



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204745
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 19 07 79
(21) (PV 5066-79)

(51) Int. Cl.³
F 15 D 1/08

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 29 10 82

(75)

Autor vynálezu

TESAŘ VÁCLAV ing. CSc., PRAHA

(54) Zařízení ke generaci periodicky proměnného kapalinového proudu

Vynález se týká zařízení ke generaci periodicky proměnného kapalinového proudu, například proudu vody tryskajícího do vzduchu.

Dosud známá zařízení používaná například při vlhčení vzduchu nebo jiném vytváření směsi kapaliny a plynu, anebo též v ozdobných vodotryscích a fontánách, popřípadě v rostlinné výrobě, dosahují změny výtoku tekutiny nebo modulaci tvaru vytékajícího proudu mechanickou změnou tvaru výtokové trysky. Obvykle se k ovládání mechanismu používá elektrický pohon s elektromotorem opatřeným převody do pomalu. Nevýhodou je, že takové uspořádání vyžaduje přívod elektrické energie, je výrobně komplikované, provozně nákladné a náchylné k poruchám. Poruchy jsou způsobovány zejména korozním poškozením mechanismu, vystaveného střídavému smáčení, dále opotřebováním povrchů, které za provozu spolu přicházejí do styku, a případně také zaseknutím pohyblivých součástí, když se mezi jejich stykové plochy dostane nečistota.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje zařízení ke generaci periodicky proměnného kapalinového proudu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že tryska pro výtok proudu je spojena s osovým výstupem z vírové komůrky, na jejíž obvod jsou připojeny

výstupy z fluidického rozváděcího oscilátoru, které ústí do vírové komůrky v různých směrech.

Dále je podle vynálezu výhodné, jestliže je fluidický rozváděcí oscilátor tvořen prostorem, ohraničeným radiální přídržnou stěnou a odkloněnou přídržnou stěnou, na kterou navazuje tangenciální směrovací stěna. U začátků obou přídržných stěn vyúsťují tři trysky, z nichž napájecí tryska je připojena na přívodní trubici pro přívod kapaliny, radiálně překlápějící řídicí tryska je vůstěna u začátku odkloněné přídržné stěny a směřuje proti začátku radiální přídržné stěny. Tangenciálně překlápějící řídicí tryska je zaústěna u začátku radiální přídržné stěny a směřuje proti začátku odkloněné přídržné stěny. Obě řídicí trysky jsou spolu spojeny spojovací dutinou, jejíž část tvoří například první vertikální trubice, kde tato dutina je současně propojena se spodní částí akumulací komory.

Modulace vytékajícího proudu se dosahuje tím, že kapalina před průchodem výtokovou tryskou je ve vírové komůrce uvedena do různé intenzivní rotace. Intenzita rotace závisí na úhlu, pod nímž je kapalina do vírové komůrky přivedena. Největší rozdíl nastává tehdy, je-li jeden směr přívodu radiální a druhý tangenciální. Při radiálním přívodu do vírové komůrky k rotaci v komůrce

vůbec nedojde. Osovým výstupem z komůrky a výtokovou tryskou prochází kapalina potom tak, že výtokem vytváří úzký proud o malém příčném rozměru a velké rychlosti ve směru výtoku. Naopak při tangenciálním vtoku do vírové komůrky je tekutina uvedena do velmi prudké rotace. Odstředivá síla jednak brzdí průtok ke středovému, osovému výstupnímu otvoru, takže výtoková rychlost klesne, a navíc odstředivá zrychlení působí i na tekutinu, která již trysku opustila; pod jeho účinkem má kapalina tendenci vzdálit se od osy trysky. Namísto úzkého kapalínového, například vodního paprsku má pak proud tvar širokého rotujícího kužele. Tyto dva stavy se periodicky střídají při oscilacích oscilátoru, který přivádí kapalinu do vírové komůrky střídavě v jednom a poté v druhém směru.

Výhodou, kterou přináší řešení podle vynálezu je, že se pracuje s fluidickým rozváděcím oscilátorem, tedy takovým, v němž nejsou mechanické pohyblivé součástky. Oscilace jsou vyvolány pouze procesy, probíhajícími v proudící tekutině při jejím průchodu dutinami s pevnými stěnami. Aby ovšem byly oscilace vyvolány, musí být stěny tvarovány určitým způsobem. Jeden takový způsob spočívá v záměrném zavedení zpětné vazby.

Tím, že odpadají mechanické, pohyblivé součástky, nemůže docházet ani k jejich zadření či opotřebení. Není zapotřebí přivod pomocné energie k pohonu elektromotoru, který představuje mechanický rozvod vody. Celé uspořádání je velmi kompaktní, snadno vyrobitelné a přitom odolné i vůči hrubému zacházení.

Dutiny oscilátoru nemají příliš složitý tvar a proto může být celé zařízení zhotoveno mnohem levněji než alternativní uspořádání s elektromechanickým pohonem.

Podstata vynálezu a jeho výhody jsou blíže objasněny na popisu příkladu provedení okrasného vodotrysku pomocí připojeného výkresu.

Kapalina — voda — je přiváděna ze zdroje směrem svisle vzhůru, k výtokové trysce 7, přivodní trubici 1, která je zde provedena jako ocelová trubka, upevněná do tělesa 100. Přivodní trubice 1 přitom prochází akumulací komorou 10, která je zčásti zaplněna vodou. Akumulační komora 10 je neprodyšně uzavřena vůči okolní atmosféře. V té části tělesa 100, která představuje horní víko akumulací komory 10, jsou provedeny dutiny, které fungují jako vírová komůrka 6 a fluidický rozváděcí zesilovač zapojený jako oscilátor. Jde o zesilovač proudového typu. Voda z přivodní trubice 1 přichází do přivodní dutiny 2, kde se její směr mění na vodorovný a vytéká odtud jako proud vytvořený výtokem ze svislé štěrbin — napájecí trysky 3. Vlastností takového proudu je snaha přilnout ke stěnám, nacházejícím se po stranách ústí napájecí trysky 3 (jde o tzv. Coandăv efekt). Zde jsou záměrně umís-

těny dvě takové stěny. Jednak je to radiální přídržná stěna 4, jednak odkloněná přídržná stěna 5. Přilne-li proud vody k radiální přídržné stěně 4, je veden do vírové komůrky 6 v radiálním směru a prochází jí tedy bez rotace. Přilne-li k odkloněné přídržné stěně 5, pokračuje podél ní tak, že na jejím konci naráží na tangenciální směrovací stěnu 55, která vodu vede do vírové komůrky 6 tangenciálně. Překlápění od jedné přídržné stěny ke druhé se děje účinkem výtoku z řídicích trysek, které v tomto případě vyústí do prostoru, vymezeného přídržnými stěnami 4, 5 a vodorovnými stěnami nahoře a dole kolmo k ústí napájecí trysky 3. Vyústí v místech začátku obou přídržných stěn 4, 5, přičemž jako začátek je označován ten konec, který leží blíže k napájecí trysce 3. Bude-li voda vytékat z radiálně překlápějící řídicí trysky 14, bude proud z napájecí trysky 3 převeden k radiální přídržné stěně 4. Bude-li vytékat voda z tangenciálně překlápějící řídicí trysky 15, přilne proud z napájecí trysky 3 k odkloněné přídržné stěně 5 a je pak tangenciální směrovací stěnou 55 veden do vírové komůrky 6 tangenciálně. Vždy u té stěny, k níž proud z napájecí trysky 3 přilnul, je výrazný podtlak. Jsou-li obě řídicí trysky spolu propojeny, je tímto podtlakem vyvoláno takové proudění, které vede k výtoku ze stejnohlavé, tedy na stejné straně ležící, řídicí trysky. Tímto propojením řídicích trysek se tedy zavádí zpětná vazba, která způsobuje, že dochází ke střídavému překlápění proudu od jedné přídržné stěny ke druhé.

Na připojeném výkrese je nakresleno provedení, u něhož je průtočná dutina, umožňující tuto zpětnou vazbu, vedena vertikálními trubici 24, 25 přes akumulací komoru 10. S radiálně překlápějící řídicí tryskou 14 je spojena vertikální trubice 24, jejíž spodní konec zasahuje až pod hladinu vody v akumulací komoře 10. První vertikální trubice 25 obdobně spojuje vodu v akumulací komoře 10 s radiálně překlápějící řídicí tryskou 15. Oběma vertikálními trubicemi 24, 25 protéká střídavým směrem voda od jedné řídicí trysky 14, 15 ke druhé. Vložení akumulací komory 10 do této zpětnovazební dutiny vede ke zpoždění ve zpětné vazbě, která umožňuje, aby oscilace nenásledovaly příliš rychle za sebou, ale aby frekvence oscilací byla dostatečně nízká pro pohodlné vizuální sledování celého procesu modulace výtoku z výtokové trysky 7. Vezměme si třeba situaci, kdy voda z trysky 7 vytéká úzkým svislým proudem. To nastává tehdy, je-li proud vytékající z napájecí trysky 3 přilnul k radiální přídržné stěně 4. Znamená to, že v ústí tangenciálně překlápějící řídicí trysky 15 je podtlak oproti tlaku v ústí radiálně překlápějící řídicí trysky 14. Zpětnovazebními dutinami bude tedy voda proudit z jedné řídicí trysky do druhé. Avšak dříve, než v důsledku tohoto proudění se vytvoří dostatečně intenzivní

proud vytékající z tangenciálně překlápějící řídicí trysky 15, musí se ustálit hladina v akumulární komoře 10. Změna polohy hladiny tak, aby došlo k rovnováze s tlakem vzduchu v akumulární komoře 10 nad hladinou, trvá několik sekund, a o tuto dobu jsou za sebou zpožděny přechody z tangenciálního proudění ve vírové komůrce 6 do radiálního proudění a zase nazpět. Střídá se tedy úzký svislý proud z trysky 7 se širokým vířícím kuželovým proudem vždy po několika sekundách.

Vynález může najít uplatnění například při návrhu ozdobných vodotrysků a fontán

pro veřejná prostranství a podobně, kde časová proměnnost výtoku vody rozšiřuje možnosti výtvarného řešení. Dále lze vynálezu využít při čištění různých předmětů proudem kapaliny, kdy opakující se změny směru dopadu vody na předmět vedou k dokonalšímu odstranění nečistot, při vlhčení vzduchu a případně i v hořácích na kapalná paliva a podobných aplikacích, kde se vyskytuje požadavek periodické modulace výtoku, buď pro lepší promísení kapaliny s prostředím, do něhož vytéká, nebo pro zajímavý optický, vizuální vjem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení ke generaci periodicky proměnného kapalinového proudu s tryskou pro výtok proudu napojenou na osový výstup z vírové komůrky, opatřené fluidickým rozváděcím oscilátorem, obsahujícím napájecí trysku a dvě řídicí trysky, vyznačující se tím, že do vírové komůrky (6) jsou na jejím obvodu v různých směrech zaústěny vývody fluidického rozváděcího oscilátoru připojeného na přívod kapaliny.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že fluidický rozváděcí oscilátor je tvořen prostorem sousedícím s vírovou komůrkou (6) a ohraničeným kromě jiných pevných stěn také radiální přídržnou stěnou (4), jejíž vnější konec má radiální směr nebo směr odlišující se od spojnice se středem vírové komůrky (6) o méně než 30° , a dále odkloněnou přídržnou stěnou (5), na kterou navazuje tangenciální směrovací stěna (55), jejíž vnější konec, to jest konec opačný k tomu, jenž sousedí s odkloněnou přídržnou

stěnou (5), je rovněž napojen na vírovou komůrku (6), avšak má tangenciální směr nebo směr odlišující se od spojnice se středem vírové komůrky (6) o více než 30° , přičemž vnitřní konce obou přídržných stěn (4,5) se k sobě klínovitě sbližují a v místech jejich přiblížení vyústí je jednak napájecí tryska (3), připojená na přívodní trubici (1) přívodu kapaliny, jednak radiálně překlápějící řídicí tryska (14) a dále tangenciálně překlápějící řídicí tryska (15), přičemž radiálně překlápějící řídicí tryska (14) je vyústěna u vnitřního konce odkloněné přídržné stěny (5) a směřuje proti vnitřnímu konci radiální přídržné stěny (4), kdežto tangenciálně překlápějící řídicí tryska (15) je vyústěna u vnitřního konce radiální přídržné stěny (4) a směřuje proti vnitřnímu konci odkloněné přídržné stěny (5) a obě řídicí trysky (14, 15) jsou spolu spojeny spojovací dutinou, která je spojena se spodní částí akumulární komory (10) obsahující plyn.

1 výkres

204745

