



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

216 067

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 02 81
(21) PV 1231-81

(51) Int. Cl.³ F 01 B 31/12

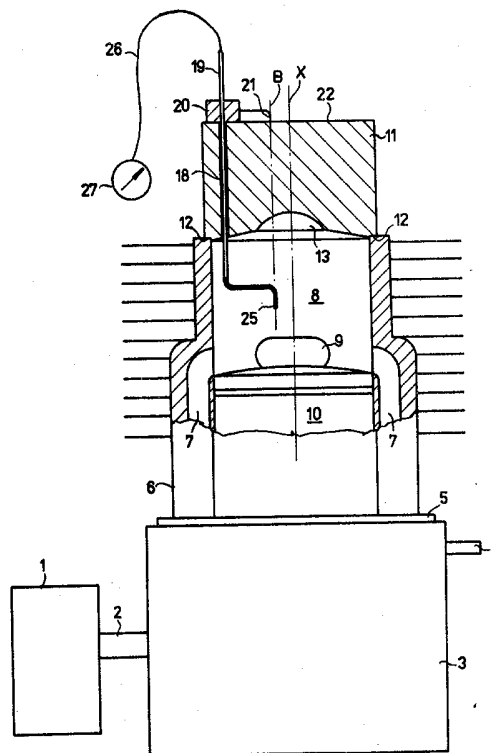
(40) Zveřejněno 10 09 81
(45) Vydáno 01 07 84

(75)
Autor vynálezu JAROŠ KAREL ing., BRNO

(54) Zařízení k měření vyplachovacího systému u dvoudobých spalovacích motorů

Vynález se týká zařízení, kterým se měří vyplachování v pracovním prostoru motorového válce dvoudobého spalovacího motoru. Zařízením se jednoduchým způsobem, za pomoci jednoduchého zařízení, měří proudění v libovolném místě spalovacího motoru, například modelu, prototypu a podobně. Jeho podstata spočívá v tom, že sestává ze zdroje tlakového vzduchu, spojeného například plnicím potrubím s uklidňovací komorou. S ní jsou spojeny přefukové kanály, ústící v pracovním prostoru motorového válce, který je opatřen přestavitelným pístem a výfukovými kanály. Na motorovém válci je otočně uložena uzavírací hlava, na jejíž straně přilehlé k pracovnímu prostoru je vytvořen spalovací prostor, který je symetrického nebo nesymetrického provedení. V uzavírací hlavě, ve směru podélné osy motorového válce, je suvně uložena trubice, která jednak zasahuje nad horní stranu uzavírací hlavy, jednak zasahuje do pracovního prostoru motorového válce. V pracovním prostoru je trubice opatřena sondou zatímco na opačném konci je spojena s měřicím přístrojem.

Vynálezu může být využito zejména v laboratořích a výzkumných pracovištích pracujících s dvoudobými spalovacími motory, ale i ve výrobních podnicích, vyrábějících dvoudobé spalovací motory.



OBR. 1

Vynález se týká zařízení, kterým se měří vyplachování v pracovním prostoru motorového válce dvoudobého spalovacího motoru.

Jestliže má dvoudobý spalovací motor dosahovat co nejlepších výkonů při nízké spotřebě paliva a přitom ještě dosahovat nízkých škodlivin ve spalinách, musí se věnovat zvláštní pozornost vyplachovacímu systému. Tento systém je totiž v těchto hodnoceních pokládán za základní a rozhodující stav a představuje celý soubor konstrukčních prvků dvoudobého spalovacího motoru, přivádějících pohonnou směs do pracovního prostoru.

Základní kriteria vyplachovacího systému, která by měl dvoudobý spalovací motor splňovat, jsou všeobecně známá. Avšak jejich vyhodnocení, to znamená zjištění skutečností přímo z průběhu procesu vyplachování je dosud velmi obtížné. Tato situace je důsledkem toho, že nejsou v podstatě známá žádná jednoduchá zařízení, která by takové vyhodnocování umožňovala, a tedy ani jednoduchým způsobem neposkytovala provádění kontroly těchto zmíněných kritérií. Je pouze známo zařízení, kterým se provádí měření vyplachovacího systému prováděného na základě zviditelnění proudění plynu. Tato měření, zejména však zařízení, jsou velmi složitá, navíc je zařízení velmi nákladné. To znamená, že kromě nevýhodného složitěho měření jsou tato zařízení i pro některá pracoviště, která by měla zájem na zjišťování hodnot při vyplachování dvoudobého spalovacího motoru nedostupná.

Tyto dosavadní nedostatky uvedeného problému v podstatě odstraňuje zařízení k měření vyplachovacího systému u dvoudobých spalovacích motorů podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává ze zdroje tlakového vzduchu, spojeného například plnicím potrubím s uklidňovací komorou, s kterou jsou spojeny přefukové kanály motorového válce ústící v pracovním prostoru, který je opatřen jednak přestavitelným pístem, jednak výfukovými kanály, kde na motorovém válci je otočně uložena uzavírací hlava, na jejíž straně přilehlé k pracovnímu prostoru motorového válce je vytvořen spalovací prostor symetrického či nesymetrického provedení a v uzavírací hlavě ve směru podélné osy motorového válce je suvně uložena trubice, která jednak přesahuje horní stranu uzavírací hlavy, jednak zasahuje do pracovního prostoru, v kterém je opatřena sondou, zatímco opačným koncem je trubice spojena s měřicím přístrojem. Sonda je tvořena vyhnutou trubičkou, jako Prantlovou trubicí, jejíž ústí je upraveno ve směru proti pístu. V uzavírací hlavě ve směru podélné osy motorového válce je suvně uložena další trubice, jejíž konec přesahující uzavírací hlavu je spojen s měřicím přístrojem a konec umístěný v pracovním prostoru je opatřen sondou, tvořenou vyhnutou trubičkou, jako Prantlovou trubicí, umístěnou ve směru proti spalovacímu prostoru, přičemž ústí této sondy je umístěno ve stejné horizontální rovině jako první sonda a v této rovině jsou proti sobě posunuty. Trubice jsou proti sobě posunuty o 180° . Na trubici je přestavitelně uložen prstenec, dosedající na uzavírací hlavu a prstenec je opatřen snímacím palcem spolupracujícím s pomocnými body vytvořenými na čele uzavírací hlavy, umístěnými na společné křivce, dané kružnicí opsanou snímacím palcem. Snímací palec a konec sondy jsou umístěny na společné ose, ležící ve směru podélné osy motorového válce. Uložení uzavírací hlavy sestává z osazení vytvořeného po obvodu spodní strany uzavírací hlavy zapadajícího do motorového válce. Sonda je tvořena termoelektrickým čidlem. Uklidňovací komora je opatřena regulačním ventilem.

Výhoda tohoto zařízení především spočívá v možnosti jednoduchého měření činnosti vyplachovacího systému dvoudobých spalovacích motorů, zajišťující snímání proudění v libovolném místě, spalovacího motoru. Měření je přesné a okamžité. V praxi to představuje zjištění tlaků a rychlostí v rozsahu celého pracovního prostoru motoru, například vzestupné rychlosti v řezu kolmém na osu válce motoru a možnost optimalizace vyplachovacího systému. Všechny tyto okolnosti pak mají podstatný vliv na snížení spotřeby paliva motoru, zvýšení jeho výkonu a snížení škodlivých exhalací ve výfukových plynech. To znamená, že laboratorně lze za poměrně jednoduchého a přitom přesného měření navrhnout optimální vyplachovací systém motoru a na základě toho navrhnout konstrukci, použitou například pro seriovou výrobu. Kromě uvedeného je také podstatné, že pořizovací náklady na zařízení jsou velmi malé.

Příklad provedení vynálezu je vyobrazen na přiložených výkresech, na kterých obr. 1 představuje podélný řez zařízením základního provedení, obr. 2 pohled na horní stranu uzavírací hlavy, obr. 3 podélný řez alternativního provedení, obr. 4 pohled na horní stranu uzavírací hlavy alternativního provedení a obr. 5 podélný řez zařízením základního provedení s nesymetrickým spalovacím prostorem.

Zařízení sestává ze zdroje 1 tlakového vzduchu, spojeného plnicím potrubím 2 s uklidňovací komorou 3. Uklidňovací komora 3 je opatřena na jedné straně regulačním ventilem 4 pro udržení konstantního přetlaku, na horní straně přírubou 5 pevně spojenou s uklidňovací komorou 3. K přírubě 5, vhodně upravené, je upevněn motorový válec 6, spojený prostřednictvím běžných přefukových kanálů 7 dvoudobého motoru s uklidňovací komorou 3. Přefukové kanály 7 ústí v pracovním prostoru 8, který je spojen prostřednictvím běžných výfukových kanálů 9 s okolním prostředím. V pracovním prostoru 8 je umístěn píst 10, pro tyto účely představitelný některým ze známých představovacích prostředků. Na horní straně motorového válce 6 je otočně uložena uzavírací hlava 11. Uložení je provedeno například prostřednictvím osazení 12, vytvořeným po obvodu spodní strany uzavírací hlavy 11. Ve spodní straně uzavírací hlavy 11, přilehlé pracovnímu prostoru 8, je vytvořen spalovací prostor 13. Tento spalovací prostor 13 je kopií spalovacího prostoru motoru, který je vyvíjen, vyráběn a podobně, přičemž může být symetrického provedení - viz obr. 1, 3 nebo nesymetrického provedení - viz obr. 5, tj. v ose motorového válce 6 nebo mimo ni. U nesymetrického provedení je spalovací prostor 13 vytvořen ve vložce 14 umístěné na spodní straně uzavírací hlavy 11. Vložka 14 je v uzavírací hlavě 11 držena ramenem 15, procházejícím uzavírací hlavou 11, se kterým je spojena, například pomocí závitového spoje 16. Rameno 15 je upevněno na pevné části 17 neznázorněného držáku, čímž upevňuje vložku 14 v neměnné poloze vůči motorovému válci 6. V uzavírací hlavě 11, vedle spalovacího prostoru 13, je ve směru podélné osy X motorového válce 6 vytvořen průchozí otvor 18, v něm je suvně uložena trubice 19, která jednak přesahuje horní stranu uzavírací hlavy 11, jednak zasahuje do pracovního prostoru 8 motorového válce 6. Na trubici 19 a sice nad uzavírací hlavou 11 je umístěn představitelný prstenec 20, opatřený snímacím palcem 21. Prstenec 20 a snímací palec 21 dosedají na čelo 22 uzavírací hlavy 11. Snímací palec 21 spolupracuje s pomocnými body 23 vytvořenými na čele 22 uzavírací hlavy 11 a umístěnými na společné křivce 24, která je

kružnicí opsanou snímacím palcem 21. Vzdálenost pomocných bodů 23 na této společné křivce 24 může být různá a volí se podle množství měření. V tomto případě jsou na společné křivce 24 umístěny čtyři pomocné body 23 - viz obr. 2, 4. V místech pracovního prostoru 8 je trubice 19 opatřena vyhnutou dutou sondou 25, v tomto případě tvarovanou trubičkou, jako Frantlovou trubicí, popřípadě může být v závislosti na požadovaném měření tvořena termoelektrickým čidlem a podobně. Ústí sondy 25 směřuje proti pístu 10, v podstatě po proudu vzduchu přiváděného přefukovými kanály 7 do pracovního prostoru 8. Přitom je umístěno na společné ose B se snímacím palcem 21, která leží ve směru podélné osy X motorového válce 6. Snímací palec 21 tak ukazuje polohu sondy 25 v pracovním prostoru 8. Na trubici 19 je upevněna hadice 26, na jejímž konci je umístěn měřicí přístroj 27, například mikromanometr a podobně.

V alternativním provedení obsahuje zařízení další sondu 25', jak je znázorněno na obr. 3. Její uložení je provedeno na další trubici 19' procházející průchozím otvorem 18', vytvořeným v uzavírací hlavě 11 vedle spalovacího prostoru 13. Tato trubice 19' je proti trubici 19 posunuta, například o 180° - viz obr. 3. Posunutí může být i jiné. Také i u tohoto provedení je na trubici 19' nad uzavírací hlavou 11 umístěn přestavitelný prstenec 20' opatřený snímacím palcem 21'. Snímací palec 21' spolupracuje s pomocnými body 23' vytvořenými na čele 22 uzavírací hlavy 11 na společné křivce 24'. U tohoto provedení je sonda 25', tj. tvarovaná trubička vyhnuta tak, že její ústí se nachází ve stejné horizontální rovině A jako sonda 25, avšak je umístěno proti spalovacímu prostoru 13, v podstatě po proudu vzduchu přiváděného přefukovými kanály 7 do pracovního prostoru 8. V této rovině A je sonda 25' ve směru horizontálním posunuta proti sondě 25. Na trubici 19 je upevněna hadice 26, na jejímž konci je umístěn měřicí přístroj 27, například mikromanometr a podobně. Popsané alternativní provedení slouží k současnému snímání proudění vzduchu v obou směrech podélné osy X motorového válce 6.

Činnost popsaného zařízení je následující. Ze zdroje 1 tlakového vzduchu je přiveden plnicím potrubím 2 vzduch do uklidňovací komory 3. Z této uklidňovací komory 3, v které je udržován konstantní přetlak vzduchu, proudí vzduch do přefukových kanálů 7 a odtud do prostoru nad píst 10, tj. pracovního prostoru 8. Hodnota přetlaku je závislá na požadované rychlosti vzduchu v přefukových kanálech 7. V tomto pracovním prostoru 8 vykonává vzduch cirkulační pohyb v závislosti na vnitřním uspořádání přefukových kanálů 7 a výfukových kanálů 9 a simuluje tak pohyb spalín při vyplachování motoru. Na základě této simulované skutečnosti je provedeno měření vyplachování motoru a to až již výrobku, modelu a podobně. Měření se provádí snímáním hodnot cirkulujícího vzduchu - rychlostního profilu - sondou 25, kterou se přivádí tlak vzduchu do měřicího přístroje 27. Sonda 25 se prostřednictvím snímacího palce 21, který je umístěn přesně nad sondou 25, postupně přestavuje v pracovním prostoru 8, až je celý změřen. Přestavování sondy 25 se provádí tak, že snímací palec 21 se nastaví na jeden pomocný bod 23 křivky 24, zpravidla krajní. V této poloze se provede měření a jeho hodnota se zapíše. Potom se snímací palec 21 přestaví na vedlejší pomocný bod 23, uvedené křivky 24 a také se provede měření a zapsání zjištěné hodnoty. Tak se postupně přestaví snímací palec 21 na všechny pomocné body 23 této křivky 24. Potom se

pootočí uzavírací hlavou 11 na motorovém válci 6. Velikost pootočení může být různá a volí se podle množství měření. K nastavování uzavírací hlavy 11 může sloužit například neznázorněná stupnice, vytvořená na obvodě uzavírací hlavy 11, spolupracující se značkou na motorovém válci 6. V této přestavené poloze se znovu provede další měření, způsobem jak bylo popsáno. Po měření a zapsání sejmutých hodnot se znovu přestaví uzavírací hlava 11, provede se další měření, další přestavení uzavírací hlavy 11, až se otočí o celých 360° . Přitom sonda 25 zůstává stále ve stejné horizontální rovině. Jestliže se požaduje, aby měření bylo provedeno v jiné horizontální rovině, přestaví se trubice 19 včetně sondy 25. V této hladině se provede obdobným způsobem, jak bylo uvedeno, měření se zapsáním všech hodnot. Tak lze postupovat i v dalších horizontálních rovinách.

Stejně se pracuje s alternativním provedením zařízení, znázorněným na obr. 3. Rozdíl je pouze v tom, že při měření se údaje snímají dvěma sondami 25, 25'.

Mimo uvedené přestavování sondy 25 a stejně i sondy 25' v horizontálních rovinách, lze přestavovat známým bližší neuvedeným přestavovacím zařízením i píst 10 motoru. Tím lze získat další potřebné údaje o konstrukčním uspořádání motoru.

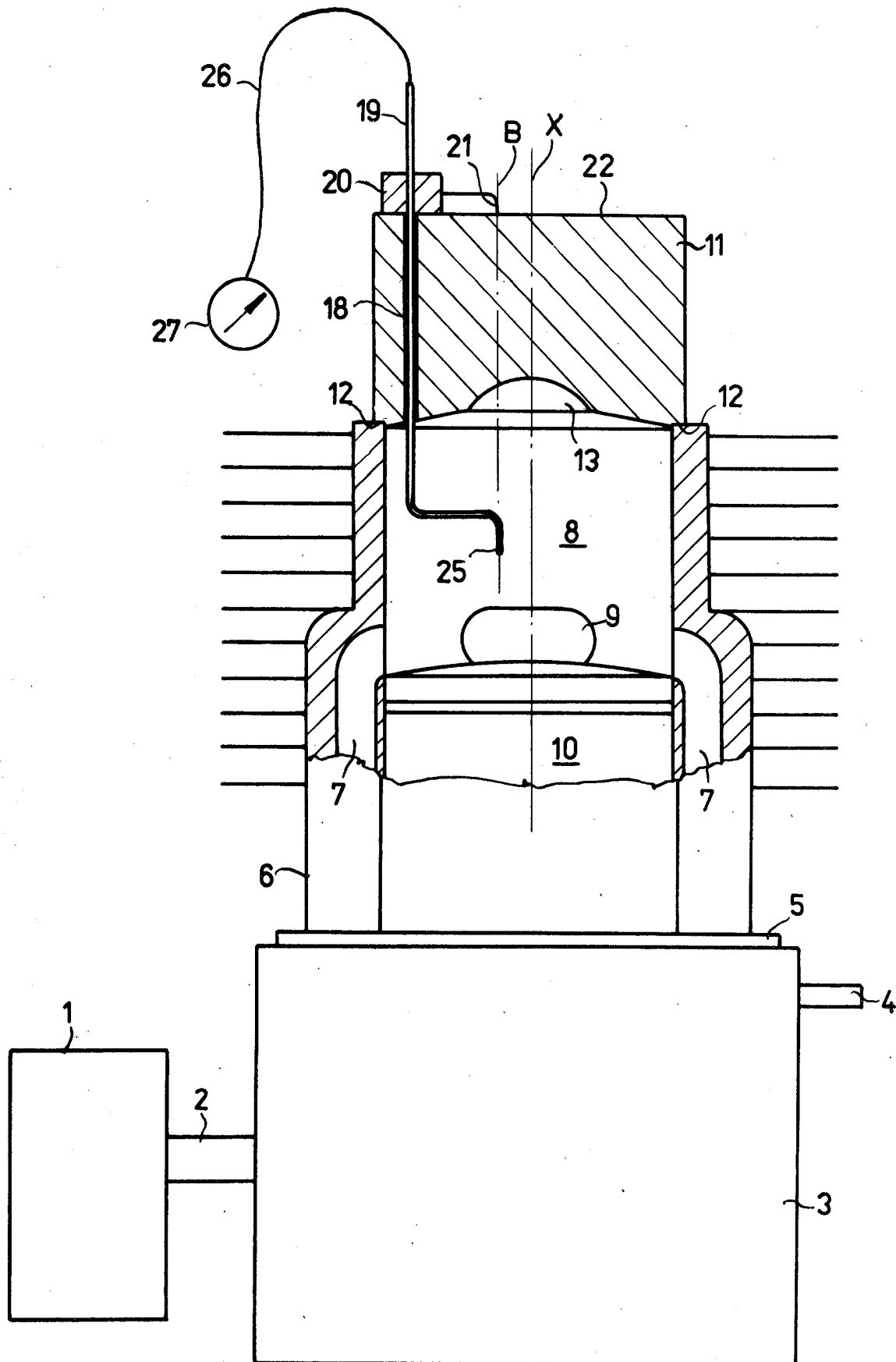
Obdržené hodnoty, získané prostřednictvím uvedených zařízení poskytují ucelený přehled o vyplachovacím systému motoru, které se následně vyhodnotí. Na základě výsledků hodnocení lze v případě potřeby učinit patřičná opatření, například v konstrukčním uspořádání motoru.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

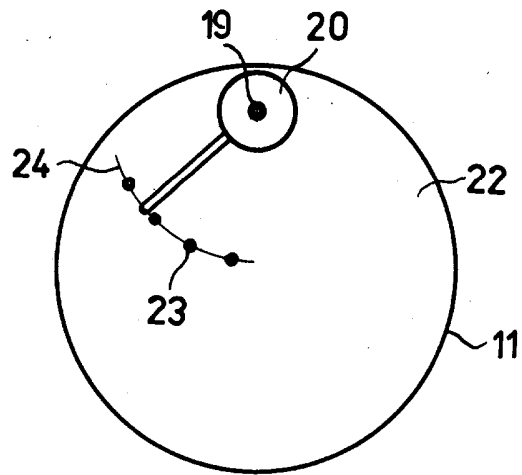
1. Zařízení k měření vyplachovacího systému u dvoudobých spalovacích motorů, vyznačené tím, že sestává ze zdroje (1) tlakového vzduchu, spojeného plnicím potrubím (2) s uklidňovací komorou (3), s kterou jsou spojeny přefukové kanály (7) motorového válce (6) ustící v pracovním prostoru (8), který je opatřen jednak přestavitelným pístem (10), jednak výfukovými kanály (9), přičemž na motorovém válci (6) je otočně uložena uzavírací hlava (11), na jejíž straně přilehlé k pracovnímu prostoru (8) motorového válce (6) je vytvořen spalovací prostor (13) a v uzavírací hlavě (11) ve směru podélné osy (X) motorového válce (6) je suvně uložena trubice (19), která jednak přesahuje horní stranu uzavírací hlavy (11), jednak zasahuje do pracovního prostoru (8), ve kterém je opatřena sondou (25), zatímco opačným koncem je trubice (19) spojena s měřicím přístrojem (27).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že sonda (25) je tvořena vyhnutou trubičkou, jako Prantlovou trubicí, jejíž ústí je upraveno proti pístu (10).
3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že v uzavírací hlavě (11) ve směru podélné osy (X) motorového válce (6) je suvně uložena další trubice (19'), jejíž konec přesahující uzavírací hlavu (11) je spojen s měřicím přístrojem (27') a konec umístěný v pracovním prostoru (8) je opatřen sondou (25'), tvořenou vyhnutou trubičkou, jako Prantlovou trubicí, umístěnou proti spalovacímu prostoru (13), přičemž ústí sondy (25') je umístěno ve stejné horizontální rovině (A) jako sonda (25) a v této rovině (A) jsou vůči sobě posunuty.
4. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že trubice (19, 19') jsou vůči sobě posunuty o 180° .

5. Zařízení podle bodů 1, 2 a 3, vyznačené tím, že na trubici (19, 19') je přestavitelně umístěn prstenec (20, 20') dosedající na uzavírací hlavu (11), přičemž prstenec (20, 20') je opatřen snímacím palcem (21, 21') spolupracujícím s pomocnými body (23, 23') vytvořenými na čele (22) uzavírací hlavy (11), umístěnými na společné křivce (24, 24'), dané kružnicí opsanou snímacím palcem (21, 21').
6. Zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že snímací palec (21, 21') a ústí sondy (25, 25') jsou umístěny na společné ose (B), ležící ve směru podélné osy (X) motorového válce (6).
7. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že uložení uzavírací hlavy (11) sestává z osazení (12) vytvořeného po obvodu spodní strany uzavírací hlavy (11) a zapadajícího do motorového válce (6).
8. Zařízení podle bodů 1, 2 a 3 vyznačené tím, že sonda (25, 25') je tvořena termoelektrickým čidlem.
9. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že uklidňovací komora (3) je opatřena regulačním ventilem (4).

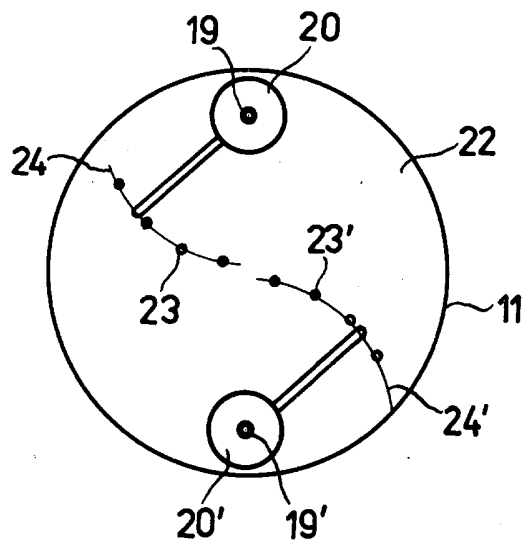
4 výkresy



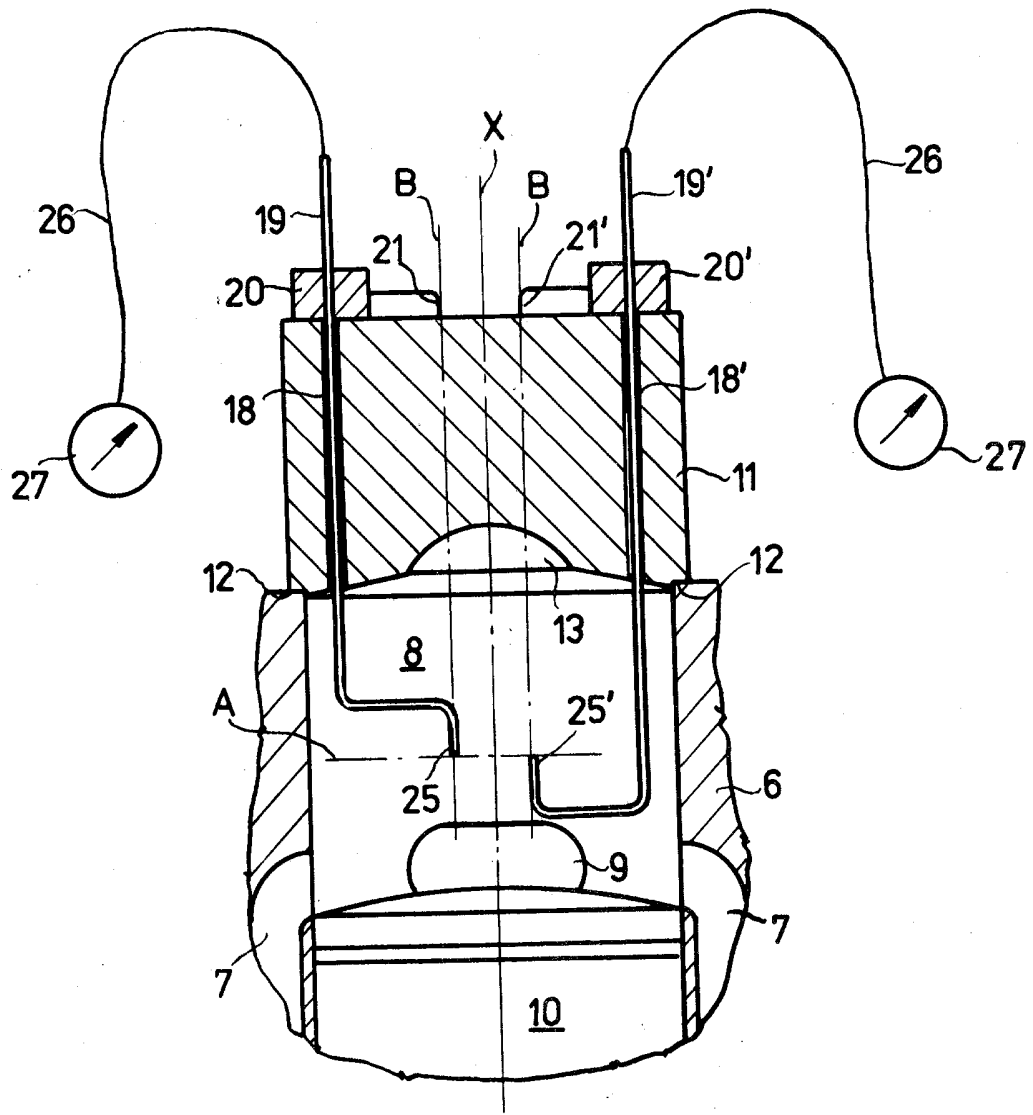
OBR. 1



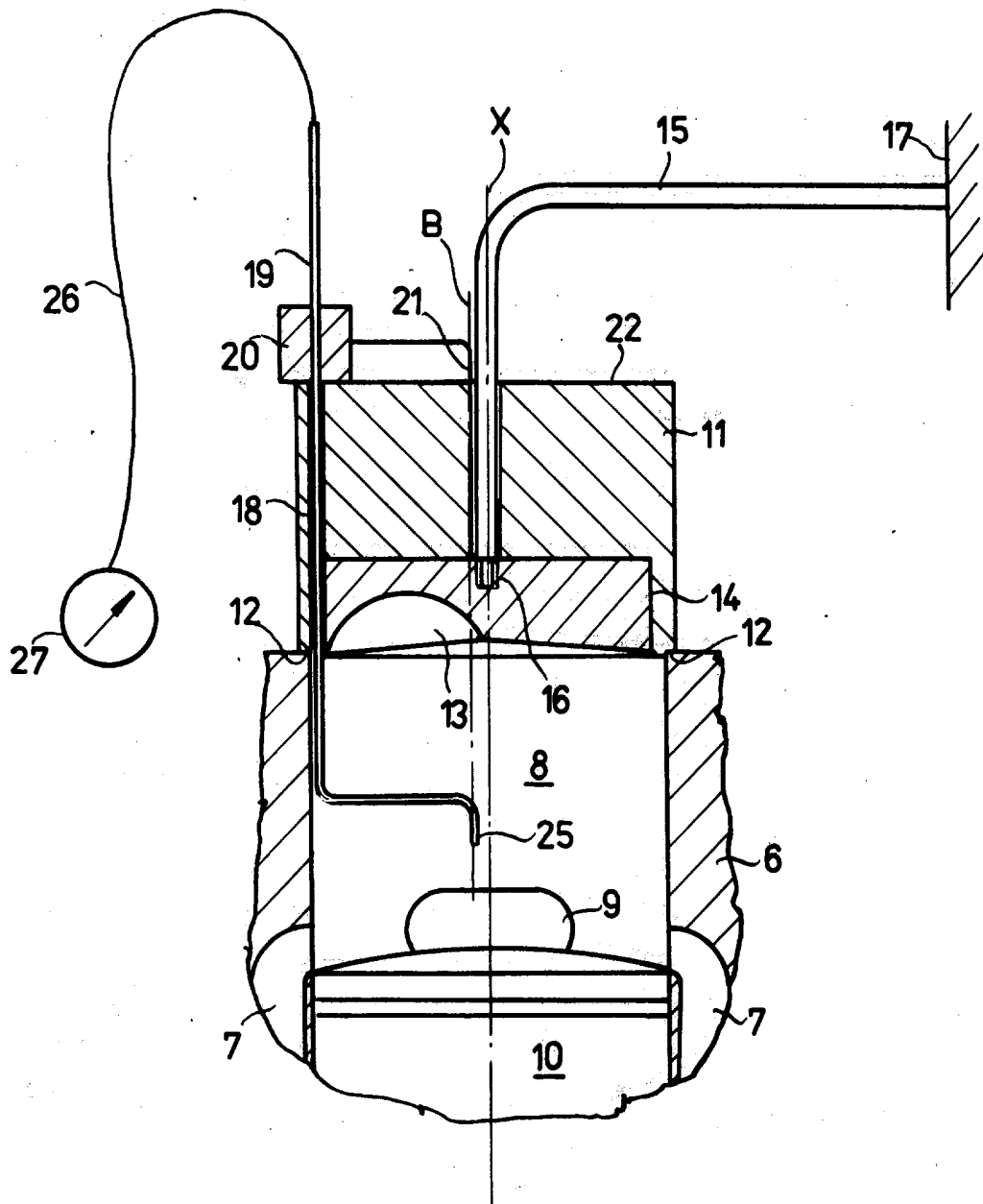
OBR. 2



OBR. 4



OBR. 3



OBR. 5