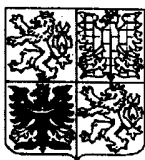


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

289 229

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1999 - 3595

(22) Přihlášeno: 12.10.1999

(40) Zveřejněno: 16.05.2001

(Věstník č. 5/2001)

(47) Uděleno: 15.10.2001

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 12.12.2001

(Věstník č. 12/2001)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:

B 64 C 27/82

(73) Majitel patentu:

NÁMISŇÁK JAN Ing. CSc., Líšnice, CZ;

(72) Původce vynálezu:

Námisňák Jan Ing. CSc., Líšnice, CZ;

(74) Zástupce:

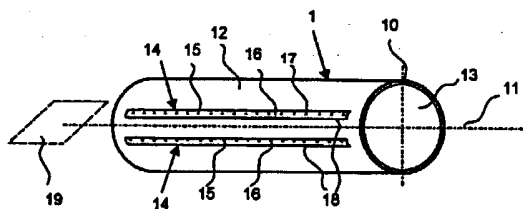
Dohnal Jiří Ing., Nedbalova 29, Brno, 62300;

(54) Název vynálezu:

Vznášivé těleso

(57) Anotace:

Pro docilení požadované volitelné ovladatelnosti a řiditelnosti vznášivého pohybu vznášivého tělesa ve volném tekutinovém prostředí je vznášivé těleso opatřeno ústrojím pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu ve tvaru základního pláště (1), opatřeného alespoň jednou šterbinovou tryskou (14), přičemž základní plášť (1) je napojen na protáhlý plášť (2) ústrojí pro volitelnou stabilizaci směru a/nebo polohy vznášivého pohybu, opatřeného alespoň jedním vztakovým dílcem (24).



Vznášivé těleso

Oblast techniky

5

Vynález se týká vznášivého tělesa, zejména vrtulníku, opatřeného autonomním pohonem pro jeho uvádění do vznášivého pohybu ve volném tekutinovém prostředí, které je opatřeno alespoň jedním ústrojím pro volitelné řízení směru a/nebo polohy jeho vznášivého pohybu, provedeným ve tvaru podlouhlého základního pláště, jehož obalový profil je proveden jako uzavřená spojitá křivka po částech hladká. Základní plášť je přitom ve směru, odpovídajícím směru jeho podélné osy, opatřen alespoň jednou štěrbinovou tryskou pro nucený výtok tekutiny z vnitřního prostředí základního pláště do volného tekutinového prostředí.

15 Dosavadní stav techniky

Dosud známá řešení vznášivých těles, opatřovaných autonomním pohonem pro jeho uvádění do vznášivého pohybu ve volném tekutinovém prostředí, jsou pro zajištění říditelných parametrů jeho směru a/nebo polohy v každém jeho okamžiku, nezbytně opatřovány vhodně proveditelným ústrojím pro volitelné řízení směru a/nebo polohy tohoto vznášivého pohybu, které u jakýchkoliv vznášivých těles, ať už představovaných například loděmi či ponorkami, vznášivě se pohybujících v kapalině, nebo například představovaných letadly či vrtulníky, vznášivě se pohybujících ve vzduchu, bývá převážně vytvořeno ve tvaru podlouhlého základního pláště, jehož obalový profil je proveden jako uzavřená spojitá křivka po částech hladká. Takovýto základní plášť je přitom pro splnění na něho kladených základních funkcí nastavení a změny směru a/nebo polohy vznášivého tělesa opatřován alespoň jednou výtokovou tryskou pro nucený výtok tekutiny z vnitřního prostředí pláště do volného tekutinového prostředí. Porovnatelná známá řešení ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu dosud nacházejí nejvíce uplatnění u takových vznášivých těles, převážně provedených jako vrtulníky, u nichž rychlá změna polohy či směru jejich pohybu je s ohledem jejich využitelných funkcí nejvíce žádoucí. Významný pokrok u dosud známých porovnatelných provedení ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu představuje v případě jejich užití u vznášivých těles, zhotovených jako vrtulníky, řešení, které je popsáno ve francouzském patentovém spise č. 1 332 300 a které vychází z technického využití Coandova efektu. Návazně na uvedené řešení se za pokrokovější dá považovat řešení, které je popsáno v US patentovém spise č. 4 200 252, přičemž toto řešení na rozdíl od předchozího se již snaží řešit problém letových režimů vrtulníku, v nichž je navrhovaný předchozí systém protimomentové kompenzace nefunkční. Za další z významnějších porovnatelných řešení v tomto směru lze považovat řešení podle evropského patentového spisu č. EP 0 524 044, které je však značně technicky i technologicky náročné, neboť kombinuje klasický rotorově kompenzační systém se systémem cirkulačním. Takovéto řešení je provozně mimořádně komplikované a nenalezlo do současnosti praktické využití. Za jediné úspěšnější funkční vyřešení problematiky volitelného řízení směru a/nebo polohy pohybu vznášivého tělesa ve volném tekutinovém prostředí jsou v případě jejich provedení ve tvaru vrtulníku právě řešení vrtulníků v provedení US společnosti McDonnell Douglas přímo vycházejících s výše uvedeného US patentového spisu č. 4 200 252. Uvedené řešení je plně funkční ve všech režimech vznášivého pohybu vrtulníku, ale jeho ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu vrtulníku z důvodu jeho relativně nízké účinnosti, způsobené nízkým dosahovým koeficientem kompenzačního momentu, však ve svém důsledku nezbytně vede k jeho mimořádně velkým vnějším zastavovacím rozměrům a tím i související vyšší hmotnosti. tato hmotnost přitom dále zřetelně narůstá nutností použití nízkotlakových štěrbinových trysek, které významně nepříznivě snižují krutovou a ohybovou pevnost celého ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy, užitého u takového vrtulníku. Toto snížení pevnosti je u tohoto řešení dáno nezbytností přerušení pevnostního toku napětí po povrchu pláště ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu vrtulníku v místech uspořádání nízkotlakových štěrbinových trysek.

Podstata technického řešení

Shora uvedenou problematikou řeší a nedostatky známých řešení odstraňuje vznášivé těleso, opatřené autonomním pohonem pro jeho uvádění do vznášivého pohybu ve volném tekutinovém prostředí, které je opatřeno alespoň jedním ústrojím pro volitelné řízení směru a/nebo polohy jeho vznášivého pohybu, provedeným ve tvaru podlouhlého základního pláště, jehož obalový profil je proveden jako uzavřená spojitá křivka po částech hladká, přičemž základní plášť je ve směru, odpovídajícím směru jeho podélné osy, opatřen alespoň jednou šterbinovou tryskou pro nucený výtok tekutiny z vnitřního prostředí základního pláště do volného tekutinového prostředí, v provedení podle předmětného vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že šterbinová tryska je tvořena jednak jedním a/nebo více průduchy, vedenými skrz prstenec základního pláště, a jednak alespoň jednou krytkou, vedenou ve směru, odpovídajícím směru podélné osy základního pláště, kterážto krytka je v poloze podélné osy základního pláště, spadající do hlavní horizontální roviny souměrnosti základního pláště, uspořádaná svým náběhovým místem, přivráceným k hornímu vrcholovému obvodovému místu vnějšího povrchu základního pláště, v dotyku s vnějším povrchem základního pláště a svým výtokovým okrajem, odvráceným od horního vrcholového obvodového místa vnějšího povrchu základního pláště, je od vnějšího povrchu základního pláště uspořádaná v odstupu, přičemž průduchy jsou jednak uspořádány mezi náběhovým místem krytky a výtokovým okrajem krytky a jednak sumární plocha průřezů průduchů je větší než plocha výtokového průřezu v místě výtokového okraje krytky od vnějšího povrchu základního pláště. Dále je podle vynálezu dosaženo vhodného řešení vznášivého tělesa pro významné snížení hmotnosti a zastavovacích rozměrů ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu tím, že základní plášť je svým vnitřním prostorem spřažen se zdrojem nuceného toku tekutiny s koeficientem stlačení alespoň 1,1. Ještě dalšího zlepšení účinnosti ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu vznášivého pohybu vznášivého tělesa podle vynálezu je s přihlédnutím na uvažovaný charakter jeho provozních režimů dosaženo tím, že základní plášť je opatřen dvěma šterbinovými tryskami, uspořádanými v tangenciálním směru vnějšího povrchu základního pláště v úhlovém odstupu v rozmezí 20° a 80°. Ještě dalšího významného zlepšení komplexní funkčnosti vznášivého tělesa podle vynálezu je dosaženo zejména tím, že na jednu čelní stranu základního pláště je napojeno ústrojí pro volitelnou stabilizaci směru a/nebo polohy vznášivého pohybu, provedeným ve tvaru protáhlého pláště uzavřeného obalového profilu, jehož podélná osa je v zákrytu s podélnou osou základního pláště a jehož hlavní horizontální rovina souměrnosti je v zákrytu s hlavní horizontální rovinou souměrnosti základního pláště, kde protáhlý plášť je opatřen alespoň jedním vztahovým dílcem, vedeným ve směru, odpovídajícím směru podélné osy protáhlého pláště, kterýžto vztahový dílec je v poloze podélné osy protáhlého pláště, spadající do hlavní horizontální roviny souměrnosti základního pláště, uspořádaný svým náběhovým místem v dotyku s vnějším povrchem protáhlého pláště, které leží na spojitě křivce inflexních bodů dotyku s vnějším povrchem protáhlého pláště, přičemž konvexní a/nebo konkávní plocha vztakového dílce, definovaná jeho podélným rozměrem v úrovni náběhového místa a v úrovni koncového místa, je ve svém rozvinutém tvaru do hlavní horizontální roviny souměrnosti základního pláště alespoň násobným poměrem podélného rozměru v úrovni náběhového místa vůči podélnému rozměru v úrovni koncového místa, přičemž střední křivka příčných profilů, promítnutá na rovinu normálovou vůči hlavní horizontální rovině souměrnosti základního pláště, tvoří oblouk, úhel jehož tětivy v úrovni náběhového místa je odlišný od úhlu tětivy v úrovni koncového místa vztakového dílce. Ještě dále je podle vynálezu dosaženo vhodného řešení vznášivého tělesa pro významné snížení hmotnosti a zastavovacích rozměrů ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu tím, že základní plášť tvoří spolu s protáhlým pláštěm integrální útvar. Podle tohoto vynálezu je potom dosahováno ještě dalšího zlepšení účinků řešení předmětného vznášivého tělesa podle vynálezu tím, že vztakový dílec je svým koncovým místem uspořádaný v odstupu od vnějšího povrchu protáhlého pláště. Ještě dále je podle vynálezu dosaženo možného vhodného řešení vznášivého tělesa pro prokazatelné parametrické zlepšení jeho provozních vlastností a funkční spolehlivosti tím, že vztakový dílec je svým koncovým místem uspořádaný v dotyku s vnějším povrchem protáhlého pláště, které je v odstupu od místa dotyku náběhového místa

vztlakového dílce s vnějším povrchem protáhlého pláště. Podle tohoto vynálezu je potom dosahováno ještě dalšího zlepšení účinků řešení předmětného vznášivého tělesa, včetně hlediska pořizovacích nákladů, ekonomiky, provozní spolehlivosti i funkční životnosti, a to tím, že alespoň jeden ze vztlakových dílců je opatřen vícesměrnou reakční tryskou pro řízený výtok tekutiny z vnitřního prostředí základního pláště do volného tekutinového prostředí.

Výhody vytvoření vznášivého tělesa podle vynálezu lze při zachování všech předností dosud známých porovnatelných řešení spařovat především v koncepční jednoduchosti vytvoření ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu uvažovaného vznášivého tělesa, představovaného například vrtulníkem, uváděným do vznášivého pohybu jemu příslušejícím autonomním pohonem v provedení nosného rotoru. Ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu vznášivého tělesa podle vynálezu představuje velmi efektivní konstrukční soustava, která svými technicky jednoduchými a ekonomicky nenáročnými technickými prostředky umožňuje docílit všech požadovaných provozních vlastností vznášivého tělesa, zejména vrtulníku, jak v režimu stabilní polohy, například v režimu visení vrtulníku, tak i ve všech vlastních režimech dynamických pohybů. Za podstatnou výhodu řešení vznášivého tělesa podle vynálezu lze pokládat tu skutečnost, že z důvodu vyššího gradientu tlakového spádu ve srovnání s dosud známými nízkotlakými systémy se v úrovni výtokového okraje krytky šterbinové trysky šterbinové trysky docílí významně vyšší relativní průměrné rychlosti v libovolném bodě Coandova proudu, neboť tento je více turbulentní než je ekvivaletní úroveň turbulence Coandova proudu stávajících užívaných systémů. Hodnota absolutní rychlosti Coandova proudu přitom zůstává výrazně subsonická. tento vyšší energetický potenciál samotného Coandova proudu umožňuje docílit výrazně vyššího reálného ohybového usměrnění toku tekutiny v okolí základního pláště pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu vznášivého tělesa podle vynálezu a tím i vyššího koeficientu ekvivalentního vztlaku, což umožňuje vytvořit takovéto ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého tělesa podle předmětného vynálezu s podstatně menšími zastavovacími rozměry a tím i výrazně nižší hmotností. Je nasnadě, že lze u vznášivého tělesa podle vynálezu s přihlédnutím na konkrétní uvažované podmínky jeho co nejužitečnějšího provozování výhodně využívat celé škály možností variability počtu, vlastního tělesného vytvoření i dispozičního uspořádání jak daných šterbinových trysek a jim příslušejících průduchů či trysek, vytvořených u základního pláště ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého tělesa, přičemž ještě další možná vytvoření vznášivého tělesa podle vynálezu s přihlédnutím na jeho konkrétní uvažované podmínky provozování i s přihlédnutím na dané fyzikální vlastnosti okolního tekutinového prostředí umožňuje celá škála variant řešení ústrojí pro volitelnou stabilizaci směru a/nebo polohy vznášivého pohybu, a to zejména s přihlédnutím na počet, tvar a vzájemné dispoziční uspořádání konkrétně provedených jeho vztlakových dílců, přičemž všechny varianty vytvoření vznášivého tělesa podle vynálezu lze patřičně výhodně provést i s přihlédnutím na optimalizaci jejich provozních vlastností, docílení co nejnižší úrovně pořizovacích nákladů a technologické náročnosti jejich reálné výroby, stejně jako docílení co nejvyšší provozní spolehlivosti s funkční životností, přičemž zaručenému bezchybnému docilování požadovaných funkcí vznášivého tělesa v jakémkoliv režimu vznášení nepochybně příznivě přispívá takové vytvoření jeho protáhlého pláště, u něhož alespoň jeden ze vztlakových dílců je opatřen vícesměrnou tryskou pro řízený výtok tekutiny z vnitřního prostředí základního pláště, integrálně napojeného na protáhlý plášť, do volného tekutinového prostředí.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále podrobněji popsán pomocí připojeného výkresu, na němž znázorňuje obr. 1 příkladné provedení vznášivého tělesa podle vynálezu, představovaného vrtulníkem ve schematickém podélném pohledu, na obr. 2 je znázorněno příkladné provedení základního pláště ústrojí pro volitelné řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu podle obr. 1 ve schematickém podélném pohledu, obr. 3 představuje provedení základního pláště podle obr. 1 a 2 v příčném řezu, obr. 4 představuje provedení základního pláště podle obr. 1 až 3 v příčném řezu,

na němž je schematicky vyznačen směr toku tekutiny, obtékajícího vznášivé těleso, na obr. 5 je vyznačeno příkladné provedení protáhlého pláště ústrojí pro volitelnou stabilizaci směru a/nebo polohy vznášivého pohybu podle obr. 1 ve schematickém podélném pohledu, obr. 6 znázorňuje provedení protáhlého pláště podle obr. 5 v příčném řezu, na obr. 7 je vyznačeno provedení podle obr. 5 a 6, na němž je schematicky vyznačeno obtékání tekutinou jeho vztlakových dílců při dopředném pohybu vznášivého tělesa, obr. 8 představuje rozklad sil při obtékání tekutinou, vyznačeného na obr. 7. na obr. 9 je vyznačeno provedení podle obr. 5 a 6, na němž je schematicky vyznačeno vertikální vrchní obtékání tekutinou jeho vztlakových dílců, obr. 10 představuje rozklad sil při vertikálním vrchním obtékání tekutinou, vyznačeném na obr. 9, na obr. 11 je vyznačeno provedení podle obr. 5 a 6, na němž je schematicky vyznačeno vertikální spodní obtékání tekutinou jeho vztlakových dílců, přičemž obr. 12 představuje rozklad sil při vertikálním vrchním obtékání tekutinou, vyznačeném na obr. 11.

15 Příklad provedení vynálezu

Vznášivé těleso, podle vynálezu, provedené například ve tvaru lodě, ponorky, letadla, nebo například vrtulníku, jak je patrné podle obr. 1, to znamená takového vznášivého tělesa, které se určitým způsobem vznášivě nuceně pohybuje ve volném tekutinovém prostředí pomocí jemu příslušejícího autonomního pohonu, bývá vždy opatřováno alespoň jedním ústrojím pro volitelné řízení směru a/nebo polohy jeho vznášivého pohybu, zhotovovaným ve tvaru podlouhlého základního pláště 1, převážně doutníkovitého typu, jeho obalový profil je proveden jako uzavřená spojitá křivka po částech hladká. Pro zajištění volitelného řízení směru a/nebo polohy vznášivého pohybu vznášivého tělesa je tento základní plášť 1 opatřen alespoň jednou šterbinovou tryskou 14, uspořádanou na základním plášti 1 ve směru jeho podélné osy 11, sloužící pro nucený výkon tekutiny z vnitřního prostředí základního pláště 1 do volného tekutinového prostředí. Z obr. 2 a 3 je názorně patrné, že každá příslušná na základním plášti 1 vytvořená šterbinová tryska 14 je vytvořena jednak jako jeden a/nebo více průduchů 15, které jsou vedeny skrz jeho prstenec 10 základního pláště 1, a jednak alespoň jednou krytkou 16, upravenou na základním plášti 1 ve směru, odpovídajícím směru jeho podélné osy 11. Podle obr. 2 je názorně patrné, že krytka 16 je v poloze podélné osy 11 základního pláště 1, v níž právě spadá do hlavní horizontální roviny 19 souměrnosti základního pláště 1, uspořádaná svým náběhovým místem 17, přivráceným v této zmíněné poloze krytky 16 vůči hlavní horizontální rovině 19 souměrnosti základního pláště 1 k hornímu vrcholovému obvodovému místu vnějšího povrchu 12 základního pláště 1, v dotyku s vnějším povrchem 12 základního pláště 1. Při uvažování téže polohy krytky 16 vůči hlavní horizontální rovině 19 souměrnosti základního pláště 1 je tato krytka 16 uspořádaná svým výtokovým okrajem 18, odvráceným od horního vrcholového místa vnějšího povrchu 12 základního pláště 1, v odstupu od vnějšího povrchu 12 základního pláště 1. Podle zmíněných obr. 2 a 3 je rovněž velmi dobře patrné, že každý z vytvořených průduchů 15 je na základním plášti 1 vždy uspořádan mezi náběhovým místem 17 krytky 16 a výtokovým okrajem 18 krytky 16, přičemž vzájemné tělesné vytvoření a prostorové uspořádání průduchů 15 a jim příslušejících krytek 16 je s výhodou takové, že sumární plocha průřezů průduchů 15 je vždy větší než plocha výtokového průřezu v místě odstupu výtokového okraje 18 krytky 16 od vnějšího povrchu 12 základního pláště 1. Pro zajištění potřebné výhodné funkce vznášivého tělesa podle vynálezu, zejména představované vrtulníkem, je nutné, aby základní plášť 1 byl svým vnitřním prostorem napojen na jemu příslušný zdroj nuceného toku tekutiny s koeficientem stlačení alespoň 1,1. Pro docílení praktické ovladatelnosti a říditelnosti v každém uvažovaném provozním režimu vznášivého tělesa podle vynálezu, zejména představovaného vrtulníkem, je základní plášť 1 opatřen dvěma šterbinovými tryskami 14, uspořádanými v tangenciálním směru vnějšího povrchu 12 základního pláště 1 v úhlovém odstupu 20° až 80°, jak je příkladně vyznačeno na obr. 3. K dalšímu výraznému zlepšení požadované říditelnosti a ovladatelnosti přispívá takové možné vytvoření vznášivého tělesa podle vynálezu, u něhož je na jednu čelní stranu 13 základního pláště 1 napojeno ústrojí pro volitelnou stabilizaci směru a/nebo polohy vznášivého pohybu, jak je u jeho příkladného řešení ve tvaru vrtulníku schematicky naznačeno na obr. 1 a dále na obr. 5 a 6. Takovéto ústrojí pro volitelnou stabilizaci směru a/nebo polohy vznášivého pohybu je provedeno

ve tvaru protáhlého pláště 2 uzavřeného obalového profilu, jehož podélná osa 21 je v zákrytu s podélnou osou 11 základního pláště 1, přičemž hlavní horizontální rovina 23 souměrnosti protáhlého pláště 2 je v zákrytu s hlavní horizontální rovinou 19 souměrnosti základního pláště 1. Předmětný protáhlý plášť 2 je opatřen jedním a/nebo více vztakovými dílci 24, kde každý z nich je na vnějším povrchu 22 protáhlého pláště 2 uspořádán ve směru, odpovídajícím směru podélné osy 21 protáhlého pláště 2. Příslušný vztakový dílec 24 je v poloze podélné osy 21 protáhlého pláště 2, spadající do hlavní horizontální roviny 19 souměrnosti základního pláště 1, uspořádán svým náběhovým místem 25 v dotyku s vnějším povrchem 22 protáhlého pláště 2, kteréžto náběhové místo 25 leží na spojitě křivce inflexních bodů dotyku s vnějším povrchem 22 protáhlého pláště 2. U takto výhodně vytvořeného vztakového dílece 24 je jeho konvexní a/nebo konkávní plocha, definována podélným rozměrem vztakového dílece 24 v úrovni náběhového místa 25 vztakového dílece 24 a v úrovni koncového místa 26 vztakového dílece 24, ve svém rozvinutém tvaru do hlavní horizontální roviny 19 souměrnosti základního pláště 1 rovna alespoň násobku poměru podélného rozměru v úrovni náběhového místa 25 vůči podélnému rozměru v úrovni koncového místa 26, přičemž střední křivka příčných profilů vztakového dílece 24, promítnutá na rovinu normálovou vůči hlavní horizontální rovině 19 souměrnosti základního pláště 1, tvoří oblouk, u něhož úhel jeho tětiny v úrovni náběhového místa 25 vztakového dílece 24 je odlišný od úhlu tětiny v úrovni koncového místa 26 vztakového dílece 24. Je jistě přirozené, že k nejvýhodnějším bude náležet takové řešení vznášivého tělesa podle vynálezu, u něhož základní plášť 1 tvoří s protáhlým pláštěm 2 integrální útvar, jak je rovněž názorně vyznačeno na obr. 1 v případě příkladného vytvoření vznášivého tělesa podle vynálezu ve tvaru vrtulníku, vznášivě se pohybujícího ve vzdušné. Pro zajištění potřebné požadované úrovně říditelnosti a ovladatelnosti vznášivého tělesa podle vynálezu v uvažovaných provozních režimech lze zajisté považovat takové jeho výhodné řešení, u něhož je vztakový dílec 24 uspořádán svým koncovým místem 26 v odstupu od vnějšího povrchu 22 protáhlého pláště, jak je například vyznačeno na obr. 5 až 7, přičemž pro jiné určité specifické provozní režimy vznášivého tělesa lze za výhodné považovat takové vytvoření vztakového dílece 24, který je svým koncovým místem 26 uspořádán v dotyku s vnějším povrchem 22 protáhlého pláště 2 a který je přitom uspořádán v odstupu od místa dotyku náběhového místa 25 tohoto vztakového dílece 24 s vnějším povrchem 22 protáhlého pláště 2. Jak je potom schematicky naznačeno na obr. 1, 5 a 6, je pro zajištění zaručené orientační stability vznášivého tělesa podle vynálezu i při prostorových dynamických říditelných změnách jeho směru a/nebo polohy opatřen alespoň jeden z uspořádaných vztakových dílců 24 vícesměrnou reakční tryskou 27 pro řízený výtok tekutiny z vnitřního prostředí základního pláště 1 do volného tekutinového prostředí.

Princip funkce vznášivého tělesa podle vynálezu v příkladném vytvoření ve tvaru vrtulníku je následující.

Při uvedení příkladného provedení vrtulníku, principiálně znázorněného na obr. 1 až 12, prostřednictvím jeho autonomního pohonu, představovaného nosným rotorem, do vznášivého pohybu ve vzduchu, dochází při průchodu vzduchu tímto nosným rotorem k jeho urychlení směrem dolů k ocasní části vrtulníku a tím i obtékání jak základního pláště 1 s jeho příslušně vytvořenými šterbinovými tryskami 14, tak i protáhlého pláště 2 a jednotlivých vztakových dílců 24. Vektor rychlosti sestupného proudu vzduchu je dále kombinován s vektorem rychlosti dopředného a/nebo jiného prostorového pohybu. Proud vzduchu o daném výsledném vektoru, obtékající základní plášť 1, je rozdělen na dvě části, z nichž část proudu vzduchu, obtékající část vnějšího povrchu 12 základního pláště 1, na němž jsou uspořádány šterbinové trysky 14, je urychlován Coandovým proudem, generovaným skrz šterbinovou trysku 14 procházejícím proudem vzduchu od nezbytně užitého zdroje nuceného tlaku vzduchu k koeficientu stlačení alespoň 1,1, na připojených výkresech neznázorněným. Mimořádného zvýšení úrovně turbulence a tím i energie Coandova proudu je docíleno zejména dvojí postupnou expanzí tlakového vzduchu na úrovni výstupu z průduchů 15 pod krytkou 16 a na výtoku z výtokového okraje 18 krytky 16. Coandův proud, generovaný šterbinovou tryskou dle vynálezu je mimořádně vysoce turbulentní s velmi vysokou relativní průměrnou rychlostí v každém bodě tohoto proudu, přičemž průměrný tlak v jakémkoliv ekvivalentním bodu tohoto Coandova proudu je nižší než

- v kterémkoliv bodě volného proudu, čímž dojde dle obecně známých zákonitostí cirkulačního obtékání zakřivených povrchů těles k výraznému ohybu proudu obtékajícího vzduchu, vyznačeného na obr. 4 symbolem OT, představujícího obecně směr odtékající tekutiny. Tohoto značného reálného ohybu obtékajícího proudu vzduch je dále u výhodného řešení vznášivého tělesa podle vynálezu docíleno mimo jiné i vhodným vytvořením prostorové konfigurace užitím dvou šterbinových trysek 14 na vnějším povrchu 12 základního pláště 1, a to tak, že druhá šterbinová tryska 14 je uspořádána v takovém tangenciálním odstupu od první šterbinové trysky 14, aby vytvořila lepší podmínky pro přimknutí Coandova proudu, vystupujícího již z první šterbinové trysky 14, přičemž zde dojde k součtu energií obou Coandových proudů, generovaných těmito oběma šterbinovými tryskami 14. Tím jak je jinak samo o sobě známo, dojde ke vzniku výsledné vztahové síly V, vyznačené na obr. 4, která je vektorově kolmá ke směru PT rychlosti přitékajícího vzduchu, kterážto výsledná vztahová síla V je v případě řešení vznášivého tělesa podle vynálezu v předmětném znázorněném příkladném provedení ve tvaru vrtulníku využita ke kompozici krouticího momentu, vzniklého v důsledku funkce nosného rotoru, zajišťujícího vrtulníku autonomii jeho pohybu. Z obr. 4 lze snadno dovojit, že velikost této výsledné vztahové síly V se dá výhodně ovlivňovat prostřednictvím regulace funkčních parametrů nutně užívaného zdroje nuceného tlaku vzduchu a tím i účinně ovlivňovat směr a/nebo polohu vrtulníku ve vzduchu.
- Pro volitelnou stabilizaci pohybu vrtulníku při jeho pohybu vzduchem je na jednu čelní stranu 13 základního pláště 1 napojeno ústrojí pro volitelnou stabilizaci směru a/nebo polohy vznášivého pohybu vrtulníku, provedené ve tvaru protáhlého pláště 2, tvořícího výhodně u příkladného řešení, znázorněného na obr. 1, spolu se základním pláštěm 1 integrální útvar. Na protáhlém plášti 2 jsou příkladné řešení vznášivého tělesa podle vynálezu ve tvaru vrtulníku, znázorněném na obr. 5, 6, 7, 9 a 11, uspořádány tři vztahové dílce 24, z nichž každý z těchto vztahových dílců 24 se vyznačuje odlišnými geometrickými parametry. Základní tři příklady možné funkčnosti tohoto ústrojí pro volitelnou stabilizaci směru a/nebo polohy vznášivého pohybu jsou názorně vyznačeny na obr. 7, 9 a 11, přičemž jim odpovídající výsledné vektory sil jsou znázorněny na obr. 8, 10 a 12. Na obr. 7 je vyznačeno příkladné provedení protáhlého pláště 2 se třemi vztahovými dílci 24, na nichž je vyznačena jejich principiální funkce při dopředném pohybu vrtulníku. Tato funkce je na obr. 7 představena vektorovým součtem jednotlivých, na vztahových dílcích 24 vzniklých, výslednic aerodynamických levobočivých sil, označených jako FL1, FL2 a FL3, přičemž jak je na obr. 8 patrné, je poloha výsledné vztahové síly FV při své horizontální projekci, to znamená při jejím uspořádání v hlavní horizontální rovině 19 souměrnosti základního pláště 1, označené na obr. 8 jako výsledná levobočivá kompenzační síla KFL, čímž protimomentově působí vůči krouticímu momentu nosného rotoru a v důsledku toho se významně podílí na základní směrové stabilizaci dopředného pohybu vrtulníku. Na obr. 9 je vyznačeno provedení protáhlého pláště 2 se třemi vztahovými dílci 24 podle obr. 5 a 6, na němž je znázorněna funkce těchto vztahových dílců 24 při horním směru PT přitékajícího vzduchu, což odpovídá například režimu stoupání vrtulníku. Tato funkce je na obr. 10 představena součtem jednotlivých, na vztahových dílcích 24 vzniklých aerodynamických sil, a to výsledné levobočivé síly FL a výsledné pravobočivé síly FP, přičemž jak je na obr. 8 z polohy výsledné vztahové síly FV při téže své horizontální projekci, to znamená při jejím uspořádání v hlavní horizontální rovině 23 souměrnosti protáhlého pláště 2, jakož i v hlavní horizontální rovině 19 souměrnosti základního pláště 1, označené jako výsledná levobočivá kompenzační síla KFL, směřuje vlevo, čímž protimomentově působí vůči krouticímu momentu nosného rotoru a v důsledku toho se významně podílí na základní směrové stabilizaci stoupavého pohybu vrtulníku. Jak je z obr. 9 a 10 názorně patrné, bude výsledná levobočivá kompenzační síla KFL tím větší, čím vyšší bude hodnota stoupací rychlosti vrtulníku a čím tedy bude intenzivnější obtékání vzduchem základního pláště 1 a/nebo protáhlého pláště 2 ve směru PT vzduchu, což je funkčně velice výhodné, neboť se tak bez zásahu pilota, popřípadě nějaké jiné mechanické či elektrické soustavy bude tím účinněji protimomentově kompenzovat hodnota krouticího momentu od nosného rotoru vrtulníku.

Na obr. 11 je zobrazeno příkladné provedení protáhlého pláště 2 se třemi vztlakovými dílci 24 v příčném řezu podle obr. 5 a 6, kde je principiálně vyznačena funkce předmětných vztlakových dílců 24 při jejich obtékání při spodním směru PT přitékajícího vzduchu, což odpovídá například režimu klesání vrtulníku. Tato funkce je na obr. 12 představena součtem jednotlivých, na vztlakových dílcích 24 vzniknuvších aerodynamických a dynamických sil, a to výsledné levobočivé síly FL a výsledné pravobočivé síly FP, přičemž jak je na obr. 11 z polohy výsledné vztlakové síly FV názorně patrné, tato výsledná vztlaková síla FV při téže své horizontální projekci, to znamená při jejím uspořádání v hlavní horizontální rovině 23 souměrnosti protáhlého pláště 2, jakož i v hlavní horizontální rovině 19 souměrnosti základního pláště 1, označené jako výsledná pravobočivá kompenzační síla KFP, směřuje vpravo, čímž se v režimu klesání vrtulníku, tedy v režimu, jemuž odpovídá výrazné snížení krouticího momentu nosného rotoru vzhledem k celkovému sníženému energetickému potřebnému příkonu při klesání vrtulníku podílí na rovnováze sil a stabilitě pohybu vrtulníku. Tato funkce, vyznačená podle obr. 12, je mimořádně důležitá rovněž a především v režimu autorotace vrtulníku, kdy je nutno protimomentově kompenzovat sílu znakově opačnou nežli při autonomním motorickém letu vrtulníku.

Je zřejmé, že jiné varianty různých režimů vznášivého pohybu vrtulníku, provedeného podle vynálezu, budou vždy kombinací různých působících výsledných sil, například na třech výše uvedených základních příkladech funkce vznášivého tělesa podle vynálezu ve tvaru vrtulníku, ale i dalších různých výsledných sil, přičemž principiálním vhodně předem volitelným záměrem při řešení vzájemné polohy a tvaru jednotlivých užitkových vztlakových dílců 24 je takový jejich prostorově uspořádaný geometrický návrh, při němž v nejvýhodnější možné míře dochází k přirozené, v průběhu vznášivého pohybu vnějším zásahem neřízené, předem volitelně stabilizaci směru a/nebo polohy vznášivého tělesa podle vynálezu ve volném tekutinovém prostředí.

Jednotlivé užitné vztlakové dílce 24 protáhlého pláště 2 jsou však rovněž a především provedeny v závislosti na využitelných hodnotách Reynoldsova čísla takovým způsobem, kdy jejich jednotlivé části a seskupení profilů mají nejvyšší a/nebo nejnižší účinnost své funkce závislou na konkrétních podmínkách vznášivého pohybu, například na konkrétních letových podmínkách vrtulníku, což ve svém důsledku vede k dalšímu podstatnému zvýšení funkčnosti těchto vztlakových dílců 24.

Využitím parametrů, definujících hodnotu Reynoldsova čísla při neměnné kinematické viskozitě tekutinového prostředí, tedy charakteristického rozměru a konkrétně v uvažovaném případě hodnoty hloubky jednotlivých profilů vztlakových dílců 24, násobeného okamžitou vznášivou dopřednou rychlostí vznášivého tělesa podle vynálezu, se výhodně již při uvažovaném konkrétním tělesném vytvoření ústrojí pro volitelnou stabilizaci směru a/nebo polohy vznášivého pohybu docílí takových stabilizačních poměrů tohoto ústrojí a především požadované volitelné směrovosti výsledného vektoru stabilizační síly celého předmětného ústrojí, že dojde k významnému snížení náročnosti doplňující stabilizace směru a/nebo polohy vznášivého tělesa podle vynálezu, a to v celém rozsahu provozních rychlostí a režimů vznášivého pohybu vznášivého tělesa podle vynálezu.

45 Průmyslová využitelnost

Řešení vznášivého tělesa podle vynálezu je mnohostranně využitelné u jakýchkoliv vznášivých těles, ať už představovaných například loděmi či ponorkami, vznášivě se pohybujícími v kapalině, nebo například představovaných letadly či vrtulníky, vznášivě se pohybujícími ve vzduchu.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Vznášivé těleso, zejména vrtulník, opatřené autonomním pohonem pro jeho uvádění do vznášivého pohybu ve volném tekutinovém prostředí, které je opatřeno alespoň jedním ústrojím pro volitelné řízení směru a/nebo polohy jeho vznášivého pohybu, provedeným ve tvaru podlouhlého základního pláště, jehož obalový profil je proveden jako uzavřená spojitá křivka po
 10 částech hladká, přičemž základní plášť je ve směru, odpovídajícím směru jeho podélné osy, opatřen alespoň jednou šterbinovou tryskou pro nucený výtok tekutiny z vnitřního prostředí základního pláště do volného tekutinového prostředí, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že šterbinová tryska (14) je tvořena jednak jedním a/nebo více průduchy (15), vedenými skrz prstenec (10) základního pláště (1), a jednak alespoň jednou tryskou (16), vedenou ve směru, odpovídajícím
 15 směru podélné osy (11) základního pláště (1), kterážto krytka (16) je v poloze podélné osy (11) základního pláště (1), spadající do hlavní horizontální roviny (19) souměrnosti základního pláště (1), uspořádaná svým náběhovým místem (17), přivráceným k hornímu vrcholovému obvodovému místu vnějšího povrchu (12) základního pláště (1), v dotyku s vnějším povrchem (12) základního pláště (1) a svým výtokovým okrajem (18), odvráceným od horního vrcholového
 20 obvodového místa vnějšího povrchu (12) základního pláště (1), je od vnějšího povrchu (12) základního pláště (1) uspořádaná v odstupu, přičemž průduchy (15) jsou jednak uspořádány mezi náběhovým místem (17) krytky (16) a výtokovým okrajem (18) krytky (16), jednak sumární plocha průřezů průduchů (15) je větší než plocha výtokového průřezu v místě odstupu výtokového okraje (18) krytky (16) od vnějšího povrchu (12) základního pláště (1).

25

2. Vznášivé těleso podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že základní plášť (1) je svým vnitřním prostorem spřažen se zdrojem nuceného toku tekutiny s koeficientem stlačení alespoň 1,1.

30

3. Vznášivé těleso podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že základní plášť (1) je opatřen dvěma šterbinovými tryskami (14), uspořádanými v tangenciálním směru vnějšího povrchu (12) základního pláště (1) v úhlovém odstupu v rozmezí 20° až 80°.

35

40

45

50

4. Vznášivé těleso podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že na jednu čelní stranu (13) základního pláště (1) je napojeno ústrojí pro volitelnou stabilizaci směru a/nebo polohy vznášivého pohybu, provedené ve tvaru protáhlého pláště (2) uzavřeného obalového profilu, jehož podélná osa (21) je v zákrytu s podélnou osou (11) základního pláště (1) a jehož hlavní horizontální rovina (23) souměrnosti je v zákrytu s hlavní horizontální rovinou (19) souměrnosti základního pláště (1), kde protáhlý plášť (2) je opatřen alespoň jedním vztakovým dílcem (24),
 40 vedeným ve směru, odpovídajícím směru podélné osy (21) protáhlého pláště (2), kterýžto vztakový dílec (24) je v poloze podélné osy (21) protáhlého pláště (2), spadající do hlavní horizontální roviny (19) souměrnosti základního pláště (1), uspořádaný svým náběhovým místem (25), v dotyku s vnějším povrchem (22) protáhlého pláště (2), které leží na spojitě křivé inflexních bodech dotyku s vnějším povrchem (22) protáhlého pláště (2), přičemž konvexní a/nebo
 45 konkávní plocha vztakového dílce (24), definovaná jeho podélným rozměrem v rovní náběhového místa (25) a v úrovni koncového místa (26), je ve svém rozvinutém tvaru do hlavní horizontální roviny (19) souměrnosti základního pláště (1) alespoň násobným poměrem podélného rozměru v úrovni náběhového místa (25) vůči podélnému rozměru v úrovni koncového místa (26), přičemž střední křivka příčných profilů, promítnutá na rovinu normálovou
 50 vůči hlavní horizontální rovině (19) souměrnosti základního pláště (1), tvoří oblouk, úhel jehož tětiny v úrovni náběhového místa (25) je odlišný od úhlu tětiny v úrovni koncového místa (26) vztakového dílce (24).

55

5. Vznášivé těleso podle nároků 1 a 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že základní plášť (1) tvoří spolu s protáhlým pláštěm (2) integrální útvar.

6. Vznášivé těleso podle nároků 1 a 4, **vyznačující se tím**, že vztakový dílec (24) je svým koncovým místem (26) uspořádán v odstupu od vnějšího povrchu (22) protáhlého pláště (2).

5

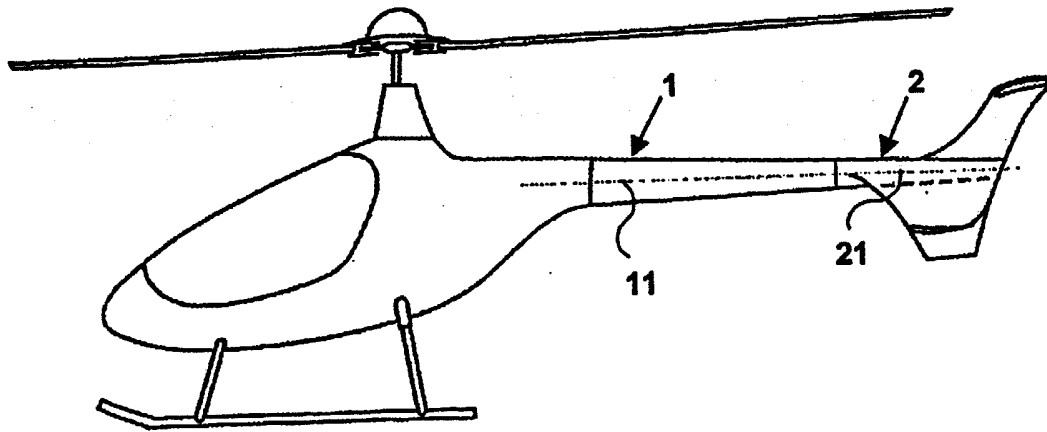
7. Vznášivé těleso podle nároků 1 a 4, **vyznačující se tím**, že vztakový dílec (24) je svým koncovým místem (26) uspořádán v dotyku s vnějším povrchem (22) protáhlého pláště (2), které je v odstupu od místa dotyku náběhového místa (26) vztakového dílce (24) s vnějším povrchem (22) protáhlého pláště (2).

10

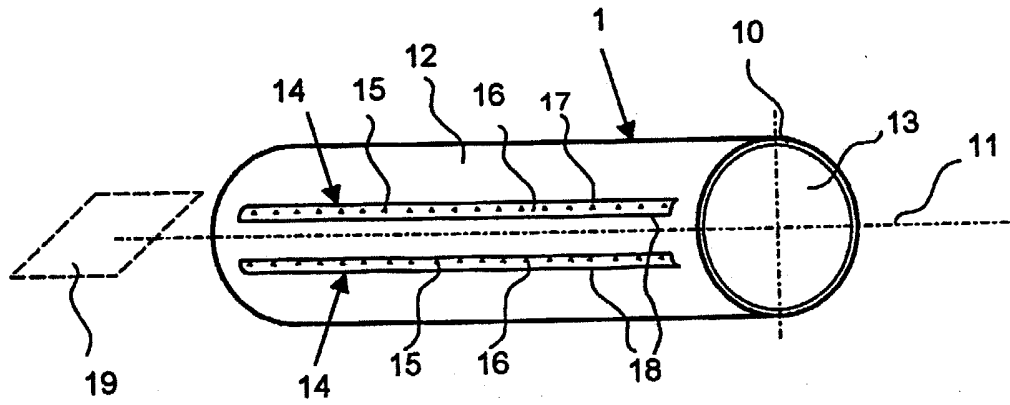
8. Vznášivé těleso podle nároků 1 a 5, **vyznačující se tím**, že alespoň jeden ze vztakových dílců (24) je opatřen vícesměrnou reakční tryskou (27) pro řízený výtok tekutiny z vnitřního prostředí základního pláště (1) do volného tekutinového prostředí.

15

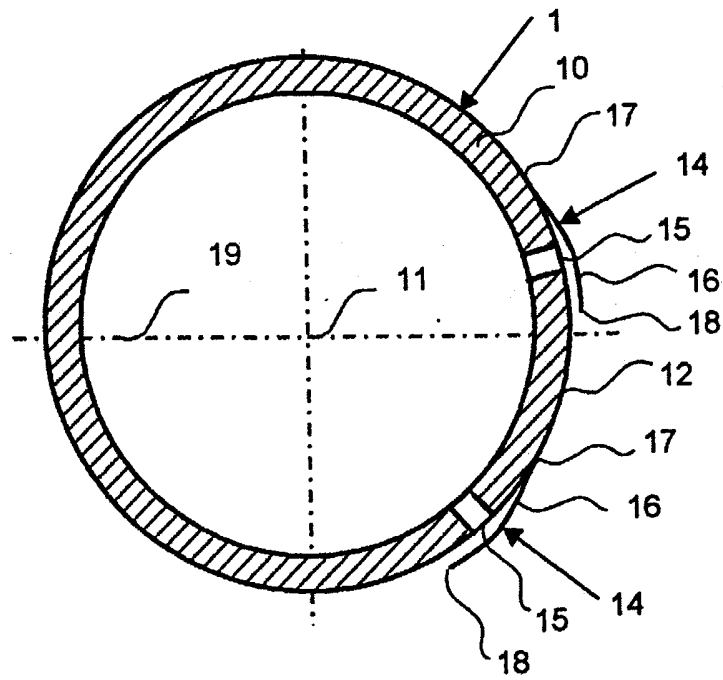
6 výkresů



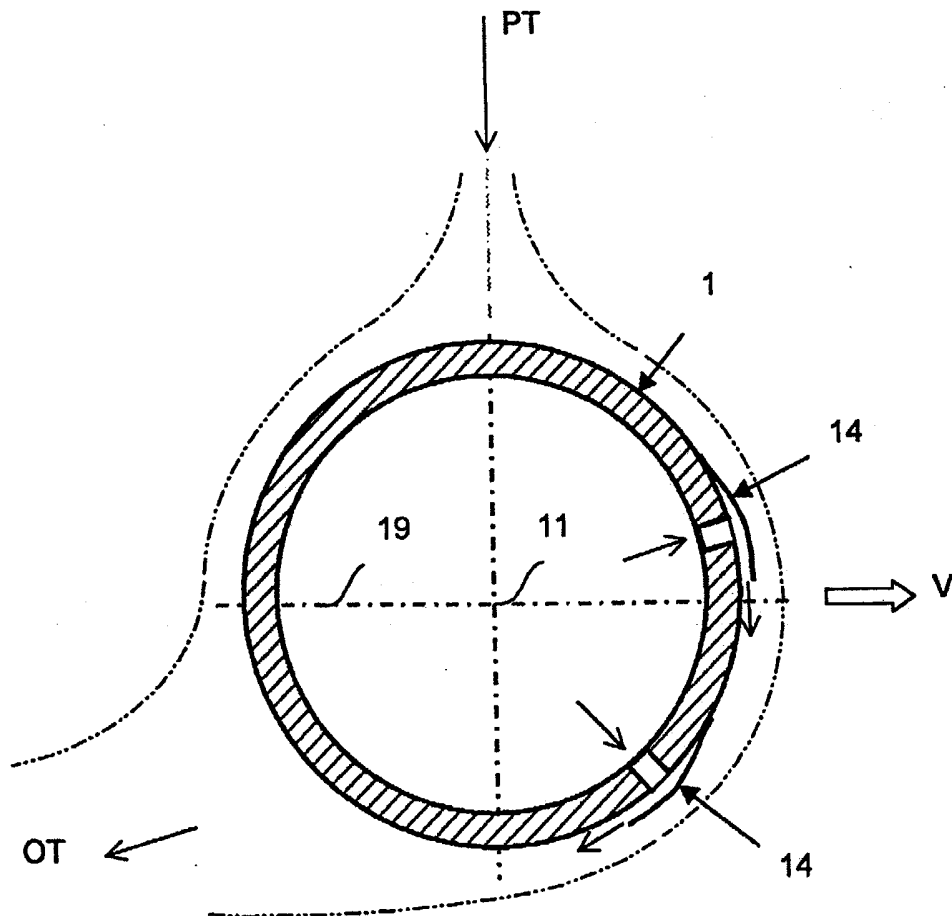
Obr. 1



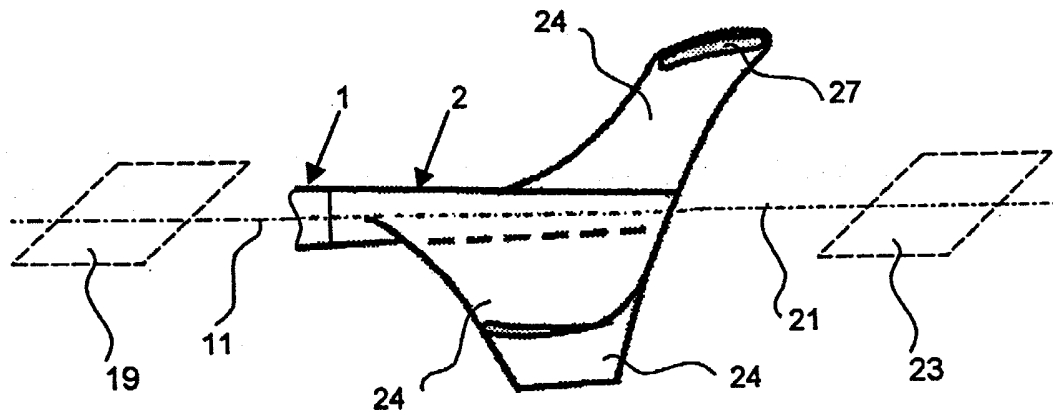
Obr. 2



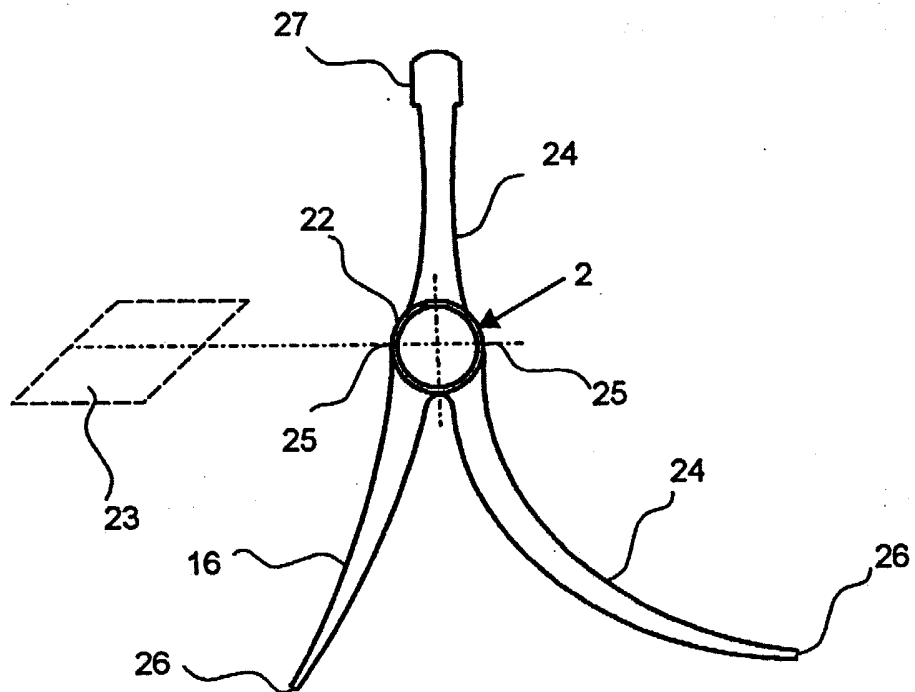
Obr. 3



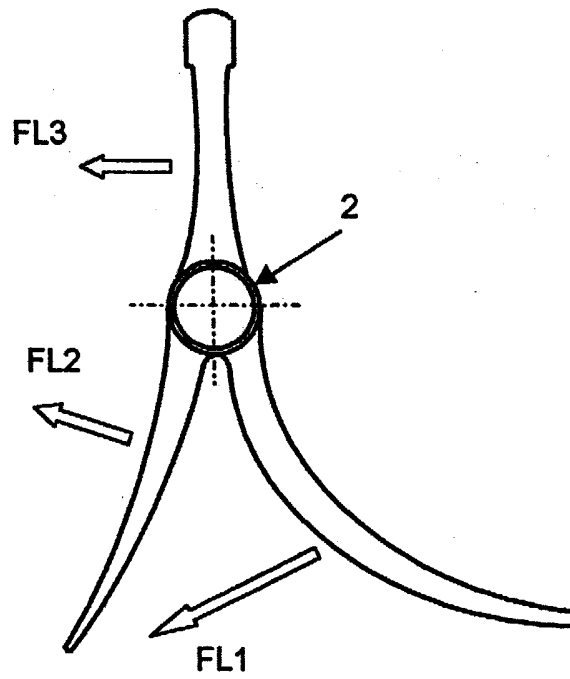
Obr. 4



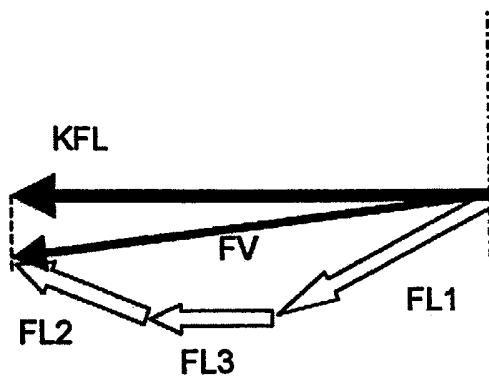
Obr. 5



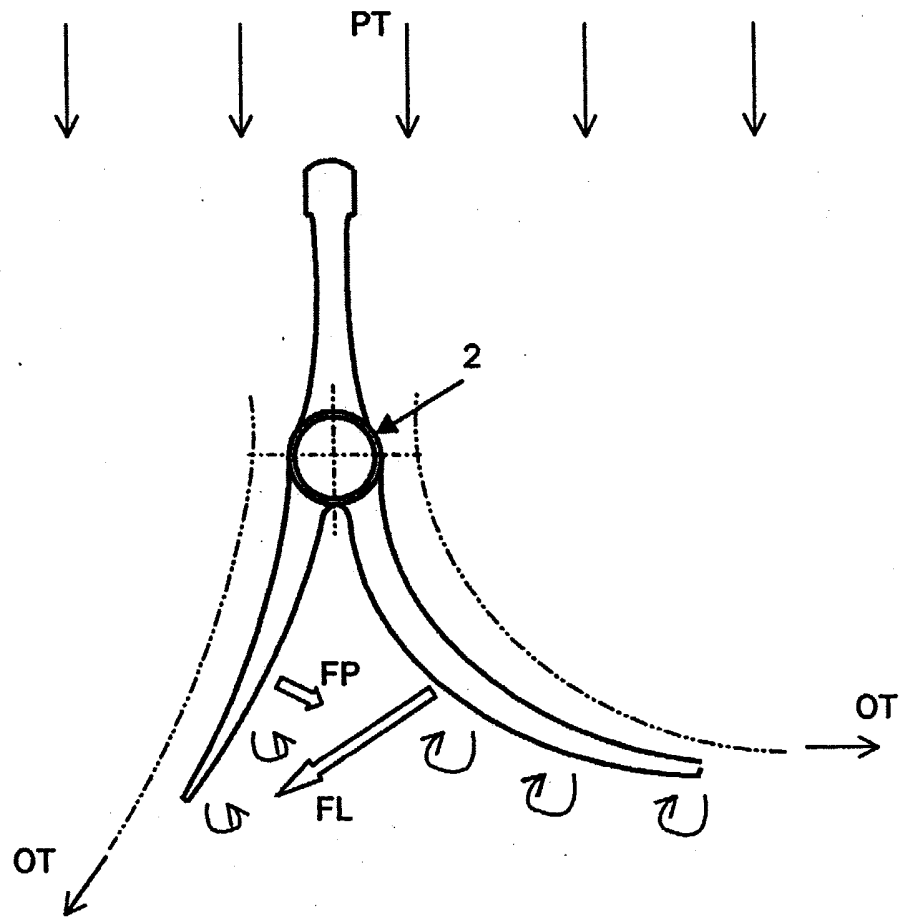
Obr. 6



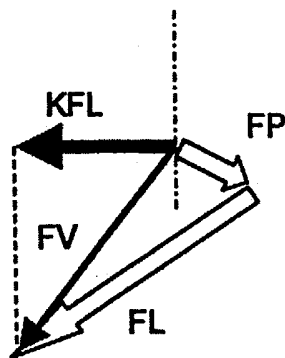
Obr. 7



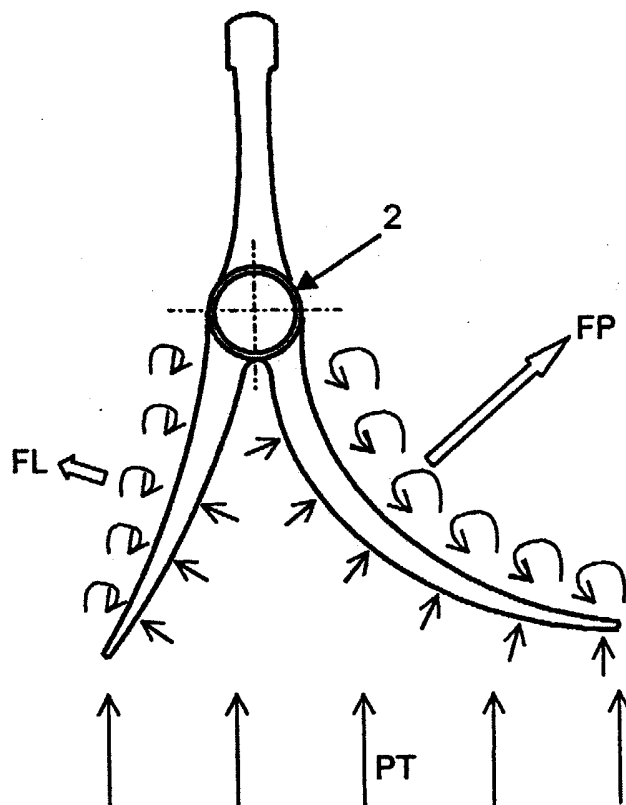
Obr. 8



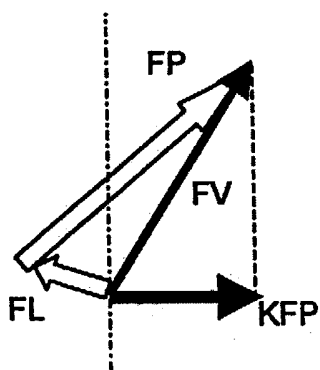
Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12

Konec dokumentu