



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195871
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 16 H 39/00

(22) Přihlášeno 29 04 76
(21) (PV 2813-76)

(40) Zveřejněno 29 06 79

(45) Vydáno 15 06 82

[75]
Autor vynálezu HRANÁČ KAREL, TEPLICE

(54) **Hydrostaticko-dynamický rotační momentový a rychlostní měnič
s funkcí spojky**

1

Vynález řeší přenos točivého momentu prostřednictvím hydrostatického kapalinového proudového sloupce s možností plynulé změny přenášeného točivého momentu a otáček a způsob plynulého hydraulického spojování a rozpojování hnacích a hnaných rotačních zařízení.

Známa zařízení pro přenos a změnu točivého momentu prostřednictvím hydrostatického kapalinového sloupce nebo náplně, používají k vytvoření tohoto účinku různé kombinovaná rotační čerpadla, která ve funkcích hydromotorů spotřebovávají tlakovou kapalinu z primárního čerpadla a jsou prostřednictvím tohoto kapalinového sloupce nebo náplně uváděna do rotačního pohybu přes různá rozvodná zařízení nebo přímým vstupem do pracovních prostorů. Změn točivých momentů a otáček je dosaženo regulováním tlaku nebo měněním pracovních prostorů. Jsou používány v velké míře pro svoji složitost a v některých případech i pro obtížné rozběhové fáze. Jejich použití pro širokorozsahové, zejména vysoké otáčky je obtížné vzhledem ke složitosti jejich mechanismů, vzniku tepla a značnému namáhání pohyblivých mechanických částí těchto zařízení.

Hydrostaticko-dynamický rotační měnič s funkcí spojky podle vynálezu řeší uvedené

2

nevýhody tím, že sestává z rozváděče pevně centricky spojeného šrouby se skříní, v níž je točně centricky uložen rotor vyúsťující ze skříně hřídelem, jehož axiální poloha je obousměrně zajištěna axiálním uložením, přičemž jeho vnější věnec i vnitřní náboj, jakož i čelní rovina rozváděče jsou opatřeny výstupními kroužky a drážkami tvořícími spolu labyrintové těsnění pracovního prostoru, do něhož jsou vyvedeny z čelní roviny rozváděče výtlačkové kanálky a sací kanálky procházející rozváděčem k přípojnému čelu, mezi nimiž jsou za sebou ve směru točení suvně uložena opěrná hradítka, opatřená skluzovými šroubovými částmi, na něž působí shodné šroubové skluzy rotačních pístů, když stěna pracovního prostoru je ovládána přes spojovací čepy posuvnou přírubou s axiálně uloženou objímkou s vidlicí pevně uloženou na rotačním hřídeli ovládaném pákovým, polohově zajištěným ústrojím spojeným s pákovým mechanismem působícím na pastorky a jimi na šoupátka opatřená přepouštěcími tryskami a odstříkovacími tryskami.

Hydrostaticko-dynamický rotační momentový a rychlostní měnič s funkcí spojky představuje ve srovnání se známými hydrostatickými a hydrodynamickými přenosy točivého momentu a způsoby spojování a roz-

pojování pohonných a poháněných rotačních elementů výhodnější a dokonalejší řešení zejména tím, že tvoří jednoduchý, funkčně spojený hydraulický systém, v němž jsou účelně skloubeny přenosové účinky v rotaci s plynulými změnami otáček a momentů bez použití mechanických převodných zařízení, tj. ozubených kol a třecích spojek a jejich nákladné automatiky. Měníč je vedle své nosné funkce současně spojkou, lehce ovladatelnou za všech provozních podmínek.

Přenosový účinek je v celém provozním rozsahu, tj. v nízkých i vysokých otáčkách velmi vyrovnaný a je ovlivněn pouze tlakem a rychlostí v určeném průtokovém profilu s nepřetržitým tokem. Styk opěrných ploch, provedený pouze kapalinou zajišťuje pružný a měkký přenos při pozvolných nebo náhlých zatíženích. Ovládací mechanismy lze provést buď každý samostatně, nebo funkčně spřažené s automatickým ovládáním. Předností tohoto systému je také samočinná vlastní vyvážená samotěsnivost rozpěrných pohyblivých dílů, jejíž vznik a působnost je vytvářena za všech provozních stavů hydrostaticko-dynamickým působením hnaného sloupce kapaliny.

Na připojených výkresech je provedeno znázornění rotačního momentového a rychlostního měniče v šesti vyobrazeních tak, že obr. 1 představuje půdorysný pohled, obr. 2 pohled v řezu v rovině A—A ve směru S₁, obr. 3 pohled v řezu rovinou A—A ve směru S₂, obr. 4 čelní pohled ve směru S₃, na obr. 5 je provedeno znázornění průtoku kapalinového sloupce měničem v rozvinutém tvaru a obr. 6 znázorňuje jeho průtok kruhovým pracovním prostorem měniče. Na výkresech provedený hydrostaticko-dynamický měnič s funkcí spojky sestává ze čtyř hlavních dílů, a to rozváděče 1 s obtokovým vedením 45 s přepouštěcím ventilem 44 rotoru 4 se skříní 2, ovládacího pákového mechanismu 30 a 31 a posilovače řazení 48. Měníč je připojitelný k tlakovému zdroji svojí čelní rovinou 17 a centricky zajištěn kruhovým zámkem 50. Připojení je provedeno těsně na přírubovou úpravu čerpadla s úhlovou vazbou na výtlačové a sací kanálky podle obr. 4 šrouby a kolíky. Může však být připojen pouze na přírubu tlakového a sacího vedení, když zdroj tlaku může být místně situován jinde.

Celek měniče je tvořen skladbou stupňových válcových elementů, tj. skříně 2 a rozváděče 1, na nichž jsou umístěny ovládací části 30 a 31 se vstupními otočnými díly, tj. otočným hřídelem 29 a pastorky 32 a vnější tlakové vedení 45 s přepouštěcím ventilem 44 a vedení posilovače řazení 48 s ventilem 49. Rozváděč 1 s obtokovým vedením 45 je centricky spojen se skříní 2 šrouby 3 v čelní rovině 10. Rotor 4 navazuje kluzně na tuto rovinu 10 výsečovými čely rotačních pístů 22, 23 a vstupuje do ní točně výstupními kroužky 11 v drážkách 12

a tvoří spolu s nimi labyrintové těsnění pracovního prostoru 13. Hřídel rotoru 5 a vnitřní náboj 9 jsou uloženy radiálními ložisky 51, 52 a axiálně je rotor 5 v obou směrech uchycen přes šrouby 53 stavitelným uložením 6, 7. Axiálně pohyblivá stěna 24 pracovního prostoru 13 je centricky a suvně uložena ve vnějším věnci 8 rotoru 4 a vnitřní stěna náboje 9, pevně spojená spojovacími čepy 25 s posuvnou přírubou 26 suvně uloženou na hřídeli 5 a opatřenou objímkou 27 s čepy 56 oboustranně axiálně uchycenou uloženími 54, 55. Na čepy 56 objímky 27 působí vidlice 28 uložená pevně na otočném hřídeli 29 ovládaném pákovým, polohově zajistitelným ústrojím 30. Rotační písty 22, 23 jsou pevně spojeny s rotorem 4 a opatřeny pravotočivými šroubovými skluzy 21, jejichž počátek navazuje na stěnu 24 v rovině přivrácené k pracovnímu prostoru 13 a jsou opatřeny průstřikovými drážkami 43. Šroubové skluzy 21 odpovídají svým stoupáním šroubovým skluzům 20 opěrných těsnicích pohyblivých hradítek 18, 19 kluzně axiálně uložených v rozváděči 1 za sebou ve smyslu otáčení rotoru 4. Opěrná těsnicí pohyblivá hradítka 18, 19 jsou přitlačována k axiálně přestavitelné stěně 24 startovacími pružinami 57 a pro hydraulické utěšňování pracovního prostoru 13 jsou opatřena odstřikovými tryskami 42, průtokovými tryskami 58, obtokovými kanálky 59 a reakčním žlábkem 60 s průstřikovými vyvažovacími tryskami 61. V rozváděči 1 jsou před hradítka 18, 19 ve směru točení kluzně uložena šoupátka 33 opatřená přepouštěcími tryskami 34 a odstřikovými tryskami 35, ovládaná přes pastorky 32 pákovým mechanismem 31 spřaženým s pákovým ústrojím 30. Tlaková kapalina je vedena v rozváděči 1 šroubovými a kruhovými výtlačovými kanálky 14, 15 a sacími kanálky 16 vyústujícími v čelní rovině 10 na obr. 6 znázorněnými výstupními profily prodlouženými u kanálku 14 snímacími kanálky 38 a u sacího kanálku 16 odstřikovými kanálky 41. Výtlačové proměnný kanálek 15 vyúsťuje za těsnicím a opěrným hradítkem 18 ve směru točení do pracovního snímacího meziprostoru 37. Před vyústěním výtlačového kanálku 14 je vyvedeno obtokové vedení 45 s ventilem 44 a je napojeno na sací kanálek 16. Před ventilem 44 je vyveden posilovací hydraulický okruh řazení 48 s pákovým ventilem 49. Čelní přípojná rovina 17 znázorněná obr. 4 je opatřena pro případ těsného tlakového zdroje vstupním kanálkem 14 ve znázorněném vstupním profilu, který je v rozváděči 1 překlenut rozvidlením sacího kanálku 16 ve znázorněných profilech. Čelní rovina 17 tvoří v tomto znázornění stěnu pracovního prostoru tlakového zdroje.

Hlavní funkce rotačního momentového a rychlostního měniče s funkcí spojky spočívá v přenosu točivého účinku z pohonného motorického zdroje prostřednictvím tlako-

vého proudícího kapalinového sloupce v určeném profilu, jehož tlakové a proudové působení je provedeno vloženým, motoricky poháněným zdrojem. Točivý účinek vzniká vstupem tlakového proudového sloupce do kruhového pracovního, obsahově měnitelného prostoru 13, v němž hydraulicky rozpěrný účinek vzniká jeho střídavým opíráním o axiální pohyblivá těsnicí hradítka 18, 19 a tlačné profily 36 do rotace přiváděných pístů 22, 23 s podporou dynamického účinku proudícího sloupce při větších rychlostech proudění. Vznik plynulé rotace a otáčkových cyklů působí trvalá, tlakově proměnlivá hydraulická napjatost, kterou přerušují a vzájemně předávají rotační písty 22, 23 svými šroubovými skluzy 21 střídavým vytlačováním opěrných těsnicích hradítek 18, 19 z pracovního prostoru 13, když například v okamžiku vytlačování hradítka 18 pístem 22 koná těsnicí a opěrnou funkci hradítko 19 s rozpěrným hydraulickým účinkem kapalinového sloupce na tlačný profil 36 pístu 23 až do počátku výtlačného prokluzu přes hradítko 19 pístem 22, když těsnicí a opěrnou funkci pracovního prostoru 13 přejímá přes funkčně proměnlivý kanálový meziprostor 37 střídavě napjatý tlakovým kapalinovým sloupcem přes samočinně, skluzem pístu 22 otevíranou přepouštěcí trysku 34 v hradítku 19 do pracovního prostoru 13 vrácené hradítko 18, když hydraulická rozpěrnost proměnlivého kanálového meziprostoru 37 končí v okamžiku prokluzu pístu 22 za hradítko 19, čímž dojde k vrácení hradítka 19 do opěrné polohy v pracovním prostoru 13 a dojde současně k uzavření přepouštěcí trysky 34. Hydraulická rozpěrnost pokračuje tlakem na tlačný profil 36 pístu 23 až do počátku výtlačného prokluzu přes hradítko 19 rotačním pístem 22, když těsnicí a opěrnou funkci přejímá prostor 37 střídavě napjatý tlakovým kapalinovým sloupcem přes samočinně skluzem pístu 22 otevíranou přepouštěcí trysku 34 v hradítku 19 do pracovního prostoru 13 vrácené hradítko 18, přičemž hydraulická rozpěrnost kanálového meziprostoru 37 je ukončena v okamžiku prokluzu pístu 22 za hradítko 19, čímž dojde k navrácení hradítka 19 do opěrné polohy v pracovním prostoru 13, když současně dojde k uzavření přepouštěcí trysky 34 a hydraulická rozpěrnost pokračuje tlakem na tlačný profil 36 pístu 23, když současně vlivem pokračující rotace rotoru 4 vzniká rozpěrná síla na tlačný profil 36 pístu 22 přes snímací kanálky 38 vyúsťující ze vstupního výtlačného kanálku 14 a plnou rotační hydraulickou rozpěrnou sílu přebírá píst 22 v okamžiku překrytí výtlačného konce 39 kanálku 14 počátkem těsnicí výsečové plochy 40 pístu 22, když kapalina je před píst 22 i před pístem 23 unášena a současně nasávána do

sacího kanálku 16, prodlouženého o odstříkací kanálky 41 s tryskami 35, přičemž dojde k dalšímu prokluzu pístu 23 přes hradítko 18, odstříku z kanálového meziprostoru 37 samočinně skluzem pístu 23 otevíranou odstříkací tryskou 42 v opěrném hradítku 18 do sacího kanálku 16 přes přepouštěcí trysku 34, když k přímému odstříku z napjatého kanálového meziprostoru 37 a jeho opětnému tlakovému předzaplavení dochází při průchodu šroubových částí 21 pístů 22 a 23 přes hradítka 18, 19 průstříkovými drážkami 43 a současném odstříku tryskami 35 do kanálku 16 při prokluzu pístů 22, 23 přes hradítko 18 a do kanálku 15 při prokluzu pístů 22, 23 přes hradítko 19, přičemž se stále opakuje rotační cyklus po dobu trvání vstupu tlakového proudového sloupce. Rychlost a tlak proudící kapaliny mohou být různé. Funkce spojky je plněna tím, že kapalinový tlakový sloupec je ve svém průtoku rozváděčem 1 regulován přepouštěcím ventilem 44 na obtokovém vedení 45 spojujícím kanálek 14 před vstupem do pracovního prostoru 13 s kanálkem 16. Pozvolné nebo náhlé uzavírání ventilu 44 uvádí rotor 4 do plynulého nebo náhlého rotačního účinku za všech provozních podmínek v tlaku a rychlosti proudění a momentových účinků motoru. Otevřeným ventilem je proveden volnoběžný stav — neutrál — a měnič je vyřazen z činnosti.

Změna výstupního točivého momentu je způsobena tím, že kapalinový sloupec proudí axiálně měnitelným pracovním prostorem 13, který je měněn prostřednictvím posuvné stěny 24. K měnění rozpěrné rotační síly dochází zmenšováním nebo zvětšováním opěrných profilů těsnicích hradítek 18, 19 a tlačných profilů 36 pístů 22, 23, čímž je plynule měněn přenášený točivý moment a rychlost otáčení, když současně přes pákové mechanismy 30, 31 dochází k axiálnímu posunu přepouštěcích trysek 34 prostřednictvím ozubených pastorků 32 do podélných poloh za odstříkací trysky 42 hradítek 18, 19, přičemž polohy hran 46 trysek 34 jsou v stálém těsnicím podélném předstihu 47 před plochami hran 48 trysek 42 v hradítkách 18 a 19.

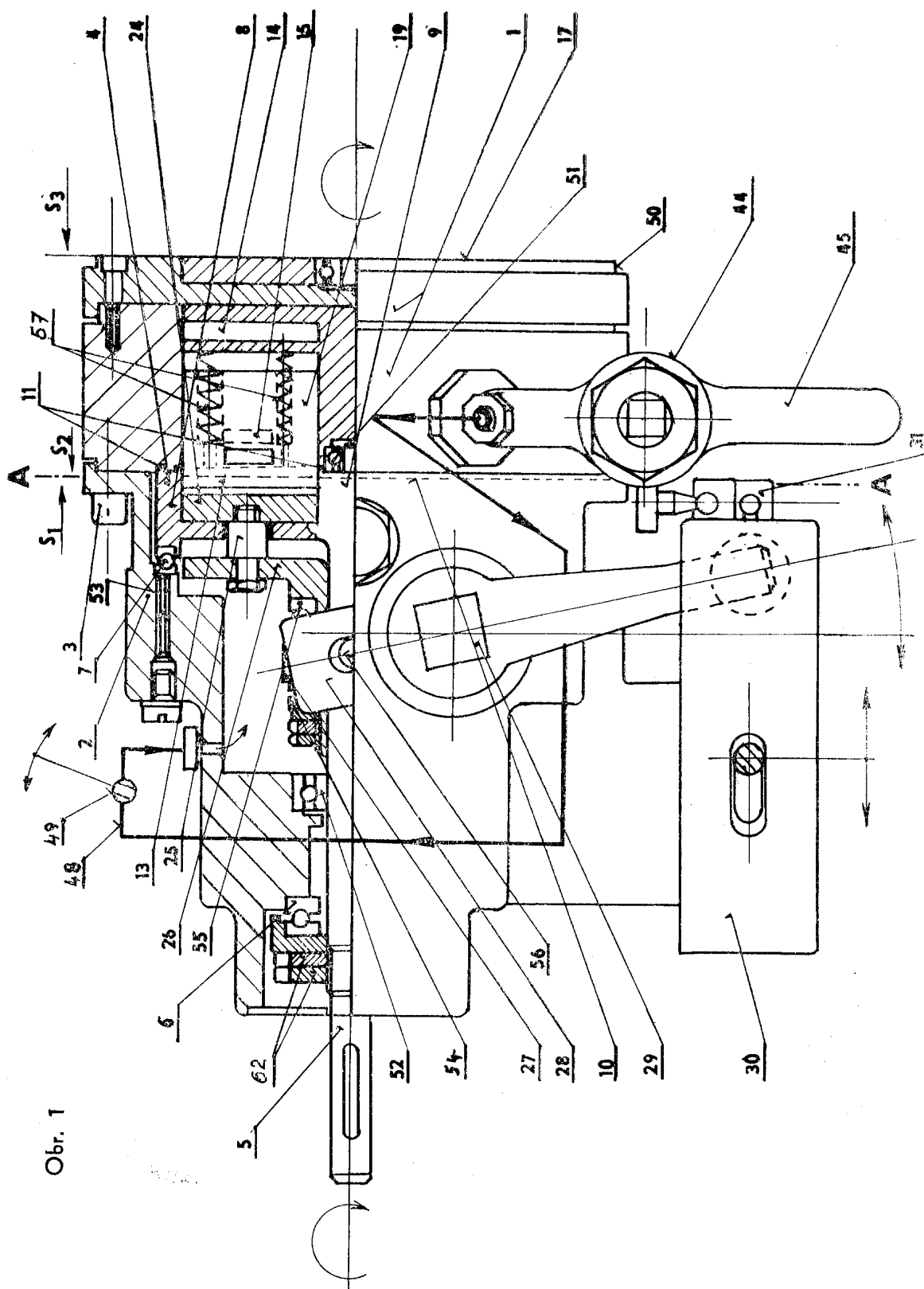
Hydrostaticko-dynamický měnič je použitelný jako převodový a spojkový mechanismus u všech zařízení, u nichž se požaduje plynulá měnitelnost otáček a výstupních momentů za provozu, jako je tomu například u motorových vozidel, lokomotiv, vrtných a těžních zařízení, těžkých terénních vozidel, drticích zařízení a mlýnů, transportérů, obráběcích strojů, lodí a jiných rotačních zařízení. Zvláště výhodná je možnost umístování mimo zdroj tlaku při propojení tlakovým přípojným vedením.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Hydrostaticko-dynamický rotační momentový a rychlostní měnič s funkcí spojky, vyznačený tím, že sestává z rozváděče (1), pevně centricky spojeného šrouby (3) se skříní (2), v níž je točně centricky uložen rotor (4) vyúsťující ze skříně hřídelem (5), jehož axiální poloha je oboustranně zajištěna axiálním uložením (6, 7), přičemž jeho vnější věnec (8) i vnitřní náboj (9), jakož i čelní rovina (10) rozváděče (1) jsou opatřeny výstupními kroužky (11) a drážkami (12) tvořícími spolu labyrintové těsnění pracovního prostoru (13), do něhož jsou vyvedeny z čelní roviny (10) rozváděče (1) výtlačkové kanálky (14, 15) a sací kanálky (16) procházející rozváděčem (1) k přípoj-

nému čelu (17), mezi nimiž jsou za sebou ve směru točení suvně uložena opěrná hradítka (18, 19), opatřená skluzovými šroubovými částmi (20), na něž působí shodné šroubové skluzy (21) rotačních pístů (22, 23), když stěna (24) pracovního prostoru (13) je ovládána přes spojovací čepy (25) posuvnou přírubou (26) s axiálně uloženou objímkou (27) vidlicí (28), pevně uloženou na otočném hřídeli (29) ovládaném pákovým polohově zajistitelným ústrojím (30) spojeným s pákovým mechanismem (31) působícím na pastorky (32) a jimi na šoupátka (33) opatřená přepouštěcími tryskami (34) a odstříkovacími tryskami (35).

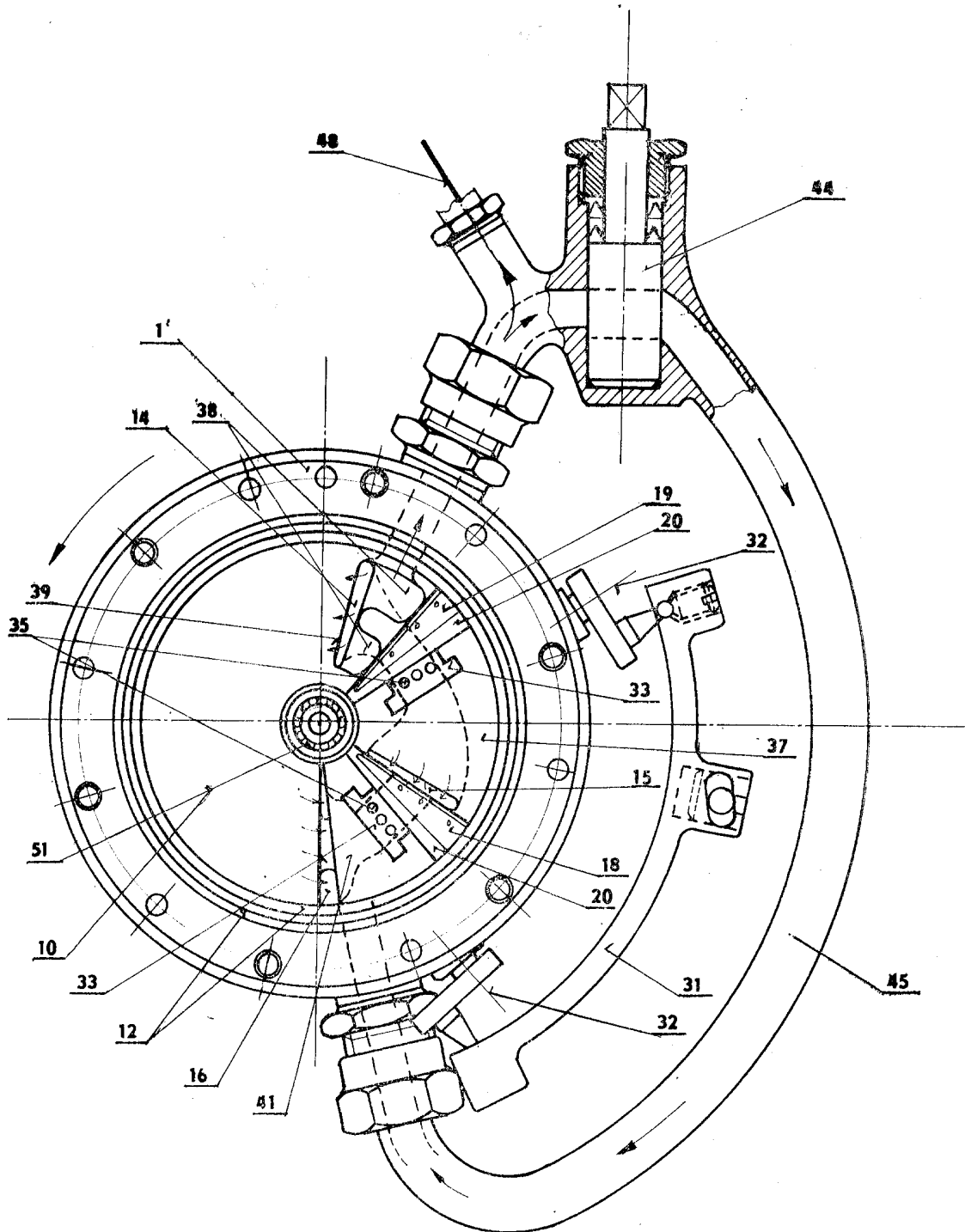
5 listů výkresů



Obr. 1

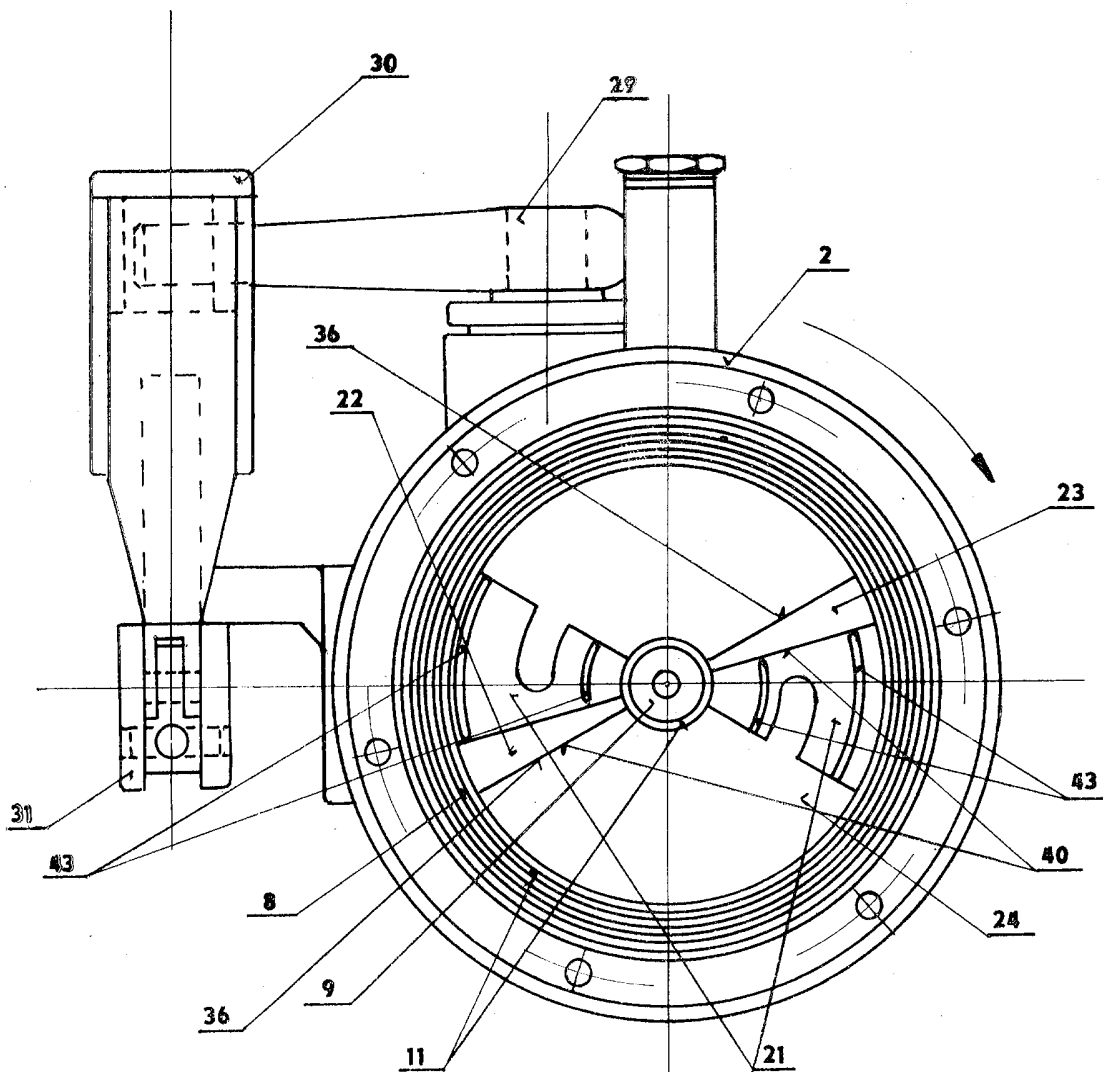
195871

Obr. 2

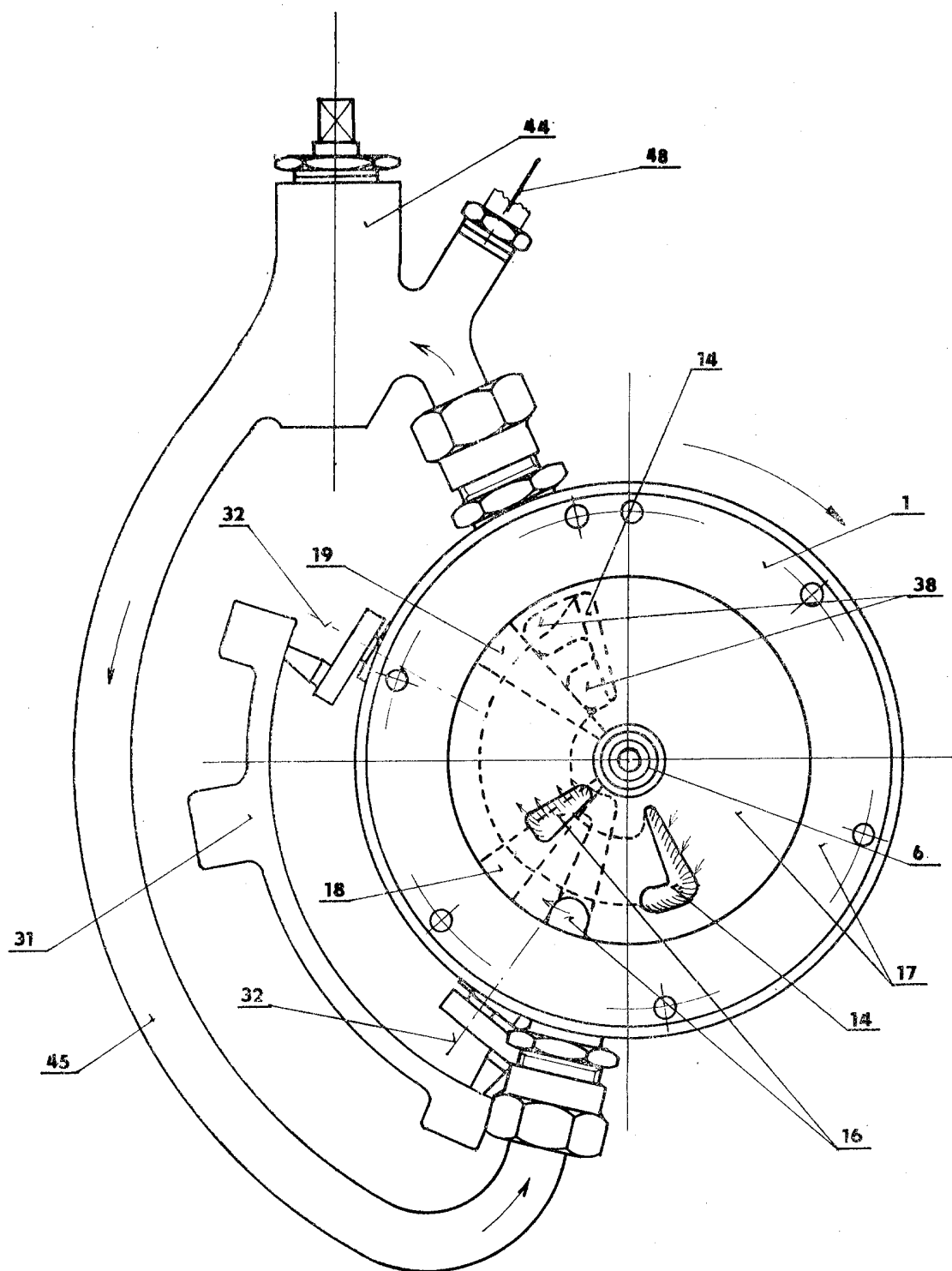


195871

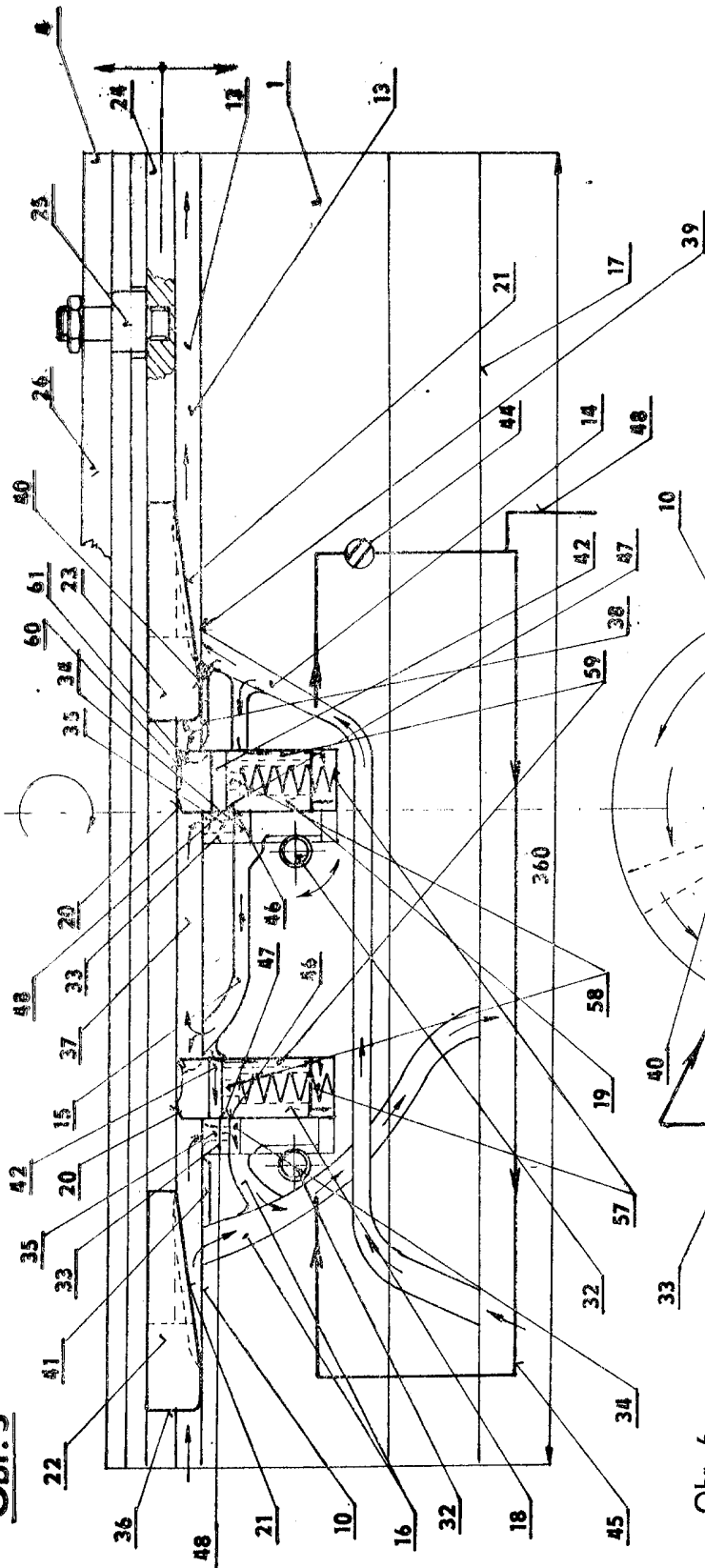
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

