prostřednictvím čerpada s vysokým výkonem. Nevýhodou by však přitom bylo, že by při vyšších otáčkách motoru a vyšších jízdních rychlostech vznikalo velké množství tlakového prostředí, což by znamenalo příliš silné posílení řízení a tím nepatrný podíl ruční síly na řízení vedoucí k nedostatečné citlivosti při jízdě.

Řešení podle vynálezu proto navrhuje použít pro toto řízení servočepadlo 2 s klesající charakteristikou. To znamená, že servočepadlo 2 přivádí při nízkých otáčkách motoru velké, pro řídicí manévr s velkým vychýlením řízení s velkým odporem dostačující, dopravované množství. Toto dopravované množství klesá se stoupajícím počtem otáček motoru, takže v horní oblasti rychlosti jízdy, to jest při vysokých otáčkách motoru, vzniká jen malé množství tlakového prostředí. Na obr. 4 je znázorněna na charakteristice tohoto servočerpada 2 závislost dopravovaného množství Q na otáčkách n motoru. Takové čepadlo 2 je opatřeno například regulačním ventilem.

Na obr. 2 je znázorněn ovládací ventil 1 v posunutém stavu při pomalu běžícím motoru. Při vysokém množství tlakového prostředí stačí nepatrná dráha přestavení pístu 5 ovládacího ventilu k nastavení potřebného pracovního tlaku na relativně široce otevřené přívodní ovládací šterbině 21. Nepatrné dráze přestavení pístu 5 ovládacího ventilu odpovídá relativně nepatrný úhel α_1 pootočení pružné zkrutné tyče 27, což vede k nízké ruční síle řízení. Tato ruční síla řízení stoupá jen pomalu, aby se s přibývajícím pootočením pružné zkrutné tyče 27 a tím zužující se šířkou přívodné ovládací šterbiny 21 nastavil vyšší servotlak, který zvětší hydraulický podíl síly řízení.

Obr. 3 znázorňuje ovládací ventil 1 v posunutém stavu při rychle běžícím motoru. V důsledku nízkého množství tlakového prostředí musí být píst 5 ovládacího ventilu přestaven více, aby se přes dále uzavřenou ovládací šterbinu 21 dosáhlo stejného tlaku. S větší dráhou přestavení pístu 5 ovládacího ventilu je spojen také větší úhel α_2 pootočení pružné zkrutné tyče 27. Velký úhel α_2 pootočení vytváří ale velkou ruční sílu řízení.

Jestliže stoupá odpor řízení při zaparkování dále, nestačí již na obr. 2 znázorněné vychýlení pístu 5 ovládacího ventilu k dosažení potřebného servotlaku pro překonání odporu řízení. Píst 5 ovládacího ventilu se posunuje stále více ve směru šipky 29 až je přívodní ovládací šterbina 21 zcela uzavřena. Pružná zkrutná tyč 27 se pootočí až do této polohy pístu 5 ovládacího ventilu, pak už se další pootočení neuskutečňuje a tím nedochází ke vzniku dalšího vzestupu ruční síly. Další vzestup tlaku je závislý pouze na velikosti odporu řízení.

Na obr. 5 je znázorněna na diagramu závislost mezi silou F na volantu a servotlakem P . Servotlak je úměrný odporu řízení. Horní křivka znázorňuje průběh při nízkých otáčkách motoru a odpovídajícím vysokém čerpaném množství, zatímco dolní křivka představuje průběh při vysokých otáčkách motoru a odpovídajícím nízkém čerpaném množství. Konec vychýlení pístu 5 ovládacího ventilu je vidět v místech, v nichž se křivky ohýbají svisle nahoru.

Pro vysvětlení křivek a řídicího ústrojí jsou v diagramu znázorněny dva příklady.

U prvního příkladu stačí pro dosažení tlaku 1 MPa při nízkých otáčkách motoru

síla 10 N, zatímco při vysokých otáčkách motoru s nepatrným čerpacím proudem je potřebná síla 30 N.

U druhého příkladu lze silou 30 N při čerpacím proudu 3 l/min, to je při vysokém počtu otáček motoru, dosáhnout pouze tlaku 1 MPa, zatímco při čerpacím proudu 7 l/min při nízkém počtu otáček motoru tlaku přibližně 5 MPa. Při zaparkování lze tedy oproti rychlé jízdě dosáhnout při stejné síle na volantu asi pětinasobné výšky tlaku. Stejnou ruční silou řízení je překonáván jeho pětinasobný odpor.

Při rychlé jízdě jsou všeobecně odpory řízení tak nízké, že se nedosáhne oddělovacího bodu, v němž je uzavírána přívodní ovládací šterbina 21. Tím je v průběhu celé oblasti řízení citelný ustavičný vzestup ruční síly řízení na volantu, jak je znázorněno na dolní křivce obr. 5.

Na obr. 6 je znázorněn příklad provedení řídicího ústrojí, u něhož je na místo osově posuvatelného pístu 5 ovládacího ventilu použito pístu 105 ovládacího ventilu otočného kolem své osy rotace. Navzájem odpovídající díly obr. 1 a obr. 6 jsou na obr. 6 označeny vztáznými čísly zvětšenými o 100.

Zatímco u pístu 5 ovládacího ventilu jsou řídicí drážky vytvořeny jako drážky prstencové, je tlakové prostředí u ovládacího ventilu 101 ve tvaru rotačního šoupátka ovládáno prostřednictvím podélných drážek, které jsou rozloženy po obvodu pístu 105 ovládacího ventilu a válcového tělesa 106. Tlakové prostředí proniká od servočerpady 102 prostřednictvím přívodních potrubí 107 a 108 ke dvěma přívodním drážkám 109 a 109A. Přívodní drážky 109, 109A jsou při neutrální poloze pístu 105 ovládacího ventilu spojeny prostřednictvím vždy dvou řídicích drážek 115, 116, popřípadě 115A a 116A, s vratnými drážkami 113, 114, popřípadě 113A, 114A. Na ovládacích hranách přívodních ovládacích šterbin 121, 121A a 122, 122A, které jsou vytvořeny mezi přívodními drážkami 109, 109A s řídicími drážkami 115, 116, jsou uspořádány obdobně jako u pístu 5 ovládacího ventilu regulační stupně. Pružná zkrutná tyč 127 je uložena ve středu pístu 105 ovládacího ventilu. Ovládací ventil 101 ve tvaru rotačního šoupátka odpovídá svým účinkem a uspořádáním tlakových potrubí ovládacímu ventilu 1. Činnost je také odpovídající.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro změnu ovládací síly na volant servřízení, zejména pro motorová vozidla, které sestává z převodky řízení s jedním mechanickým a jedním hydraulickým členem, ze servočerpadla poháněného motorem vozidla, ze servomotoru a zásobníku tlakového prostředí, přičemž převodka řízení má ovládací ventil s alespoň jedním, prostřednictvím pružné zkrutné tyče přestavitelným pístem ovládacího ventilu, jeho dráha přestavení je úměrná úhlu pootočení

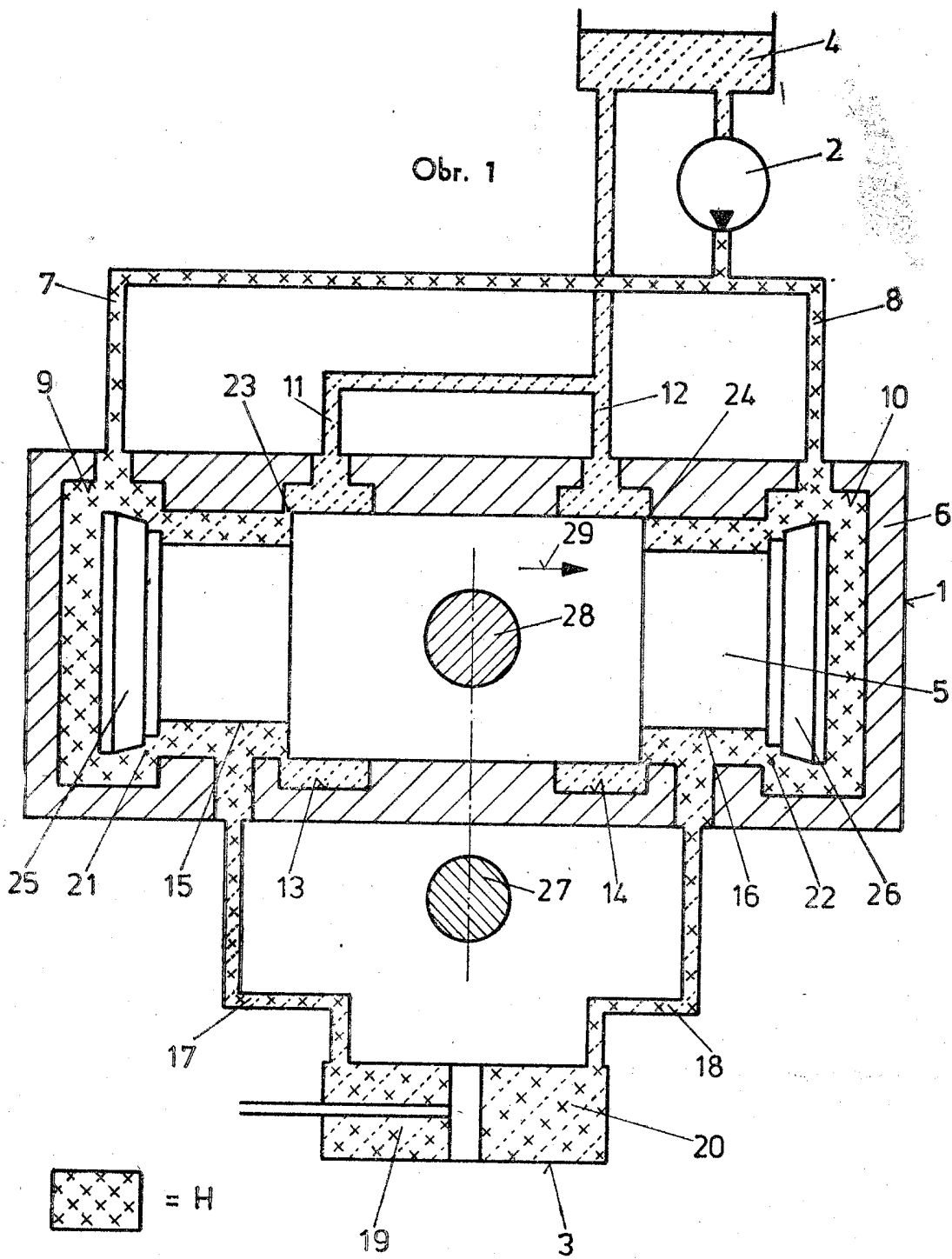
volantem natočené pružné zkrutné tyče, vyznačené tím, že píst [5, 105] ovládacího ventilu má na ovládacích hranách regulační stupně (25, 26) a že servočerpadlo (2) má klesající charakteristiku.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že píst [5] ovládacího ventilu je vytvořen jako osově posouvateľný píst.

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že píst [5] ovládacího ventilu je vytvořen jako píst otočný kolem své osy rotace.

6 listů výkresů

Obr. 1

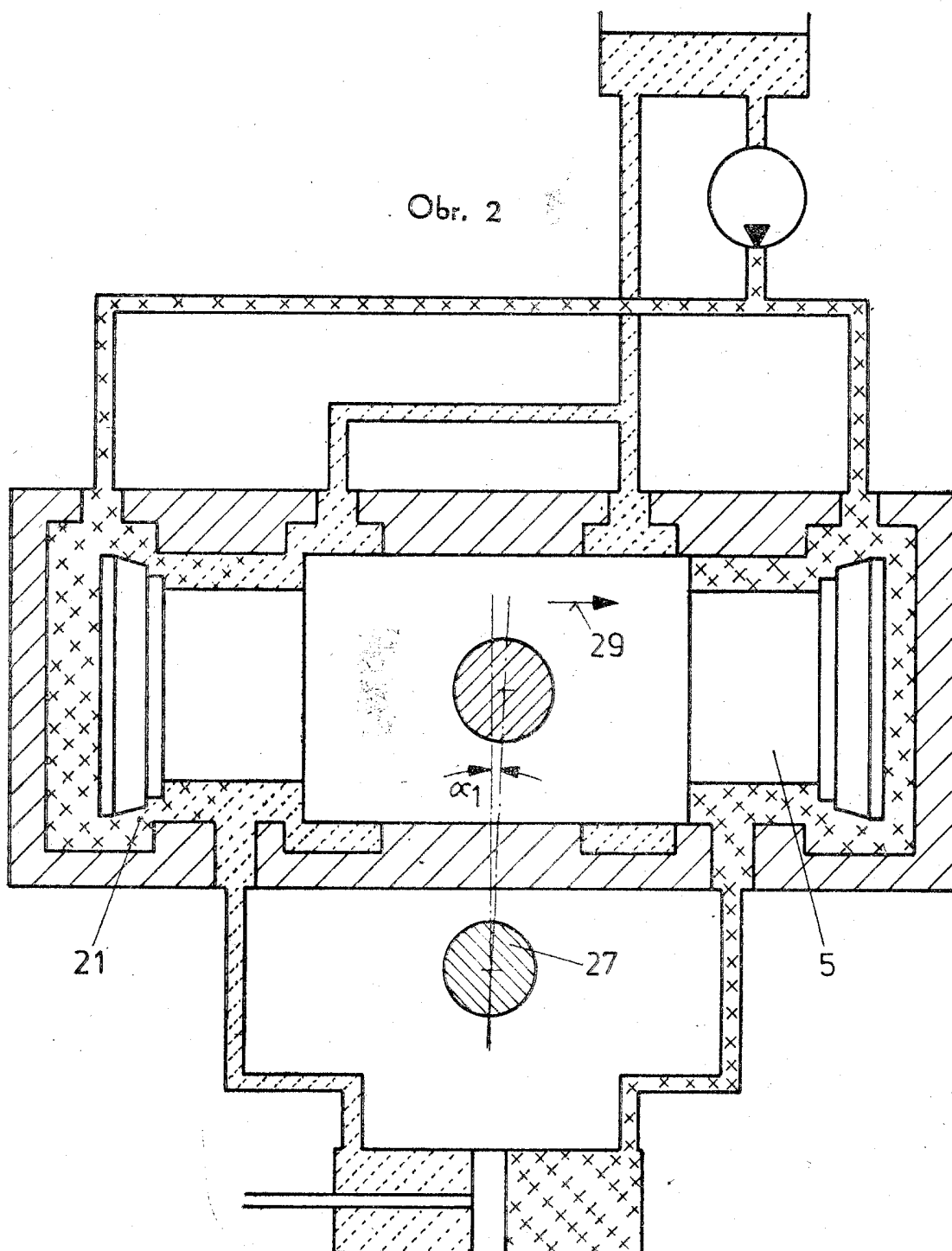


 = H

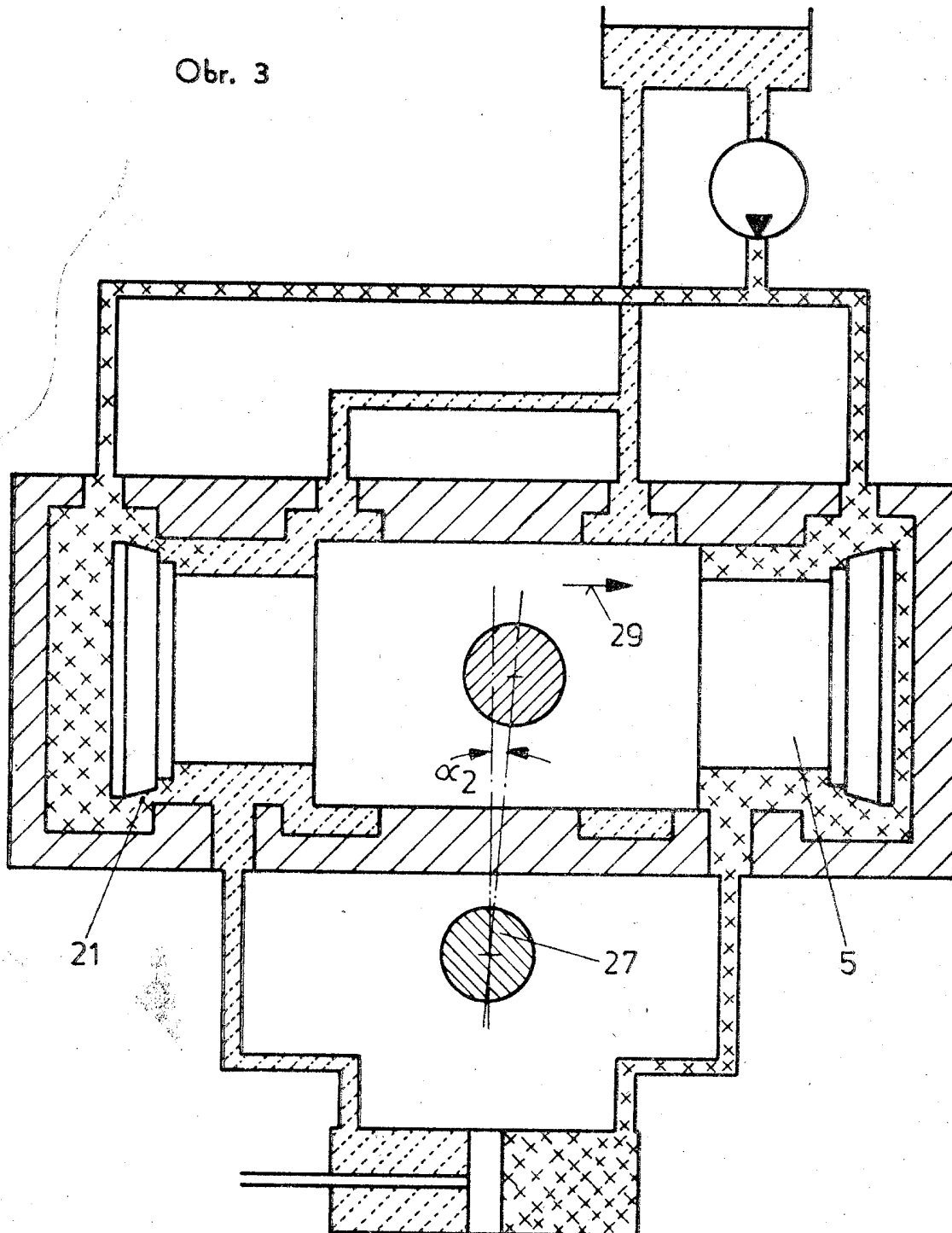
 = R

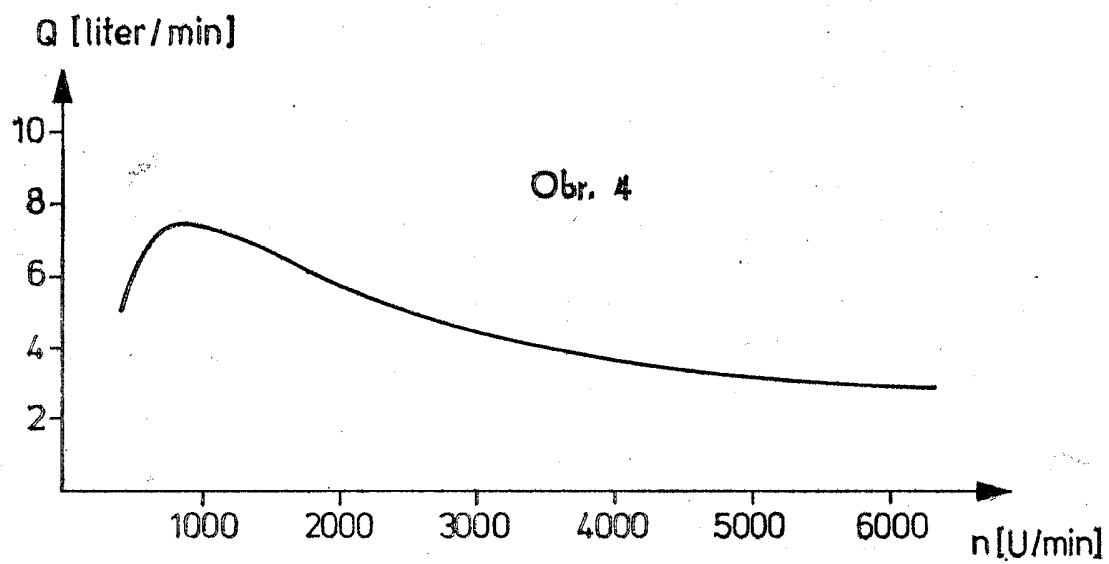
 = M

Obr. 2

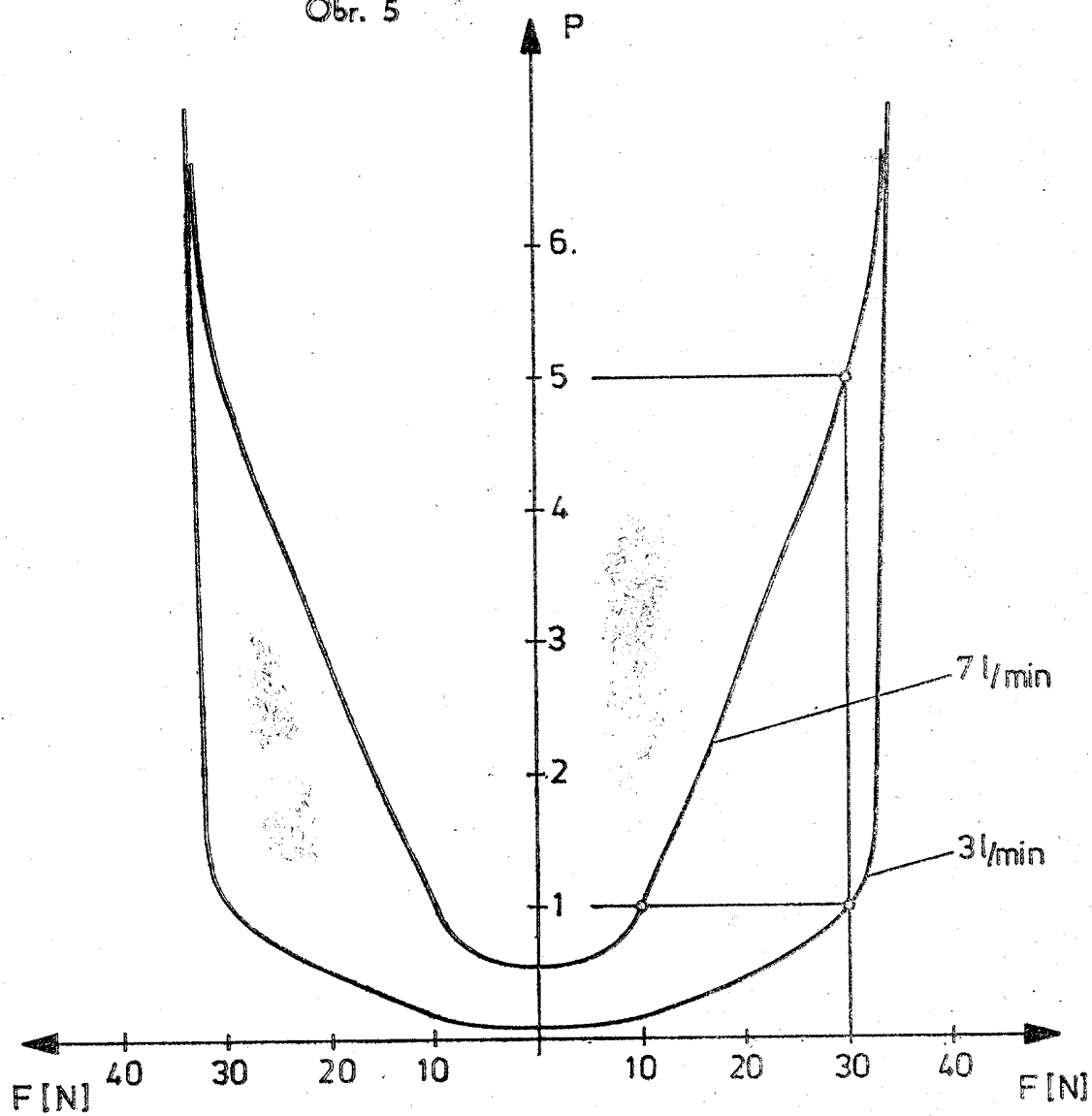


Obr. 3





Obr. 5



Obr. 6

