



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

242 093

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 12 84
(21) PV 10160-84

(51) Int. Cl.⁴
F 04 C 18/10

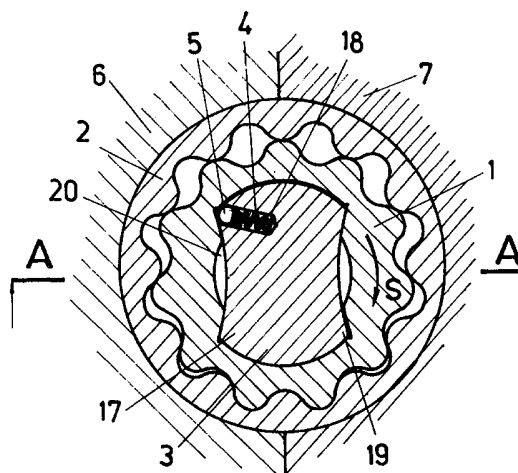
(40) Zveřejněno 22 08 85
(45) Vydáno 01 02 88

(75)
Autor vynálezu

BABÁB JAN ing. CSc., MLADÁ BOLESLAV

(54) Objemové čerpadlo

Účelem je vytvoření jednoduché konstrukce vymezení vůle mezi vnitřním rotorem a hnacím hřídelem objemového čerpadla. Uvedeného účelu je dosaženo tím způsobem, že mezi vnitřní plochu otvoru rotoru a nezatíženou část hnacího hřídele je vložen alespoň jeden pružný vmezovací člen se silovou složkou, působící v radiálním i obvodovém směru.



Vynález se týká vymezování vůle mezi hnacím členem a poháněným rotorem u objemového čerpadla, tvořeného vnitřním a vnějším rotorem, umístěnými ve skříni čerpadla, kde vnitřní rotor je uložen plovoucím způsobem na hnacím hřídeli.

Dosud známá objemová čerpadla, která používají direktního náhonu jsou tvořena dvěma rotory s vnitřním a vnějším ozubením, jež jsou situovány na přední části klikového hřídele spalovacího motoru. V případě použití trochoidního ozubení rotorů objemových čerpadel, které samo o sobě určuje pracovní osovou vzdálenost ozubení, je možno s výhodou koncipovat hnací rotor jako plovoucí na hřídeli, což dovolí poměrně velké technologické tolerance jednotlivých dílů. Komoru čerpadla lze v tomto případě umístit buď přímo v bloku motoru nebo v odlitku předního víka motoru. Obě koncepce vykazují vysokou životnost při relativně malé technologické náročnosti. Určitým nedostatkem těchto konstrukcí je však vůle mezi vnitřním rotorem a hnacím hřídelem, vzájemně uloženými plovoucím způsobem, která se projevuje klepáním čerpadla při volnoběžném chodu motoru. Tento jev zaniká při běžném chodu motoru v důsledku zatížení rotorů tlakem oleje, avšak při volnoběžných otáčkách se uplatňuje z důvodu nerovnoměrnosti chodu a úhlové rychlosti klikového hřídele a reálně existujícího hmotného momentu setrvačnosti rotorů olejového čerpadla.

Nevýhody dosud známých konstrukcí odstraňuje objemové čerpadlo, zejména pro spalovací motory, tvořené vnitřním rotorem opatřeným zubovými sekcemi s počtem sekcí n a vnějším rotorem opatřeným zubovými sekcemi s počtem sekcí $n+1$,

situovanými ve skříni čerpadla, kde vnitřní rotor je umístěn plovoucím způsobem na hnacím hřídeli, tím způsobem, že mezi vnitřní rotor a silově nezatíženou část hnacího hřídele je vložen alespoň jeden pružný vymezovací člen se silovou složkou působící v radiálním i obvodovém směru. Pružný vymezovací člen je tvořen alespoň jednou pružinou, opřenu jedním koncem o dno vodícího otvoru hnacího hřídele a kuličkou, která dosedá na plochu otvoru vnitřního rotoru. V alternativním provedení je pružný vymezovací člen tvořen alespoň jednou kuželkou, opřenu o plochu otvoru vnitřního rotoru, pružinou a vodící kuželkou, uloženými ve vodícím otvoru hnacího hřídele a předepnutými radiálně kuželovou koncovou částí upínacího šroubu.

Vložením pružného vymezovacího členu mezi vnitřní rotor a silově nezatíženou část hnacího hřídele dojde k odstranění hluchosti zubového čerpadla ve volnoběžném režimu motoru, neboť pružný vymezovací člen vymezí reálně existující tolerance a nepřesnosti dílů a zároveň svým silovým působením zabrání odpoutání rotoru čerpadla od kontaktní plochy hnacího hřídele.

Příklad provedení objemového zubového čerpadla podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde obr. 1 představuje příčný řez objemovým čerpadlem vedený podél roviny B-B znázorněné na obr. 2, obr. 2 znázorňuje podélný řez objemovým čerpadlem vedený podél roviny A-A znázorněné na obr. 1, obr. 3 představuje příčný řez alternativním provedením objemového čerpadla, vedený podél roviny D-D, znázorněné na obr. 4 a obr. 4 znázorňuje podélný řez alternativním provedením objemového čerpadla, vedený podél roviny C-C, znázorněné na obr. 3.

Na obr. 1 a obr. 2 je znázorněno objemové čerpadlo tvořené vnitřním rotorem 1, opatřeným zubovými sekcemi s počtem sekcí n a vnějším rotorem 2, opatřeným zubovými sekcemi s počtem sekcí $n+1$. Rotory jsou situovány v komoře, vytvořené v tělese bloku 6 motoru a ve spodním víku 7 ložiska. Vnitřní rotor 1 je plovoucím způsobem uložen na hnacím hřídeli 3 a mezi vnitřní plochu otvoru 20 vnitřního rotoru 1

a silově nezatíženou část 19 hnacího hřídele 3 je vložen alespoň jeden pružný vymežovací člen, působící silově jak v radiálním, tak v obvodovém směru. Při pravotočivém směru otáčení ve směru šipky 5 unášejí výstupky 17 vnitřní rotor 1 a dva zbývající výstupky jsou vzhledem k symetrii tvaru hnacího hřídele 3 odlehčeny. Vnitřní rotor 1 má ve všech směrech vůči hnacímu hřídeli 3 vůli, která se za normálního režimu motoru silově vymezí a to v důsledku zatížení rotorů tlakem oleje, nerovnoměrnost chodu hnacího hřídele 3 a setrvačné rotační hmoty rotorů, které se uplatní zejména při volnoběžném režimu motoru mohou způsobit nejednoznačnost silového vymezení vůle. Tomu brání pružný vymežovací člen tvořený pružinou 4 a kuličkou 5, přičemž pružina 4 se opírá o dno vodícího otvoru 18 vytvořeného v hnacím hřídeli 3 a kulička 5 o vnitřní plochu otvoru 20 vnitřního rotoru 1. Směr a umístění vodícího otvoru 18 je nutno volit tím způsobem, aby ležel v silově nezatížené části 19 hnacího hřídele 3 a v takovém směru, aby kulička 5 působila silově jak v radiálním tak v obvodovém směru. Tím se vymezí vůle v obou směrech, ale nebrání to vyrovnání reálně existujících výrobních nepřesností jednotlivých dílů objemového čerpadla. Konstrukce pružného vyrovnávacího členu znázorněná na obr. 1 a obr. 2 je však vhodná jen pro malou nerovnoměrnost chodu nebo čerpadla. Předpětí pružiny 4 se získá pouze jejím stlačením při montáži vnitřního rotoru 1 na hnací hřídel 3, takže dosahuje pouze malé velikosti. Pro větší čerpadla nebo naftové motory s velkou nerovnoměrností chodu je vhodnější alternativní provedení pružného vymežovacího členu, jak je znázorněno na obr. 3 a obr. 4. Zde je pružný vymežovací člen tvořen kuželkou 10, pružinou 4 a vodící kuželkou 11, umístěnými ve vodícím otvoru 18, a příslušné předpětí pružiny 4 je vyvoláno kuželovou koncovou částí 16 upínacího šroubu 12, který přes podložku 13 připevňuje řemenici 14 a kladku 15 ozubeného řemene k přední části klikového hřídele spalovacího motoru. Efekt, vyvolaný rozeprnutím pružného vymežovacího členu kuželovou kon-

covou částí 16 upevňovacího šroubu 12 je obdobný jako v prvním případě, lze však tímto způsobem dosáhnout vyšších hodnot předpětí. Při volbě konstrukce pružného vymezovacího členu je jedno, zda je první způsob přiřazen objemovému čerpadlu, umístěnému v tělese 6 bloku motoru a spodním víku 7 ložiska nebo v předním víku 9 motoru, protože se obě uvedené koncepce liší pouze způsobem upevnění krycí desky 8.

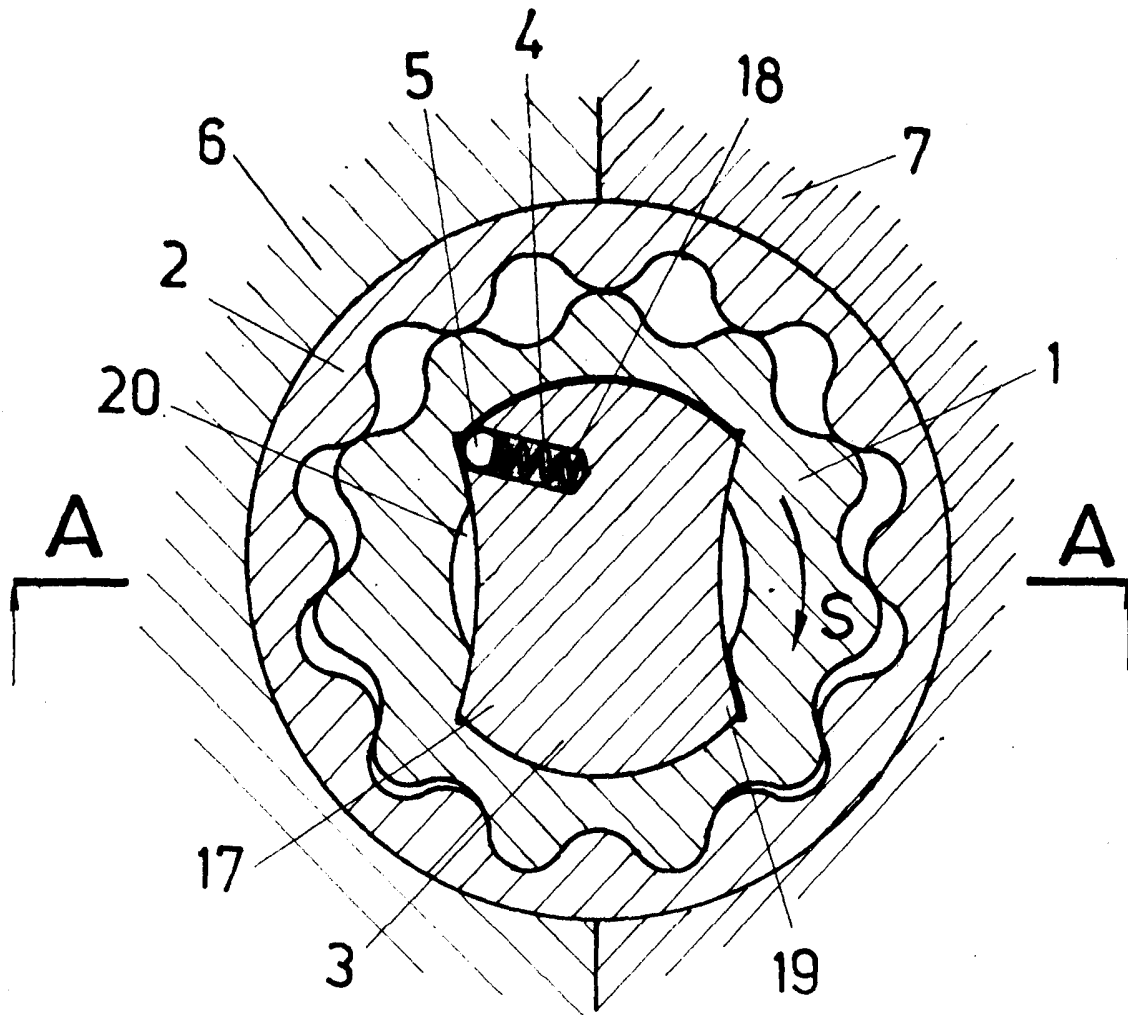
Vynálezu lze s výhodou použít u objemových čerpadel s plovoucím vnitřním rotorem zejména ve stavbě motorů a motorových vozidel.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

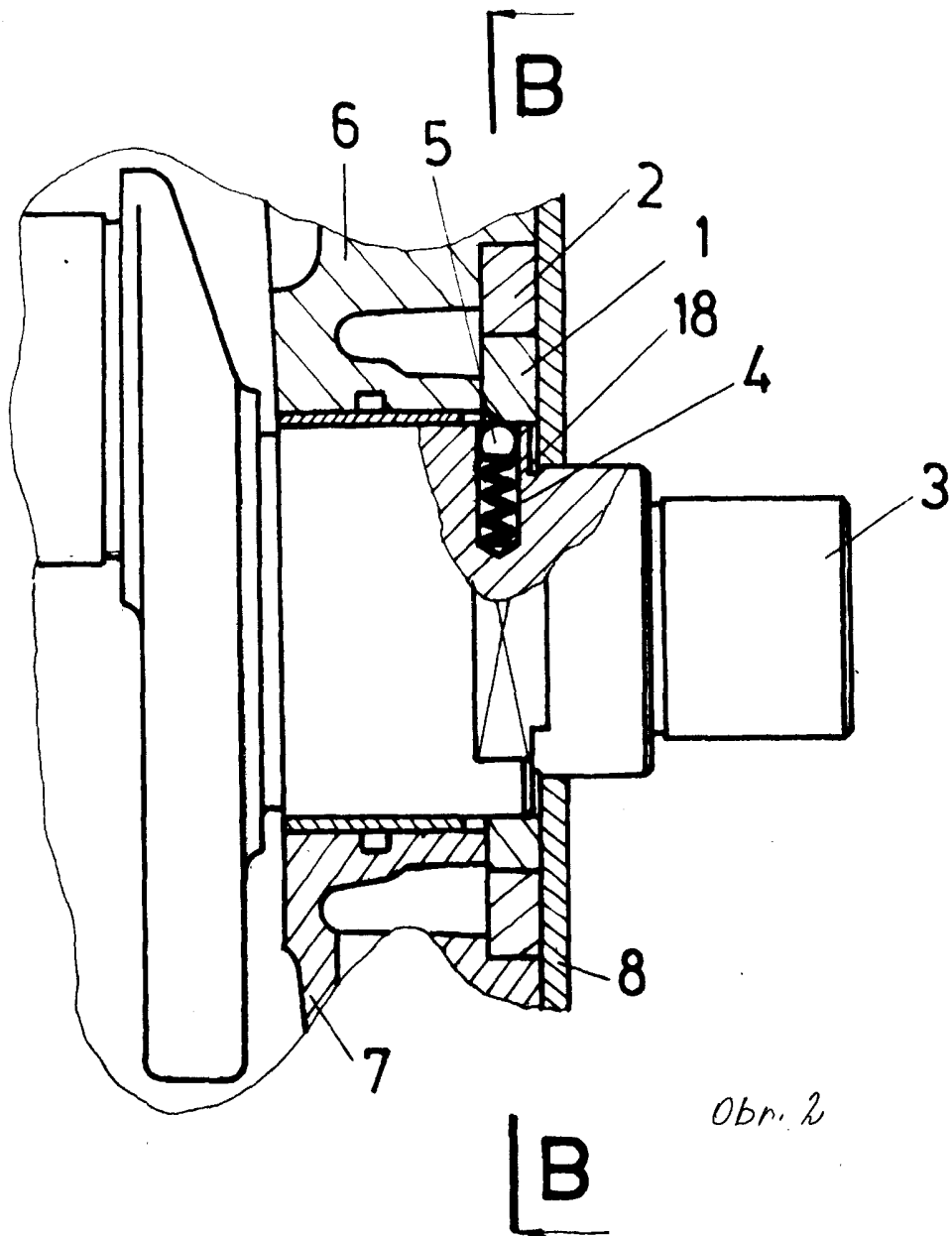
1. Objemové čerpadlo zejména pro spalovací motory tvořené vnitřním rotorem, opatřeným zubovými sekcemi s počtem sekcí n a vnějším rotorem, opatřeným zubovými sekcemi s počtem sekcí $n + 1$, situovanými ve skříni čerpadla, kde vnitřní rotor je uložen plovoucím způsobem na hnacím hřídeli, vyznačené tím, že mezi vnitřní rotor (1) a silově nezátíženou část (19) hnacího hřídele (3) je vložen alespoň jeden pružný vymezovací člen se silovou složkou, působící v radiálním i obvodovém směru.

2. Objemové čerpadlo podle bodu 1, vyznačené tím, že pružný vymezovací člen je tvořen alespoň jednou pružinou (4), opřenu jedním koncem o dno vodícího otvoru (18) hnacího hřídele (3) a kuličkou (5), která dosedá na plochu otvoru (20) vnitřního rotoru (1).

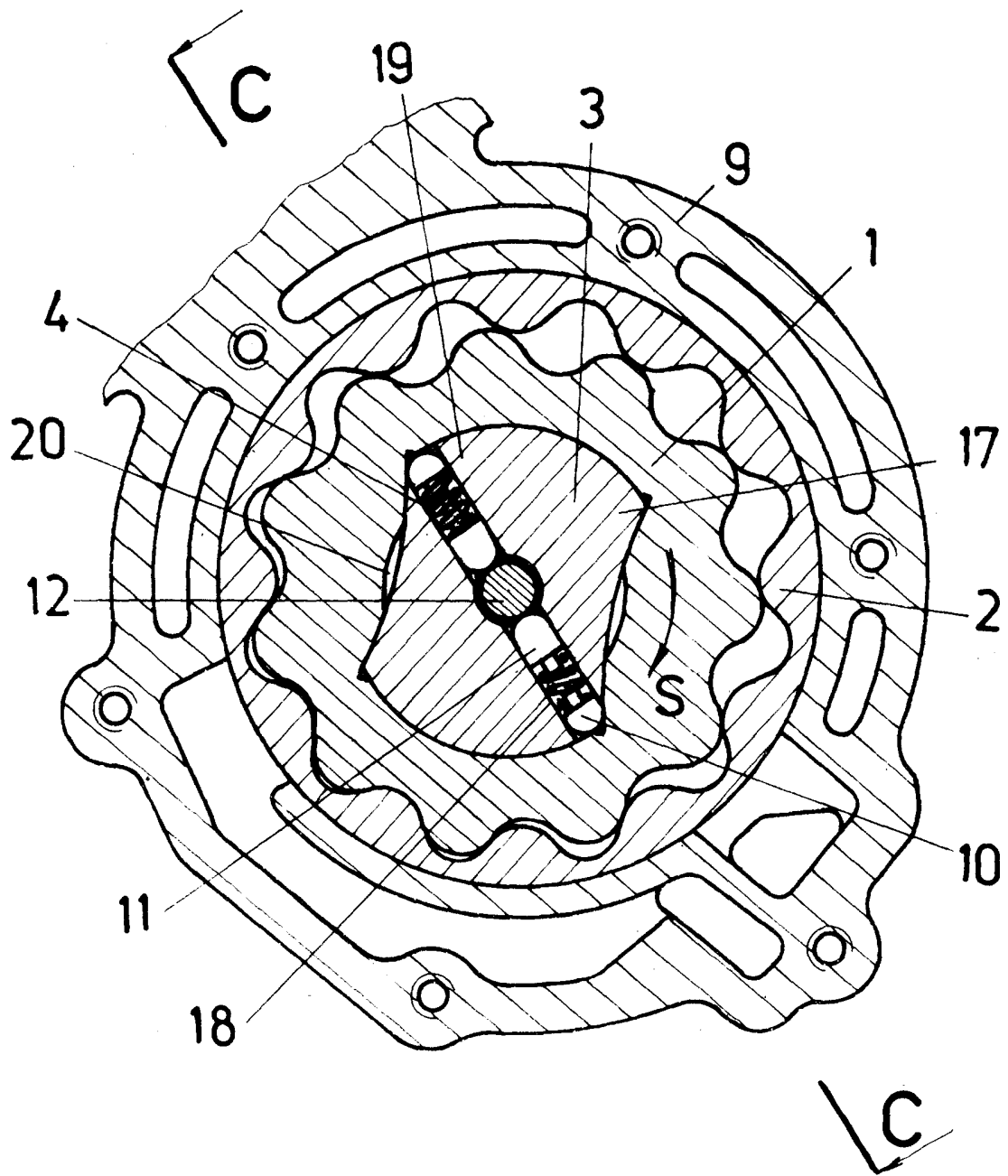
3. Objemové čerpadlo podle bodu 1, vyznačené tím, že pružný vymezovací člen je tvořen alespoň jednou kuželkou (10), opřenu o plochu otvoru (20) vnitřního rotoru (1), pružinou (4) a vodící kuželkou (11), uloženými ve vodícím otvoru (18) hnacího hřídele (3) a předepnutými radiálně kuželovou koncovou částí (16) upínacího šroubu (12).



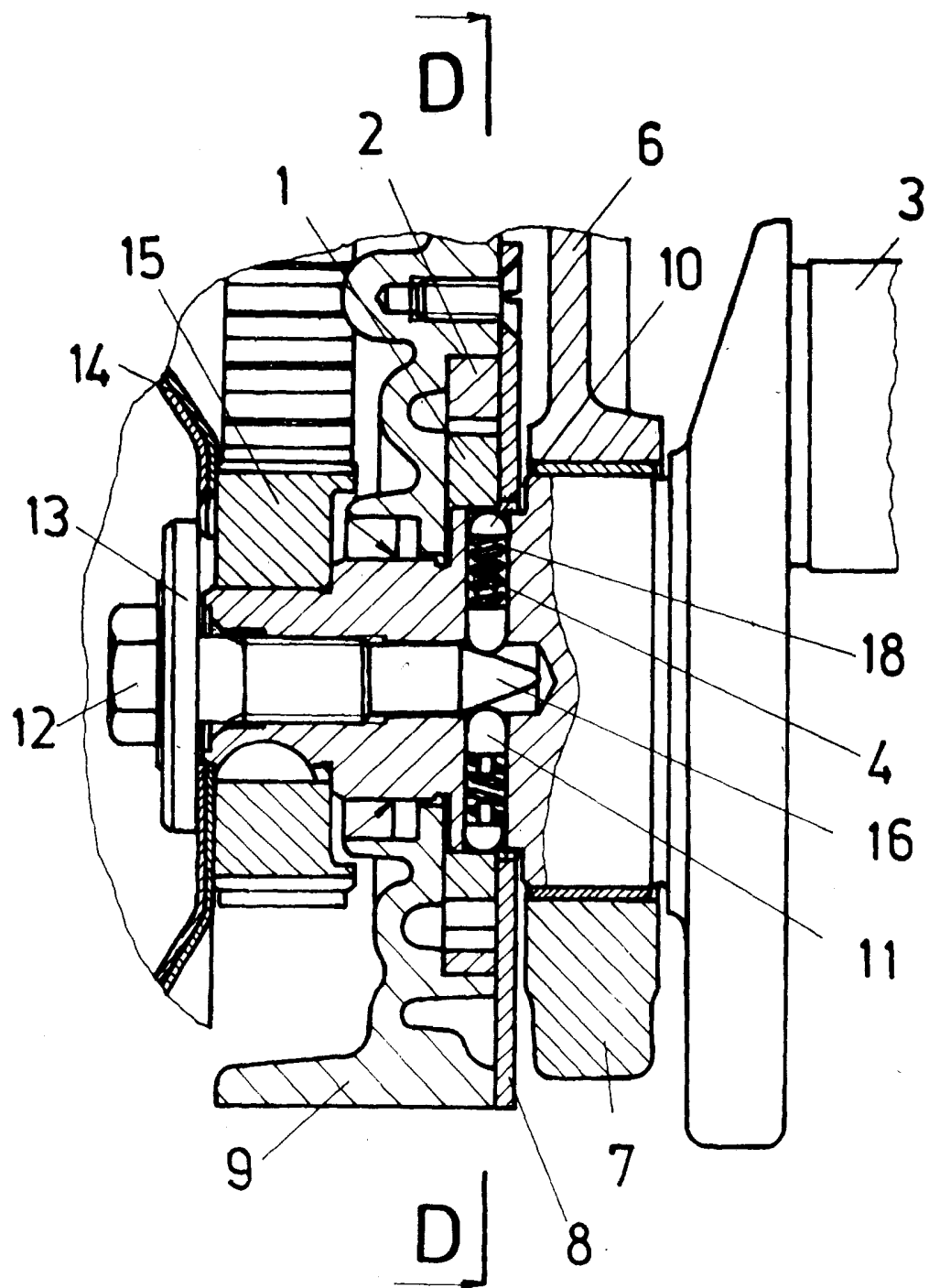
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4