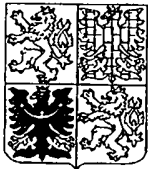


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 25.03.1998

(32) Datum podání prioritní přihlášky: 27.03.1997

(31) Číslo prioritní přihlášky: 1997/19713125

(33) Země priority: DE

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 14.06.2000
(Věstník č. 6/2000)

(86) PCT číslo: PCT/EP98/01758

(87) PCT číslo zveřejnění: WO98/44300

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 3424

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. 7:

F 24 F 13/14

F 16 K 1/22

(71) Přihlašovatel:

NORD-MICRO ELEKTRONIK
FEINMECHANIK AG, Frankfurt/Main, DE;

(72) Původce:

Steinert Martin, Seligenstadt, DE;
Rumplik Daniel, Hampden, MA, US;

(74) Zástupce:

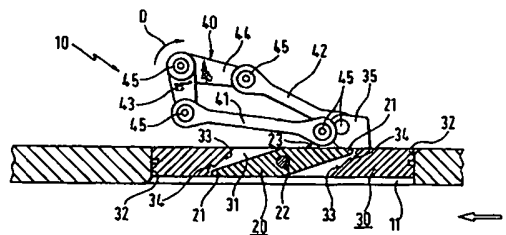
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1,
110 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Vícestupňový ventil, zejména vypouštěcí ventil pro přivádění vzduchu do kabiny letadla a způsob regulování tlaku v kabině letadla

(57) Anotace:

Vícestupňový ventil, zejména vypouštěcí vícestupňový ventil (10) pro přivádění vzduchu do kabiny letadla u systému regulování tlaku v kabině letadla, zejména u letounu, má menší první ventilový stupeň (20, 60, 100), větší druhý ventilový stupeň (30, 70, 110) a je opatřen poháněcím mechanismem (40, 90). První ventilový stupeň (20, 60, 100) a druhý ventilový stupeň (30, 70, 110), jsou připojeny k poháněcímu mechanismu (40, 90) tak, že první ventilový stupeň (20, 60, 100) je ovládán nezávisle na druhém ventilovém stupni (30, 70, 110). Způsob regulování tlaku v kabině letadla prováděný prostřednictvím uvedeného vícestupňového ventilu (10), spočívá v ovládní menšího prvního ventilového stupně (20, 60, 100) během letu při vysokém tlakovém rozdílu a přidavném ovládní většího druhého ventilového stupně (30, 70, 110) pomocí poháněcího mechanismu (40, 90). První ventilový stupeň (20, 60, 100) je ovládán nezávisle na druhém ventilovém stupni (30, 70, 110).



01-2126-99-Če

Vícestupňový ventil, zejména vypouštěcí ventil pro přivádění vzduchu do kabiny letadla a způsob regulování tlaku v kabině letadla

Oblast techniky

Vynález se týká vícestupňového ventilu, a to zejména vypouštěcího ventilu pro přívod vzduchu do kabiny letadla, přičemž se vynález rovněž týká způsobu regulování tlaku v kabině letadla.

Dosavadní stav techniky

Vícestupňové ventily, a zejména ventily pro přivádění vzduchu do kabiny letadla, v tlakovém systému kabiny letadla regulují tlak v kabině letadla ve stanoveném rozmezí, které je životně důležité pro bezpečnost osob na palubě, a které jim poskytuje maximální možné pohodlí. Tyto vícestupňové ventily poskytují uživatelům parciální tlak kyslíku, odpovídající výšce hladiny letu. Ovládání těchto vícestupňových ventilů umožňuje regulovat a měnit proudění vzduchu v kabině.

Je známo používat dva samostatné ventily pro regulaci tlaku v kabině letadla, přičemž jsou takovéto ventily regulovány tak, že se jeden ventil otevírá při vyšším tlakovém rozdílu, to znamená při letu ve vyšší výškové hladině, zatímco druhý ventil zůstává uzavřen a rovněž se

otevívá za existence nízkého tlakového rozdílu, to znamená při letu v malé výšce nebo na zemi.

Přestože takovéto uspořádání ventilů umožňuje dostatečně dobrou regulaci proudění vzduchu v kabině, jsou ventily příliš složité z hlediska svého uspořádání a jsou proto i odpovídajícím způsobem výrobně nákladné. Kromě toho pak dva ventily vyžadují, aby byly ovládány prostřednictvím nezávislých poháněcích mechanismů.

Další známý ventil pro regulaci tlaku v kabině letadla obsahuje ventil, který je opatřen jedinou chlopní, která se v závislosti na tlakovém rozdílu, existujícím mezi vnitřním prostorem kabiny letadla a vnějším okolním prostředím, otevírá do příslušné velikosti.

Přestože takovéto uspořádání velmi zjednodušuje konstrukci, mají takovéto ventily jiné nedostatky. Jde obvykle o případ, kdy proudění výstupního vzduchu z ventilu dosahuje přidavného efektivního zvýšení tlaku. Takovéhoho zvýšení tlaku je možno pouze s obtížemi dosáhnout u ventilu s jedinou chlopní, neboť proudění vzduchové hmoty nemůže být dostatečně nasměrováno do příslušného kanálu.

Podstata vynálezu

Na základě shora uváděného známého dosavadního stavu techniky je předmět tohoto vynálezu zaměřen na úkol zdokonalení vícestupňového ventilu, a zejména ventilu pro přivádění vzduchu do kabiny letadla tak, že budou odstraněny shora uváděné nedostatky, týkající se známého dosavadního stavu techniky.

Předmět tohoto vynálezu je zejména zaměřen na vyvinutí takového vícestupňového ventilu, který bude jednoduchý a z výrobního hlediska nenákladný, přičemž bude s jeho pomocí možno dosahovat efektivního zvyšování tlaku prostřednictvím proudění vystupujícího vzduchu.

V souladu s dalším aspektem předmětu tohoto vynálezu byl vyvinut způsob, umožňující jednoduché a efektivní provádění regulace tlaku v kabině letadla.

Shora uvedených úkolů je v souladu s předmětem tohoto vynálezu dosaženo vyvinutím vícestupňového ventilu, zejména vypouštěcího ventilu pro přivádění vzduchu do kabiny letadla, který obsahuje menší první ventilový stupeň, větší druhý ventilový stupeň a poháněcí mechanismus, přičemž uvedený první ventilový stupeň a uvedený druhý ventilový stupeň jsou připojeny k uvedenému poháněcímu mechanismu tak, že uvedený první ventilový stupeň je ovládán nezávisle na uvedeném druhém ventilovém stupni.

Vícestupňový ventil podle tohoto vynálezu obsahuje dva ventilové stupně, ovládané prostřednictvím jediného poháněcího mechanismu. Uspořádání a regulování vícestupňového ventilu podle tohoto vynálezu vede k výraznému zvýšení hospodárnosti provádění klimatizace v kabině letadla. To je velice důležité, neboť přivádění vzduchu na palubu letadla, zejména na palubu letounu, představuje největší druhotnou spotřebu energie.

Kromě toho pak prostřednictvím odděleného ovládní menšího prvního ventilového stupně a většího druhého ventilového stupně je proudění vzduchu schopno vystupovat z

vícestupňového ventilu tak, že je dosahováno vysoce efektivního zvyšování tlaku během letu. Pro tyto účely pak při letu ve vysokých výškových hladinách, to znamená tehdy, kdy mezi vnitřním prostorem kabiny letadla a vnějším okolním prostředím panuje velký tlakový rozdíl, je otevřen pouze menší první ventilový stupeň, ze kterého může proudění vzduchu vystupovat orientovaně, přičemž je soustředěno do určitého kanálu.

Při letu v nízkých výškách, to znamená tehdy, kdy mezi vnitřním prostorem kabiny letadla a vnějším okolním prostředím pouze malý tlakový rozdíl, je otevřen druhý větší ventilový stupeň tak, že je dosahováno dostatečně velkého otvoru pro výstup proudění vzduchu.

S výhodou pak první ventilový stupeň a/nebo uvedený druhý ventilový stupeň mají uspořádání deskovitého tvaru.

U jednoho výhodného aspektu předmětu tohoto vynálezu jsou první ventilový stupeň a druhý ventilový stupeň uspořádány ve ventilovém otvoru. Tímto způsobem je nutno provádět v trupu letadla pouze jediný ventilový otvor, v důsledku čehož dochází k dalšímu snížení nákladů na výrobu a montáž.

V souladu s jedním výhodným provedením předmětu tohoto vynálezu je první ventilový stupeň uspořádán v druhém ventilovém stupni.

Z hlediska takového uspořádání vícestupňového ventilu mohou být oba ventilové stupně výhodně otáčeny kolem jediného vřetene, čímž dochází ke snížení konstrukčních nákladů na

vícestupňový ventil. Kromě toho je u takového uspořádání ventilových stupňů možné, aby byly orientovány v jediné rovině, a to jak v plně otevřeném stavu, tak i v plně uzavřeném stavu vícestupňového ventilu, čímž je zajišťován orientovaný výstup proudění vzduchu, s jehož pomocí je dále dosahováno efektivního zvýšení tlaku při nízkých ovládacích silách.

První ventilový stupeň má s výhodou uspořádání obdélníkovitého tvaru a/nebo je druhý ventilový stupeň s výhodou opatřen zaoblenou základní geometrií. Tato zaoblená základní geometrie druhého ventilového stupně umožňuje provádět jednoduchou a nenákladnou výrobu, a kromě toho umožňuje jednoduše ustanovit vícestupňový ventil ve ventilovém otvoru v trupu letadla, přičemž je dosahováno výhodného utěsňovacího účinku.

Obrys menšího prvního ventilového stupně, stejně jako vnitřní tvar většího druhého ventilového stupně jsou uspořádány velice výhodně z aerodynamického hlediska, přičemž je dosahováno maximálního zvyšování tlaku s minimálními požadavky na krouticí moment.

V souladu s jiným výhodným provedením předmětu tohoto vynálezu jsou první ventilový stupeň a druhý ventilový stupeň uspořádány v pořadí za sebou.

Zde jsou opět oba ventilové stupně uspořádány v jediném ventilovém otvoru v trupu letadla, čímž je zajištěna nenákladná výroba a montáž vícestupňového ventilu. Kromě toho je s pomocí tohoto uspořádání ventilových stupňů podle tohoto vynálezu dosahováno toho, že jsou dva ventilové stupně

orientovány v jediné rovině v plně uzavřeném stavu vícestupňového ventilu, zatímco jsou dva ventilové stupně orientovány vzájemně vůči sobě rovnoběžně v plně otevřeném stavu vícestupňového ventilu.

Prostřednictvím odpovídajícího uspořádání ventilových stupňů je možno dosahovat maximálního zvýšení tlaku. Kromě toho je možno volit středy otáčení ventilových stupňů individuálně, v důsledku čehož jsou vyžadovány pouze velmi malé ovládací síly pro účely otevírání a uzavírání vícestupňového ventilu.

První ventilový stupeň a/nebo druhý ventilový stupeň má s výhodou uspořádání obdélníkovitého tvaru.

U ještě dalšího výhodného provedení předmětu tohoto vynálezu je poháněcí mechanismus uspořádán jako kinematický mechanismus, obsahující alespoň dva spojovací články, které jsou vzájemně spolu otočně spojeny.

Kinematický mechanismus je charakterizován svými spojovacími články, které se pohybují v rovnoběžných rovinách v důsledku jejich otočného spojení. Výhody kinematického mechanismu v porovnání s jinými mechanismy spočívají v tom, že spojovací články jsou jednoduché a v důsledku toho výrobně nenákladné, přičemž relativní body styku v otočných čepech zaručují vysokou zátěžovou kapacitu kinematického mechanismu.

Kromě toho existují pro kinematický mechanismus velmi široké možnosti jeho rozličného uplatnění, zejména v důsledku široké hojnosti různých konstrukcí, tvarů a pohybových

možností. To jsou důvody, proč může být kinematický mechanismus přizpůsoben prakticky jakýmkoliv požadavkům na jeho uplatnění, stejně jako požadavkům na protostorovou náročnost prostřednictvím vhodně zvoleného počtu spojovacích článků a jejich geometrického uspořádání .

S výhodou jsou alespoň dva spojovací články vzájemně spolu spojeny prostřednictvím otočných čepů.

Z hlediska jednoho výhodného aspektu pak poháněcí mechanismus obsahuje čtyři spojovací články.

Uspořádáním poháněcího mechanismu se čtyřmi spojovacími články se dosahuje zejména jednotného a stejnoměrného otáčivého pohybu poháněcí jednotky, který je převáděn na nestejnoměrný otáčivý pohyb jednotlivých ventilových stupňů, důsledkem čehož jsou rozdílné úhly otevření těchto jednotlivých ventilových stupňů.

Bez ohledu na nestejnoměrné otáčivé pohyby jednotlivých ventilových stupňů je nicméně dosahováno toho, že jsou oba ventilové stupně jak v plně otevřeném stavu, tak i v plně uzavřeném stavu orientovány ve stejné poloze.

V souladu s předmětem tohoto vynálezu může být první ventilový stupeň a druhý ventilových stupňů uspořádán tak, že jsou tyto ventilové stupně orientovány ve stejné poloze v plně otevřeném stavu a v plně uzavřeném stavu vícestupňového ventilu, v důsledku čehož je dosahováno, že vystupujícímu proudu vzduchu je kladen pouze nepatrný odpor ventilovými stupni při otevřeném stavu.

U tohoto uspořádání pak oba ventilové stupně, a to v závislosti na uspořádání celého vícestupňového ventilu, mohou v těchto stavech ležet například v jediné rovině nebo v jediné přímce, avšak mohou být rovněž orientovány vzájemně vůči sobě rovnoběžně. To se týká zejména uzavřeného stavu vícestupňového ventilu, kdy však oba ventilové stupně musejí být orientovány v jediné rovině za účelem dosažení příslušného utěšňovacího účinku vícestupňového ventilu.

V souladu s jiným výhodným aspektem pak poháněcí mechanismus obsahuje tři spojovací články, v důsledku čehož je konstrukce poháněcího mechanismu velice zjednodušená.

V souladu s ještě dalším zdokonalením je vícestupňový ventil opatřen rámem, obklopujícím uvedený ventilový otvor. Tento rám usměrňuje vystupující proud vzduchu z vícestupňového ventilu do tvaru kanálu a zdokonaluje tak výstupní vzduchové proudění.

Rám je s výhodou opatřen zakřivenou částí jako stykovou povrchovou plochou pro první ventilový stupeň. Při otevírání a uzavírání prvního ventilového stupně pak tato povrchová plocha prokluzuje nebo se posouvá po odpovídajícím způsobem tvarovaném úseku zakřivené části rámu, čímž je dosahováno spolehlivého vedení prvního ventilového stupně.

První ventilový stupeň a druhý ventilový stupeň jsou s výhodou uspořádány tak, že při otevření uvedeného prvního ventilového stupně je otvor vytvářen proti uvedenému druhému ventilovému stupni.

Proud vzduchu, vystupující z tohoto otvoru, netlačí na druhý ventilový stupeň, čímž je umožněno, aby byl tento druhý ventilový stupeň ovládán s použitím menší síly. Tím dochází ke snížení krouticího momentu, nezbytného k ovládní vícestupňového ventilu, takže je možno používat nižší poháněcí energie. Kromě toho je rovněž možno používat menších a lehčích poháněcích prvků.

První ventilový stupeň je v plně otevřeném stavu s výhodou vzdálen od ventilového otvoru, v důsledku čehož je maximální rozměr ventilového otvoru zvětšen, takže je proudění vystupujícího vzduchu dále usnadněno. Současně pak první ventilový stupeň zajišťuje, že v jeho plně otevřeném stavu je vystupující proud vzduchu soustředěn do určitého kanálu.

U shora popisovaného vícestupňového ventilu, který je předmětem tohoto vynálezu, jsou uspořádány ventily, opatřené prvním ventilovým stupněm a druhým ventilovým stupněm, které jsou ovládány jediným poháněcím mechanismem, přičemž menší první ventilový stupeň nalezne uplatnění jako tlakovací stupeň během letu při vysokém tlakovém rozdílu, přičemž se větší druhý ventilový stupeň přidavně otevírá při nižším tlakovém rozdílu.

V souladu s dalším aspektem předmětu tohoto vynálezu byl vyvinut způsob regulování tlaku v kabině letadla, zejména v kabině letounu, a to prostřednictvím shora popsaného vícestupňového ventilu, přičemž tento způsob obsahuje následující kroky:



a) ovládání menšího prvního ventilového stupně jako tlakovacího stupně prostřednictvím poháněcího mechanismu během letu při vysokém tlakovém rozdílu, a

b) přídatné ovládání většího druhého ventilového stupně prostřednictvím poháněcího mechanismu během letu při nízkém tlakovém rozdílu,

příčemž je první ventilový stupeň ovládán nezávisle na druhém ventilovém stupni.

Prostřednictvím způsobu podle tohoto vynálezu je dosahováno toho, že v důsledku vystupujícího proudění vzduchu během letu je získáváno maximální možné a vysoce efektivní zvyšování tlaku. Co se týče výhodných účinků a možností jejich dosahování u způsobu podle tohoto vynálezu, je nutno odkázat na shora uváděné výhody, týkající se vícestupňového ventilu podle tohoto vynálezu.

V souladu s jiným výhodným aspektem způsobu podle tohoto vynálezu pak první ventilový stupeň a druhý ventilový stupeň jsou ovládány prostřednictvím poháněcího mechanismu tak, že jsou orientovány ve stejné poloze jak při plně otevřeném stavu, tak při plně uzavřeném stavu.

V souladu s ještě dalším aspektem předmětu tohoto vynálezu je shora popsán vícestupňový ventil podle tohoto vynálezu využíván jako ventil pro přivádění vzduchu do kabiny letadla v systému regulace tlaku v kabině letadla, zejména v kabině letounu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude v dalším podrobněji vysvětlen na příkladech jeho provedení, jejichž popis bude podán s přihlédnutím k přiloženým obrázkům výkresů, kde:

obr. 1 znázorňuje pohled v řezu na vícestupňový ventil podle prvního provedení předmětu tohoto vynálezu, přičemž jsou zde ventilové stupně vyobrazeny v uzavřeném stavu;

obr. 2 znázorňuje pohled v řezu na vícestupňový ventil, zobrazený na obr. 1, přičemž je zde menší první ventilový stupeň vyobrazen v otevřeném stavu;

obr. 3 znázorňuje pohled v řezu na vícestupňový ventil, zobrazený na obr. 1, přičemž jsou zde oba ventilové stupně vyobrazeny v plně otevřeném stavu;

obr. 4 znázorňuje pohled v řezu na vícestupňový ventil podle druhého provedení předmětu tohoto vynálezu, přičemž jsou zde oba ventilové stupně vyobrazeny v plně uzavřeném stavu;

obr. 5 znázorňuje pohled v řezu na vícestupňový ventil, zobrazený na obr. 4, přičemž je zde menší první ventilový stupeň vyobrazen v otevřeném stavu;

obr. 6 znázorňuje pohled v řezu na vícestupňový ventil, zobrazený na obr. 4, přičemž jsou zde oba ventilové stupně vyobrazeny v plně otevřeném stavu;

obr. 7 znázorňuje pohled v řezu na vícestupňový ventil podle třetího provedení předmětu tohoto vynálezu, přičemž jsou zde oba ventilové stupně vyobrazeny v uzavřeném stavu;

obr. 8 znázorňuje pohled v řezu na vícestupňový ventil, zobrazený na obr. 7, přičemž je zde menší první ventilový stupeň vyobrazen v otevřeném stavu; a

obr. 9 znázorňuje pohled v řezu na vícestupňový ventil, zobrazený na obr. 7, přičemž jsou zde oba ventilové stupně vyobrazeny v plně otevřeném stavu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 až na obr. 3 je znázorněno první příkladné provedení předmětu tohoto vynálezu.

Na vyobrazení podle obr. 1 je znázorněn vícestupňový ventil 10, uložený ve ventilovém otvoru 11 letadla. Tento vícestupňový ventil 10 sestává z menšího prvního ventilového stupně 20, z většího druhého ventilového stupně 30 a z poháněcího mechanismu 40. První ventilový stupeň 20 je uspořádán ve druhém ventilovém stupni 30. Jak první ventilový stupeň 20, tak i druhý ventilový stupeň 30 jsou uspořádány otočně ve vícestupňovém ventilu 10 prostřednictvím společného vřetene 22.

Druhý ventilový stupeň 30 má kruhovou geometrii základny, zatímco první ventilový stupeň 20 je proveden jako obdélníkovitý. V každém případě jsou první ventilový stupeň 20 a druhý ventilový stupeň 30 uspořádány tak, že vykazují z aerodynamického hlediska velmi výhodné uspořádání.



Druhý ventilový stupeň 30 má konce 32, které jsou orientovány ve směru ventilového otvoru 11. Tyto konce 32 jsou mírně zaoblené, což usnadňuje otáčení druhého ventilového stupně 30 ve ventilovém otvoru 11. Kromě toho je ventilový otvor 11 opatřen mírně ustupujícími okraji, což ještě dále zlepšuje možnost otáčení druhého ventilového stupně 30.

Druhý ventilový stupeň 30 je opatřen otvorem 31, ve kterém je otočně uspořádán první ventilový stupeň 20. Stěny 33 druhého ventilového stupně 30 jsou v oblasti otvoru 31 uspořádány šikmo, přičemž je každá z těchto stěn 33 opatřena výřezem 34 pro uložení konců 21 prvního ventilového stupně 20 v uzavřeném stavu vícestupňového ventilu 10. V těchto výřezech 34 mohou být uloženy utěšňovací prvky.

První ventilový stupeň 20 má přibližně tvar rovnoběžníka, přičemž tento první ventilový stupeň 20 obsahuje v oblasti společného vřetene 22 svůj maximální průměr a sbíhá se pod ostrým úhlem ke svým koncům 21. Tímto uspořádáním prvního ventilového stupně 20 je dosaženo toho, že konce 21 v uzavřeném stavu vícestupňového ventilu 10 přicházejí do styku se stěnami 33 druhého ventilového stupně 30 a s jejich výřezy 34, ve kterých mohou být uspořádány utěšňovací prvky, takže nemůže z vícestupňového ventilu 10 unikat žádná průtoková hmota vzduchu.

Menší první ventilový stupeň 20 a větší druhý ventilový stupeň 30 jsou poháněny prostřednictvím jediného poháněcího mechanismu 40. Tento poháněcí mechanismus 40 obsahuje celkem čtyři spojovací články 41, 42, 43 a 44, z nichž je každý vzájemně připojen k dalšímu prostřednictvím otočných čepů 45.

První ventilový stupeň 20 je připojen ke spojovacímu článku 41 ve tvaru kosti prostřednictvím připevňovacího dílu 23. První ventilový stupeň 20 je dále připojen ke spojovacímu článku 42 ve tvaru kosti prostřednictvím připevňovacího dílu 35. Spojovací články 41 a 42 jsou spolu vzájemně nepřímo spojeny prostřednictvím spojovacích článků 43 a 44. Neznázorněná poháněcí jednotka poháněcího mechanismu 40 je připojena k tomuto poháněcímu mechanismu 40 ve spojovacích částech spojovacích článků 43 a 44.

Příslušné proudění ve vícestupňovém ventilu 10 vede ve směru šipky L.

Nyní bude podrobněji vysvětlen princip funkce vícestupňového ventilu 10, a to s odkazy na vyobrazení podle obr. 1 až podle obr. 3.

Na obr. 1 je vícestupňový ventil 10 znázorněn v uzavřené poloze. Jak první ventilový stupeň 20, tak i druhý ventilový stupeň 30 jsou proto tedy v uzavřeném stavu. V důsledku skutečnosti, že konce 21 prvního ventilového stupně 20 jsou ve styku se stěnami 33 druhého ventilového stupně 30 a s jejich výřezy 34, ve kterých mohou být uspořádány utěšňovací prvky, nemůže z vícestupňového ventilu 10 unikat žádná průtoková hmota vzduchu.

Na vyobrazení podle obr. 2 je znázorněn vícestupňový ventil 10 s otevřeným prvním ventilovým stupněm 20. Takovéto nastavení vícestupňového ventilu 10 se používá například za letu letadla, pokud letadlo letí ve vysokých výškách. Za letu letadla dochází k vysokému rozdílu tlaků mezi vnitřkem kabiny letadla a vnějším okolním prostředím. Pro účely vytváření

efektivního průtoku vzduchu, který je důsledkem efektivního zvyšování tlaku, je postačující, aby byl otevřen pouze první ventilových stupeň 20, zatímco druhý ventilový stupeň 30 zůstává uzavřen, pokud existuje velký tlakový rozdíl.

Za účelem dosažení takovéto požadované polohy obou ventilových stupňů 20 a 30 vícestupňového ventilu 10 je poháněcí mechanismus 40 pootočen ve směru jeho otáčení, jak je znázorněno prostřednictvím šipky D. Jelikož je první ventilový stupeň 20 připojen ke spojovacímu článku 41 poháněcího mechanismu 40 otočně, avšak nicméně pevně prostřednictvím připevňovacího dílu 23, pak pohyb poháněcího mechanismu 40, znázorněný šipkou D, způsobí otevření prvního ventilového stupně 20.

V důsledku využívání poháněcího mechanismu 40, který má celkově čtyři spojovací články 41, 42, 43 a 44, je stejnoměrný otáčivý pohyb hnacího mechanismu (na vyobrazeních neznázorněno) poháněcího mechanismu 40 převáděn na nestejnoměrný otáčivý pohyb jednotlivých ventilových stupňů 20 a 30. Důsledkem toho jsou různé úhly otevření ventilových stupňů 20 a 30.

U popisovaného příkladného provedení předmětu tohoto vynálezu je v důsledku příslušným způsobem zvolených spojovacích článků, zejména co se týče jejich délky, úhlového nastavení a polohy, dosaženo toho, že první ventilový stupeň 20 může být otevřen uvedením do provozu poháněcího mechanismu 40, zatímco druhý ventilový stupeň 30 zůstává uzavřen. Na vyobrazení podle obr. 2 je první ventilový stupeň 20 otevřen dostatečně tak, že je zajištěna nejenom výhodná regulace výstupního proudění vzduchu, avšak kromě

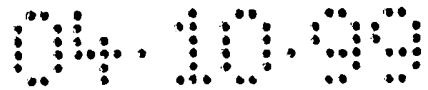
toho je současně dosaženo efektivního zvýšení tlaku pro malé spouštěcí síly. Druhý ventilový stupeň 30 zůstává uzavřen, takže jím nemůže unikat žádný výstupní vzduch.

Pokud mezi vnitřním prostorem kabiny a vnějším okolním prostředím letadla převládá nízký tlakový rozdíl, například za letu v nízké výšce nebo při pojíždění či stání na zemi, je nezbytné, aby mohl být vzduch přiváděn dostatečně velkým otvorem. To je příčinou toho, proč při nízkém tlakovém rozdílu musí být vícestupňový ventil 10 plně otevřen, jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 3.

V důsledku toho, že je poháněcí mechanismus 40 pootočen dále ve směru šipky D, jsou spojovací články 42 a 44, které jsou nyní ve styku s druhým ventilovým stupněm 30, posunuty, v důsledku čehož je druhý ventilový stupeň 30 rovněž otevřen. V plně otevřeném stavu vícestupňového ventilu 10, což je znázorněno na vyobrazení podle obr. 3, jsou oba ventilové stupně 20 a 30 orientovány v jediné rovině nebo přímce tak, že proudění vzduchu naráží na minimální odpor v důsledku existujícího nízkého tlakového rozdílu. Pro odvádění proudícího vzduchu je tak nastavením vícestupňového ventilu 10 vytvořen maximální otvor.

Na vyobrazeních podle obr. 4, obr. 5 a obr. 6 je znázorněno další příkladné provedení vícestupňového ventilu podle tohoto vynálezu.

Na vyobrazení podle obr. 4 je znázorněn vícestupňový ventil 50, který je opět uspořádán ve ventilovém otvoru 51 v trupu letadla. Tento vícestupňový ventil 50 obsahuje první ventilový stupeň 60, druhý ventilový stupeň 70 a poháněcí



mechanismus 40. Tento poháněcí mechanismus 40 odpovídá svým uspořádáním poháněcímu mechanismu 40, vyobrazenému na obr. 1, obr. 2 a obr. 3, takže jsou stejné součástky nebo stejné funkce označovány stejnými vztahovými značkami, aniž by byl podrobněji opakován popis tohoto poháněcího mechanismu 40.

Jak první ventilový stupeň 60, tak i druhý ventilových stupeň 70 mají obdélníkovou geometrii základny a jsou uspořádány ve ventilovém otvoru 51 vedle sebe.

Menší první ventilový stupeň 60 má deskovitý tvar a je uspořádán ve vícestupňovém ventilu 50 otočně prostřednictvím vřetene 61 a přípevňovacího dílu 62. První ventilový stupeň 60 je opatřen základovou deskou 65, vodící deskou 66 a koncovou částí 64, orientovanou ve směru stěny ventilového otvoru 51. Ve volném konci koncové části 64 je uspořádán přípevňovací úsek 67, jehož prostřednictvím je první ventilový stupeň 60 otočně připojen ke spojovacímu článku 41 poháněcího mechanismu 40.

Vodící deska 66, určená k vedení průtoku vzduchu, a základová deska 65 jsou uspořádány vzájemně vůči sobě šikmo a sbíhají se v koncové části 63, uspořádané ve směru k druhému ventilovému stupni 70.

Druhý ventilový stupeň 70 je ve vícestupňovém ventilu 50 uspořádán otočně prostřednictvím vřetene 71 a prostřednictvím přípevňovacího dílu 72. Tento druhý ventilový stupeň 70 má rovněž deskovitý tvar a je opatřen koncovou částí 74, orientovanou ve směru ke stěně ventilového otvoru 51, dále je opatřen základovou deskou 75 a vodící deskou 76, určenou pro vedení proudění vzduchu, stejně jako je opatřen přípevňovací

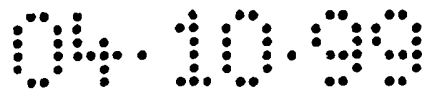
deskou 77. Na této připevňovací desce 77 je uspořádán připevňovací úsek 78, jehož prostřednictvím je druhý ventilový stupeň 70 spojen otočně se spojovacím článkem 42 poháněcího mechanismu 40.

Vodící deska 76, která v uzavřeném stavu vícestupňového ventilu 50 přichází do styku s koncovou částí 63 prvního ventilového stupně 60, je v části, ve které je koncová část 63 prvního ventilového stupně 60 ve styku s vodící deskou 76 druhého ventilového stupně 70, opatřena přidavným utěšňovacím prvkem 79.

Jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 4, je koncová část 63 prvního ventilového stupně 60 přitlačována proti utěšňovacímu prvku 79 druhého ventilového stupně 70 v uzavřeném stavu vícestupňového ventilu 50, v důsledku čehož je spolehlivě zcela zabráněno jakémukoliv úniku proudění vzduchu v uzavřeném stavu vícestupňového ventilu 50.

Kromě toho je vodící deska 76 opatřena zesíleným rozšířeným koncem 73. Úkolem tohoto zesíleného rozšířeného konce 73 je odvádění nebo odchylování proudění vzduchu v otevřeném stavu vícestupňového ventilu 50 směrem k vodící desce 76. Toto zesílené uspořádání konce 73 však není nikterak závazné, neboť jsou stejně výhodná i jiná uspořádání vodící desky 76, pokud jsou ventilové stupně 50 a 60 uspořádány výhodně z aerodynamického hlediska.

Koncové části 64 a 74 prvního ventilového stupně 60 a druhého ventilového stupně 70 proti stěně ventilového otvoru 51 jsou opatřeny mírným zaoblením za účelem usnadnění



otáčení prvního ventilového stupně 60 a druhého ventilového stupně 70 ve ventilovém otvoru 51.

Kromě toho mohou být středy otáčení prvního ventilového stupně 60 a druhého ventilového stupně 70, určované vřeteny 61 a 71 a přípevňovacími díly 62 a 72, zvoleny jako funkce velikosti či rozměrů ventilových stupňů 60 a 70 a požadavků na jejich provoz tak, že pro otevírání a uzavírání vícestupňového ventilu 50 je třeba vynakládat pouze minimální ovládací sílu.

Příslušné proudění ve vícestupňovém ventilu 50 vede ve směru šipky L.

Nyní bude podrobněji popsána funkce vícestupňového ventilu 50, a to s odkazem na vyobrazení podle obr. 4, obr. 5 a obr. 6.

Na vyobrazení podle obr. 4 je vícestupňový ventil 50 znázorněn v uzavřené poloze. Oba ventilové stupně 60 a 70 se nalézají ve svém plně uzavřeném stavu. U tohoto uspořádání jsou oba ventilové stupně 60 a 70 orientovány v jediné rovině, a tím i ve stejné poloze. Za účelem zabránění úniku proudění vzduchu, existujícího ve vnitřním prostoru kabiny letadla, z vícestupňového ventilu 50, je skloněná koncová část 63 prvního ventilového stupně 60 pevně přitlačována do styku s obdobně skloněnou vodící deskou 76 druhého ventilového stupně 70. Kromě toho je v této části uspořádán přidavný utěšňovací prvek 79 za účelem zajištění naprostého utěsnění vícestupňového ventilu 50.

Na vyobrazení podle obr. 5 je znázorněn vícestupňový ventil 50, u kterého je první ventilový stupeň 60 otevřen. Toto nastavení ventilu se volí za letu letadla, to znamená tehdy, kdy mezi vnitřním prostorem kabiny letadla a vnějším okolním prostředím převládá vysoký tlakový rozdíl. První ventilový stupeň 60 je otevřen natolik, že je zajištěna nejenom regulace proudění vystupujícího vzduchu, avšak je rovněž současně dosaženo maximálního zvyšování tlaku prostřednictvím přiváděného proudění vzduchu.

Druhý ventilový stupeň 70 zůstává uzavřen, takže přes něj nemůže unikat žádné proudění vzduchu. Proud vzduchu je ohýbán prostřednictvím konce 73 druhého ventilového stupně 70, a je usměrňován do kanálu mezi skloněnými vodicími deskami 66 a 76 právě těmito skloněnými vodicími deskami 66 a 76. Otevírání prvního ventilového stupně 60 je prováděno prostřednictvím otáčení poháněcího mechanismu 40 ve směru šipky D.

Na vyobrazení podle obr. 6 je znázorněn vícestupňový ventil 50 v jeho plně otevřeném stavu. Tato plně otevřená poloha vícestupňového ventilu 50 je volena tehdy, pokud mezi vnitřním prostorem kabiny letadla a vnějším okolním prostředím panuje pouze nízký tlakový rozdíl, k čemuž dochází například v případě letu v nízkých výškách nebo tehdy, kdy je letadlo na zemi.

Přestože jak první ventilový stupeň 60, tak i druhý ventilových stupeň 70 jsou v plně otevřeném stavu vícestupňového ventilu 50 opět orientovány ve stejné poloze, tak na rozdíl od situace u příkladu provedení předmětu tohoto vynálezu, jak je znázorněno na obr. 1, obr. 2 a obr. 3,

nejsou u popisovaného příkladu provedení orientovány ve stejné rovině, avšak leží vzájemně vůči sobě rovnoběžně. Tato orientace obou ventilových stupňů 60 a 70 rovněž zaručuje, že proudění vzduchu je kladen pouze minimální odpor. Současně je zajištěno dosažení pokud možno co největšího otvoru, kterým může být proudění vzduchu odváděno z vícestupňového ventilu 50.

Na vyobrazeních podle obr. 7, obr. 8 a obr. 9 je znázorněno ještě další příkladné provedení vícestupňového ventilu podle tohoto vynálezu.

Na vyobrazení podle obr. 7 je znázorněn vícestupňový ventil 80, který je opět uspořádán ve ventilovém otvoru 81 v trupu letadla. Tento vícestupňový ventil 80 obsahuje první ventilový stupeň 100, druhý ventilový stupeň 110 a poháněcí mechanismus 90. První ventilový stupeň 100 a druhý ventilový stupeň 110 jsou uspořádány vedle sebe ve ventilovém otvoru 81. Na rozdíl od situace u provedení, znázorněných na obr. 1 až obr. 6, je to zde druhý ventilový stupeň 110 a teprve poté první ventilový stupeň 100, který přijímá proud vzduchu, proudící ve směru šipky L.

Vícestupňový ventil 80 má zhruba obdélníkovité uspořádání a je opatřen rámem 83. Tento rám 83 obklopuje ventilový otvor 81 ze tří stran. Na čtvrté straně, na které je uspořádán první ventilový stupeň 100, je rám 83 opatřen zakřivenou částí 84.

Poháněcí mechanismus 90 obsahuje tři spojovací články 91, 92 a 93, které jsou spolu vzájemně spojeny prostřednictvím otočných čepů 94. Spojovací články 92 a 93,

sloužící k ovládání ventilových stupňů 100 a 110, jsou připojeny ke spojovacímu článku 91 na společném vřetení. Otáčení ventilových stupňů 100 a 110 je obdobně dosahováno prostřednictvím otočných čepů 94.

První ventilový stupeň 100 je opatřen konzolou 101, která je otočná kolem vřetene 102. Tato konzola 101 je pevně připojena ke dvěma úsekům 103 a 104, které vytvářejí zhruba čtvrtinu válce. U tohoto uspořádání je úsek 103 uzpůsoben zakřivením zakřivené části 84 rámu 83 a může proto po ní prokluzovat nebo se posouvat. Úsek 104 má zhruba tvar čtvrtiny kružnice.

Druhý ventilový stupeň 110 je opatřen připevňovacím úsekem 111, který nese otočný čep 94 pro připevnění spojovacího článku 93, a který je otočný kolem vřetene 112. Za účelem usnadnění otáčení je druhý ventilový stupeň 110 zaoblen na straně, která leží proti rámu 83.

Druhý ventilový stupeň 110 je kromě toho na straně, která leží proti prvnímu ventilovému stupni 100, opatřen například výstupkovitým úsekem 113, přičemž se od tohoto výstupkovitého úseku 113 rozšiřuje do dalšího zhruba deskovitého úseku 114.

Nyní bude podrobněji vysvětlena funkce vícestupňového ventilu 80, a to s odkazy na vyobrazení podle obr. 7, obr. 8 a obr. 9.

Na vyobrazení podle obr. 7 je znázorněn vícestupňový ventil 80 v uzavřené poloze. Oba ventilové stupně 100 a 110 se nalézají ve svém plně uzavřeném stavu. U tohoto uspořádání

jsou oba ventilové stupně 100 a 110 orientovány v podstatě v jediné rovině a jsou tak v podstatě ve stejné poloze.

Za účelem zabránění úniku proudění vzduchu, existujícího ve vnitřním prostoru kabiny letadla, z vícestupňového ventilu 80, je úsek 104 prvního ventilového stupně 100, který má zhruba tvar čtvrtiny kružnice, pevně přitlačován proti výstupkovitému úseku 113 druhého ventilového stupně 110. Kromě toho zde mohou být rovněž uspořádány neznázorněné utěšňovací prvky.

Za účelem otevírání vícestupňového ventilu 80 se spojovací článek 91 otáčí ve směru šipky D. V důsledku toho dojde k mírnému otevření prvního ventilového stupně 100, jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 8. Toto nastavení vícestupňového ventilu 80 je voleno za letu letadla, to jest tehdy, kdy mezi vnitřním prostorem kabiny letadla a vnějším okolním prostředím panuje vysoký tlakový rozdíl.

První ventilový stupeň 100 je otevřen do té míry, že je zajištěna nejenom regulace odvádění výstupního proudění vzduchu, avšak současně je dosahováno maximálního zvyšování tlaku prostřednictvím výstupního proudění vzduchu. U tohoto uspořádání pak výstupní vzduchový proud proudí otvorem 105, vytvořeným mezi úsekem 104 prvního ventilového stupně 100 a druhým ventilovým stupněm 110.

Druhý ventilový stupeň 110 zůstává uzavřen dostatečně tak, že jím nemůže unikat žádné proudění vzduchu. Usměrňování výstupního proudu vzduchu do kanálu je prováděno prostřednictvím výstupkovitého úseku 113 druhého ventilového

stupně 110, prostřednictvím deskovitého úseku 104 prvního ventilového stupně 100, stejně jako prostřednictvím rámu 83.

Na vyobrazení podle obr. 9 je znázorněn vícestupňový ventil 80 ve svém plně otevřeném stavu, kterého je dosaženo dalším otáčením spojovacího článku 91 ve směru šipky D. Tato otevřená poloha vícestupňového ventilu 80 je volena tehdy, kdy mezi vnitřním prostorem kabiny letadla a vnějším okolním prostředím panuje pouze malý tlakový rozdíl, jak tomu bývá například za letu v nízkých výškách, nebo tehdy, kdy je letadlo na zemi.

V popisovaném plně otevřeném stavu je první ventilový stupeň 100 vzdálen od ventilového otvoru 81. U tohoto provedení je úsek 104 uspořádán tak, že doplňuje rám 83 v tomto plně otevřeném stavu, v důsledku čehož je dosahováno dobrého usměrňování vystupujícího proudění vzduchu do příslušného kanálu.

V plně otevřeném stavu je druhý ventilový stupeň 110 uspořádán v podstatě rovnoběžně vůči ventilovému otvoru 81, čímž je dosahováno velmi nízkého odporu vůči proudění vystupujícího vzduchu, zatímco je současně dosahováno maximální velikosti ventilového otvoru 81.

U provedení vícestupňového ventilu 80, které je znázorněno na obr. 7, obr. 8 a obr. 9, je příslušné proudění vzduchu ve směru šipky L takové, že jako první přijímá toto nárazové proudění druhý ventilový stupeň 110 a teprve poté první ventilový stupeň 100.

Pomocí tohoto uspořádání ventilových stupňů 100 a 110 je dosahováno snížení krouticího momentu, nezbytného pro ovládání vícestupňového ventilu 80, jak bude nyní podrobněji vysvětleno s odkazem na vyobrazení podle obr. 8.

Na vyobrazení podle obr. 8 je znázorněn vícestupňový ventil 80 s otevřeným prvním ventilovým stupněm 100. Otvor 105 umožňuje, aby proud vzduchu unikal pryč. Tento proud vzduchu se mísí s okolním vzduchem, proudícím ve směru šipky L, což vede k víření, které vzniká v důsledku tlakových rozdílů, které vedou k vířivému působení, které vytváří síly, vznikající směrem od vícestupňového ventilu 80 ve směru šipky L, v důsledku čehož nepůsobí na druhý ventilový stupeň 110 avšak přímo na trup letadla.

Druhý ventilový stupeň 110 je tak v podstatě ovlivňován pouze prostřednictvím tlakového rozdílu mezi vnitřním prostorem kabiny a okolním vzduchem, avšak není ovlivňován vířivým působením. Může tak být uveden do svého plně otevřeného stavu, jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 9, s vynaložením nižšího krouticího momentu, než je tomu u provedení, znázorněného na obr. 4, obr. 5 a obr. 6.

Pro všechna provedení předmětu tohoto vynálezu je společné to, že vícestupňový ventil může být uspořádán v jediném ventilovém otvoru letadla, přičemž může být menší první ventilový stupeň ovládán samostatně a odděleně od většího druhého ventilového stupně prostřednictvím jediného poháněcího mechanismu, čímž je dosahováno maximálního zvyšování tlaku, vznikajícího v důsledku působení vystupujícího proudění vzduchu, což vede k úsporám energie.

Pro příslušné utěsnění mohou být mezi konci ventilových stupňů a každým ventilovým otvorem stejně jako mezi vzájemně spolupracujícími částmi vlastních ventilových stupňů uspořádány příslušné utěšňovací prvky. Za účelem zjednodušení obrázků výkresů jsou tyto utěšňovací prvky znázorněny na těchto obrázcích výkresů pouze částečně.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Vícestupňový ventil, zejména vypouštěcí ventil pro přivádění vzduchu do kabiny letadla, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje menší první ventilový stupeň (20, 60, 100), větší druhý ventilový stupeň (30, 70, 110) a poháněcí mechanismus (40, 90), přičemž uvedený první ventilový stupeň (20, 60, 100) a uvedený druhý ventilový stupeň (30, 70, 110) jsou připojeny k uvedenému poháněcímu mechanismu (40, 90) tak, že uvedený první ventilový stupeň (20, 60, 100) je vždy ovládán nezávisle na uvedeném druhém ventilovém stupni (30, 70, 110), pokud je uvedený druhý ventilový stupeň (30, 70, 110) uzavřen.

2. Vícestupňový ventil podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený první ventilový stupeň (20, 60, 100) a/nebo uvedený druhý ventilový stupeň (30, 70, 110) mají uspořádání deskovitého tvaru.

3. Vícestupňový ventil podle nároku 1 nebo 2 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený první ventilový stupeň (20, 60, 100) a uvedený druhý ventilový stupeň (30, 70, 110) jsou uspořádány ve ventilovém otvoru (11, 51, 81).

4. Vícestupňový ventil podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený první ventilový stupeň (20) je uspořádán v uvedeném druhém ventilovém stupni (30).

5. Vícestupňový ventil podle nároku 4 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený první ventilový stupeň (20) má uspořádání obdélníkovitého tvaru

a/nebo uvedený druhý ventilový stupeň (30) je opatřen zaoblenou základní geometrií.

6. Vícestupňový ventil podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený první ventilový stupeň (60, 100) a uvedený druhý ventilový stupeň (70, 110) jsou uspořádány v pořadí za sebou.

7. Vícestupňový ventil podle nároku 6 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený první ventilový stupeň (20, 60) a/nebo uvedený druhý ventilový stupeň (70, 110) má uspořádání obdélníkovitého tvaru.

8. Vícestupňový ventil podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený poháněcí mechanismus (40, 90) je uspořádán jako kinematický mechanismus, obsahující alespoň dva spojovací články (41, 42, 43, 44, 91, 92, 93), které jsou vzájemně spolu otočně spojeny.

9. Vícestupňový ventil podle nároku 8 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené alespoň dva spojovací články (41, 42, 43, 44, 91, 92, 93) jsou vzájemně spolu spojeny prostřednictvím otočných čepů (45, 94).

10. Vícestupňový ventil podle kteréhokoliv z předcházejících nároků 1 až 9 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený první ventilový stupeň (20, 60) a uvedený druhý ventilový stupeň (30, 70) jsou uspořádány tak, že jsou při plném otevření a při plném uzavření orientovány stejným směrem.

11. Vícestupňový ventil podle nároku 8 nebo 9 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený poháněcí mechanismus (40) obsahuje čtyři spojovací články (41, 42, 43, 44).

12. Vícestupňový ventil podle nároku 8 nebo 9 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený poháněcí mechanismus (90) obsahuje tři spojovací články (91, 92, 93).

13. Vícestupňový ventil podle nároku 12 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený vícestupňový ventil (80) je opatřen rámem (83), obklopujícím uvedený ventilový otvor (81).

14. Vícestupňový ventil podle nároku 13 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený rám (83) je opatřen zakřivenou částí (84) jako stykovou povrchovou plochou pro uvedený první ventilový stupeň (100).

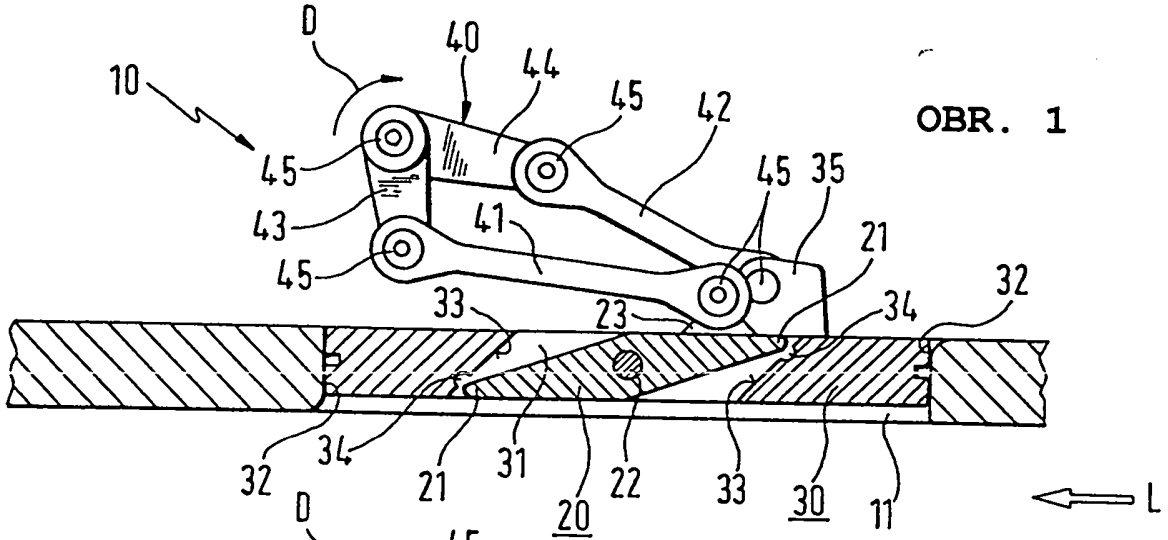
15. Vícestupňový ventil podle nároku 14 v y z n a č u j í c í s e t í m , že při otevření uvedeného prvního ventilového stupně (100) je otvor (105) vytvářen proti uvedenému druhému ventilovému stupni (110).

16. Vícestupňový ventil podle kteréhokoliv z nároků 12 až 15 v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený první ventilový stupeň (100) je v uvedeném plně otevřeném stavu vzdálen od uvedeného ventilového otvoru (81).

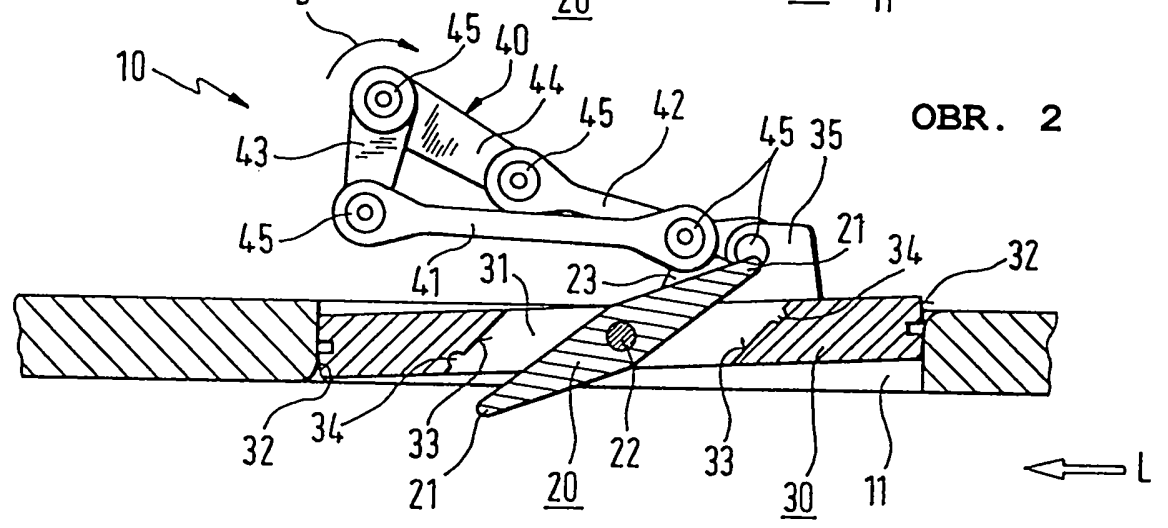
17. Způsob regulování tlaku v kabině letadla, zejména v kabině letounu, prostřednictvím vícestupňového ventilu (10, 50, 80) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků 1 až 16

04.10.99

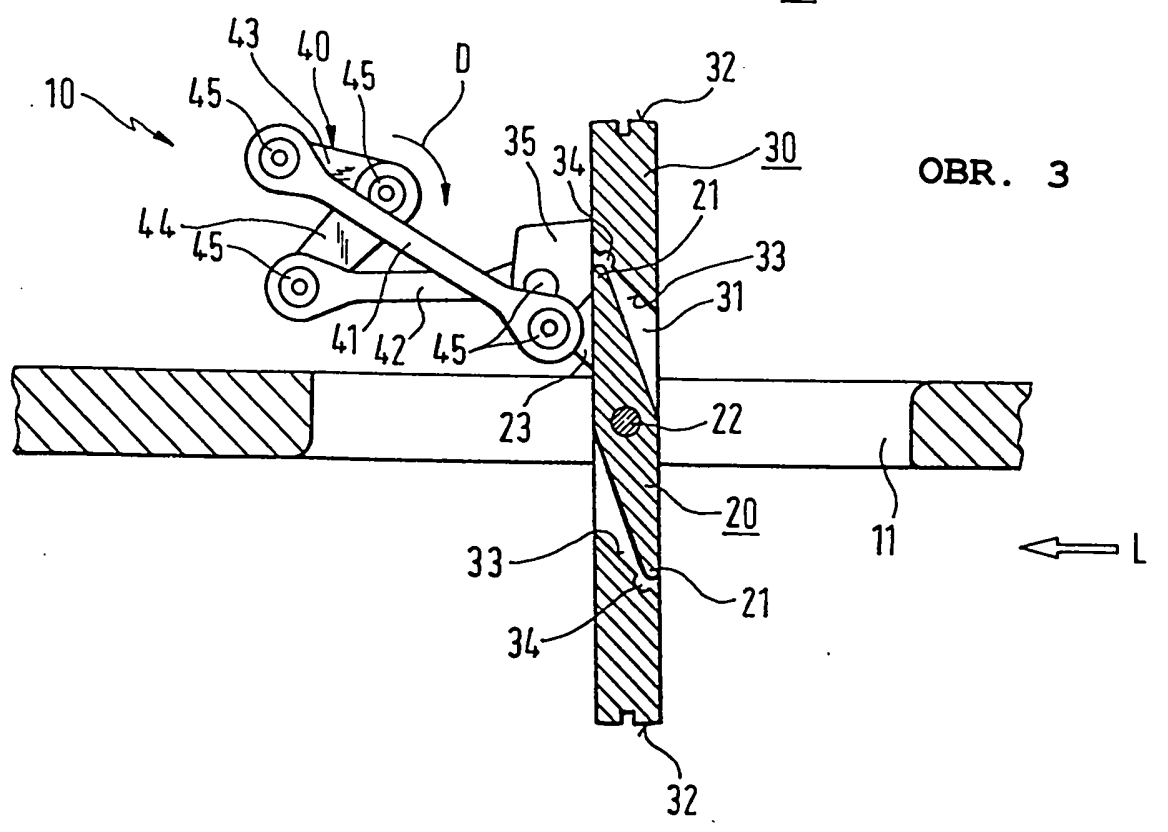
1/3



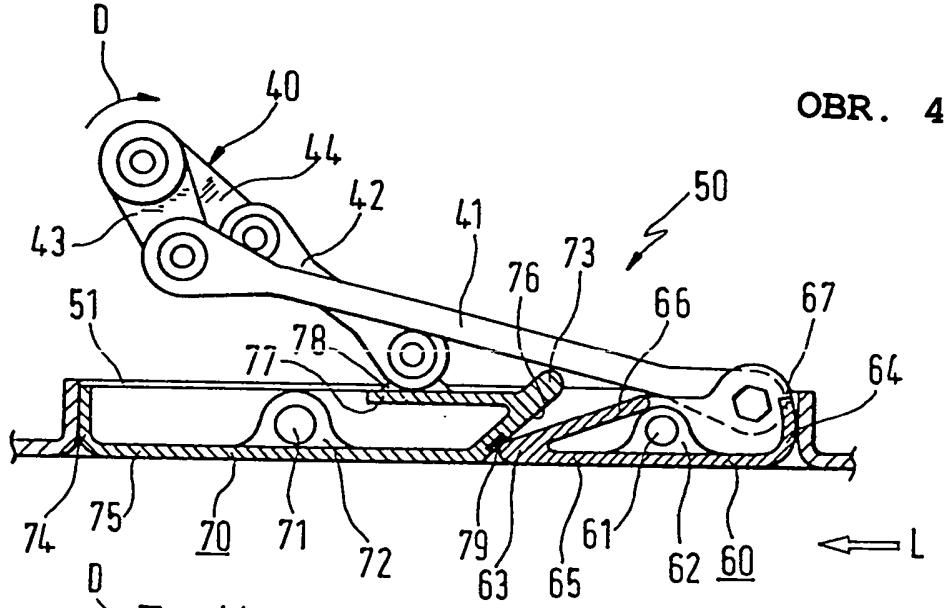
OBR. 1



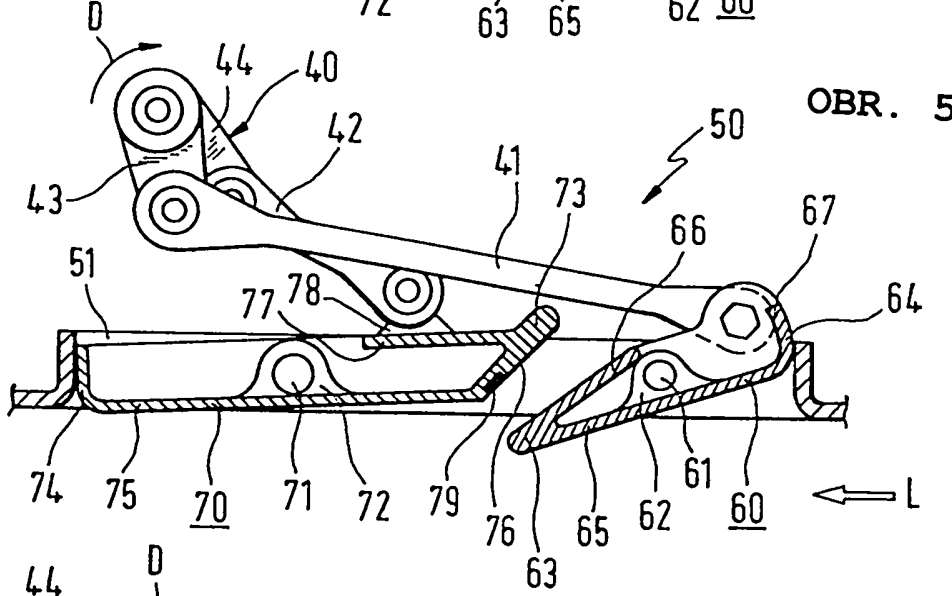
OBR. 2



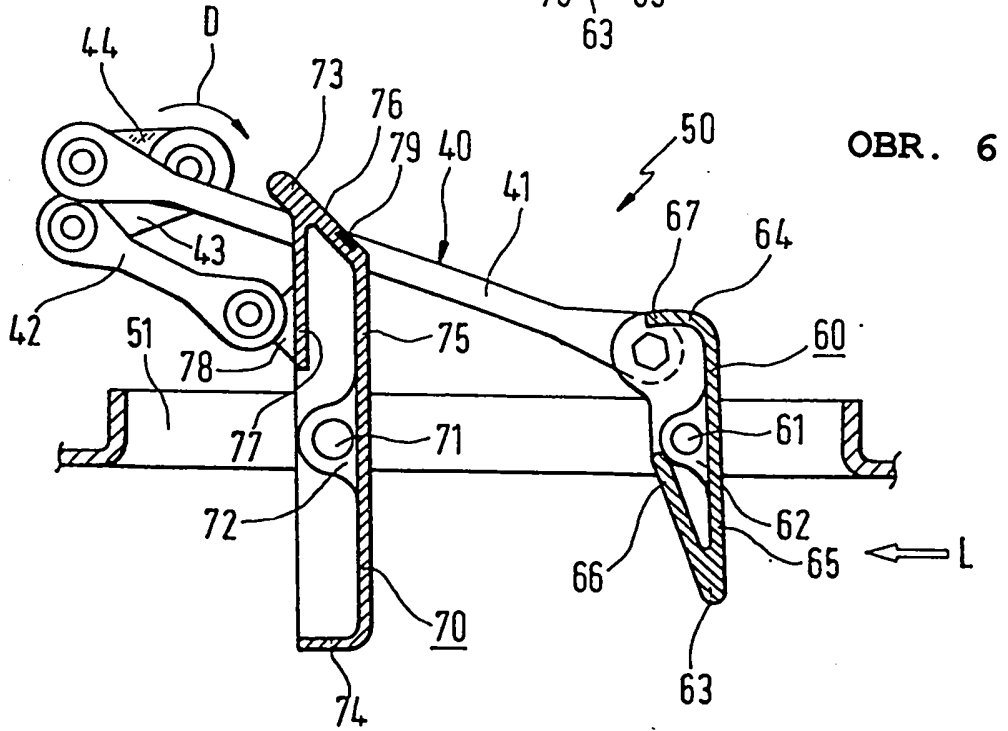
OBR. 3



OBR. 4

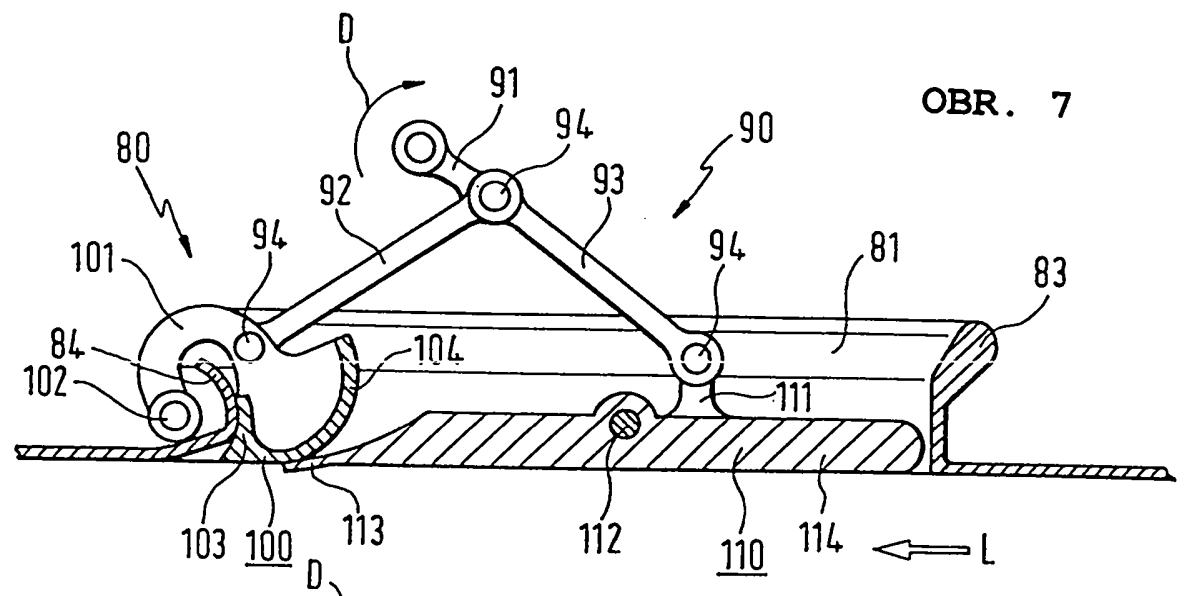


OBR. 5

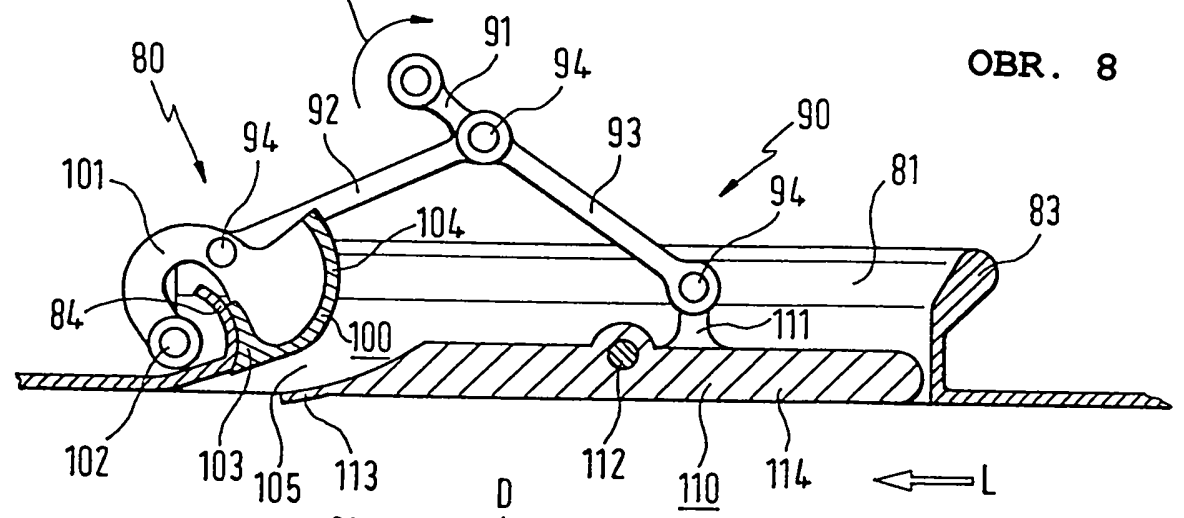


OBR. 6

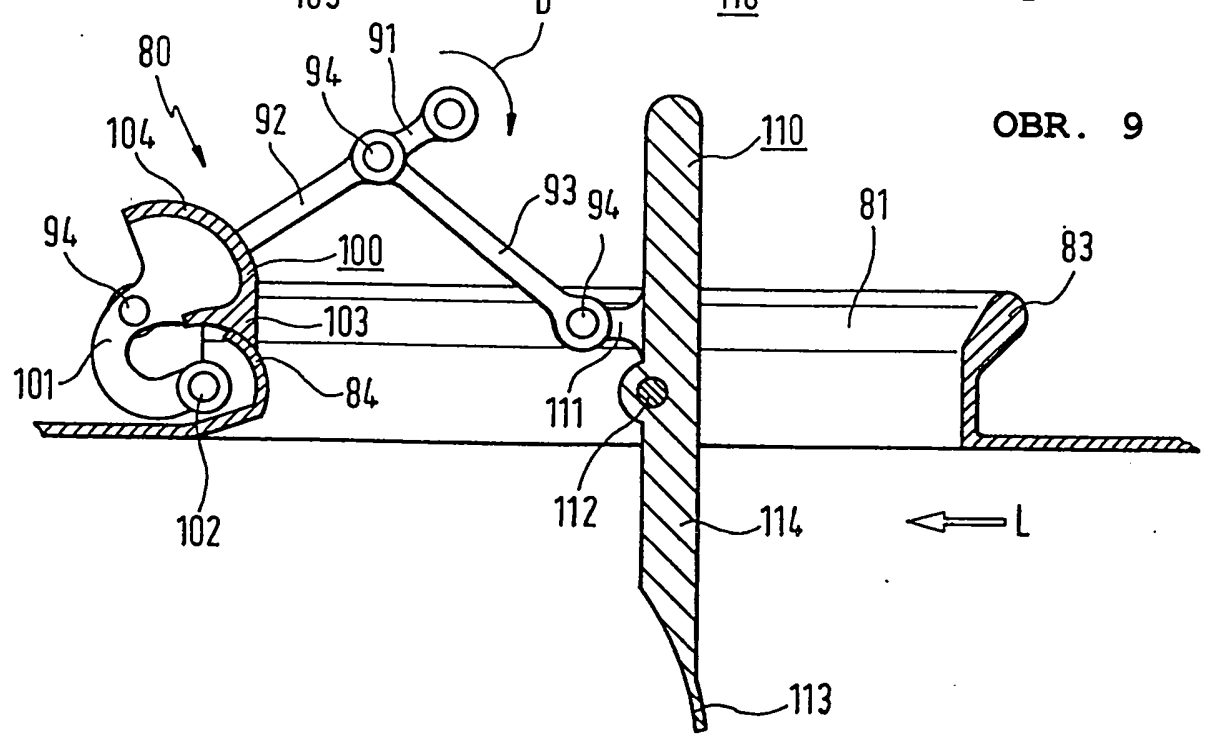
04.10.99



OBR. 7



OBR. 8



OBR. 9