



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 876

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 09 81
(21) PV 6881-81

(51) Int. Cl.³ D 03 D 47/30

(40) Zveřejněno 27 05 83
(45) Vydáno 01 08 85

(75)

Autor vynálezu

TESAŘ VÁCLAV ing.CSc., PRAHA

(54) Tryska se středovým sekundárním přívodem, zejména prohozní tryka
pro bezčlunkové tkalcovské stavy

1

Vynález se týká trysek v nichž je výtokem přiváděné tekutiny z ústí vytvářen tekutinový proud sloužící k unášení buď nějaké jiné tekutiny nebo nitě, drátu, pásku a podobného podélného polotovaru. U těchto trysek do jejich vnitřního prostoru před ústím zasahuje sekundární přívod, jímž se právě přivádí tato například proudem rozstříkovaná kapalina nebo strhávaná a tím urychlovaná či naopak brzděná nit. Jde o takové trysky, u nichž je sekundární přívod představován středovým vývrtem procházejícím v ose trysky, zatímco vlastní pracovní tekutina je přiváděna do mezikruhového prstencového primárního ústí, které zpravidla obklopuje konec sekundárního přívodu. Obvykle je žádoucí vyvolat v sekundárním přívodu přísávací, podtlakový účinek a toho se dosahuje tím, že na konce sekundárního přívodu, za místo, kde vyústuje primární ústí, navazuje směšovací trubice většího průřezu. Vlivem postupného vyrovnávání rychlostních profilů ve směšovací trubici dochází v ní ke změnám hybnosti, které vyvolávají tlakové rozdíly: tlak na počátku směšovací trubice je nižší než tlak v ústí trysky na konci směšovací trubice. To znamená, že tlak na konci sekundárního přívodu je nižší, než na jeho počátku. Bude-li tedy počátek sekundárního přívodu otevřen do atmosféry právě tak jako ústí trysky, nedojde k výtoku pracovní tekutiny sekundárním přívodem, ale naopak bude do sekundárního přívodu vzduch z atmosféry

přisáván a přitom může unášet například sekundárním přívodem přiváděný polotovár.

Tekutina je do primárního ústí vedena obvykle potrubím nebo nějakým kanálkem a musí tedy být před primárním ústím vedena do prstencové dutiny zajišťující rovnoměrné rozvedení po celém obvodu primárního ústí. Tato dutina, rozváděcí komůrka, je u současných trysek provedena tak, že obklopuje sekundární přívod. Do primárního ústí pak z ní vede spojovací dutina, obvykle se postupně ve směru proudění zužující. Tento směr proudění spojovací dutinou je souhlasný se směrem výtoku z ústí trysky i se směrem proudění v sekundárním přívodu. Je tedy sekundární přívod veden obvykle dosti dlouhou součástí trubicového tvaru. Dále musí tryska sestávat přinejmenším z jedné další součásti vytvářející vnější plášť mezi ní a zmíněnou středovou, první součástí, je pak spojovací dutina. Pro rovnoměrné rozdělení rychlostí tekutiny v primárním ústí je zapotřebí zajistit vzájemné centrování obou součástí. Vzhledem k dlouhému, trubicovému tvaru první součásti nepostačí pouze její uchycení na vstupním konci, ale je nezbytné vytvořit mezi oběma součástmi centrážní přepážky, zasahující do spojovací dutiny. Pro zajištění co nejdokonalější souososti obou součástí by bylo zapotřebí, aby centrážní přepážky ležely co nejbližší k primárnímu ústí, tedy co nejbližší ke konci trubicovité první součásti. Avšak to, že centrážní přepážky zasahují do proudící tekutiny, je pro takovéto umístění nevýhodné. Jejich přítomnost vede k hydraulickým ztrátám, ke zvětšení nerovnoměrnosti proudění a zvětšení stupně turbulence, který se zase nepříznivě odráží například ve větším hluku vytékající tekutiny atd. Nezbyvá tedy, než se smířit s kompromisním uspořádáním, kdy centrážní přepážky leží ještě v místech, kde má spojovací dutina větší průřez a rychlost proudění tekutiny v ní není ještě velká. Pak ovšem centrážní přepážky jsou dosti daleko od primárního ústí a jejich centrážní efekt je horší.

Problém je řešen tryskou podle tohoto vynálezu, se středovým sekundárním přívodem, sestavenou z nejméně dvou vzájemně vůči sobě centrovaných součástí, první součásti a druhé součásti, mezi nimiž je vytvořena rozváděcí komůrka periferního primárního přívodu připojená na napájecí zdroj pracovní tekutiny a spojovací dutinou spojená s primárním ústím, u níž do této spojovací dutiny zasahují centrážní přepážky určené k zajištění souososti první součásti vůči druhé součásti, kde podstatou vynálezu je, že spojovací dutina směřuje od rozváděcí komůrky k primárnímu ústí alespoň v některém svém úseku, zejména v úseku do něhož právě zasahují centrážní přepážky, proti směru výtoku z ústí trysky.

Hlavní výhodou tohoto "obráceného" umístění rozváděcí komůrky je, že obě součástky jsou i při nižších výrobních tolerancích daleko lépe vzájemně centrovány, neboť vzdálenost mezi opěrnými místy může být větší, než vzdálenost k primárnímu ústí. Přitom centrážní přepážky mohou být umístěny v místech, kde má spojovací dutina ještě velký příčný průřez a je v ní tedy ještě malá rychlost proudění a jak ztráty, tak i generované poruchy jsou nevýznamné. Centrážní přepážky mohou tedy být zhotovovány

levnější technologií - například vrtáním namísto frézování - neboť vzniklé aerodynamicky méně výhodné tvary nejsou důležité. Menší poruchy vedou i ke snížení aerodynamického šumu vznikajícího při provozu trysky. Délka spojovací dutiny vychází menší, zejména je mnohem kratší úsek s malým průřezem, na němž již má tekutina vyšší rychlost, a to znamená, že v trysce dochází k menším třecím ztrátám v primárním průtoku. Lze snadno upravit trysku tak, že šířka primárního ústí je lehce nastavitelná, a tím uzpůsobovat její vlastnosti při změnách polotovaru nebo kapaliny unášené proudem. Ukazuje se, že při vedení primárního tekutinového proudu kolem zakřivené stěny se zvětšuje jeho ejekční účinek, a v uspořádání trysky podle tohoto vynálezu lze právě snadno takového vedení stěnou uspořádat. Konečně je při výrobě trysky také výhodné, že odpadá choulostivá a snadno poškoditelná tenkostěnná trubice první součásti.

Aby mohly být tyto výhody vysvětleny, jsou na výkresech porovnány obvyklé provedení trysky a provedení podle tohoto vynálezu. Na obr. 1 je znázorněna obvyklá tryska tohoto druhu, a sice konkrétně prohozní tryska pro bezčlunkový pneumatický tkalcovský stav, na obr. 2 je pak tryska pro stejný účel uspořádaná podle vynálezu. Obě trysky jsou zachyceny v podélném řezu vedeném osou trysky a obě mají prakticky shodné rozměry sekundárního přívodu i směšovací trubice.

Běžná tryska na obr. 1 sestává ze dvou hlavních součástí, první součásti 10 uvnitř a druhé součásti 20 tvořící vnější plášť. Mezi nimi je vytvořena rozváděcí komůrka prstencového tvaru. Obě součásti na sebe dosedají zabroušenou kuželovou ploškou ve své rozšířené části vlevo, dosednutí a utěsnění rozváděcí komůrky 2 je zajištěno převlečnou maticí 3. Z rozváděcí komůrky 2 vychází směrem vpravo spojovací dutina 100 s postupně se zmenšujícím příčným průřezem, vedoucí do primárního ústí 4. V místech primárního ústí 4 také končí válcový vývrt útkového přívodu 11. Vpravo odtud pokračuje směšovací trubice 21 k ústí trysky 7. Je patrné, že první součást 10 má tvar poměrně dlouhé tenkostěnné trubice. Vzhledem k výrobním tolerancím by pro vzájemné středení první součásti 10 a druhé součásti 20 nemohlo postačovat jejich vzájemné dosednutí v kuželové plošce vlevo a proto jsou nezbytné centrážní přepážky 1. Ty jsou v daném případě zhotoveny tak, že ve výstupku na první součásti 10 jsou vyfrézovány podélné drážky. V zásadě by mohly být centrážní přepážky 1 vytvořeny odfrézováním 1 ze druhé součásti 20, což by ovšem v daném případě bylo výrobně méně vhodné a na principu centrování by ovšem nic neměnilo ani to, jestliže by vzájemný kontakt první součásti 10 se druhou součástí 20 nastával nikoliv na vrcholcích centrážních přepážek 1, ale kdyby nad těmito vrcholky bylo ještě pokračování například první součásti 10 ve tvaru prstence, který by se teprve dotýkal druhé součásti 20. Podstatné je, že někde v těchto místech musí do spojovací dutiny 100 zasahovat nějaké výstupky omezující volný průtok tekutiny do primárního ústí 4. Pracovní tekutina je přiváděna napájecím přívodem 5 do rozváděcí komůrky 2 o větším průřezu, takže v ní je rychlost proudění malá a ustaví se zde celkem rovnoměrné rozdělení tlaku.

Odtud pracovní tekutina prochází spojovací dutinou 100, v níž se se zmenšujícím protékáním průřezem rychlost proudění zvětšuje, až nabude nejvyšší hodnoty v primárním ústí 4. Ejekčním účinkem hybnostních změn ve směšovací trubici 21 je přisáván vzduch z atmosféry sekundárním přívodem, jenž je zde tvořen útkovým přívodem 11. Jím proudící vzduch strhává s sebou i útek 6.

Poruchy a ztráty, způsobené přítomností centrážních přepážek 1 ve spojovací dutině 100 jsou tím větší, čím vyšší je rychlost proudění pracovní tekutiny, v daném případě ovšem vzduchu, v daném místě. Čím více vpravo budou centrážní přepážky 1 ležet, tedy čím větší bude axiální odlehlost přepážek m na obr. 1, tím nepříznivější bude tedy vliv, který centrážní přepážky 1 způsobují. Na druhé straně však centrování bude tím dokonalejší, čím menší bude poměr axiální odlehlosti ústí n k axiální odlehlosti přepážek m. V obvyklém uspořádání trysky, zachyceném na obr. 1, je poměr $n / m > 1$.

Na rozdíl od toho je u trysky podle tohoto vynálezu, jejíž příklad provedení je zachycen na obr. 2, rozváděcí komůrka 2 umístěna tak, že obklopuje nikoliv útkový přívod 11, ale směšovací trubici 21. Ta je zde opět vytvořena, tak jako v příkladu z obr. 1, ve druhé součásti 20, kdežto útkový přívod 11 je vyvrtán v první součásti 10. I zde je rozváděcí komůrka 2 vytvořena v dutině mezi oběma těmito součástmi a i zde jsou obě součásti spojeny prostřednictvím převlečné matice 3.

Vzduch z napájecího přívodu 5 je zde však veden z rozváděcí komůrky 2 kolem centrážních přepážek 1 směrem doleva, tedy směrem opačným než v jakém vytéká vzduch z ústí trysky 7. Za centrážními přepážkami 1 se totiž u tohoto uspořádání směr spojovací dutiny 100 obrací radiálně k ose trysky a poté až neopek do směru souhlasícího se směrem výtoku primárním ústím 4 u obvyklého provedení jako na obr. 1. Mohlo by se zdát, že toto obrácení směru proudění je spojeno s aerodynamickými resp. hydrodynamickými ztrátami. Ukazuje se však, že tyto ztráty jsou naprosto zanedbatelné, neboť k obrácení směru proudění dochází na velkém poloměru od osy trysky, v místech, kde je protékáný průřez spojovací dutiny 100 velmi velký a rychlost proudění tedy velmi malá. Odtud také plyne, že i ztráty při proudění okolo centrážních přepážek 1 jsou v tomto uspořádání velmi nízké a prakticky zanedbatelné. A přesto se dosahuje výborného centrážního účinku. Jak je z obr. 2 zřejmé, je v tomto případě axiální odlehlost ústí n dokonce menší než axiální odlehlost přepážek m. To znamená, že poměr $n / m < 1$, což je u dosavadních provedení trysek nedosažitelné. U trysky podle vynálezu lze tak zajistit lepší vzájemné centrování obou součástí dokonce i tehdy, budou-li součásti vyráběny s většími tolerancemi a tedy levněji. I zde by mohly být centrážní přepážky 1 zhotoveny vyfrézováním podélných drážek ve druhé součásti 20, avšak v daném případě plně postačí, bude-li umožněn průtok tekutiny jednoduše vyvrtanými otvory, jak je na obr. 2 zakresleno. Tvary centrážních přepážek 1, vzniklé při vrtání otvorů kruhového průřezu, jsou ovšem aerodynamicky méně příznivé. Nicméně rychlost proudění v místě centrážních přepážek 1 je zde tak nízká, že tento méně vhodný tvar nehraje roli. Další

výhodou uspořádání podle vynálezu je, jak je zřejmé ve srovnání obr. 1 a obr. 2, že u něj odpadá choulostivá a snadno poškoditelná tenkostěnná trubice první součásti 10, což snižuje pravděpodobnost výskytu zmetků způsobených při výrobě např. neopatrností při manipulaci se součástkami. Odpadá zde také proudění poměrně dlouhým kanálkem s malým průřezem, jaký je na obr. 1 patrný na dosti značné části spojovací dutiny 100. V případě podle vynálezu je tekutina - vzduch - urychlena až těsně před primárním ústím 4. Odpadá zde tedy třetí ztráta nevyhnutelná v obvykle uspořádané spojovací dutině 100 a tím se zlepšuje energetická bilance trysky. Trysku podle vynálezu lze stejně snadno rozebírat a čistit, navíc zde odpadá možnost poškození choulostivé první součásti 10 při tomto čistění. Navíc však je zde ještě další důležitá výhoda. Průřez primárního ústí 4 u provedení podle vynálezu lze snadno měnit axiálním posouváním první součásti 10 vůči druhé součásti 20. Tím lze přizpůsobovat vlastnosti trysky v daném případě použitému materiálu, z něhož je tkanina vyráběna. Na obr. 2 je naznačeno uspořádání, kdy se toto přizpůsobování vlastností dosahuje výměnou distanční podložky 8. Samozřejmě, že v případě, kdyby taková záměna měla být prováděna častěji, není problémem uspořádat axiální posouvání například se závitem a stupnicí k odečítání nastavené šířky ústí. Uspořádání nakreslené na obr. 2 má primární ústí 4 upraveno tak, že již směřuje víceméně axiálně do směšovací trubice 21. Je však možné provést je i tak, aby tekutinový proud vytékající z primárního ústí 4 byl veden zakřivenou stěnou druhé součásti 20; proces směšování s tekutinou přitékající útkovým přívodem 11 nebo obecně sekundárním středovým přívodem pak probíhá účinněji, jako u ejektorů Coandova typu. Tryska podle vynálezu může být zvláště vhodná pro případy, kdy výtok z primárního ústí 4 má být nadzvukovou rychlostí. V takovém případě lze snadno upravit zakřivené stěny spojovací dutiny 100 tak, aby se její příčný průřez ve směru proudění nejprve zužoval a poté rozšiřoval. Je pak zvláště výhodné, že proudění není narušeno centrážními přepážkami 1, v nichž by nutně nemohly být vhodné aerodynamické poměry.

Tryska se sekundárním přívodem podle tohoto vynálezu může nalézt uplatnění v nejrůznějších oborech, všude tam, kde má být vytékajícím proudem tekutiny - kapaliny nebo plynu - unášena buď jiná tekutina nebo nějaký podélný polotovar. Může jít o trysky k rozstřikování barev nebo k vytváření směsi paliva se vzduchem. Zejména se však předpokládá uplatnění v textilních strojích k vyvození pohybu nití, vláken nebo příze.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Tryska se středovým sekundárním přívodem, zejména prohozní tryska pro bezčlunkové tkalcovské stavy, sestavená z nejméně dvou vzájemně vůči sobě centrovaných součástí, první součásti a druhé součásti, mezi nimiž je vytvořena rozváděcí komůrka periferního primárního přívodu připojená na napájecí zdroj pracovní tekutiny a spojovací dutinou spojená s primárním ústím, u níž do této spojovací dutiny zasahují centrážní přepážky určené k zajištění souososti první součásti vůči druhé součásti, vyznačující se tím, že spojovací dutina (100) směřuje od rozváděcí komůrky (2) k primárnímu ústí (4) alespoň v některém svém úseku, zejména v úseku do něhož právě zasahují centrážní přepážky (1), proti směru výtoku z ústí trysky (7), přičemž axiální odlehlost ústí (n) je menší nebo nanejvýš stejná jako axiální odlehlost přepážek (m).

1 výkres

224 876

