

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

291 437

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 2606

(22) Přihlášeno: 26.07.1996

(30) Právo přednosti:
22.12.1995 DE 1995/19548167

(40) Zveřejněno: 17.01.2001

(Věstník č. 1/2001)

(47) Uděleno: 10.01.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 12.03.2003
(Věstník č. 3/2003)

(86) PCT číslo: PCT/DE96/01394

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 97/023741

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. 7:

F 16 K 47/02

F 02 M 37/00

F 02 M 69/54

G 05 D 16/02

G 05 D 16/06

(73) Majitel patentu:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE;

(72) Původce vynálezu:

Büser Wolfgang, Freiberg, DE;

(74) Zástupce:

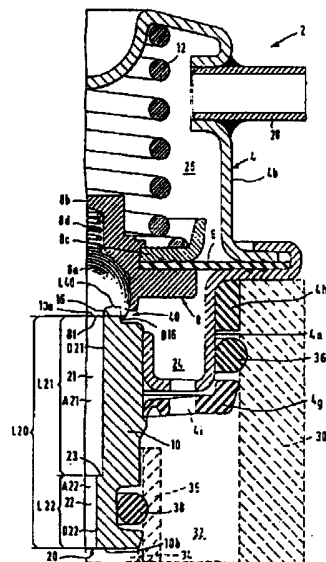
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

Regulační ventil tlaku

(57) Anotace:

Regulační ventil tlaku, zejména pro zařízení pro zásobování spalovacích motorů palivem, je proveden se skříní (4) ventilu a s membránou (6) upnutou ve skříní (4) ventilu, která ve skříní (4) ventilu odděluje palivový prostor (24) od komory (26) ventilu. Dále je proveden s přípojovacím hrdlem (10), s přípojovacím otvorem (20) upraveným na přípojovacím hrdle (10), a se sedlem (16) ventilu upraveným na přípojovacím hrdle (10) kolem přípojovacího otvoru (20), jakož i s uzavíracím tělesem (8) spojeným s membránou (6), které je ovlivňováno uzavírací silou ve směru k sedlu (16) ventilu. Mezi uzavíracím tělesem (8) a přípojovacím hrdlem (10) je upravena obvodová těsnicí mezera (40) oddělující palivový prostor (24) od přípojovacího otvoru (20) v závislosti na tlaku. Přípojovací otvor (20) má, vycházející od sedla (16) ventilu, v prvním úseku (21) větší průřezovou plochu (A21) a ve druhém úseku (22) menší průřezovou plochu (A22). Menší průřezová plocha (A22) je k větší průřezové ploše (A21) v poměru 1:1,65 až 1:3,33, přičemž druhý úsek (22) má délku (L22), která je až 5,83krát větší než účinná délka (L40) těsnicí mezery (40).



CZ 291437 B6

Regulační ventil tlaku

Oblast techniky

5

Vynález se týká regulačního ventilu tlaku, zejména pro zařízení pro zásobování spalovacích motorů palivem, se skříni ventilu a s membránou upnutou ve skříni ventilu, která ve skříni ventilu odděluje palivový prostor od komory ventilu, s přípojovacím hrdlem, s přípojovacím otvorem upraveným na přípojovacím hrdle, a se sedlem ventilu upraveným na přípojovacím hrdle kolem přípojovacího otvoru, jakož i s uzavíracím tělesem spojeným s membránou, které je ovlivňováno uzavírací silou ve směru k sedlu ventilu, přičemž mezi uzavíracím tělesem a přípojovacím hrdlem je upravena obvodová těsnicí mezera oddělující palivový prostor od přípojovacího otvoru v závislosti na tlaku, a přičemž přípojovací otvor má, vycházející od sedla ventilu, v prvním úseku větší průřezovou plochu a ve druhém úseku menší průřezovou plochu.

15

Dosavadní stav techniky

Pro regulaci tlaku v zásobovacím ústrojí palivem pro spalovací motor se obvykle používá regulační ventil tlaku. Regulační ventil tlaku je upraven na výtláčnou straně palivového čerpadla. Část paliva dopravovaného palivovým čerpadlem se přivádí prostřednictvím vstřikovacích ventilů do spalovacího motoru. U mnohých spalovacích motorů je pro každý válec upraven vždy jeden vstřikovací ventil. Přitom se požaduje, aby vstřikovací ventily vstřikovaly v každém okamžiku přesně správné množství paliva, přičemž přípustný rozptyl mezi vstřikovacími ventily je extrémně malý. Nadměrné množství paliva, které není potřebné pro spalovací motor, se přivádí nazpět přes regulační ventil tlaku k palivové nádrži. Regulační ventil tlaku přitom reguluje tlak na výtláčnou straně palivového čerpadla. U různých motorových vozidel jsou ve vratném potrubí, které vede nazpět od regulačního ventilu tlaku k palivové nádrži, nasazeny komponenty ovlivňující zpětný tlak. U těchto komponent se například může jednat o proudové čerpadlo a/nebo ovládací ventil.

30

Aby se vytvořilo vozidlo se spalovacím motorem tak tiché, jak je to jen možné, je snaha minimalizovat hluky vyvolávané regulačním ventilem tlaku, což se v minulosti s přijatelnými náklady nepodařilo. Negativní vliv na hlučnost regulačního ventilu tlaku zejména ty komponenty, které jsou upraveny ve vratném potrubí pro ovlivňování vratného tlaku. Další nevýhoda známých regulačních ventilů tlaku spočívá v tom, že v palivu vznikají kmity, které nepříznivě působí u vstřikovacích ventilů na rovnoměrné rozdělování paliva.

35

Aby se zdokonalilo chování regulačního ventilu tlaku z hlediska hlučnosti a aby se zabránilo rušivým vlivům kmitů na množství paliva vstřikovacích ventilů, byl vyzkoušen velký počet variant regulačních ventilů tlaku. V průběhu výzkumu byla u různých regulačních ventilů tlaku měněna délka těsnicí mezery mezi uzavíracím tělesem regulačního ventilu tlaku a mezi sedlem ventilu, aniž by tak však mohlo být odstraněno negativní chování regulačního ventilu tlaku z hlediska hluku. V celé řadě dalších měření byl například měněn průměr na těsnicí mezeru navazujících přípojovacích otvorů. Také tím nebylo možné dosáhnout žádného uspokojivého zdokonalení chování z hlediska hluku. Prostřednictvím zvětšení průměru přípojovacího otvoru bylo sice možné poněkud redukovat hluky vytvářené vysoce turbulentním prouděním, ale tím byly zpětné účinky z vratného potrubí přes regulační ventil tlaku zpět na výtláčnou stranu tak značné, že bylo jasné, že zde nelze dosáhnout žádného uspokojivého řešení. Zejména při kolísajících průtokových prouděch a pokud byly ve vratném potrubí tlak ovlivňující komponenty, například proudová čerpadla, tak nebylo možné při zajištění přípustného zpětného působení na výtláčnou stranu regulačního ventilu tlaku upravit průměr přípojovacího otvoru tak velký, aby se odstranily hluky vytvářené vysoce turbulentními prouděními. V další řadě pokusů byl průtokový proud paliva škrcen prostřednictvím klapky za škrticí šterbinou. V každém případě však musela být pro přijatelnou redukci hluku zvolena klapka tak malá, že regulační ventil tlaku získal škrticí

55

charakteristiku a již nebyl vhodný pro regulaci tlaku. Tak bylo jasné, že pro redukci tlaku nepřícháží v úvahu zamontovat klapku za těsnicí šterbinou. Přídavně byly také vyzkoušeny regulační ventily tlaku, u kterých bylo uzavírací těleso regulačního ventilu tlaku opatřeno třecím elementem, který zabezpečoval při otevírání a uzavírání těsnicí šterbiny tření mezi skříní ventilu a mezi uzavíracím tělesem. Prostřednictvím tohoto regulačního ventilu bylo možné značně zdokonalit chování z hlediska hluku, ale chování z hlediska regulace je u tohoto provedení značně nedostatečné a je spojeno s relativně velkou hysterezí. Navíc jsou náklady pro výrobu tohoto regulačního ventilu tlaku s třecím elementem značně vysoké a tak toto řešení nepředstavuje uspokojující možnost pro vyřešení problému hluku.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje regulační ventil tlaku, zejména pro zařízení pro zásobování spalovacích motorů palivem, se skříní ventilu a s membránou upnutou ve skříní ventilu, která ve skříní ventilu odděluje palivový prostor od komory ventilu, s přípojovacím hrdlem, s přípojovacím otvorem upraveným na přípojovací hrdle, a se sedlem ventilu upraveným na přípojovací hrdle kolem přípojovacího otvoru, jakož i s uzavíracím tělesem spojeným s membránou, které je ovlivňováno uzavírací silou ve směru k sedlu ventilu, přičemž mezi uzavíracím tělesem a přípojovacím hrdlem je upravena obvodová těsnicí mezera oddělující palivový prostor od přípojovacího otvoru v závislosti na tlaku, a přičemž přípojovací otvor má, vycházející od sedla ventilu, v prvním úseku větší průřezovou plochu a ve druhém úseku menší průřezovou plochu, podle vynálezu, jehož podstatou je, že menší průřezová plocha je k větší průřezové ploše v poměru 1 : 165 až 1 : 3,33, přičemž druhý úsek má délku, která je až 5,83krát větší než účinná délka těsnicí mezery.

Výhodou regulačního ventilu tlaku podle vynálezu je, že hluk vycházející z regulačního ventilu tlaku je značně snížen, přičemž výrobní náklady na regulační ventil tlaku jsou malé. Do značné míry se s výhodou rovněž zabránilo zpětným účinkům z vratného potrubí přes regulační ventil tlaku na tlak na výtlačné straně. Regulační ventil tlaku podle vynálezu vytváří u vstřikovacích ventilů paliva přesnou a nenarušovanou dodávku paliva a rovnoměrné rozdělování paliva mezi vstřikovací ventily.

Podle výhodného provedení má první úsek průměr, který je 1,29 až 1,82krát větší než průměr druhého úseku.

Průměr prvního úseku má s výhodou hodnotu v rozsahu 2,7 mm až 3,1 mm, zejména v rozsahu 2,8 mm až 3,00 mm, nejvýhodněji asi 2,9 mm.

Průměr druhého úseku má s výhodou hodnotu v rozsahu 1,7 mm až 2,1 mm, zejména v rozsahu 1,8 mm až 2,0 mm, nejvýhodněji asi 1,9 mm.

Délka těsnicí mezery má s výhodou hodnotu nejméně 1,2 mm, zejména v rozsahu 1,2 mm až 1,6 mm, nejvýhodněji asi 1,35 mm.

Délka druhého úseku má s výhodou hodnotu v rozsahu 4,0 mm až 7,0 mm, zejména v rozsahu 4,5 mm až 6,0 mm, nejvýhodněji v rozsahu 5,0 mm až 5,5 mm.

První úsek a druhý úsek mají s výhodou společně celkovou délku, přičemž celková délka je 2 až 5,5krát delší než délka druhého úseku.

Celková délka prvního úseku a druhého úseku má s výhodou hodnotu v rozsahu 14 mm až 22 mm, zejména v rozsahu 15 mm až 18 mm, nejvýhodněji v rozsahu 16 mm až 17 mm.

- Pokud je regulační ventil tlaku proveden podle znaků význakové části patentového nároku 1, tak je zajištěno, že chování z hlediska hluku je zřetelně dokonalejší než u známého regulačního ventilu tlaku. Pokud je regulační ventil tlaku vyroben podle omezených opatření jednoho nebo více závislých patentových nároků, je možné chování z hlediska hluku celkově dále zdokonalit.
- 5 Obvyklé průtokové proudy u regulačních ventilů tlaku napájecího ústrojí paliva spalovacího motoru jsou v oblasti o hodnotě 10 až 180 litrů za hodinu. U regulačního ventilu tlaku podle vynálezu se vytváří snížení hluku zejména v oblasti těchto průtokových proudů.

10 Přehled obrázků na výkresech

Vybrané, zvláště výhodné příklady provedení regulačního ventilu tlaku jsou zjednodušeně znázorněny na výkresech a jsou blíže vysvětleny v následujícím popisu.

- 15 Na obr. 1 až 3 jsou znázorněny detaily různých příkladů provedení.

Příklady provedení vynálezu

- 20 Regulační ventil tlaku podle vynálezu může být s výhodou použit u spalovacích motorů, u kterých má být v zařízení, které slouží na napájení palivem regulován tlak paliva.

Na obr. 1 je znázorněn v polovičním řezu podél osy souměrnosti první příklad provedení přednostně zvoleného, příkladně provedeného, zvláště výhodného regulačního ventilu 2 tlaku.

- 25 U příkladně zvoleného regulačního ventilu 2 tlaku se jedná o v podstatě rotačně symetrický tvar. Aby bylo možné při malých nárocích na prostor znázornit detaily co největší, je pro výkres zvolená rovina řezu skrz regulační ventil 2 tlaku znázorněna jen na jedné straně osy souměrnosti.

- 30 Regulační ventil 2 tlaku má skříň 4, membránu 6, uzavírací těleso 8, připojovací hrdlo 10 a uzavírací pružinu 12. Skříň 4 ventilu je složena ze spodní části 4a skříně 4 a z horní části 4b skříně 4. Membrána 6 je po svém obvodu upnuta mezi spodní částí 4a skříně 4 a mezi horní částí 4b skříně 4.

- 35 Uzavírací těleso 8 má například zploštělou kouli 8a, přidržovací element 8b, miskou 8c pružiny 8d a pružinu 8d. membrána 6 má centrální vybrání a je na obvodu tohoto vybrání upnuta v uzavíracím tělese 8 mezi přidržovacím elementem 8b a mezi miskou 8c pružiny 8d. na kouli 8a je upravena rovná plocha 8f.

- 40 Připojovací hrdlo 10 má k uzavíracímu tělesu 8 přivrácenou první čelní stranu 10a a od uzavíracího tělesa 8 odvrácenou druhou čelní stranu 10b. skrz připojovací hrdlo 10 prochází připojovací otvor 20. Připojovací otvor 20 vede od první čelní strany 10a ke druhé čelní straně 10b.

- 45 Připojovací otvor 20 je rozdělen do prvního úseku 21 a do druhého úseku 22. První úsek 21 má délku L21 a druhý úsek má délku L22. První úsek 21 má průměr D21 a druhý úsek 22 má průměr D22. Z obou průměrů D21 a D22 je průměr D21 prvního úseku 21 větší než průměr D22 a průměr D22 druhého úseku 22 je menší než průměr D21. Mezi oběma úseky 21, 22 je upraven stupeň 23, který může mít také zaoblení nebo může být vytvořen kuželovitě. Délka L21 a délka L22 vytvářejí společně v řadě celkovou délku L20. K většímu průměru D21 náleží větší průřezová plocha A21. K menšímu průměru D22 náleží menší průřezová plocha A22. Průměry a průřezové plochy jsou podle známých geometrických pravidel v pevném vztahu.
- 50

Membrána 6 odděluje palivový prostor 24 od komory 26 ventilu. Komora 26 ventilu je prostřednictvím přípojky 28 spojena prostřednictvím neznázorněného potrubí například s neznázorněnou sací trubicí spalovacího motoru.

- 5 Regulační ventil 2 tlaku je zamontován v rozdělovači 30 paliva. Rozdělovač 30 paliva je pro lepší přehlednost znázorněn čárkovaně. V rozdělovači 30 paliva je upraven otvor vytvářející tlakové potrubí 32. Trubkový nástavec 35 v otvoru rozdělovače 30 paliva vytváří začátek zpětného potrubí 34. Neznázorněné, elektricky poháněné palivové čerpadlo dopravuje palivo z palivové nádrže do tlakového potrubí 32. Palivo, které spalovací motor nespotřebuje, proudí od tlakového
10 potrubí 32 skrz regulační ventil 2 tlaku ke zpětnému potrubí 34 a odtud do neznázorněné palivové nádrže.

- Ve zpětném potrubí 34, s výhodou v oblasti palivové nádrže, mohou být upraveny zpětný tlak paliva ve zpětném potrubí 34 ovlivňující komponenty, například proudové čerpadlo, případně
15 více proudových čerpadel a/nebo ventil. Palivové čerpadlo sice dopravuje relativně konstantní množství paliva, ale protože množství paliva odebírané spalovacím motorem může podstatně kolísat, kolísá také podstatně průtokový proud, který proudí skrz regulační ventil 2 tlaku. Palivo, které proudí skrz regulační ventil 2 tlaku, kolísá například v hodnotě 10 až 180 litrů za hodinu. Regulační ventil 2 tlaku vytvořený podle vynálezu je vhodný k tomu, aby udržoval tlak paliva
20 v tlakovém potrubí 32 na konstantní hodnotě, a to téměř nezávisle na tom, jak velký je průtokový proud, který proudí skrz regulační ventil 2 tlaku. Aby zůstal tlak v tlakovém potrubí 32 konstantní, je důležité, aby nebyla regulačním ventilem 2 tlaku vyvolána při velkém průtokovém proudě žádná podstatná škrcení paliva. Regulační ventil 2 tlaku podle vynálezu je s výhodou vytvořen tak, že nedojde k žádnému nepřipustnému škrcení paliva ani při průtokovém proudě nad
25 180 litrů za hodinu.

- Na spodní části 4a skříně 4 ventilu je montáž regulačního ventilu 2 tlaku do rozdělovače 30 paliva usnadňující kroužek 4g a kroužek 4h. Těsnění 36 mezi oběma kroužky 4g, 4h utěsňuje tlakové potrubí 32 v rozdělovači 30 paliva navenek. Na vnějším obvodu připojovacího hrdla 10
30 je upraven zápich. V tomto zápichu upravené těsnění 38 odděluje zpětné potrubí 34 od tlakového potrubí 32.

- Tlakové potrubí 32 je spojeno prostřednictvím průtoku 4i, který je upraven skrz kroužek 4g a spodní část 4a skříně 4 ventilu, s palivovým prostorem 24. Síla uzavírací pružiny 12
35 a hydraulicky funkční tlakové plochy uzavíracího tělesa 8 a membrány 6 jsou navzájem odsouhlaseny tak, že prostřednictvím palivového prostoru 24 panuje v tlakovém potrubí 32 požadovaný tlak.

- Sedlo 16 ventilu má vnější průměr D16. Sedlo 16 ventilu je upraveno na první čelní straně 10a jako kruhová prstencová plocha kolem prvního úseku 21 připojovacího otvoru 20 mezi průměrem D21 a vnějším průměrem D16. V závislosti hlavně na tlaku v palivovém prostoru 24 dosedá rovná plocha 8f uzavíracího tělesa 8 na sedlo 16 ventilu nebo nadzdvihuje více nebo méně uzavírací těleso 8 od připojovacího hrdla 10. Podle velikosti tlaku v palivovém prostoru 24 se vytváří více nebo méně vysoká těsnicí mezera 40 mezi sedlem 16 ventilu na připojovacím hrdle
45 10 a mezi rovnou plochou 8f na uzavíracím tělese 8. Těsnicí mezera 40 je upravena soustředně kolem připojovacího otvoru 20. Těsnicí mezera 40 začíná u vnějšího průměru D16 a končí na průměru D21. Mezi vnějším průměrem D16 a mezi průměrem D21 má těsnicí mezera 40 účinnou délku L40 těsnicí mezery 40.

- 50 Pro snížení hluku u regulačního ventilu 2 tlaku je třeba provést různé rozměry regulačního ventilu 2 tlaku ve stanoveném poměru. Větší průřezová plocha A21 je 1,65 krát až 3,33 krát tak velká jako menší průřezová plocha A22. Jinými slovy řečeno má menší průřezová plocha A22 vzhledem k větší průřezové ploše A21 poměr 1 k 1,65 až 1 k 3,33. Délka L22 druhého úseku 22 může být provedena až 5,83 krát tak velká jako účinná délka L40 těsnicí mezery 40. Jinak

řečeno, je třeba vytvořit účinnou délku L40 těsnicí mezery 40 nejméně tak dlouhou, aby délka L22 druhého úseku 22 byla nejvýše 5,83 krát tak velká jako délka L40 těsnicí mezery 40.

To znamená, že $A22 : A21 = 1 : 1,65$ až $1 : 3,33$
 a $L40 : L22 = 1 : < 5,83$ až $1 : 5,83$.

Pokud mají oba úseky 21, 22 připojovacího otvoru 20 kruhové průřezy, vypočítají se z uvedených hodnot pro poměr průřezových ploch A21, A22 hodnoty průměrů tak, jak je to uvedeno v dalším. Větší průměr D21 je 1,29 krát až 1,72 krát tak velký jako menší průměr D22. Jinými slovy řečeno, má menší průměr D22 vzhledem k většímu průměru D21 hodnoty 1 k 1,29 až 1 k 1,82.

To znamená, že $D22 : D21 = 1 : 1,29$ až $1 : 1,82$.

- 15 Uvedené hodnoty vzájemných průměrů platí pro kruhové průřezové plochy. Větší průřezová plocha A21 a/nebo menší průřezová plocha A22 však také může mít tvar oválu. Při průřezových plochách, které se odlišují od kruhového průřezu se mění odpovídající rozměry při shodném, výše uvedeném vzájemném poměru obou průřezových ploch A21, A22.
- 20 Uvedené poměry mezi průřezovými plochami, případně průměry, jakož i odpovídajícími délkami k sobě navzájem vytvářejí zdokonalení regulačního ventilu 2 tlaku proti jiným regulačním ventilům tlaku. Podle případu použití a podle požadavků zákazníka z hlediska hlučnosti musejí být uvedené poměry omezeny. Další údaje k tomu obsahuje následující popis.
- 25 Aby se zachovaly uvedené a vynálezu odpovídající poměry u rozměrů, navrhuje se, aby regulační ventil 2 tlaku byl s výhodou proveden s dále uvedenými rozměry. Průměr D21 prvního úseku 21 připojovacího otvoru 20 má mít hodnotu mezi 2,7 mm až 3,1 mm, průměr D22 druhého úseku 22 má mít hodnotu mezi 1,7 mm až 2,1 mm, délka L40 těsnicí mezery 40 má mít hodnotu nejméně 1,2 mm a délka L22 druhého úseku 22 připojovacího otvoru 20 má mít hodnotu mezi 4,0 mm až 7,0 mm, přičemž tisíc mm je jeden metr.

- 35 S uvedenými hodnotami je regulační ventil 2 tlaku podstatně tišší než dosud známé regulační ventily tlaku a současně je tento regulační ventil 2 tlaku zvláště výhodný pro průtokový proud používaný u obvyklých spalovacích motorů s hodnotou mezi 10 až 180 litrů za hodinu při regulovaném poklesu tlaku o hodnotě například 3 barů. Pokles tlaku může mít také jinou hodnotu. S výhodou má pokles tlaku hodnotu mezi 2,5 bary a 4,5 bary. Pokud jsou uvedené hodnoty dodrženy, nedojde také k žádnému nepřijatelnému škrcení průtokového proudu. Uvedené mezní hodnoty jsou považovány za možné hodnoty.

- 40 Je třeba poukázat ještě na tu skutečnost, že účinná délka L40 těsnicí mezery 40 by neměla být zvolena zřetelně delší než 1,6 mm, protože zvětšení účinné délky L40 těsnicí mezery 40 nad 1,6 mm sice nepřináší žádnou podstatnou změnu z hlediska hluku, ale znamená zvětšení plochy sedla 16 ventilu a rovné plochy 8f uzavíracího tělesa 8 a tak i zvětšení celého regulačního ventilu 2 tlaku. Proto se doporučuje zvolit účinnou délku L40 těsnicí mezery 40 mezi hodnotou 1,2 mm a s výhodou 1,6 mm. Z toho vyplývá, že poměr účinné délky L40 těsnicí mezery 40 k délce L22 druhého úseku 22 by měl mít s výhodou mezi 1 k 2,5 a 1 k 5,83. Jinak řečeno je délka L22 2,50 krát až 5,83 krát tak dlouhá jako délka L40 těsnicí mezery 40.

To znamená, že $L40 : L22 = 1 : 2,50$ až $1 : 5,83$.

Zvláště účelné a pro zmenšení hluku výhodné je, když se z délek L21 plus délky L22 sestávající celková délka L20 provede v poměru k délce L22 o hodnotě 2,0 ku 1 až 5,5 ku 1. Jinak řečeno je celková délka L20 2,0 krát až 5,5 krát tak dlouhá jako délka L22.

- 55 To znamená, že $L22 : L20 = 1 : 2,0$ až $1 : 5,5$.

U uvedené délky L22 o hodnotě 4,0 mm až 7,0 mm by měla být tedy celková délka L20 s výhodou provedena o hodnotě mezi 14 mm až 20 mm.

- 5 Pokud je regulační ventil 2 tlaku takto proveden, to znamená, že jeho rozměry jsou uvnitř v předcházejícím uvedených mezních hodnot, potom se získá podstatné zdokonalení regulačního ventilu 2 tlaku z hlediska hlučnosti ve srovnání s regulačními ventily tlaku, jejichž rozměry jsou vně těchto mezních hodnot. S rozměry uvnitř těchto mezních hodnot není třeba brát zřetel na žádné nepřipustné škrcení průtokového proudu a na žádnou neakceptovatelnou konstrukční velikost regulačního ventilu 2 tlaku. Také potřebné konstrukční náklady jsou nepatrné.

- 15 Pokud jsou uvedené mezní hodnoty ještě poněkud zúženy, získá se podstatné přídavné zdokonalení regulačního ventilu 2 tlaku, zejména z hlediska vytváření hluku. Uvedené podstatné zdokonalení se získá, pokud jsou rozměry regulačního ventilu 2 tlaku zúženy na v dalším uvedené mezní hodnoty. Průměr D21 prvního úseku 21 na hodnotu mezi 2,8 mm a 3,0 mm.

Průměr D22 druhého úseku 22 na hodnotu mezi 1,8 mm a 2,0 mm.

Délka L40 těsnicí mezery 40 na hodnotu mezi 1,3 mm a 1,5 mm.

Délka L22 druhého úseku 22 na hodnotu mezi 4,5 mm a 6,0 mm.

- 20 Celková délka L20 na hodnotu mezi 15 mm a 18 mm. Tyto skutečnosti znamenají následující poměry rozměrů:

- 25 $A22 : A21 = 1 : 1,96$ až $1 : 2,78$
 $D22 : D21 = 1 : 1,40$ až $1 : 1,67$
 $L40 : L22 = 1 : 3,00$ až $1 : 4,62$
 $L22 : L20 = 1 : 2,50$ až $1 : 4,00$.

- 30 Dalšího zdokonalení uvedených vlastností regulačního ventilu 2 tlaku se dosáhne, když se uvedené rozměry omezí jak je to dále uvedeno a průměr D21 prvního úseku 21 se provede v oblasti zhruba 2,9 mm, průměr D22 druhého úseku 22 se zvolí v oblasti zhruba 1,9 mm, délka L40 těsnicí mezery 40 se provede dlouhá zhruba 1,35 mm, délka L22 druhého úseku 22 se zvolí dlouhá zhruba 5,0 mm až 5,5 mm a regulační ventil 2 tlaku se vytvoří tak, že celková délka L20 obou úseků 21, 22 má společnou délku o hodnotě mezi 16 mm a 17 mm. Navrhuje se provést
 35 regulační ventil 2 tlaku s výhodou s naposledy uvedenými rozměry, přičemž obvyklé, výrobou podmíněné odchylky tolerancí rozměrů nemají žádné negativní účinky na vznik hluku. U tohoto výhodného, zvláště účelného provedení mají rozměry dále uvedený vzájemný poměr:

- 40 $A22 : A21 = 1 : 2,33$
 $D22 : D21 = 1 : 1,53$
 $L40 : L22 = 1 : 3,89$
 $L22 : L20 = 1 : 3,14$

- 45 Nejméně částečného zdokonalení se dosáhne také tehdy, jeden z uvedených rozměrů, případně více z uvedených rozměrů jsou vzhledem k uvedenému provedení úžeji tolerovány.

Na obr. 2 je znázorněn další zvláště zvolený, výhodný příklad provedení, přičemž pro lepší přehlednost různé oblasti regulačního ventilu 2 tlaku nejsou znázorněny.

- 50 Na všech obrázcích jsou shodné nebo shodně působící části opatřeny stejnými vztahovými znaky. Pokud není něco opačného uvedeno, případně na výkrese znázorněno, platí to na podkladě jednoho obrázku uvedeného a znázorněné také u jiných příkladů provedení. Pokud z uvedených skutečností nevyplývá nic jiného, lze detaily různých příkladů provedení navzájem kombinovat.

U příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 2, je první úsek 21 připojovacího otvoru 20 opatřen zkosenou hranou 21a. na přechodu mezi zkosenou hranou 21a a mezi sedlem 16 ventilu končí těsnicí mezera 40. Tento přechod definuje účinný průměr D21 prvního úseku 21 připojovacího otvoru 20. V návaznosti na zkosenou hranu 21a má první úsek průměr D21', který je o něco menší než účinný průměr D21. Aby se dosáhlo optimálního zdokonalení regulačního ventilu 2 tlaku z hlediska hluku, neměla by být zkosená hrana 21a širší než 0,2 mm. To znamená, že při pohledu ze směru první čelní strany 10a by neměl být na zkosenou hranu 21a navazující průměr D21' menší než průměr D21 o hodnotu 0,4 mm.

Někdy je obtížné provést delší válcový otvor s relativně malým průměrem přesně. Proto je u příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 2, zhruba uprostřed délky L21 prvního úseku 21 připojovacího otvoru 20 upraven stupeň 21b. na tomto stupni 21b je poněkud změněn průměr prvního úseku 21. Při pohledu od sedla 16 ventilu navazuje na průměr D21' na stupni 21b průměr D21''. Průměr D21'' za stupněm 21b je nejvýše o hodnotu 0,1 mm menší než průměr D21' před stupněm 21b.

Přechod mezi prvním úsekem 21 a mezi druhým úsekem 22 určující stupeň 23 může být proveden, jak je to znázorněno na obr. 1, ve tvaru osazení, které je upraveno kolmo k připojovacímu otvoru 20. Je však možné, jak je to znázorněno u příkladu provedení vyobrazeného na obr. 2, vytvořit tento stupeň 23 ve tvaru kužele. Kuželovitost tohoto stupně 23 se s výhodou určuje podle toho, jaký úhel je nejúčinnější pro špičku vrtáku, potřebného pro výrobu připojovacího otvoru 20.

Na obr. 3 je znázorněn ve výřezu další zvolený, zvláště výhodný příklad provedení.

U příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 1, sestává rozdělovač 30 paliva z tvarově pevného materiálu, s výhodou z kovu, a tlakové potrubí 32, jakož i zpětné potrubí 34 jsou upraveny v rozdělovači 30 paliva. Regulační ventil 2 tlaku je spodní částí 4a skříňe 4 ventilu a připojovacím hrdlem 10 zasunut do rozdělovače 30 paliva, přičemž je utěsněn, jak již bylo popsáno. Na rozdíl od toho znázorňuje obr. 3 příklad provedení, u kterého je zpětné potrubí 34 upraveno v pružném hadicovém potrubí 42. Hadicové potrubí 42 je pro lepší přehlednost znázorněno na obr. 3 čárkovaně. Pro zajištění spolehlivého spojení mezi hadicovým potrubím 42 a mezi připojovacím hrdlem 10 je na připojovacím hrdle 10 upraveno prodloužení 44. U příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 3, navazuje při pohledu ze směru sedla 16 ventilu na druhý úsek 22 další úsek 46. Průměr dalšího úseku 46 je podstatně větší než průměr D22 druhého úseku 22. Průměr dalšího úseku 46 je tak velký, že v oblasti dalšího úseku 46 prakticky nedochází k žádnému škrcení průtokového proudu. Přechod mezi druhým úsekem 22 a mezi dalším úsekem 46 může být proveden prostřednictvím kuželového stupně, jak je to znázorněno na obr. 3. Přechod lze však také provést prostřednictvím stupně upraveného kolmo k připojovacímu otvoru 20.

Na rozdíl od příkladů provedení, které jsou znázorněny na obr. 1 a obr. 2, má u příkladu provedení znázorněného na obr. 3 koule 8a uzavíracího tělesa 8 vzhledem k vnějšímu průměru připojovacího hrdla 10 poněkud menší rozměr. U příkladu provedení znázorněného na obr. 3 má účinný vnější průměr D16 na vnějším obvodu rovné plochy 8f uzavíracího tělesa 8 svoji polohu tam, kde rovná plocha 8f protíná kulový tvar koule 8a. těsnicí mezera 40 o délce L40 těsnicí mezery 40 začíná na vnějším průměru D16 a končí na průměru D21.

U příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 3, není upravena zkosená hrana 21a podle obr. 2. Na obr. 3 má první úsek 21 mezi první čelní stranou 10a a mezi stupněm 21b průchozí účinný válcový průměr D21. Na stupni 21b navazuje na průměr D21 nejvýše o hodnotu 0,1 mm menší průměr D21''.

U znázorněných příkladů provedení má uzavírací těleso 8 na připojovací hrdlo 10 dosedající kouli 8a. Je však třeba poukázat na tu skutečnost, že místo koule 8a může být také upravena

například s uzavíracím tělesem 8 přímo nebo prostřednictvím koule uložené v přidržovacím elementu 8b spojená deska, která se v uzavřeném stavu opírá o sedlo 16 ventilu připojovacího hrdla. Další provedení regulačního ventilu 2 tlaku může být také například vytvořeno tak, že u koule 8a není vůbec upravena rovná plocha 8f. U tohoto pozměněného příkladu provedení nemá na připojovacím hrdle 10 se opírající koule 8a žádné zploštění a proto je sedlo 16 ventilu příslušně přizpůsobeno připojovacímu hrdlu 10. Z toho vyplývá, že sedlo 16 ventilu má na připojovacím hrdle 10 například tvar kužele nebo vrchlíku. Také u tohoto příkladu provedení se vytváří popsané optimální snížení vzniku hluku u regulačního ventilu 2 tlaku, pokud má těsnicí mezera mezi uzavíracím tělesem 8 a mezi připojovacím hrdlem 10 délku, která byla popsána na podkladě znázorněných příkladů provedení, a pokud byly dodrženy také ostatní mezní hodnoty, uvedené u příkladů provedení.

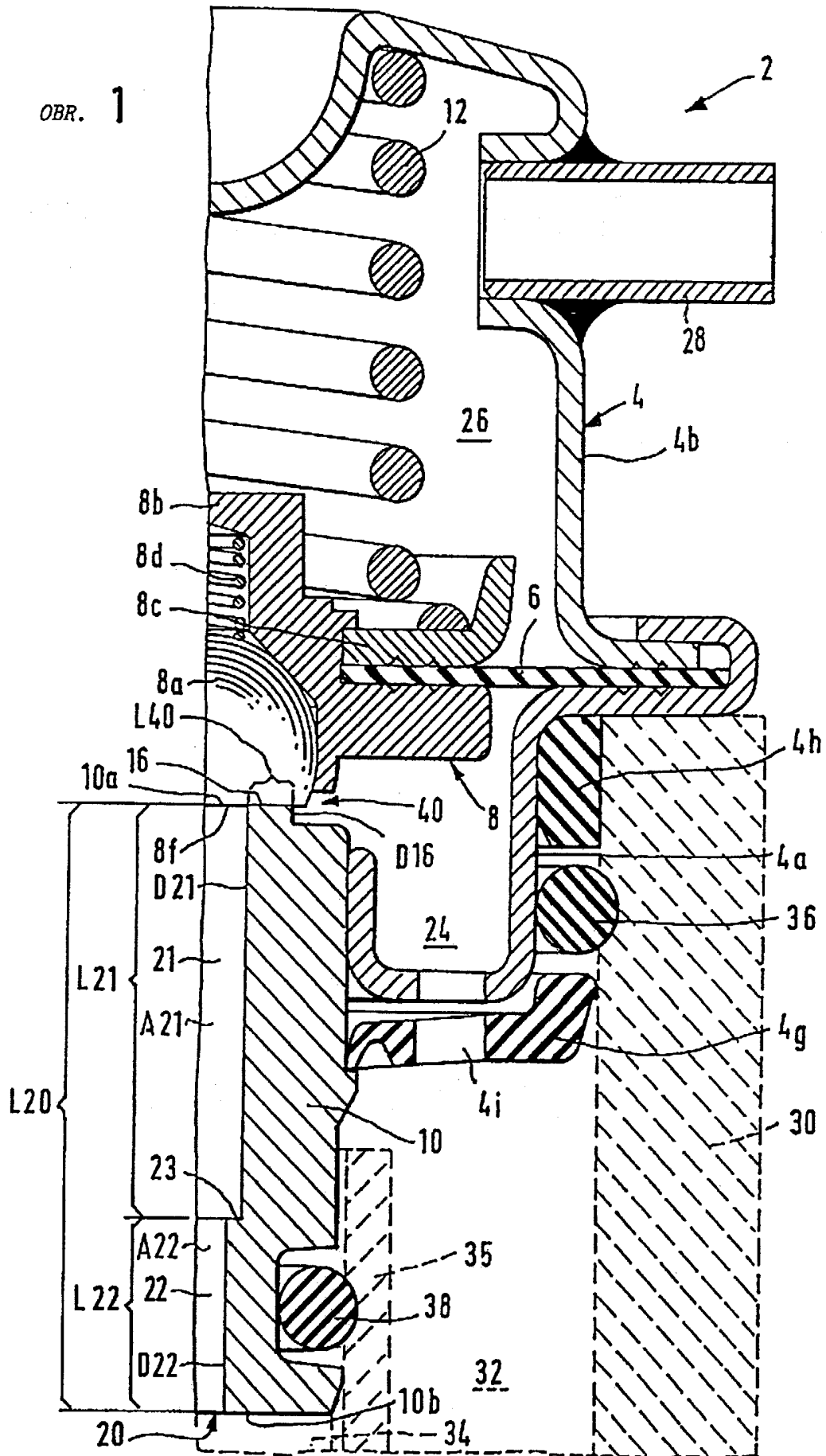
PATENTOVÉ NÁROKY

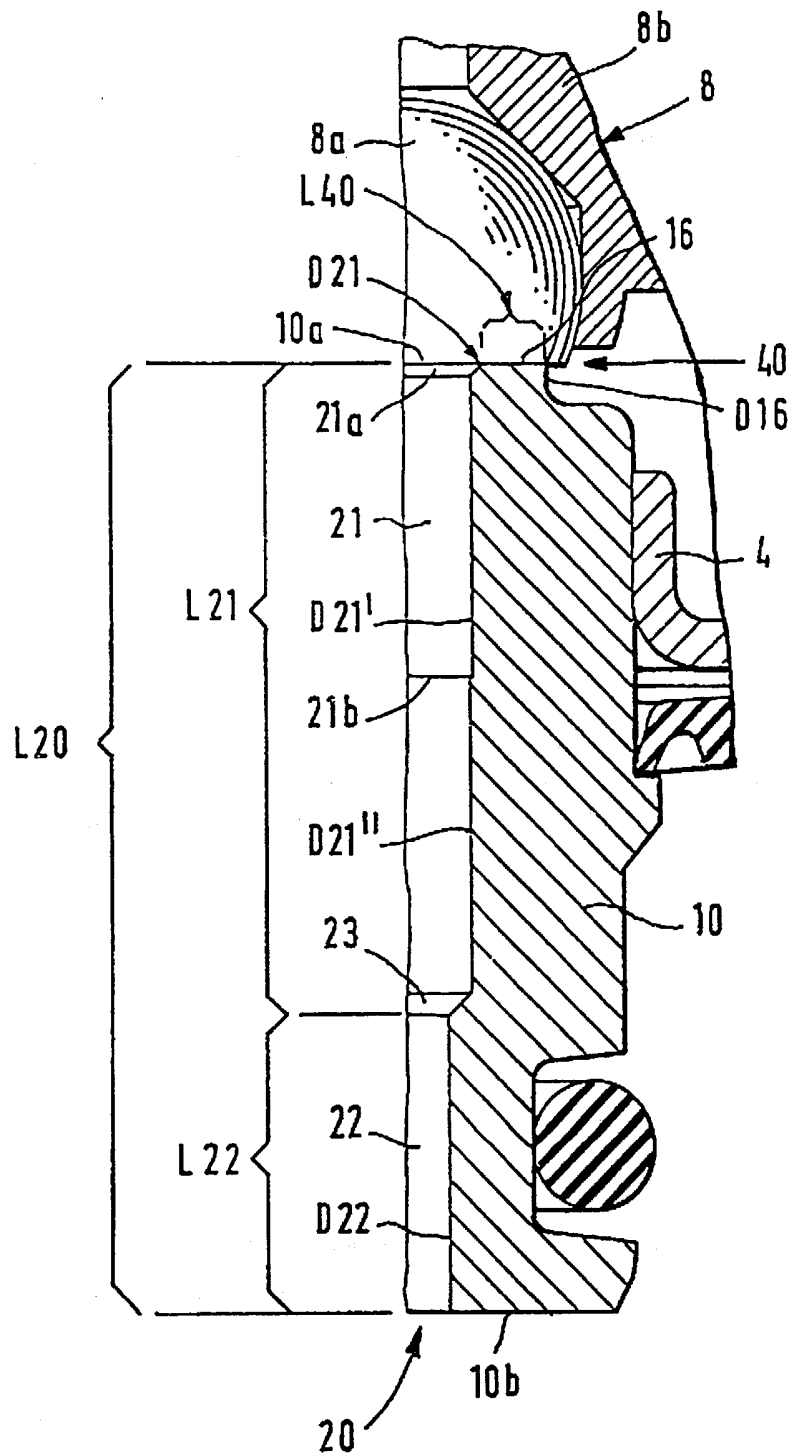
1. Regulační ventil tlaku, zejména pro zařízení pro zásobování spalovacích motorů palivem, se skříní (4) ventilu a s membránou (6) upnutou ve skříní (4) ventilu, která ve skříní (4) ventilu odděluje palivový prostor (24) od komory (26) ventilu, s připojovacím hrdlem (10), s připojovacím otvorem (20) upraveným na připojovacím hrdle (10), a se sedlem (16) ventilu upraveným na připojovacím hrdle (10) kolem připojovacího otvoru (20), jakož i s uzavíracím tělesem (8) spojeným s membránou (6), které je ovlivňováno uzavírací silou ve směru k sedlu (16) ventilu, přičemž mezi uzavíracím tělesem (8) a připojovacím hrdlem (10) je upravena obvodová těsnicí mezera (40) oddělující palivový prostor (24) od připojovacího otvoru (20) v závislosti na tlaku, a přičemž připojovací otvor (20) má, vycházejí od sedla (16) ventilu, v prvním úseku (21) větší průřezovou plochu (A21) a ve druhém úseku (22) menší průřezovou plochu (A22), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že menší průřezová plocha (A22) je k větší průřezové ploše (A21) v poměru 1 : 1,65 až 1 : 3,33, přičemž druhý úsek (22) má délku (L22), která je až 5,83krát větší než účinná délka (L40) těsnicí mezery (40).
2. Regulační ventil tlaku podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první úsek (21) má průměr (D21), který je 1,29 až 1,82krát větší než průměr (D22) druhého úseku (22).
3. Regulační ventil tlaku podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že průměr (D21) prvního úseku (21) má hodnotu v rozsahu 2,7 mm až 3,1 mm.
4. Regulační ventil tlaku podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že průměr (D21) prvního úseku (21) má hodnotu v rozsahu 2,8 mm až 3,0 mm.
5. Regulační ventil tlaku podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že průměr (D21) prvního úseku (21) má hodnotu asi 2,9 mm.
6. Regulační ventil tlaku podle jednoho z nároků 2 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že průměr (D22) druhého úseku (22) má hodnotu v rozsahu 1,7 mm až 2,1 mm.
7. Regulační ventil tlaku podle jednoho z nároků 2 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že průměr (D22) druhého úseku (22) má hodnotu v rozsahu 1,8 mm až 2,0 mm.
8. Regulační ventil tlaku podle jednoho z nároků 2 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že průměr (D22) druhého úseku (22) má hodnotu asi 1,9 mm.
9. Regulační ventil tlaku podle jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že délka (L40) těsnicí mezery (40) má hodnotu nejméně 1,2 mm.

10. Regulační ventil tlaku podle jednoho z nároků 1 až 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že délka (L40) těsnicí mezery (40) má hodnotu v rozsahu 1,2 mm až 1,6 mm.
- 5 11. Regulační ventil tlaku podle jednoho z nároků 1 až 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že délka (L40) těsnicí mezery (40) má hodnotu asi 1,35 mm.
12. Regulační ventil tlaku podle jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že délka (L22) druhého úseku (22) má hodnotu v rozsahu 4,0 mm až 7,0 mm.
- 10 13. Regulační ventil tlaku podle jednoho z nároků 1 až 11, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že délka (L22) druhého úseku (22) má hodnotu v rozsahu 4,5 mm až 6,0 mm.
- 15 14. Regulační ventil tlaku podle jednoho z nároků 1 až 11, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že délka (L22) druhého úseku (22) má hodnotu v rozsahu 5,0 mm až 5,5 mm.
- 15 15. Regulační ventil tlaku podle jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první úsek (21) a druhý úsek (22) mají dohromady celkovou délku (L20), přičemž tato délka (L20) je 2 až 5,5krát delší než délka (L22) druhého úseku (22).
- 20 16. Regulační ventil tlaku podle nároku 15, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že celková délka (L20) prvního úseku (21) a druhého úseku (22) má hodnotu v rozsahu 14 mm až 22 mm.
- 25 17. Regulační ventil tlaku podle nároku 15, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že celková délka (L20) prvního úseku (21) a druhého úseku (22) má hodnotu v rozsahu 15 mm až 18 mm.
- 30 18. Regulační ventil tlaku podle nároku 15, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že celková délka (L20) prvního úseku (21) a druhého úseku (22) má hodnotu v rozsahu 16 mm až 17 mm.

3 výkresy

OBR. 1





OBR. 2

