



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

249106
(11) (12)

(51) Int. Cl.⁴
F 01 C 1/00

(22) Přihlášeno 21 12 78

(21) (PV 8714-78)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 28 12 77
(OA-583) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 17 07 86

(45) Vydáno 15 03 88

[72]

Autor vynálezu

NÁTKAI LAJOS ing., UJFALUSI ELEK ing., BUDAPEŠT (MLR)

[73]

Majitel patentu

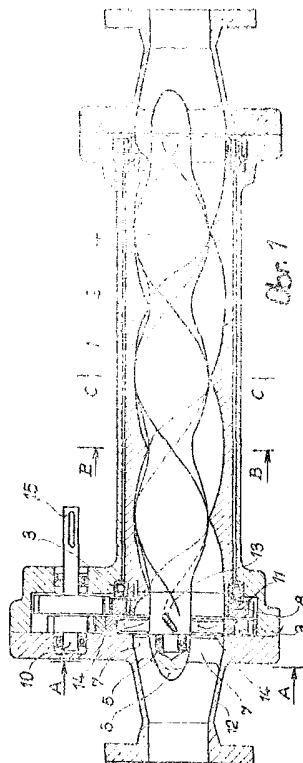
ORSZÁGOS KÖOLAJ-ÉS GÁZIPARI TRÖSZT, BUDAPEŠT (MLR)

[54] Víceúčelové proudové zařízení s axiálním průtokem

1

Řešení se týká víceúčelového proudového zařízení s axiálním průtokem, provozované na principu vytlačování objemu a použité jako motor, pracovní stroj nebo přístroj pro měření proudění. V komoře se šroubovým vnitřním povrchem a konstantním nebo proměnným stoupáním závitu, otáčivé kolem její podélné osy, je uspořádáno vřeteno, přehražující šroubový vnitřní povrch komory s mezerami nebo bez nich, otáčivé kolem jeho podélné osy, totožné s osou otáčení komory, a mající šroubový vnější povrch o stoupání závitu odlišného od stoupání závitu šroubového vnitřního povrchu komory, přičemž příčný průřez vřetena je vymezen krycí křivkou vnitřního povrchu komory a vřeteno a komora jsou v nuceném spojení a otáčivé ve stejném smyslu různou rychlostí.

2



Vynález se týká víceúčelového proudového zařízení s axiálním průtokem, provozovaného na principu vytlačování objemu, kterého může být použito jako motoru, jako pracovního stroje nebo jako přístroje pro měření proudění.

Zařízení podle vynálezu může být energie proudící kapaliny proměňována v mechanickou práci nebo může být schopnost proudícího prostředí pracovat zvyšována mechanickou prací použitou k pohonu. V důsledku statického a dynamického vyvážení otáčejících se součástí a důsledného dodržování volumetrického principu jsou otáčky, popřípadě úhlová rychlost, otáčejících se součástí vždy úměrné rychlosti proudícího prostředí. Zařízení je proto obzvláště vhodné pro výsoce přesné měření rychlosti proudění plynů a kapalin. Známa zařízení stejného určení pracují jako stroje provozované na principu vytlačování objemu s poměrně vysokými ztrátami třením, přičemž protékající prostředí jsou donucována k víření, ke změně směru a jsou urychlována. Vymezení objemu je u nich komplikované a volumetrický princip může být realizován jen s kompromisy a nedokonalostmi. Zařízení provozovaná na principu techniky proudění mohou být hospodárně provozována jen za příslušných provozních podmínek. Jejich účinnost je závislá na rychlosti proudění, popřípadě na otáčkách. Tyto vlastnosti zařízení provozovaných na principu vytlačování objemu a techniky proudění jsou tudíž zatíženy značnými mechanickými, hydraulickými a volumetrickými ztrátami.

Cílem vynálezu je vytvoření zařízení, jímž se vyloučí nevýhody známých zařízení stejného určení, to jest, má být dosaženo zvýšení účinnosti při přeměňování kinetické energie a potenciální energie proudících plynů a kapalin na práci, popřípadě při přeměňování mechanické práce na kinetickou energii nebo energii potenciální.

Dalším cílem vynálezu je zachování vztahu mezi objemem proudícího prostředí a otáčkami zařízení v celém funkčním rozsahu. Zařízení podle vynálezu spočívá v trubkovité komoře, uspořádané v tlakovzdorném pouzdru, uložené na hřídeli rovnoběžném se směrem proudění, jejíž vnitřní povrch má šroubovitě závit. Ve vnitřku komory je uspořádáno vřeteno spojené s vnitřními šroubovitými závitů komory. Zprostředkování mechanické práce se děje pomocí prostředku přenášejícího otáčivý pohyb, s výhodou ozubenými koly. Zařízení obsahuje dále přístroj snímající otáčivý pohyb (s výhodou vysílač impulsových signálů), v případě potřeby může být ale nucené spojení mezi komorou a vřetenem realizováno pohonem přenášejícím otáčivý pohyb, s výhodou ozubeným pohonem. Vnitřní profil průřezu komory je vytvořen epicykloidou (z_k) nebo dvěma kruhovými úsečkami spojenými dvěma rovnoběžnými čarami. Vnější profil téhož průřezu je tvořen krycí křivkou dotýkaného povrchu

během relativního pohybu příslušejícího průřezu komory. Pohlížíme-li na počet oblouků cykloidy jako na výběhy závitů, přilícuje se komoře, která má šroubový povrch s plynulými nebo proměnnými výběhy, vřeteno, jehož závitové chody jsou tvořeny ve stejném směru, jehož závitový výběh je $z_o = z_k + 1$ a jehož závitové stoupání je $h_o = (z_o/z_k) \cdot 1h_k$ plynulé nebo proměnné.

Komoře, jejíž průřez sestává ze dvou kruhových úsečí spojených dvěma rovnoběžnými přímkami a jejíž vnitřní šroubový povrch má dva výběhy a plynulé nebo proměnné stoupání h_k ve stejném směru, je přilícováno vřeteno, které má kruhový průřez, jeden výběh závitů a plynulé nebo proměnné stoupání $h_o = 0,5h_k$.

Komora a vřeteno jsou v první řadě spolu spojeny profilem průřezů spadajících do jedné roviny. Pro zvýšení přenášeného momentu může být vytvořen orgán zprostředkující otáčení stejného směru, s výhodou dvojice ozubených kol, jejichž převod je

$$i = \frac{z_o}{z_k}, \text{ popřípadě } i = 0,5,$$

jako zvláštní nucené spojení. Jak hřídelový čep, nesoucí komoru nebo ložisko hřídele, jakož i čep, nesoucí vřeteno nebo hřídelové ložisko, jsou pevně připojeny k tlakovzdornému pouzdru.

Vytvoření komory, jejíž vnitřní závit má jednoduchý výběh $z_k = 1$, a vřetena, které má jednoduchý výběh $z_o = z_k + 1 = 2$, mají průřez, jejichž slícování se provádí způsobem známým z maďarského patentu 152 615 s touto odchylkou, že podle uvedeného patentu v důsledku tangenciálního proudění epicykloida obklopující zvnitřku průřez komory je přerušena.

Dalším cílem vynálezu je odstranění nevýhod známých zařízení, přičemž přeměnou kinetické a potenciální energie proudících kapalin a plynů na mechanickou práci, popřípadě přeměnou mechanické práce na kinetickou a potenciální energii, může být zajištěno zvýšení účinnosti a zachování vztahu mezi protékajícím objemem a otáčkami zařízení v celém funkčním rozsahu.

Zařízení podle vynálezu sestává tudíž z trubkovité komory v tlakovzdorném pouzdru, uložené na hřídeli rovnoběžném se směrem proudění, mající vnitřní šroubový povrch, jakož i z vřetena uloženého na dalším hřídeli, rovnoběžném s uvedeným hřídelem, uspořádaného v komoře a s ní spojeného, majícího vnější šroubový závit, z orgánu přenášejícího rotační pohyb, vhodného pro přenos mechanické práce (s výhodou ozubené kolo), z přístroje snímajícího rotační pohyb (s výhodou vysílač impulsových signálů) a z orgánu přenášejícího rotační pohyb, realizujícího v případě potřeby nucené spojení mezi komorou a vřetenem (s výhodou ozubený pohon).

U jiného příkladu provedení podle vynálezu jsou průřezy komory a vřetena jsoucí v jedné rovině spojeny tak, jako tytéž součásti obyčejného, známého čerpadla. Průřez vřetena je kruh, průřez komory je však kruhová úseč spojená dvěma rovnoběžnými přímkami, přičemž vztah délky rovnoběžných přímků k relativnímu pohybu kruhu vřetena je stejný.

V důsledku takového vytvoření šroubových povrchů komory a vřetena liší se průřezy komory mezi rovinami v odstupech $d\varphi$ o úhel $d\varphi$, průřezy vřetena o úhel $(z_k/z_o) \cdot d\varphi$. Průřez komory a průřez vřetena se tudíž otočí na délce dl vůči sobě o úhel $(1 - z_k/z_o) \cdot d\varphi$. Ježto průřezy jsou vůči sobě relativně natočeny, vznikají podle plynulého nebo proměnného stoupání závitů mezi komorou a vřetenem dutiny stejné nebo odlišné délky pro dopravovanou kapalnou nebo plynnou prostředí. Tyto dutiny se podle natočení komory a vřetena opakují plynule, ale navzájem odděleně se stejnou fází.

Aby se vtoková a výtoková strana zařízení podle vynálezu spolehlivě oddělily, mají jak komora, tak i vřeteno být delší než nahoře uvedená dutina. V tomto případě nemůže teoreticky v klidovém stavu komory a vřetena protékat žádné prostředí.

Během provozu otáčí se komora n_k a vřeteno otáčkami $n_o = (z_k/z_o) \cdot n_k$ v důsledku nuceného spojení, popřípadě převodu, orgánu přenášejícího rotační pohyb, zatímco objemový element prostředí dopravovaného ve směru osy se pohybuje dopředu bez rotačního pohybu, bez změny tvaru a objemu. Jeho rychlost $v = n_k \cdot h_k = n_o \cdot h_o$ je buď konstantní, nebo proměnná.

Zařízení podle vynálezu nemá žádnou součást provádějící kmitavý pohyb. Jak komora s více výběhy, tak i vřeteno se otáčejí v důsledku souměrnosti jejich průřezů kolem jejich osy, přičemž komora s jedním výběhem a vřeteno musí být dynamicky vyváženy podle jejich těžiště, popřípadě vybrání.

Příklady provedení víceúčelového proudového zařízení podle vynálezu jsou zobrazeny na připojených výkresech, na nichž na obr. 1 je znázorněno zařízení s komorou s jedním výběhem závitů a s vřetenem s dvojitým závitěm v podélném řezu, na obr. 2 je řez podle čáry A—A na obr. 1, na obr. 3 je znázorněn řez podle čáry B—B na obr. 1, přičemž druhý řez C—C je vytažen slabě, obr. 4 znázorňuje zařízení s vysílačem impulsových signálů v podélném řezu, na obr. 5 je znázorněno zařízení s komorou se dvěma výběhy závitů a s vřetenem s jednoduchým závitěm v podélném řezu, na obr. 6 je znázorněno zařízení podle vynálezu v podélném řezu bez ozubených kol otáčejících komoru.

Na obr. 1 je znázorněn příklad provedení zařízení podle vynálezu, které může být použito s výhodou jako čerpadlo, tak také jako hydromotor nebo kompresor či plynový motor.

K pouzdrů 1, dimenzovanému na provozní tlak, jsou prostřednictvím vodicího kužele 6 a přídržné tyče 7 proudnicového tvaru připojeny hřídelové ložisko 3, nesoucí komoru 2, a hřídelové ložisko 5, nesoucí vřeteno 4 (přičemž vřeteno má eliptický průřez). Ozubený věnec 8, otáčející se společně s komorou 2 a ozubený věnec 9, otáčející se společně s vřetenem 4, zajišťují otáčivý pohyb pomocí dvojice ozubených kol, naklínované na předlohovém hřídeli 10. S komorou 2 společně se otáčí i mezikus 11, čímž jsou zajištěny příznivé poměry proudění mezi kruhovitým redukčním otvorem 12 a epicykloidním otvorem komory 2.

Pro týž účel slouží krček 13 vřetena 4, otáčející se společně s vřetenem 4, čímž mohou být zajištěny rovněž tak příznivé poměry proudění mezi vodicím kuželem 6 a elipsoidním průřezem vřetena 4. Krček 13 vřetena 4 (čep vřetena 4) a ozubený věnec 9 jsou spojeny křídlovými lopatkami 14. Křídlové lopatky 14 jsou vytvořeny se závitovým stoupáním, jehož je zapotřebí ke zmenšení proudění prostředí proudícího ve směru osy a vířícího mezi křídlovými lopatkami 14. Předlohový hřídel 10 má hřídelový čep 15, který podle poslání zařízení slouží jak k přejímání, tak také k přenosu mechanické práce.

Na obr. 4 je znázorněn příklad provedení zařízení podle vynálezu jako přístroje pro měření proudění. Je zde spojení mezi komorou 2, která má jednoduchý výběh a vřetenem 4, realizované ozubeným kolem 16 (které má počet zubů z) a dalším ozubeným kolem 17 s vnitřním ozubením (které má počet zubů $2z$). Ozubené kolo 16, uložené na hřídeli 19 a mezikus 11 jsou spolu spojeny křídlovými lopatkami 13. Vřeteno 4 je spolu s ozubeným kolem 17 s vnitřním ozubením uloženo na hřídelovém čepu 20. Vysílač impulsových signálů, který sestává z kotouče 21 namontovaného na mezikusu 11 a z čidla 22, slouží k dálkové indikaci otáčení úměrného objemu proudícího prostředku se správným znaménkem.

Na obr. 5 je znázorněn příklad provedení zařízení podle vynálezu, které je zkonstruováno s vřetenem 4 s jednoduchým výběhem a s komorou 2 s dvojitým výběhem, a kterého může být použito jako čerpadla, kompresoru nebo jako vytlačovací lisu. Převod $i = n_1/n_o = 0,5$ mezi komorou 2 a vřetenem 4 je zajištěn také ozubenými koly naklínovanými na předlohovém hřídeli 10, pohánějícími komoru 2 a vřeteno 4. Pohon popsaného zařízení vyplývá z jeho uspořádání.

Když komorou 2 protéká prostředí s kinetickou nebo statickou energií, může být výstupním hřídelem, spojeným s vřetenem 4 ozubenými koly, poháněn pracovní stroj nebo opačně, když hřídelový čep je poháněn převodem a odpovídajícím motorem, může být pracovní schopnost protékajícího prostředí zvýšena. Zařízení podle vynálezu při

zvolení vhodného provedení a vhodně dimenzovaného, popřípadě doplněné jinými o sobě známými stavebními prvky, může být použito jako čerpadla kapaliny, jako vytlačovacího lisu pro umělé hmoty, jako proudové

převodovky, jako kompresoru nebo větracího zařízení, jako hydromotoru, odsávače plynů nebo jako měřicího přístroje pro proudící prostředí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Víceúčelové proudové zařízení s axiálním průtokem, provozované na principu vytlačovacího objemu a použitelné jako motor, pracovní stroj nebo přístroj pro měření proudění, vyznačující se tím, že v komoře (2) se šroubovým vnitřním povrchem o konstantním nebo proměnném stoupání závitu, otáčivé kolem její podélné osy, je uspořádáno vřeteno (4) přehrazující šroubový vnitřní povrch komory (2) s mezerami nebo bez nich, otáčivé kolem jeho podélné osy, totožné s osou otáčení komory (2), a mající šroubový vnější povrch o stoupání závitu odlišném od stoupání závitu šroubového vnitřního povrchu komory (2), přičemž příčný průřez vřetena (4) je vymezen krycí křivkou vnitřního povrchu komory (2) a vřeteno (4) a komora (2) jsou v nuceném spojení a otáčivé ve stejném smyslu různou rychlostí.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že u komory (2) je vnitřní hranou jejího příčného průřezu jeden oblouk obyčejné epicykloidy a hrana příčného průřezu obalové plochy obvodu vřetena (4) je jeden oblouk obyčejné epicykloidy.

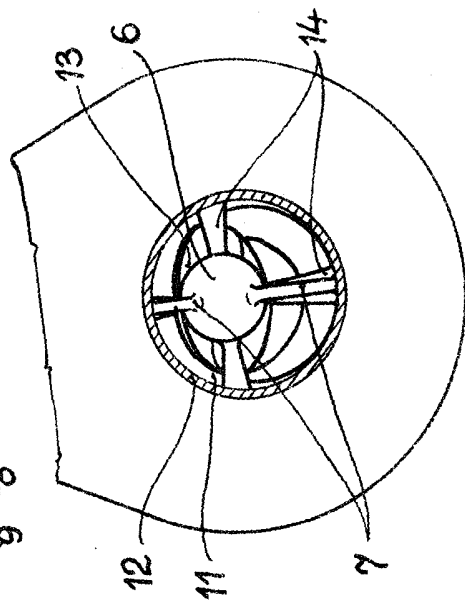
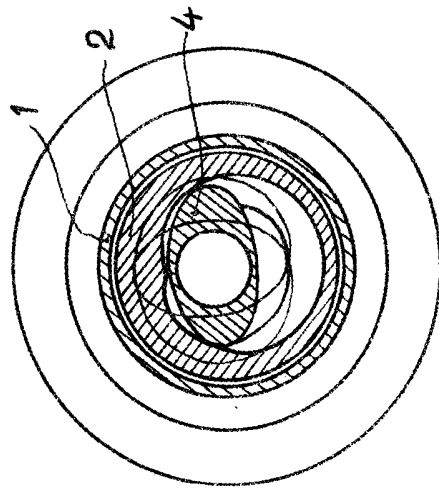
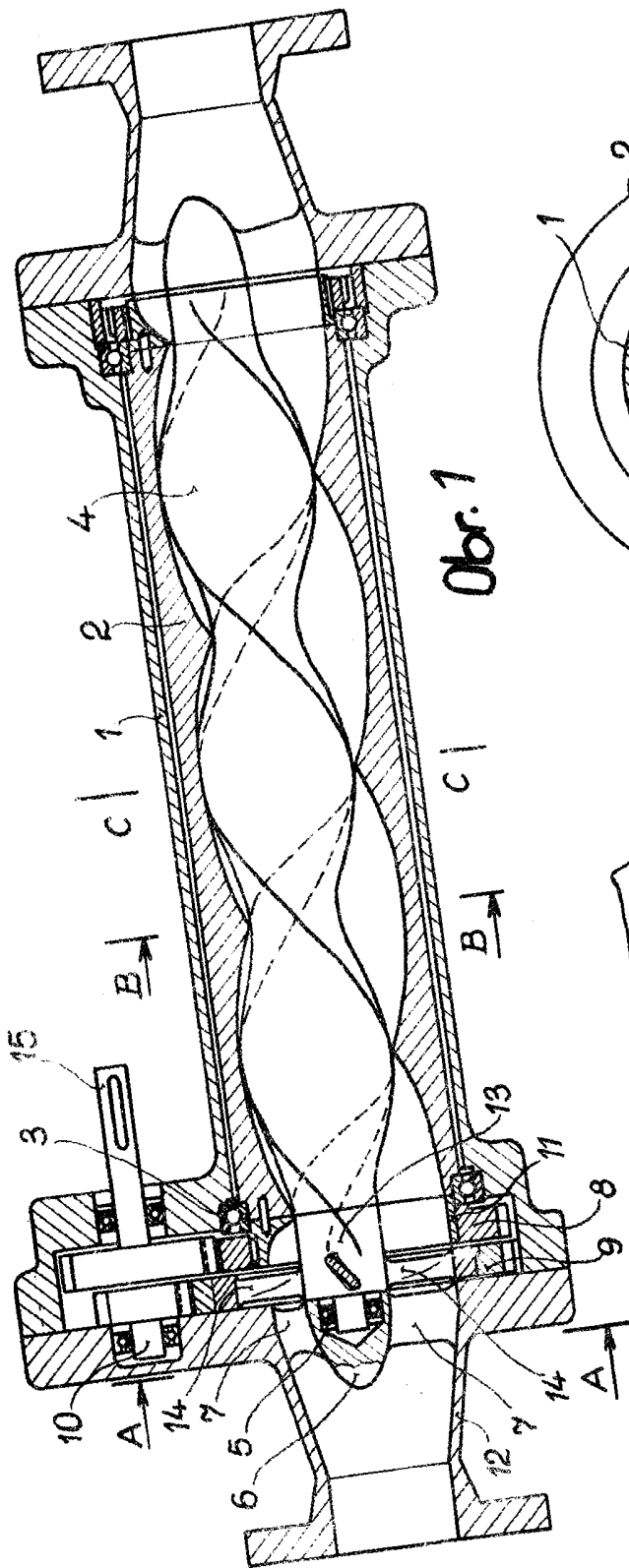
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se

tím, že u komory (2) je vnitřní hranou jejího průřezu jeden oblouk obyčejné nebo prodloužené epicykloidy a hrana příčného průřezu obalové plochy obvodu vřetena (4) je jeden oblouk epicykloidy, přičemž stoupání závitu šroubového vnějšího povrchu vřetena (4) je násobkem stoupání závitu šroubového vnitřního povrchu komory (2).

4. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že u komory (2) je vnitřní hranou jejího příčného průřezu křivka tvořená dvěma kruhovými oblouky spojenými dvěma rovnoběžkami, šroubový vnitřní povrch komory (2) je opatřen dvouchodým závitem, vřeteno (4) má kruhový příčný průřez a závitové stoupání šroubového vnějšího povrchu vřetene (4) je poloviční proti závitovému stoupání šroubového vnitřního povrchu komory (2).

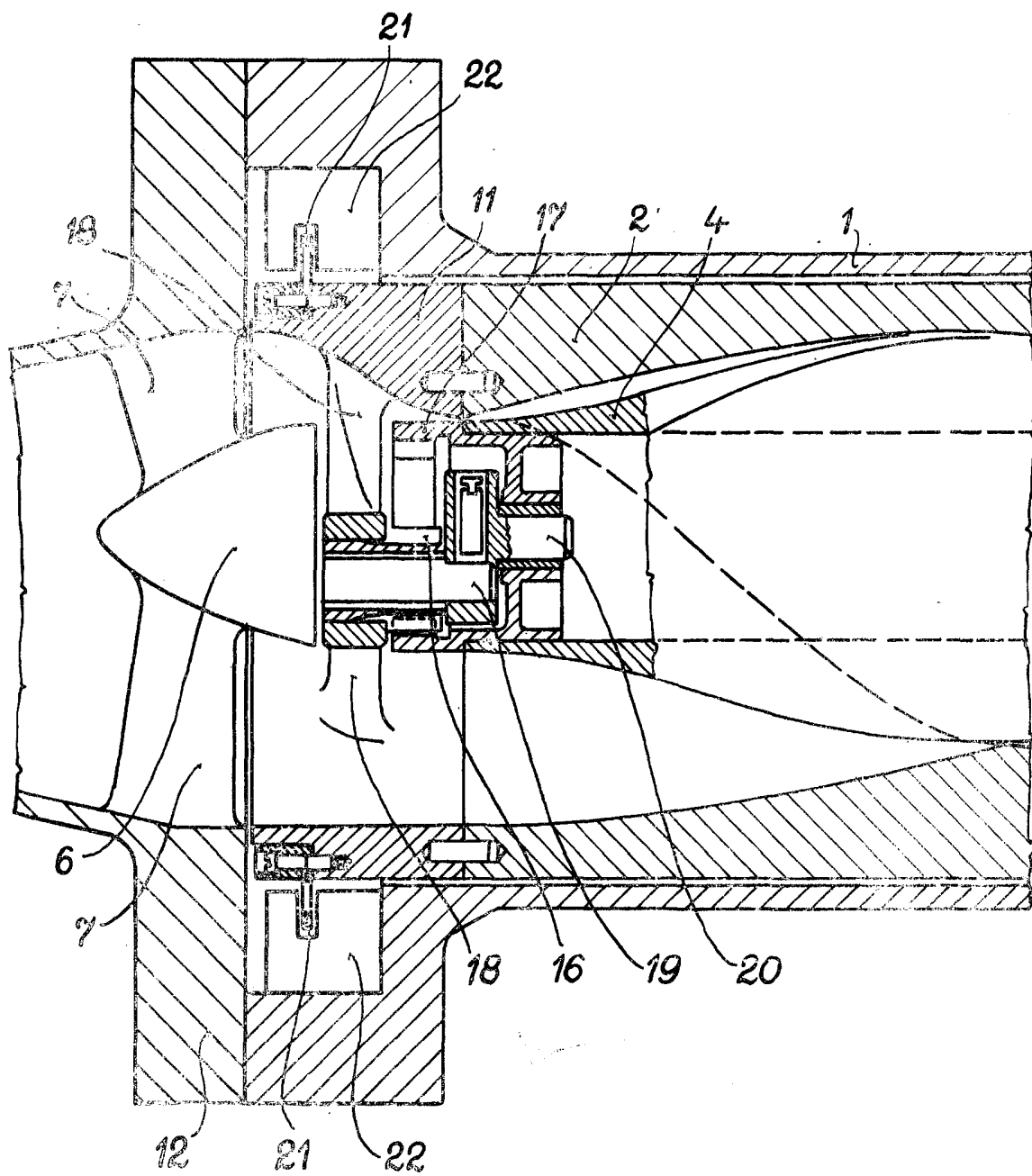
5. Zařízení podle bodu 4, vyznačující se tím, že komora (2) a vřeteno (4) jsou spolu spojeny převodovým ústrojím, s výhodou ozubeným soukolím, s převodem $i = z_o/z_k$, kde z je počet závitových chodů vřetena (4) a z_k je počet závitových chodů komory (2).

3 listy výkresů

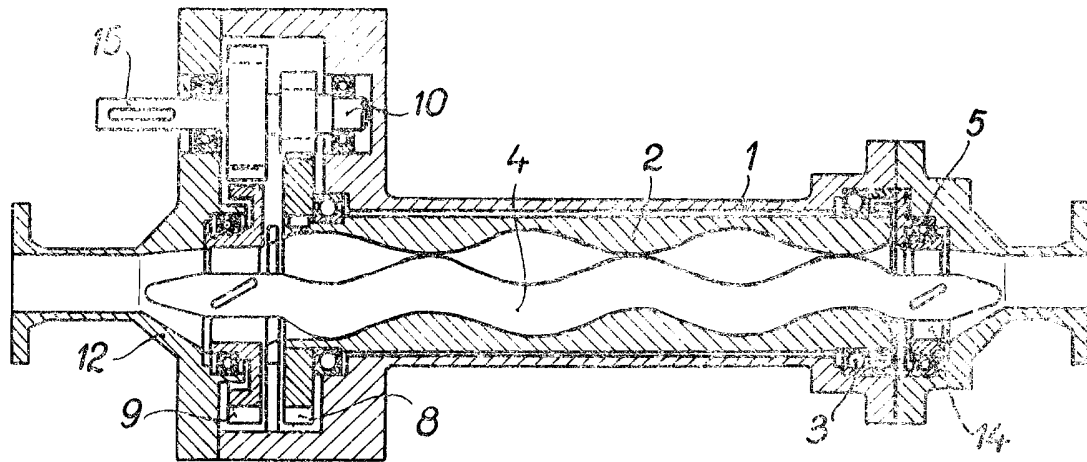


Obr. 2

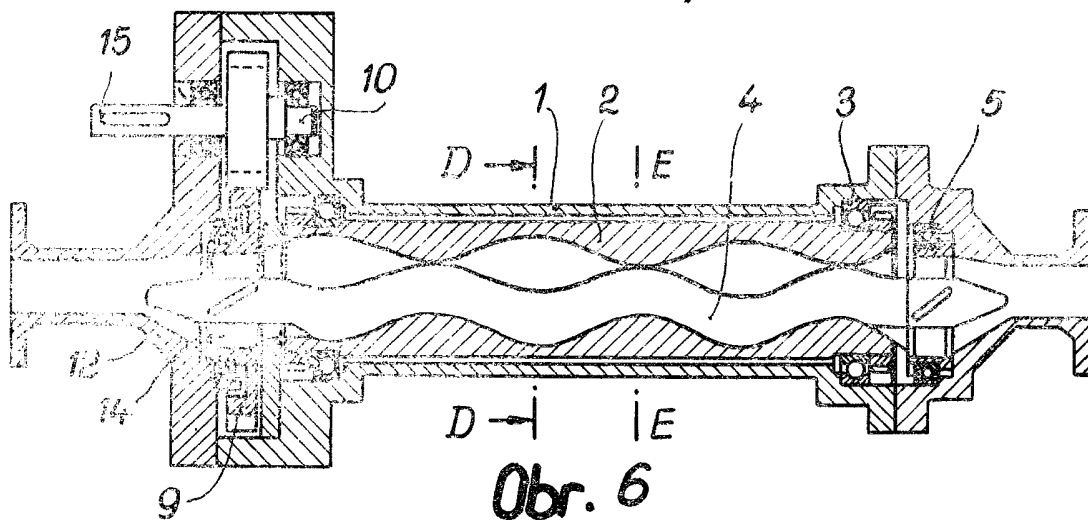
Obr. 3



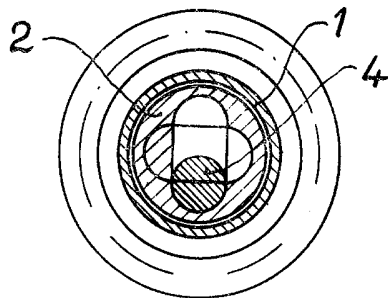
Обр. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7