



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202304

(11) (B₁)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 10 02 78
(21) (PV 867-78)

(51) Int. Cl.³
G 01 F 11/00

(40) Zveřejněno 30 04 80
(45) Vydáno 30 04 82

(75)
Autor vynálezu

ZMÁTLO JAROSLAV, KUDLIČKA VLADIMÍR MUDr. CSc.
a KADERÁBEK JOSEF, PRAHA

(54) Zařízení pro dávkování kapalin nebo plynů

Vynález se týká zařízení pro dávkování kapalin nebo plynů, které pracuje na peristaltickém principu a je opatřeno čerpací hadičkou přitlačovanou k pevné kruhové dutině rotačními elementy unášenými klecí.

V moderních laboratořích a v nemocnicích na jednotkách intenzivní péče je často nutné mít k dispozici zařízení na přesné dávkování média při zachování jeho naprosté sterility. Jsou známa a používají se zařízení, která pracují na principu peristaltickém. Zařízení pracují tak, že po hadičce uložené v kruhové dutině se odvalují válečky, které v určité vzdálenosti za sebou hadičku stlačením uzavírají a tím je posouván a vytlačován z hadičky objem média.

Je známo, že hadička je u dosud používaných uspořádání značně válečky mechanicky namáhána a napínána tak, že průřezový průměr hadičky se zmenšuje a dávkované množství není stálé. Tato nevýhoda je způsobena také tím, že výrobní tolerance síly stěn hadiček se pohybuje v desetinách milimetru. U dosavadních známých řešení je tato vada hadičky kompenzovaná stavitelným přitlakem vyvozeným přes vnitřní kruhovou stěnu na hadičku přitlačovanou na válečky s pevnou roztečí.

Toto řešení má při použití hadičky se slabší tloušťkou stěny tuto podstatnou nevýhodu. Aby opsané průměry stavitelné vnitřní kruhové stěny a odvalovací dráhy válečků byly rovnoběžné

a tím přitlak na čerpací hadičku po celé vnitřní kruhové stěně byl rovnoměrný, je nutné používat přesné hadičky s minimální tolerancí síly stěny, neboť při plusové toleranci hadičky se zvýší přitlak na krajích vnitřní kruhové stěny a ve střední části stěny je naopak vyvozen přitlak nedostatečný. Při minusové toleranci hadiček se zvýší přitlak ve střední části stěny a vznikne naopak nedostatečný přitlak na krajích vnitřní kruhové stěny. Nastavením spolehlivého přitlaku na hadičku, jež po celé délce vnitřní kruhové stěny zamezí podtékání média, se značně zvyšuje opotřebení hadičky.

Praktická zkušenost potvrzuje, že opotřebení hadičky je též odvislé od dodržení přesných tolerancí házivosti válečků vůči pevné vnitřní kruhové stěně a dodržení přesné vzdálenosti mezi válečky a pevnou vnitřní kruhovou stěnou v celé pracovní délce. Tam, kde se nemůže použít hadičky o větší síle stěny, aby byla kompenzována házivost válečků — jako například při dávkování roztoků a krve intravenózně pomocí sterilních setů, jež jsou vyrobeny z PVC materiálů, je opotřebení hadiček nestejným drcením válečky značné.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zařízením pro dávkování kapalin nebo plynů, které pracuje na peristaltickém principu s čerpací hadičkou přitlačovanou k pevné dutině kruhového průřezu rotačními elementy unášenými klecí,

kteréžto zařízení má část vnitřní stěny kruhového průřezu tvořenou posuvnou čelistí, a ve středu této stěny je uložena hnací hřídel s nasazenou klecí, v jejichž otvorech jsou volně uloženy radiálně posuvné rotační elementy dosedající na nákrůžek nasazený na opěrné ložisko uložené na uvedené hnací hřídeli, která je zakončena šroubem a maticí pro nastavení radiální vzdálenosti mezi rotačním elementem a pevnou vnitřní stěnou. Náběžná hrana nákrůžků může být zkosená pod úhlem 30 až 60°, rotační elementy mohou mít zaoblené hrany a opěrné ložisko je na hnací hřídeli uloženo suvně. V další alternativě nákrůžku svírá jeho vnější plocha s osou hřídele úhel 0,5 až 45°.

Podstatná výhoda zařízení podle vynálezu je v možnosti použití čerpacích hadiček o různé síle stěny a různém průměru. Dále v nastavení spolehlivého a rovnoměrného přítlaku rotačních elementů, napříkladně válečku, na hadičku po celé délce pevné vnitřní kruhové stěny. Přesné nastavení vzdálenosti rotačních elementů vůči pevné vnitřní kruhové stěně se děje rozpínáním volně uložených rotačních elementů pomocí středícího kužele. Tím se neobyčejně omezuje mechanické namáhání hadičky a její životnost se mnohonásobně zvýší. Další výhodou zařízení je jednoduchost. Tímto provedením je s minimálními náklady dosažena vysoká přesnost celého zařízení, jež je dána přesností rotačních elementů, tj. válečku, kuželíků a kuliček, jež jsou hromadně vyráběny s přesností 0,005 mm. Na základě vysoké přesnosti celého mechanismu, jeho snadné seřizitelnosti je možné použít s výhodou čerpací hadičky se slabší silou stěny a širší výrobní tolerancí než u běžných zařízení. Spolehlivost zařízení, minimální opotřebení hadičky, jednoduchá obsluha předurčují zařízení pro práci na jednotkách intenzivní péče.

Na obr. 1 až 7 jsou znázorněny příklady praktického provedení zařízení podle vynálezu, přičemž jednotlivé obr. značí: obr. 1 zařízení v čelném pohledu; obr. 2 je totéž zařízení v příčném řezu podle roviny A — A na obr. 1; obr. 3 obměna provedení zařízení podle obr. 2; obr. 4 je totéž zařízení v příčném řezu podle roviny A - A na obr. 3; obr. 5, 6, 7 podélný řez obměnou provedení zařízení podle obr. 2. Horní polovina obr. 5, 6, 7 vyznačuje možnost vysunutí odvalovacích elementů z pracovní polohy za účelem zakládání čerpací hadičky. Dolní polovina obr. 5, 6, 7 vyznačuje zařízení v pracovní poloze.

Zařízení podle vynálezu, jehož příkladně uspořádání je patrné z obr. 1 a 2, má na hnací hřídeli 1 poháněné motorem s převodovkou, pevně nasunutou klec 2, v jejímž středu je umístěno opěrné ložisko 3 pevně spojené s hnací hřídelí 1 pomocí šroubu 4 s pojistkou 14 matice 13, přičemž rotační elementy, napříkladně válečky 5 volně uložené v otvorech 28 klece 2, jsou bez čepů unášené klecí 2 a odvalují se po nákrůžku 10 nalisovaném na vnějším kroužku opěrného ložiska 3. Válečky 5 mají mezi čelem a pracovní plochou radius 20 a nákrůžky 10 mají zkosenou hranu 19 pod úhlem 30 až 60°. V uvedeném příkladě jsou použity tři válečky 5 a tři vodicí klady 8, které vedou čerpací hadičku 9 ve středu dráhy válečků 5.

Válečky 5 se dotýkají čerpací hadičky 9 nebo stlačují podle své polohy její příslušný úsek, který se opírá při stlačení o pevnou vnitřní stěnu 11 kruhového průřezu. Vzdálenost mezi uvedenou pevnou vnitřní stěnou 11 a povrchem válečků 5 je nastavitelná pomocí výměny opěrného ložiska 3 s nákrůžkem 10 příslušného rozměru. Oproti pevné vnitřní stěně 11 je posuvná čelist 17, která má blízko středu dva zakládací kanálky 18, 18' pro uložení čerpací hadičky 9. Přiléhání čerpací hadičky 9 k uvedené posuvné čelisti 17 zajišťuje pevná opěrka 16.

Osazení 27 klece 2 plní funkci dorazu pro válečky 5, je-li vysunutě opěrné ložisko 3 směrem ze středu klece 2 — (též obr. 7). Vodicí klady 8 jsou otočně uloženy na osičce 26.

Jak je patrné z obr. 3 a 4 je hnací hřídel 1 vedena v náboji 32. Na náboji 32 je pevně nasunutě opěrné ložisko 3. Pomocí šroubu 4 a matice 13 se posouvá klec 2 v ose hnací hřídele 1. Posuv klece 2 s posouváním kuželíků 7 po kuželové ploše 12 umožňuje přesné radiální nastavení kuželíků 7. Kuželová plocha 12 svírá s osou hnací hřídele 1 úhel 0,5 až 45°. Klec 2 uložena na ložisku 33 se otáčí pomocí unášeče 29, který je spojen s hřídelí 1. V pevné vnitřní stěně 11 mezi osazením 31 a krytem 30 je vedena čerpací hadička 9.

Jak je patrné z obr. 5 dosáhne se otáčením pouzdra 23, přes šroubové spojení a otočné uložení 21 v kleci 2, posuv klece 2 s posouváním kuželíku 7 po kuželové ploše 12, která má zkosenou hranu 19, což umožňuje přesné vysouvání kuželíku 7. Náběžná hrana kuželíku 7 má radius 20.

Obr. 6 naznačuje obdobné řešení, s tím rozdílem, že je použito rotačních elementů opatřených oblým povrchem, napříkladně kuliček 6, jež přitlačují čerpací hadičku 9 do drážky 24 s odpovídajícím rádiusem v pevné vnitřní stěně 11. Pro toto řešení je možné s výhodou použít mikrometrické stupnice 15 umožňující velmi přesné nastavení polohy kuliček 6.

Jak je patrné z obr. 7 splňuje předemtné uspořádání požadavek snadné výměny opěrného ložiska 3 s nákrůžkem 10 příslušného rozměru. Zasunutím pouzdra 23 s dvěma kolíky 22 do drážek 25 bajonetového uzávěru v nákrůžku 10 se následným otáčením pouzdra 23 na šroubu 4 vysune opěrné ložisko 3.

Zařízení podle vynálezu na obr. 1 a 2 pracuje takto:

Před vložením čerpací hadičky 9 do zařízení se vyšroubuje matice 13 až k pojistce 14. Pohyb matice posune opěrné ložisko 3 mimo odvalovací dráhu rotačních elementů, napříkladně válečků 5 ze středu klece 2, což má za následek posunutí válečků 5 po zkosené hraně 19 nákrůžku 10 směrem do středu klece 2 a zvětšení vzdálenosti mezi pevnou vnitřní kruhovou stěnou 11 a válečky 5. Zvětšení vzdálenosti zaručuje pohodlně vkládání čerpací hadičky 9. Čerpací hadičky 9 se založí do vodicích kladek 8, provléknou se mezi pevnou opěrkou 16, posuvnou čelistí 17 a založí do zakládacích drážek 18 a 18', kde jsou jištěny třením. Zašroubováním matice 13 se opěrné ložisko 3 posune směrem do středu klece a zajistí v pracovní poloze. Zároveň se vysunou válečky

5, jež tlačí na čerpací hadičku 9. Zasunutí válečků 5 do pracovní polohy usnadní rádiusy 20 na hranách válečků 5. Spuštěním neznázorněného motoru s převodovkou se čerpadlo uvede do provozu. Otáčením hnacího hřídele 1 a klece 2 se válečky 5 odvalují po nákrůžku 10 a zároveň přitlačují čerpací hadičku 9 na posuvnou čelist 17 výškově nastavitelnou. Postupně čerpací hadičku 9 stlačují až v konečné fázi, v poloze proti

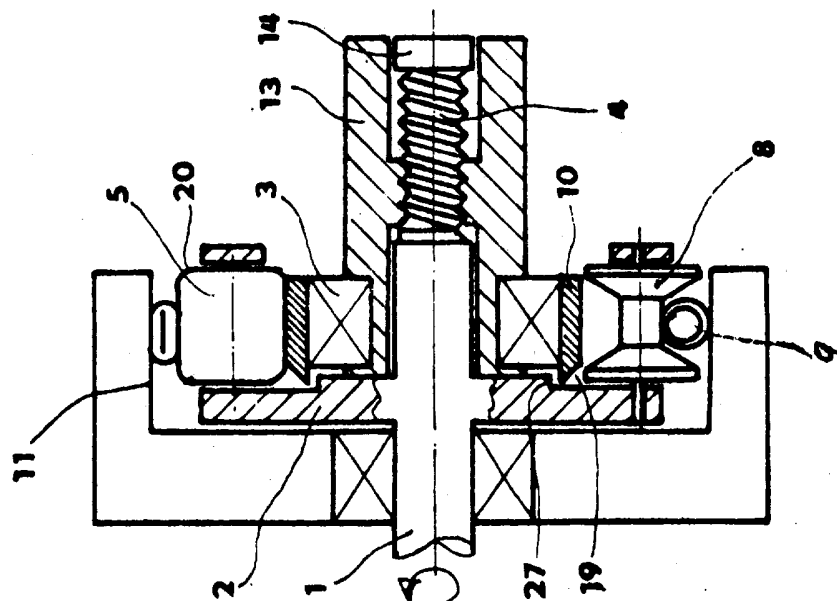
pevné vnitřní stěně 11 zcela uzavírají příslušný průsvit čerpací hadičky 9. Tento postup se periodicky opakuje. Přesným nastavením posuvné čelisti 17 vůči povrchu válečků 5, které se řídí podle průměru čerpacích hadiček 9, se omezí podstatně pulzace čerpaného média. Přesná vzdálenost mezi pevnou vnitřní stěnou 11 a povrchem válečku 5 je nastavitelná pomocí výměny opěrného ložiska 3 s nákrůžkem 10 příslušného rozměru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

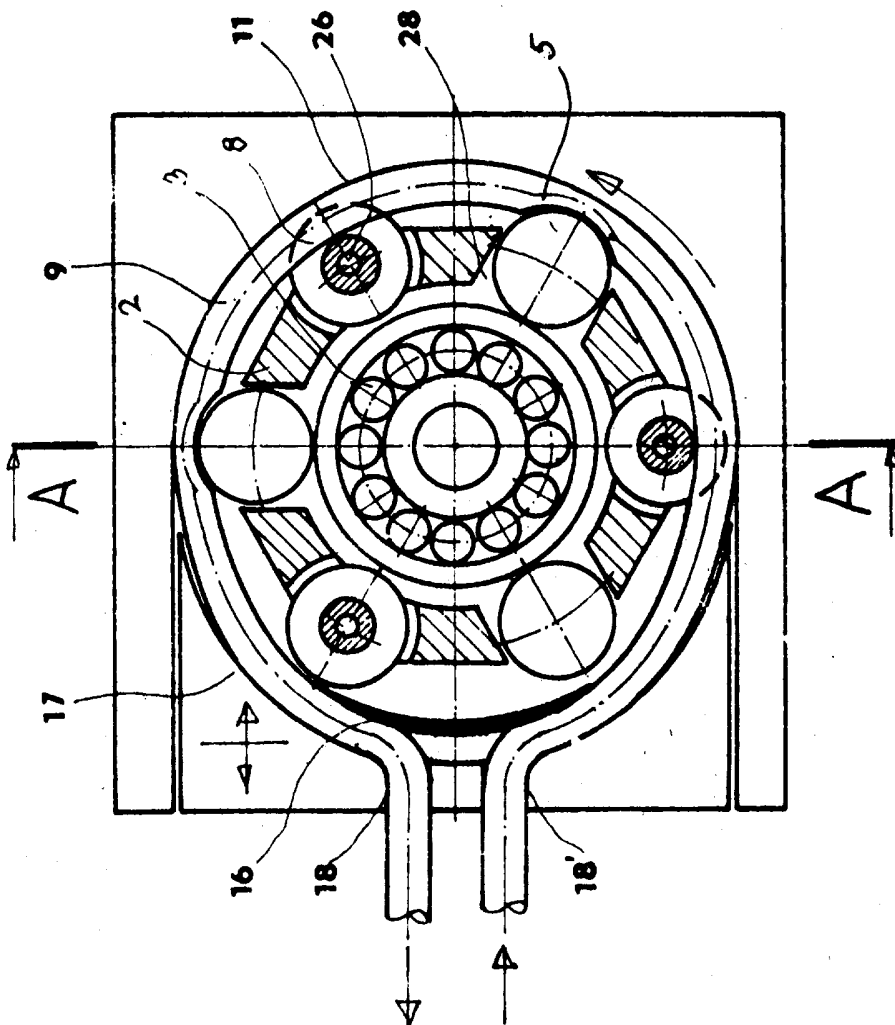
1. Zařízení pro dávkování kapalin nebo plynů, pracující na peristaltickém principu, s čerpací hadičkou přitlačovanou k pevné dutině kruhového průřezu rotačními elementy unášenými klecí, vyznačené tím, že část vnitřní stěny kruhového průřezu je tvořena posuvnou čelistí (17), a ve středu této vnitřní stěny je uložena hnací hřídel (1) s nasazenou klecí (2), v jejichž otvorech (28) jsou volně uloženy radiálně posuvné rotační elementy (5, 6, 7), dosedající na nákrůžek (10), nasazený na opěrné ložisko (3), uložené na uvedené hnací hřídeli (1), která je zakončena šroubem (4) a maticí (13) pro nastavení radiální vzdálenosti mezi rotačním elementem (5, 6, 7) a pevnou vnitřní stěnou (11).
2. Zařízení pro dávkování kapalin nebo plynů podle bodu 1, vyznačené tím, že náběžná hrana nákrůžků (10) je zkosená pod úhlem 30 až 60°, rotační elementy mají zaoblené hrany a opěrné ložisko (3) je na hnací hřídeli (1) uloženo suvně.
3. Zařízení pro dávkování kapalin nebo plynů podle bodu 1, vyznačené tím, že vnější plocha nákrůžku (10), určená pro styk s rotačními elementy (5, 6, 7), svírá s osou hnací hřídele (1) úhel 0,5 až 45°.

7 výkresů

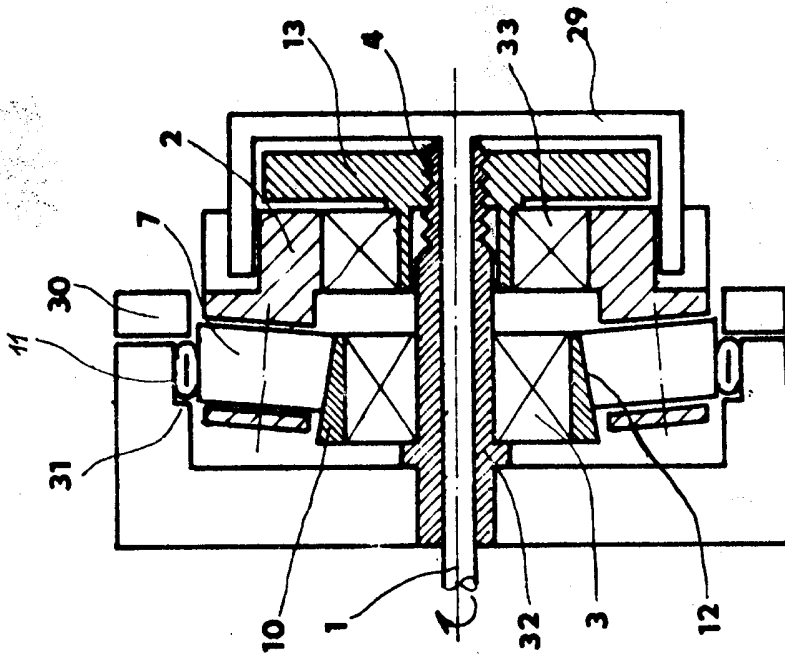
Obr. 2



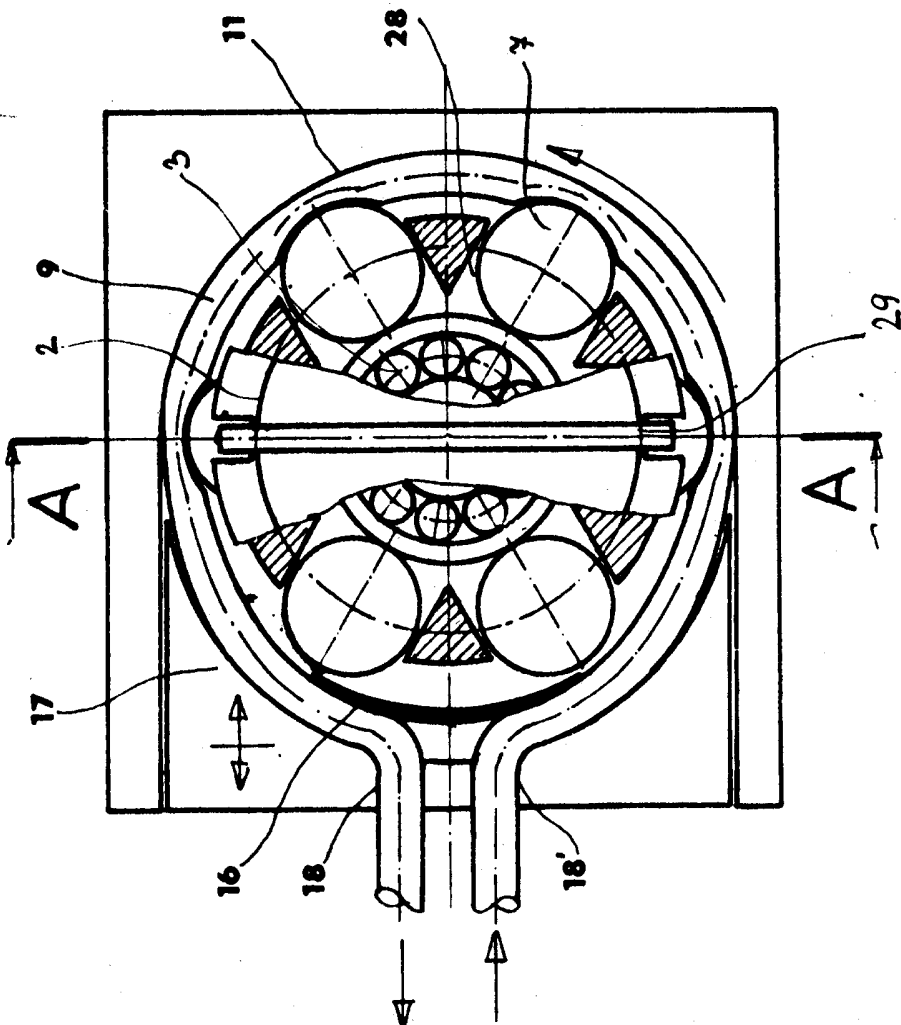
Obr. 1

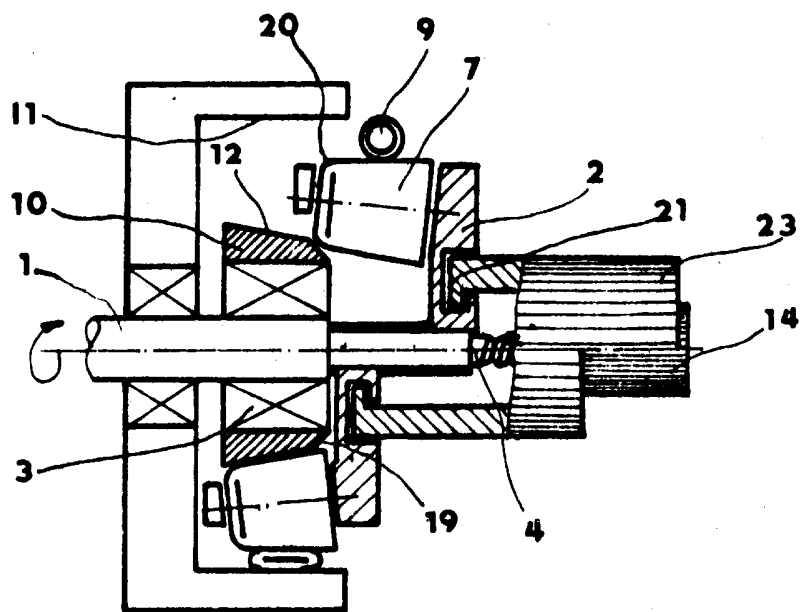


Obr. 4

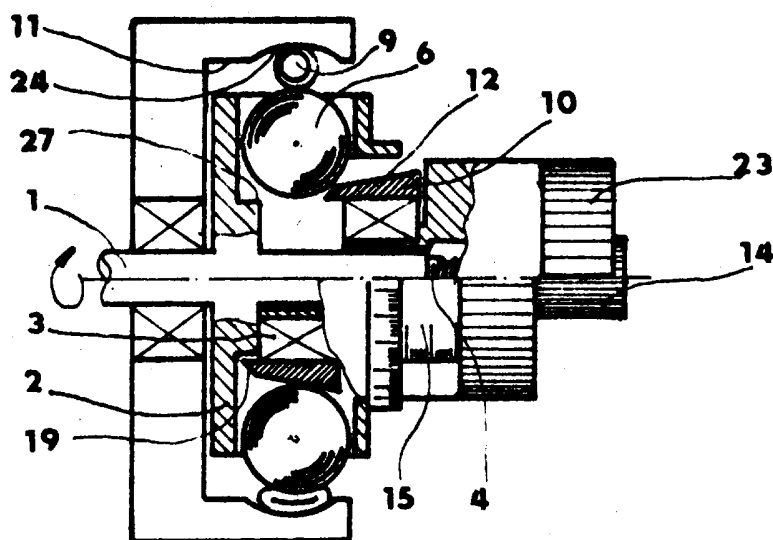


Obr. 3

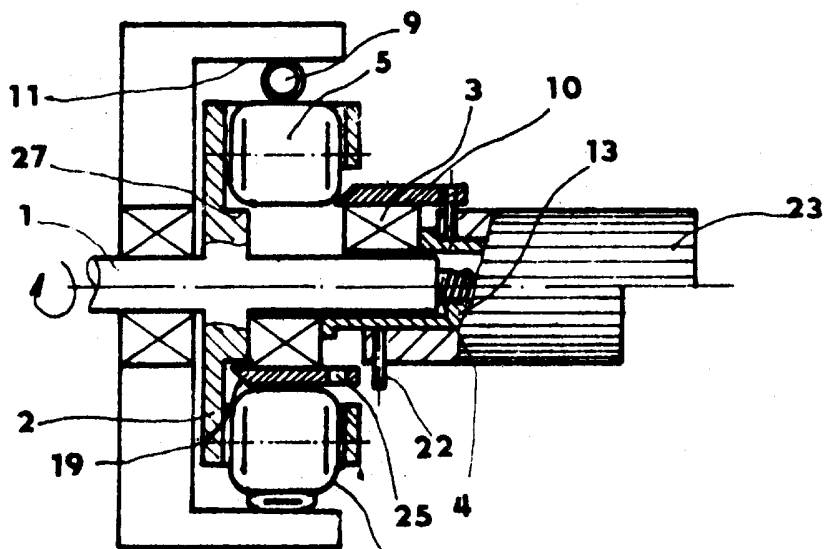




Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7