



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

213337  
(11) (B2)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 60 T 13/46

(22) Přihlášeno 28 02 78  
(21) [PV 1267-78]

(32) (31) (33) Právo přednosti od 28 02 77  
(23417/1977) Japonsko

(40) Zveřejněno 31 08 81

(45) Vydáno 15 08 84

(72)  
Autor vynálezu ANDO HIROMI, TOKIO (Japonsko)

(73)  
Majitel patentu TOKICO LTD., KAWASAKI (Japonsko)

## (54) Vakuové posilovací zařízení

1

Vynález se týká vakuového posilovacího zařízení pro užití v hydraulickém brzdovém systému vozidel nebo podobné hydraulické soustavě.

U vakuových posilovacích zařízení, u nichž činný píst posilovacího zařízení sestává z tělesa ventilu, uspořádaného ve středové části hlavního tělesa posilovače a z pístní desky obklopující těleso ventilu a zachycující síly rozdílového tlaku, působícího na membránu, je pístní deska obvykle připevněna k tělesu ventilu větším počtem šroubů, přičemž mezi oběma součástmi je vsunut vnitřní obvod membrány. Za tímto účelem jsou šrouby obvykle zašroubovány do závitových otvorů v tělese ventilu a procházejí průchozími otvory pístní desky. Protože však je v tělese ventilu zhotoven průchod vzduchu, sloužící k propojení protilehlých stran membrány v klidovém stavu posilovače, je nutné uspořádat závitové otvory mimo průchod vzduchu, což zvětšuje průměr tělesa ventilu. Hloubka nebo délka závitových otvorů musí být mimo to dostatečně velká, aby šroubový spoj měl dostatečnou přitlačnou sílu, takže i tloušťka tělesa ventilu musí být velká. Závitové otvory jsou namáhány mechanicky utahováním šroubů a mimo to tepelně, když je těleso ventilu zhotoveno ze syntetické pryskyřice,

2

takže vyvstávají problémy týkající se pevnosti. Protože hlavy šroubů vyčnívají z povrchu pístní desky, je obtížné zmenšit rozměry posilovače.

K odstranění uvedených problémů bylo navrženo vakuové posilovací zařízení, popsané v japonské přihlášce průmyslového vzoru č. 178794/75, kde pístní deska, na kterou působí síla rozdílového tlaku mezi dvěma komorami, vytvořenými v hlavním tělese vakuového posilovacího zařízení, má uprostřed otvor a válcové těleso ventilu, opatřené ventilovým ústrojím pro propojování nebo přerušování spojení mezi dvěma komorami a mezi jednou z komor a atmosférou, má na jednom konci tvarovou hlavu nasazenou na krčku, kterou lze zasunout do otvoru pístní desky pouze v určité vzájemné poloze tělesa ventilu a pístní desky. Pístní deska, membrána a těleso ventilu se spolu spojí tím, že hlava tělesa ventilu se vsune do otvoru v pístní desce, přičemž membrána leží mezi tělesem ventilu a pístní deskou, a potom se pístní deska potáhne kolem krčku tělesa ventilu o předem stanovený úhel. Relativnímu otáčení mezi tělesem ventilu a pístní deskou po jejich vzájemném sevření brání tedy pouze tloušťka membrány; po delší době provozu následkem toho dochází ke vzájemnému po-

otáčení tělesa ventilu a pístní desky působením vibrací a k uvolnění jejich spoje vlivem trvalé deformace membrány, takže v krajním případě nastane uvolnění pístní desky od tělesa ventilu.

Vynález odstraňuje tyto nedostatky a jeho předmětem je vakuové posilovací zařízení, zahrnující hlavní těleso, pístní desku a pružnou membránu, rozdělující vnitřek hlavního tělesa ve dvě komory, válcové těleso ventilu, v němž je uloženo ventilové ústrojí pro vytváření nebo přerušování spojení mezi komorami a mezi jednou z komor a atmosférou, a bajonetové spojení, upravené mezi pístní deskou a tělesem ventilu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že bajonetové spojení je tvořeno nekruhovým otvorem, vytvořeným ve středové části pístní desky a nekruhovou hlavou odpovídajícího tvaru, vytvořenou na jednom konci tělesa ventilu, a členem pro řízení otáčení, upevněným na pístní desce, jehož část je uspořádána poblíže vnějšího obvodu hlavy tělesa ventilu za účelem řízení relativního otáčení mezi tělesem ventilu a pístní deskou, pokud nekruhová hlava tělesa ventilu prošla nekruhovým otvorem v pístní desce a pístní deska je pootočená relativně vzhledem k tělesu ventilu za účelem spojení pístní desky s tělesem ventilu.

Konstrukce podle vynálezu má tu nevýhodu, že pístní deska je spojena s tělesem ventilu naprosto spolehlivě, takže posilovací zařízení pracuje bez poruchy po prakticky neomezenou dobu; přitom je spojení velice jednoduché z hlediska součástí i montáže a umožňuje podstatné snížení výrobních nákladů.

Vynález bude podrobně vysvětlen ve spojení s výkresy, na nichž znázorňuje: obr. 1 podélný řez vakuovým posilovacím zařízením, obr. 2 zvětšený bokorys, ukazující podstatnou část posilovače, obr. 3 řez vedený rovinou III—III z obr. 2, obr. 4 a 5 pohledy, podobné obr. 2 a 3, avšak znázorňující další provedení a obr. 6 bokorys obměněného provedení posilovače podle vynálezu.

Vakuové posilovací zařízení (obr. 1) obsahuje hlavní těleso 1, těleso 2 ventilu kluzně uložené v těsnicím členu 2', připevněném k hlavnímu tělesu 1, pístní desku 3 a membránu 4, která dělí vnitřek hlavního tělesa 1 do dvou komor A, B a je zatěžována společně s pístní deskou 3 silou rozdílového tlaku. Na vnitřním konci tělesa 2 ventilu je zhotovena hlava 2a nekruhového průřezu (obr. 2) a ve středové části pístní desky 3 je zhotoven otvor 3a, tvaru odpovídajícího hlavě 2a, takže hlava 2a tělesa 2 ventilu může být zasunuta do otvoru 3a pístní desky 3 pouze v určité vzájemné poloze. Hlava 2a tělesa 2 ventilu a otvor 3a pístní desky 3 může mít jakýkoli nekruhový tvar, do kterého lze vepsat kružnici vhodného rozměru, například čtverec, šestiúhelník, osmiúhelník nebo kruh s výřezem nebo výstupkem na obvodu, takže obě součásti mo-

hou navzájem lícovat v určité vzájemné poloze. Krček 2b, navazující spojitě na hlavu 2a tělesa 2 ventilu, umožňuje otáčení pístní desky 3, pokud hlava 2a tělesa 2 ventilu prošla otvorem 3a. Příčný řez krčkem 2b může mít jakýkoliv vhodný tvar, umožňující relativní otáčení pístní desky 3, pokud krček 2b leží v otvoru 3a, avšak s výhodou má tvar kružnice vepsané do hlavy 2a, aby měl krček 2b velkou pevnost. Prstencový výstupek 2c navazuje na krček 2b a slouží k sevření vnitřního obvodu membrány 4 mezi pístní deskou 3 a tělesem 2 ventilu. Na vnitřním obvodu membrány 4 je prstencový výstupek 4a, který vyčnívá (obr. 3) ve směru tloušťky membrány 4, pokud nepůsobí tlačná síla.

Bajonetové spojení jednotlivých dílů vakuového posilovacího zařízení se vytvoří tak, že vnitřní obvod membrány 4 se položí na prstencový výstupek 2c tělesa 2 ventilu, hlava 2a tělesa 2 ventilu se zasune do otvoru 3a pístní desky 3, přičemž mezi oběma součástmi je udržována určitá vzájemná poloha, pístní deska 3 se stlačí ve směru osy tělesa 2 ventilu proti působení pružné síly vnitřní obvodové části membrány 4, takže hlava 2a tělesa 2 ventilu projde zcela otvorem 3a pístní desky 3, a pístní deska 3 se pootočí kolem krčku 2b o předem stanovený úhel. U provedení, znázorněného na obr. 2 je možné spolehlivě sevřít membránu 4 mezi pístní deskou 3 a tělesem 2 ventilu pootočením pístní desky 3 o úhel menší než 90°, s výhodou 45°, díky pružnosti vnitřní obvodové části membrány 4, zejména prstencového výstupu 4a. Prstencový výstupek 4a membrány 4 může být nahrazen neznázorněným prstencovým výstupkem na vnitřním obvodu pístní desky 3 na straně přivrácené k membráně 4. Činný píst podle vynálezu obsahuje těleso 2 ventilu, membránu 4 a pístní desku 3, spojené bajonetovým spojením v jeden celek, bez šroubů nebo podobných upevňovacích dílů pootočením pístní desky 3 vůči tělesu 2 ventilu o předem stanovený úhel. Poté se vnější obvodová část membrány 4 sevře mezi částí 1a, 1b hlavního tělesa 1.

Kroužek 4', uložený v prstencové drážce v membráně 4, brání toku materiálu vnitřní obvodové části membrány 4 radiálně ven, k němuž by mohlo dojít působením tlakového namáhání, vyvolávaného pístní deskou 3 a tělesem 2 ventilu, a tahového namáhání působícího na vnější obvod membrány 4 během užívání vakuového posilovacího zařízení.

Vakuové posilovací zařízení dále obsahuje reakční páky 7 a kolíky 8, uložené mezi krycí deskou 9 a deskou 10, které tvoří člen pro řízení otáčení. Západky 9a, na krycí desce 9, jsou zasunuty do otvorů 10a v desce 10, takže jsou obě desky spojeny v jeden celek. Deska 10 dále má přírubu 10b zasunutou do prstencové drážky 2d tělesa 2 ventilu, a západkovou část 10d opírající se

o vnější obvodovou část **2e** hlavy **2a** tělesa **2** ventilu, k řízení relativního otočného pohybu mezi tělesem **2** ventilu a pístní deskou **3**. Deska **10** je přitisknuta na levou povrchovou plochu tělesa **2** ventilu a pístní desky **3** (obr. 1); poté, co byl činný píst sestaven popsáním způsobem, takže příruba **10b** desky **10** zapadá do drážky **2d** tělesa **2** ventilu a nastavuje tak relativní polohu pístní desky **3** a desky **10** v radiálním směru. Západková část **10d** desky **10** je zasunuta do jedné z mezer **11** mezi pístní deskou **3** a tělesem **2** ventilu, přičemž leží poblíže ploché vnější obvodové části **2e** hlavy **2a** tělesa **2** ventilu. Protože v této poloze vyčnívá západková část **10d**, jak je jasně znázorněno na obr. 3, k vnitřnímu obvodu otvoru **3a** v pístní desce **3**, deska **10** se nemůže otáčet vůči pístní desce **3**, když je západková část **10d** v záběru s vnitřním obvodem otvoru **3a**. Jakmile se pístní deska **3** pootočí vůči tělesu **2** ventilu, dojde k záběru západkové části **10d** s vnitřním obvodem otvoru **3a** pístní desky **3** a rovněž s vnější obvodovou částí **2e** hlavy **2a** tělesa **2** ventilu, čímž je omezeno jejich relativní otáčení na menší rozsah než činí uvedené, předem stanovený úhel při sestavování.

Obr. 4 a 5 znázorňují jiné provedení, u něhož je vytvořena na pístní desce **3** západková část **3b** pro záběr s odpovídajícím otvorem **10c** v desce **10** tak, že reguluje relativní otáčení mezi pístní deskou **3** a deskou **10**. U tohoto provedení působí západková část **10d** desky **10** pouze ve smyslu omezení relativního otáčení mezi deskou **10** a tělesem **2** ventilu. Protože relativní otáčení desky **10** a pístní desky **3** lze regulovat ve velmi malém rozmezí daném rozměrovou tolerancí, je relativní otáčení mezi pístní deskou **3** a tělesem **2** ventilu omezeno na malý rozsah. Je zřejmé, že na pístní desce **3** lze vytvořit několik stejně vzdálených západkových částí **3b**, jak je znázorněno na obr. 6, pro jednotlivý záběr s otvory **10c** odpovídajícího tvaru, zhotovenými v desce **10**, aby se zjednodušilo sestavování. V provedení podle obr. 6 se západková část **10d** desky **10** normálně opírá o obecně plochou vnější obvodovou část **2e** hlavy **2a** tělesa **2** ventilu, zatímco u provedení podle obr. 2 a 4 je mezi radiálně vnitřní plochou západkové části **10d** a vnější obvodovou částí **2e** hlavy **2a** tělesa **2** ventilu prostor.

U znázorněných provedení podpírá deska **10** reakční páky **7** a je opatřena kolíky **8**, které slouží jako otočné body výkyvného pohybu reakčních pák **7**, čímž je relativní otáčení tělesa **2** ventilu a pístní desky **3** účinně řízeno v požadovaném rozsahu bez zvýšení počtu součástí. Je však možné použít člen, oddělený od hlavních součástí posilovacího zařízení, který je připevněn neotočně k pístní desce a zabírá s vnější obvodovou plochou hlavy **2a** tělesa **2** ventilu.

Dále bude stručně popsána celá konstrukce a činnost vakuového posilovacího

zařízení, znázorněného na obr. 1. Pokud není stlačena vstupní tyč **5**, spojená s neznázorněným brzdovým pedálem nebo podobně, jsou těleso **2** ventilu a pístní deska **3** tlačeny směrem doprava na výkrese vratnou pružinou **6**, takže dorazy **4** na membráně **4** dosedají na boční stěnu části **1b** hlavního tělesa **1**. V tomto stavu je komora **A**, trvale propojená se zdrojem podtlaku, jako je například neznázorněné sací potrubí motoru, ve spojení s komorou **B** přes prostor mezi podpěrnou deskou **23** a krycí deskou **9**, prostory mezi reakčními pákami **7**, přes průchod **2f** vytvořený v tělese **2** ventilu, přes prostor mezi ventilovým sedlem **12** a talířovým ventilem **13**, přes prstencový prostor **14** v tělese **2** ventilu a přes radiální kanál **15**, přičemž vstupní tyč **5** je udržována v nečinné poloze, znázorněné na výkrese, pomocí vratné pružiny **16**. Pohybuje-li se vstupní tyč **5** směrem doleva proti působení vratné pružiny **16**, příkladně stlačením brzdového pedálu, pohybuje se talířový ventil **13** směrem doleva vzhledem k tělesu **2** ventilu, které je v této době stacionární, takže dosedne na ventilové sedlo **12** a přeruší spojení mezi komorami **A**, **B**. Pohybuje-li se vstupní tyč dále doleva, oddálí se druhé ventilové sedlo **17'** vytvořené na plunžru **17**, který je uspořádán kluzně v tělese **2** a ventilu a spojen se vstupní tyčí **5**, od talířového ventilu **13**. Tím se komora **18**, spojená trvale s atmosférou přes filtr **20** a otvor **19'** pro zavádění atmosférického vzduchu, upravený v botce **19** proti vnikání prachu, propojí s komorou **B** přes prostor **14** a kanál **15**. Tlak v komoře **B** vzrůstá na hodnotu atmosférického tlaku a mezi komorami **A**, **B** se vytváří tlakový rozdíl, takže membrána **4**, pístní deska **3** a těleso **2** ventilu se pohybují na výkrese doleva. Síla rozdílového tlaku se přenáší na píst hlavního válce nebo podobného neznázorněného ústrojí prostřednictvím pístní desky **3**, reakčních pák **7**, podpěrné desky **23** a výstupní tyče **21**.

Na vstupní tyč **5** působí reakční síla, protože vnější konce reakčních pák **7** leží mezi pístní deskou **3** a prstencovou vystupující částí **23a** podpěrné desky **23** a vnitřní konce reakčních pák **7** jsou opřeny o osazení plunžru **17**, takže reakce proti síle působící na výstupní tyč **21** je přenášena podpěrnou deskou **23** a reakčními pákami **7** na plunžr **17** a vstupní tyč **5**.

Následkem reakční síly, působící proti síle tlaku posouvajícího vstupní tyč **5** a proti pohybu tělesa **2** ventilu směrem doleva, dosedne talířový ventil **13** opět na druhé ventilové sedlo **17'** a přeruší spojení mezi komorou **B** a atmosférou, čímž se vytvoří rovnovážný stav vakuového posilovacího zařízení.

Když se zmenší tlačná síla působící na vstupní tyč **5**, vytvoří se mezi ventilovým sedlem **12** a talířovým ventilem **13** vůle, tím klesne tlak v komoře **B** a posilovací zaříze-

ní se dostává do nového stavu rovnováhy, který je určen polohou vstupní tyče 5, výstupní silou nebo reakcí ve výstupní tyči 21, silou každé z pružin 6, 16, rozdílovým tlakem působícím na membránu 7, a silou působící na vstupní tyč 5. Klesne-li přitlačná síla, působící na vstupní tyč 5 na nulu, vrací se vakuové posilovací zařízení do stavu, znázorněného na obr. 1.

Je samozřejmé, že vynález není omezen na vakuové posilovací zařízení popsané konstrukce a funkce, a že jej lze aplikovat na činné písty vakuových posilovacích zařízení jakýchkoli jiných typů za předpokladu, že činný píst je tvořen tělesem ventilu a pístní deskou, které jsou vzájemně spojeny bajonetovým spojením.

Ve vakuovém posilovacím zařízení podle vynálezu tvoří deska 10 člen pro řízení otáčení a její západková část 10d leží poblíže hlavy 2a tělesa 2 ventilu a reguluje otáčení tělesa 2 ventilu vzhledem k pístní desce 3 v předem stanoveném rozsahu, takže účinně zabráňuje relativnímu otáčení mezi tělesem 2 ventilu a pístní deskou 3 vlivem vibrací nebo podobně v průběhu dlouhého používání a zamezuje oddělení tělesa 2 ventilu od pístní desky 3. Poněvadž deska 10 je uložena na pístní desce 3 neotočně, lze omezit rozsah relativního otáčení mezi píst-

ní deskou 3 a tělesem 2 ventilu na minimální hodnotu a spolehlivě zabránit jejich rozpojení.

Podle vynálezu je činný píst vytvořen bajonetovým spojením pístní desky 3, membrány 4 tělesa 2 ventilu a desky 10 tvořící člen pro řízení otáčení. Montáž spočívá v zasunutí hlavy 2a tělesa 2 ventilu do otvoru 3a pístní desky 3 a jejich vzájemném pootočení o malý úhel, takže je velmi snadná a rychlá ve srovnání s dosavadními zařízeními užívajícími větší počet svěrných šroubů, a dále není nutné speciální ústrojí pro zajištění těsnosti mezi membránou 4 a tělesem 2 ventilu.

Těleso 2 ventilu je prosté dosud nezbytných závitových otvorů, takže může mít malý vnější průměr a tloušťku a tedy i rozměry celého vakuového posilovacího zařízení jsou malé. Mimo to nedochází ke koncentraci napětí, která byla pozorována okolo závitových otvorů v zařízeních podle současného stavu techniky. Vynález je obzvláště vhodný pro vakuová posilovací zařízení s reakčními pákami, protože z bočních stěn tělesa 2 ventilu nevyčnívají hlavy šroubů a uvnitř hlavního tělesa 1 vakuového posilovacího zařízení je dostatečný prostor.

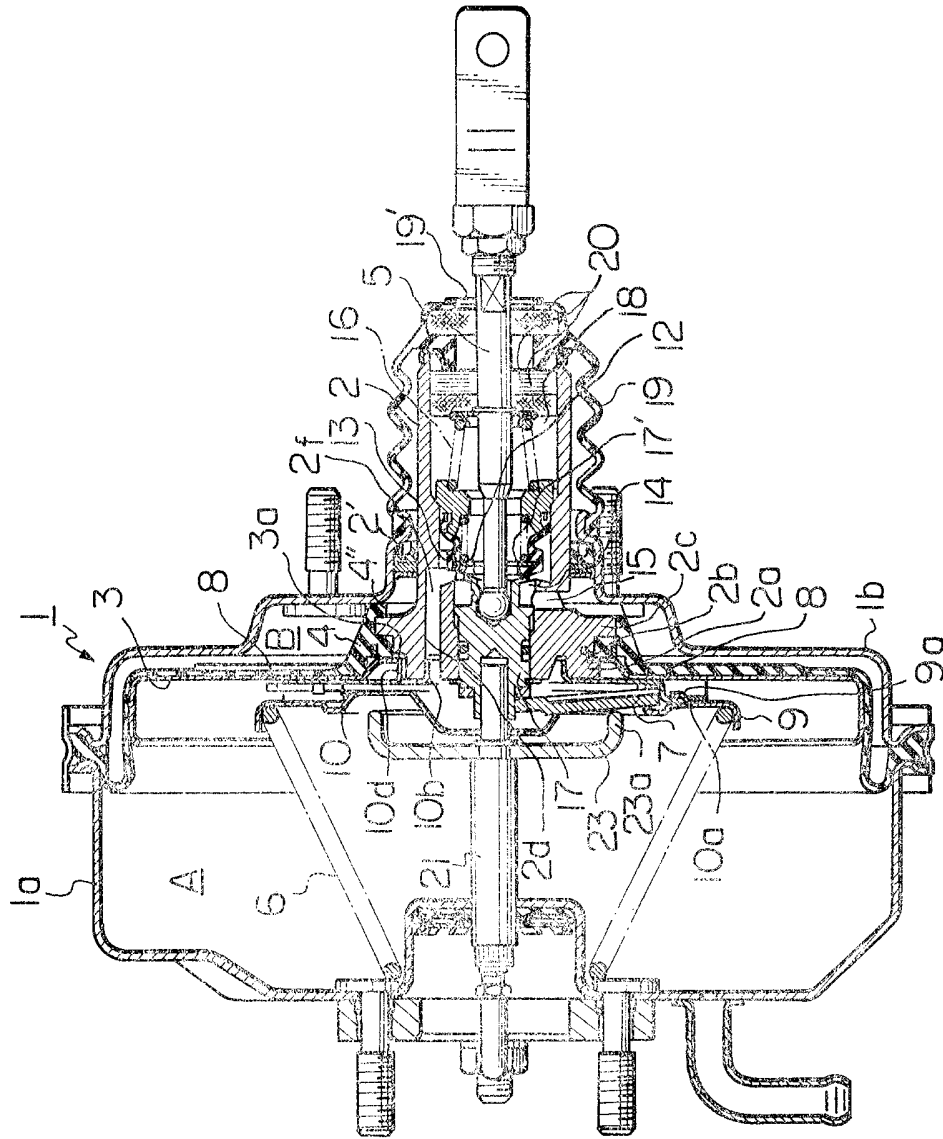
#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Vakuové posilovací zařízení, zahrnující hlavní těleso, pístní desku a pružnou membránu, rozdělující vnitřek hlavního tělesa ve dvě komory, válcové těleso ventilu, v němž je uloženo ventilové ústrojí pro vytváření nebo přerušování spojení mezi dvěma komorami a mezi jednou z komor a atmosférou, a bajonetové spojení, upravené mezi pístní deskou a tělesem ventilu, vyznačené tím, že bajonetové spojení je tvořeno nekruhovým otvorem (3a), vytvořeným ve středové části pístní desky (3) a nekruhovou hlavou (2a) odpovídajícího tvaru, vytvoře-

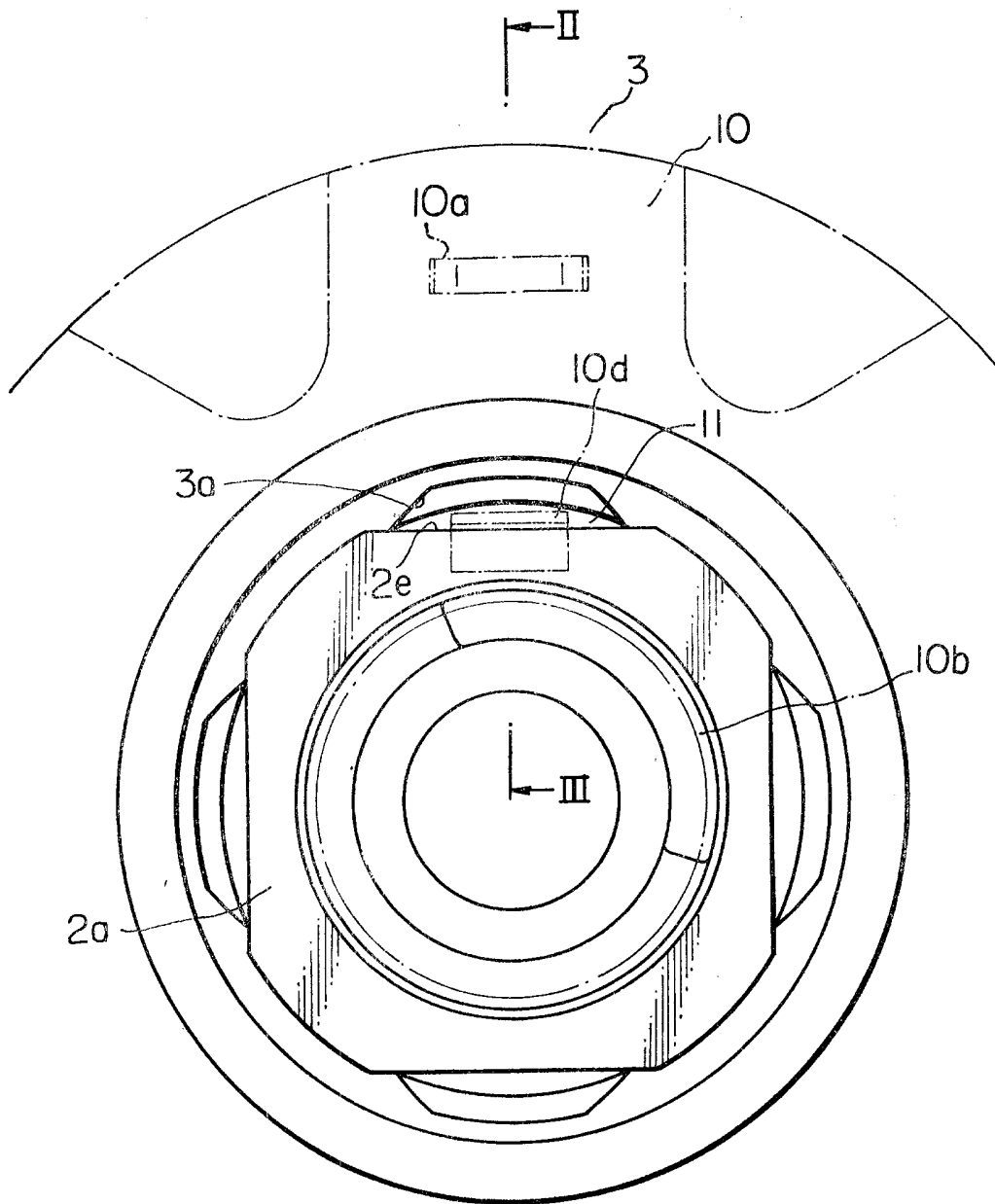
nou na jednom konci tělesa (2) ventilu, a členem (10) pro řízení otáčení, upevněným na pístní desce (3), jehož část (10d) je uspořádána poblíže vnějšího obvodu hlavy (2a) tělesa (2) ventilu za účelem řízení relativního otáčení mezi tělesem (2) ventilu a pístní deskou (3), pokud nekruhová hlava (2a) tělesa (2) ventilu prošla nekruhovým otvorem (3a) v pístní desce (3) a pístní deska (3) je pootočena relativně vzhledem k tělesu (2) ventilu za účelem spojení pístní desky (3) s tělesem (2) ventilu.

5 listů výkresů

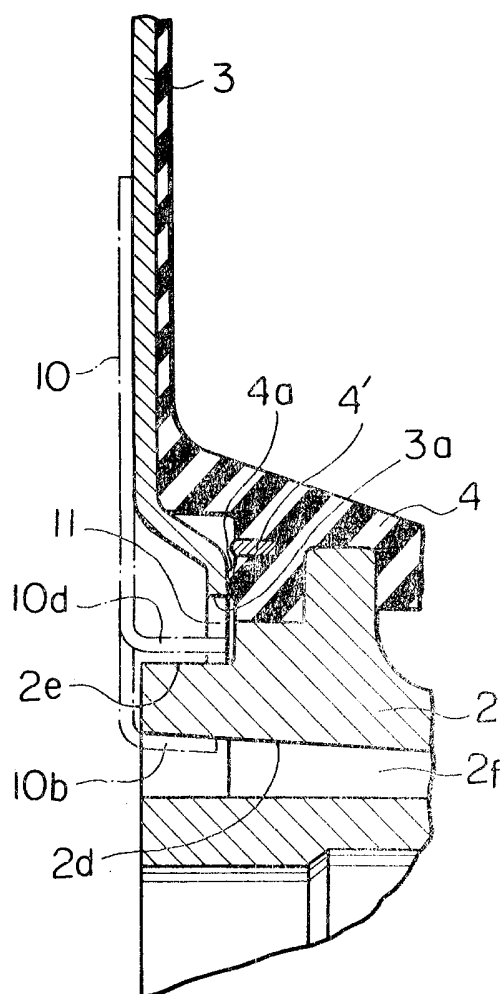
Obz. 1



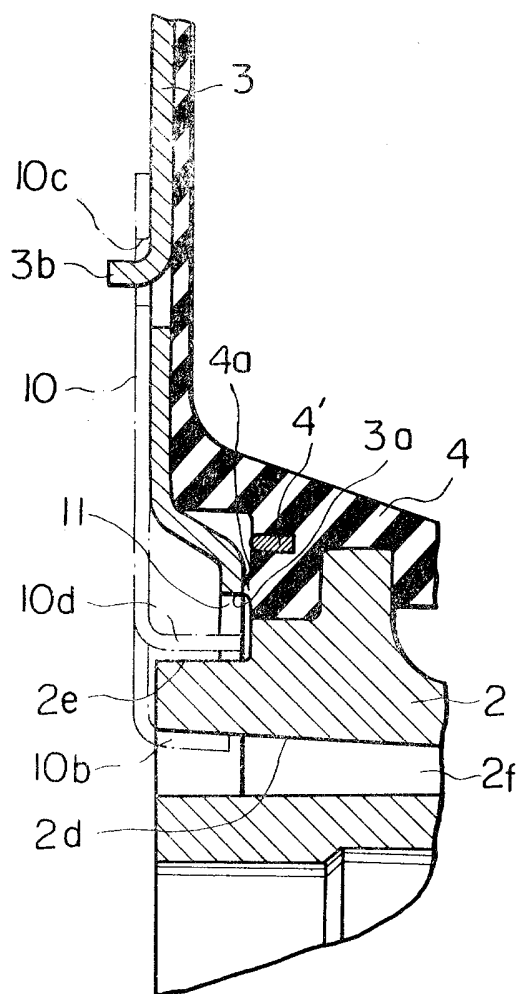
Obr. 2



Obr. 3

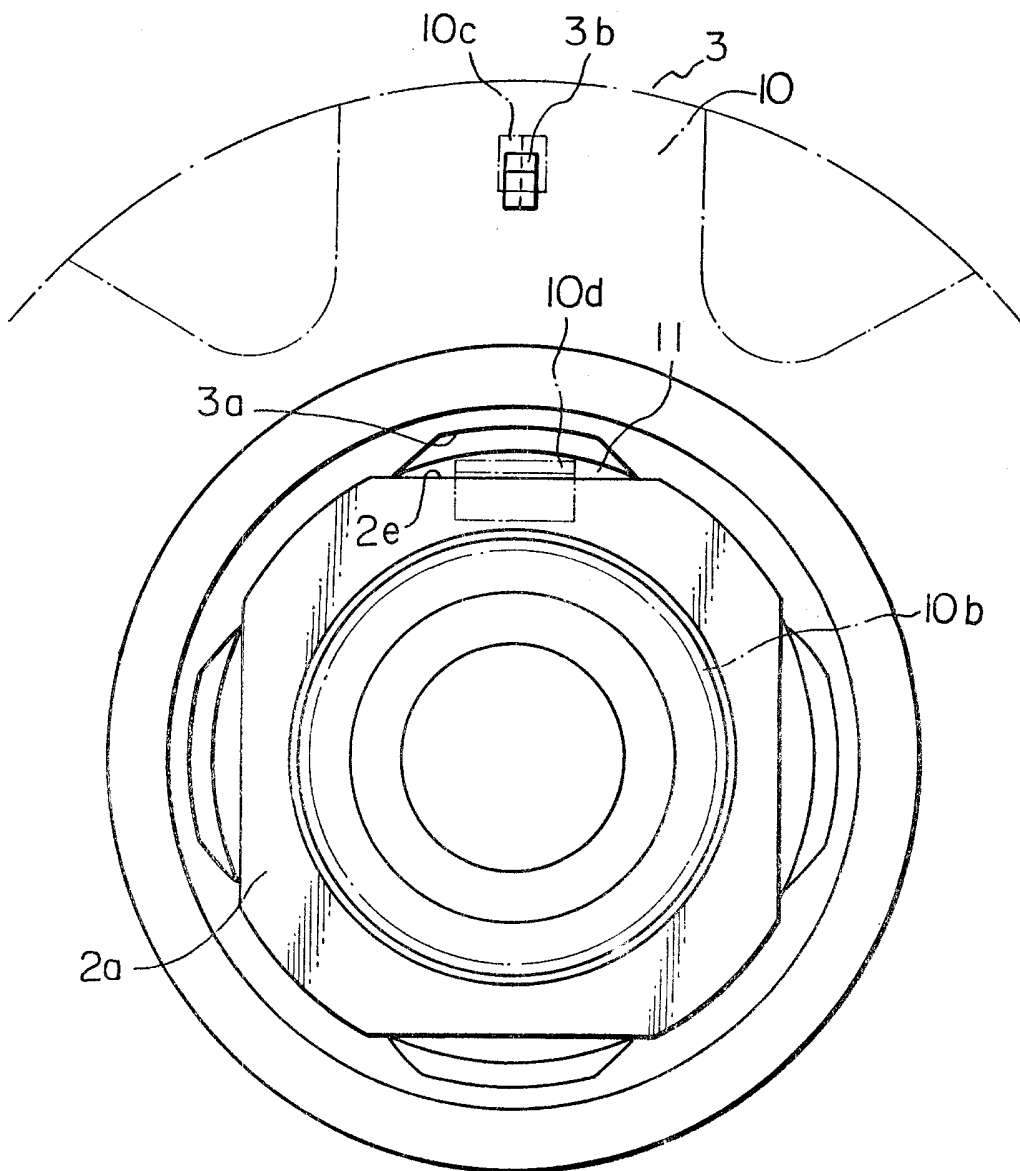


Obr. 5



213337

Obr. 4





Obr. 6

