



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232 895

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 30 03 83

(21) (PV 2208-83)

(51) Int. Cl.³ G 05 D 7/00

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 01 01 87

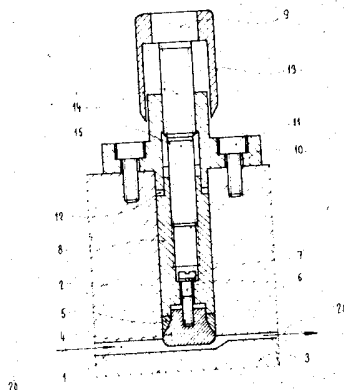
(75)

Autor vynálezu KRÁL VLADISLAV ing.,
LEDNICKÝ ZDENĚK ing., GOTTWALDOV

(54) Průtokový element se spojitě regulovatelným průřezem tokového kanálu

Vynález se týká průtokového elementu se spojitě regulovatelným průřezem tokového kanálu nebo alespon jednoho kanálu ze systému tokových kanálů. Tento element lze použít ke spojitě regulaci objemového průtoku kapalin v celé řadě technologických aplikací, především potom v takových aplikacích, kde je pro množství faktorů ovlivňujících tokové poměry přesná regulace objemového průtoku značně obtížná - například regulace toku tavenin polymerních materiálů při vytlačování nebo vstřikování.

Podstata průtokového elementu podle vynálezu spočívá v tom, že je vytvořen tělesem průtokového elementu, vymezujícím svým vnitřním povrchem tokový kanál nebo systém tokových kanálů, přičemž alespon jeden z nich je opatřen samotěsnicím regulačním prvkem. Tento samotěsnicí regulační prvek obsahuje pístek, jehož jedna část zasahuje do příslušného tokového kanálu a omezuje tak jeho průtokový průřez a druhá část zapadá svou kuželovou plochou do kuželové plochy těsnicí manžety, opřené o čelo tělesa regulačního elementu. Poloha tělesa regulačního prvku vůči tokovému kanálu je spojitě nastavitelná posuvem tohoto tělesa ve vedení vytvořeném ve stěně tělesa průtokového elementu.



Vynález se týká průtokového elementu se spojitě regulovatelným průřezem tokového kanálu nebo alespoň jednoho kanálu ze systému tokových kanálů. Tento element lze použít ke spojitě regulaci objemového průtoku kapalin v celé řadě technologických aplikací, především pak v takových aplikacích, kde je pro množství faktorů ovlivňujících tokové poměry přesná regulace objemového průtoku značně obtížná - např. regulace toku tavenin polymerních materiálů při vytlačování nebo vstřikování.

Obecně je možno říci, že existuje celá řada technologických postupů, při nichž je nutno přesně regulovat objemový průtok kapaliny nebo proud kapaliny rozdělit na několik podproudů s přesně určeným objemovým průtokem, např. na několik podproudů s přesně stejným objemovým průtokem. Tento požadavek není možno vždy splnit pouze přesným dodržením geometrických rozměrů kanálů, poněvadž nelze vždy počítat s ideálními podmínkami, ovlivňujícími tokové vlastnosti kapaliny a poměry toku. Z výše uvedeného rozboru je tedy zřejmé, že do tokových kanálů různých průtokových elementů je nezbytné vřadit regulační prvky, kterými by bylo možno objemový průtok doregulovat na potřebnou hodnotu. Tato skutečnost vyniká, jak již bylo uvedeno, především u těch aplikací, kde na tokové vlastnosti kapaliny, zejména pak její viskozitu, a na poměry toku v kanálu obecně, působí více faktorů, které svými mnohdy i protichůdnými vlivy značně komplikují přesnost regulace objemového průtoku. Mezi nejsložitější problémy v tomto smyslu patří regulace objemového průtoku tavenin polymerních materiálů, především při technologiích vytlačování a

vstřikování. Z tohoto důvodu byla také velká většina regulačních elementů, vyhovujících svým uspořádáním také jiným náročným aplikacím, vyvinuta v návaznosti na tuto oblast.

Je známo např. uspořádání průtokového elementu, v němž se k regulaci objemového průtoku taveniny polymerního materiálu používá otočného kohoutu, opatřeného škrticí lopatkou. Otáčením kohoutu lze poměrně přesně ovládat průtok taveniny, avšak při obtékání lopatky vznikají nežádoucí tzv. "mrtvé kouty", ve kterých je pohyb taveniny jen minimální a může zde v důsledku toho dojít i k její tepelné degradaci. Dalším problémem bude, uvážíme-li, že hodnoty tlaku taveniny v kanálu mohou dosahovat i několika desítek MPa, pravděpodobně utěsnění tělesa kohoutu.

V jiném uspořádání je poloha regulačního elementu ovládána příčně uloženou klínovou deskou. Nevýhodou této konstrukce je, že posun klínové desky a tedy i přestavení polohy regulačního elementu je možné pouze po uvolnění těsnicího sevření, samozřejmě po předchozím přerušení provozu celého zařízení.

U známé konstrukce zařízení k vícenásobnému vytlačování je regulace toku taveniny řešena tak, že do kuželovitě se rozšiřujícího tokového kanálu zasahuje protikužel, přičemž objemový průtok taveniny lze pak ovlivnit osovým posuvem tělesa průtokového elementu nebo protikužele. Aby byl odstraněn problém zatékání taveniny do ústrojí pro posuv, řeší se osový posuv vkládáním podložek o různé tloušťce. Tento zákrok lze však pochopitelně provést pouze po odstavení celého zařízení z provozu a jeho demontáži.

Další konstrukční uspořádání, určené rovněž především k regulaci toku taveniny v hlavě vytlačovacího stroje, má v tokovém kanálu vřazenu podélnou sekci, v níž je stěna kanálu tvořena pružnou membránou. Změnou tlaku tlakového média přiváděného pod membránu lze pak poměrně snadno měnit její tvar a tím i průtokový průřez tokového kanálu v oblasti sekce s membránou. Zřejmými výhodami tohoto regulačního uspořádání budou ve srovnání se dříve ^{uvedenými} uspořádáními odstranění tzv. "mrtvých koutů" a možnost regulace objemového průtoku bez nutnosti

odstavení zařízení z provozu. Nevýhodami naproti tomu budou vysoké nároky na materiál membrány, složitost jejího utěsnění v tokovém kanálu a zvýšené náklady spojené s použitím tlakového média.

Výše uvedené nevýhody známých konstrukcí regulačních zařízení do značné míry odstraňuje průtokový element se spojitě regulovatelným průřezem tokového kanálu nebo alespoň jednoho kanálu ze systému tokových kanálů podle vynálezu, jehož podstatou je, že je vytvořen tělesem průtokového elementu, které je s výhodou upraveno přímo jako funkční součást výrobního zařízení, např. jako součást hlavy vytlačovacího stroje nebo jako součást formy vstřikovacího stroje a které svým vnitřním povrchem vymezuje tokový kanál nebo systém tokových kanálů, z nichž alespoň jeden je opatřen samotěsnícím regulačním prvkem. Tento samotěsnící regulační prvek obsahuje pístek, jehož jedna část zasahuje do příslušného tokového kanálu a omezuje tak jeho průtokový průřez a druhá část zapadá svou kuželovou plochou do kuželové plochy těsnící manžety, opřené o čelo tělesa regulačního prvku. Poloha tělesa regulačního prvku vůči tokovému kanálu je spojitě nastavitelná posuvem tohoto tělesa ve vedení vytvořeném ve stěně tělesa průtokového elementu.

Hlavní výhodou průtokového elementu podle vynálezu je ve srovnání se známými typy zařízení pro regulaci toku možnost velmi přesné spojitě regulace objemového průtoku při dokonalém utěsnění regulačního prvku ve stěně tokového kanálu, přičemž tato regulace může probíhat, aniž by bylo nutné odstavit příslušné zařízení z provozu. Vzhledem k těmto faktům a k jednoduchosti samotného konstrukčního principu, lze průtokový element podle vynálezu použít i pro velmi náročné aplikace jako jsou technologie vytlačování a vstřikování polymerních materiálů.

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu slouží přiložené výkresy, kde představuje obr. 1 podélný řez průtokovým elementem, upraveným jako hlava vytlačovacího stroje; obr. 2 pohled na nonius diferenciálního šroubu regulačního prvku průtokového

elementu v uspořádání podle obr. 1; obr. 3 detail funkční části regulačního prvku s vyznačenými silovými poměry; obr. 4 detail funkční části regulačního prvku v uspořádání průtokového elementu jako vstřikovací forma.

V uspořádání podle obr. 1 je průtokový element upraven jako součást hlavy, ^{vytlačovacího stroje} tzn. že těleso průtokového elementu zde tvoří horní část 2 vytlačovací hlavy a dolní část 3 vytlačovací hlavy. Obě tyto části 2, 3 vytlačovací hlavy pak svými vnitřními povrchy vymezují tokový kanál 1. Do tokového kanálu 1 zasahuje svou pracovní částí pístek 4 samotěsnicího regulačního prvku a omezuje tak jeho průtokový průřez. Opačný konec pístku 4 zapadá svou kuželovou plochou do kuželové plochy těsnicí manžety 5, opřené o čela tělesa 8 regulačního prvku. Těleso 8 regulačního prvku je opatřeno vnitřním závitem, do kterého zapadá závit 15 malého průměru diferenciálního šroubu 9. Závit 14 velkého průměru tohoto šroubu, se stoupáním odlišným od stoupání závitu 15 malého průměru, pak zapadá do vnitřního závitu upevňovacího tělesa 10, které je uchyceno k horní části 2 vytlačovací hlavy upevňovacími šrouby 11. Těleso 8 regulačního prvku má dále na konci protilehlém k čelu s uchycenou těsnicí manžetou 5 a pístkem 4 vytvořen plochý výstupek 12, který zapadá do drážky upevňovacího tělesa 10 a znemožňuje tak natáčení tělesa 8 regulačního prvku vůči upevňovacímu tělesu 10. Na hlavě diferenciálního šroubu 9 je upevněn nonius 13, jehož pomocí lze snadno odečíst polohu pístku 4 v tokovém kanálu 1.

Při průtoku tokovým kanálem 1 ve směru šipek 20 působí tavenina na spodní plochu pístku 4 silami, za jejichž výslednici lze považovat sílu působící ve směru šipky 21. V důsledku toho pak dojde k osovému posuvu pístku 4, který působí zvětšení průměru těsnicí manžety 5, zhotovené z pružného materiálu, např. z polytetrafluoretylénu, ve směru šipek 22. Zvětšením průměru těsnicí manžety 5 se docílí její přitlačení ke stěně otvoru vedení tělesa 8 regulačního prvku v horní části 2 vytlačovací hlavy, čímž je zabezpečeno dokonalé samootěsnění taveniny v tokovém kanálu 1. Vytvoření počátečního

přítlaku těsnicí manžety 5 ke stěně otvoru vedení tělesa 8 regulačního prvku je možné pomocí šroubu 6, pojištěného pružnou podložkou 7.

Jak již vyplývá z předchozího popisu, lze objemový průtok taveniny tokovým kanálem 1 měnit otáčením diferenciálního šroubu 9.

Při otáčení se diferenciální šroub 9 posouvá v závit upevňovacího tělesa 10 o hodnotu, odpovídající stoupání závitu 14 velkého průměru a o tutéž hodnotu se pochopitelně posouvá i závit 15 malého průměru. Vzhledem k tomu, že ale v uspořádání podle obr. 1 má závit 14 velkého průměru diferenciálního šroubu 9 větší stoupání než závit 15 malého průměru, bude výsledný posuv tělesa 8 regulačního prvku a tedy i pístku 4 dán rozdílem stoupání závitu 14 velkého průměru a závitu 15 malého průměru. Bude-li např. závit 14 velkého průměru M 12 mít stoupání 1,75 a závit 15 malého průměru M 10 stoupání 1,50 mm, posune se pístek 4 při jedné otáčce diferenciálního šroubu 9 o hodnotu 0,25 mm. Z tohoto příkladu názorně vyplývá, že popsaným uspořádáním lze dosáhnout velmi jemné regulace objemového průtoku taveniny v tokovém kanálu 1.

Aby bylo možno zajistit reprodukovatelnost nastavení, je na hlavě diferenciálního šroubu 9 upevněn nonius 13, otáčející a posouvající se zároveň s tímto šroubem. Hrubou polohu pístku 4 v tokovém kanálu 1 lze potom indikovat na stupnici 13a, vytvořené na válcové části upevňovacího tělesa 10, jeho přesnou polohu lze pak odečíst použitím stupnice 13b, vytvořené na otočné části nonia 13.

Jiný příklad konstrukce průtokového elementu - jeho uspořádání jako součást vstřikovací formy - je patrné z detailu funkční části regulačního prvku na obr. 4. Hlavní rozdíl proti uspořádání podle obr. 1 spočívá v tom, že pístek 4 je ve své spodní části zakončen regulačním kuželem 17 se stejným vrcholovým úhlem jako má kuželovité ústí centrálního tokového kanálu 18.

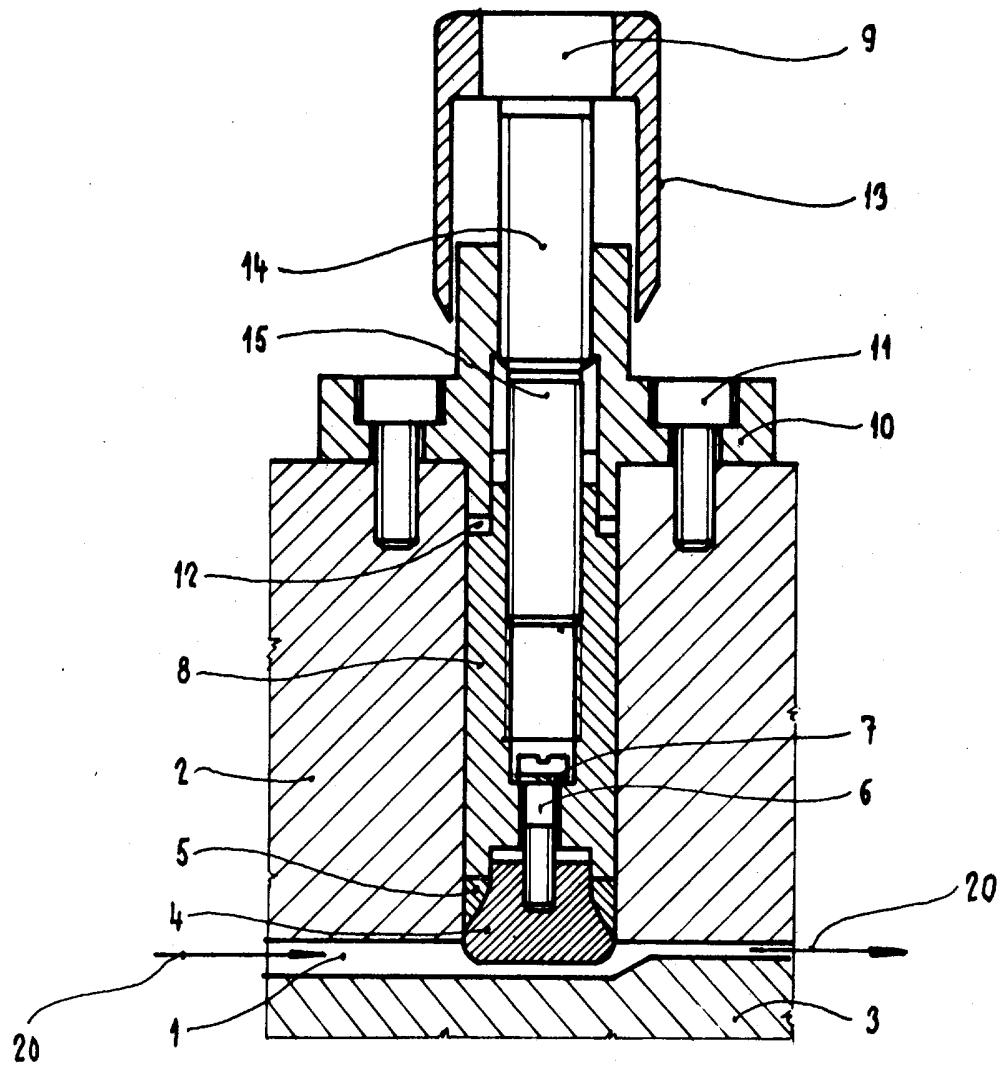
Tavenina vstupující ve směru šipky 20 do centrálního tokového kanálu 18, vytvořeného v tělese vstřikovací formy 16, obtéká regulační kužel 17 pístku 4 a prochází dále, ve směru šipky 20, např. již přímo do dutiny formy bočním tokovým kanálem 19. Ostatní uspořádání regulačního prvku, princip samoutěsnění i postup vlastní regulace jsou zcela shodné jako u konstrukční varianty podle obr. 1. Je zřejmé, že průtokový element lze ve smyslu obr. 4 upravit jak pro jedno, tak i pro vícenásobnou vstřikovací formu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

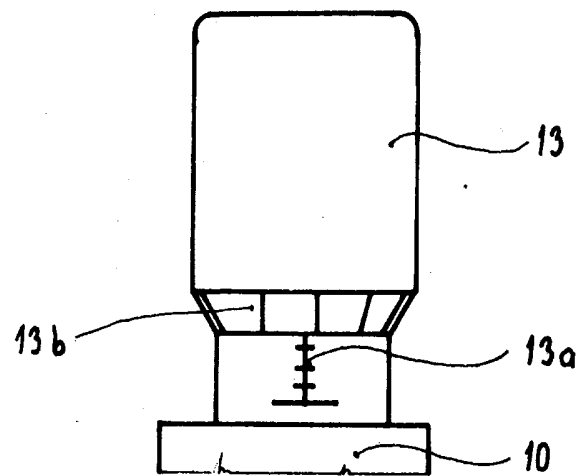
232 895

1. Průtokový element se spojitě regulovatelným průřezem tokového kanálu nebo alespoň jednoho kanálu ze systému tokových kanálů, vyznačený tím, že těleso průtokového elementu, které je například upraveno přímo jako funkční součást výrobního zařízení, a to jako součást hlavy vytlačovacího stroje nebo součást formy vstřikovacího stroje svým vnitřním povrchem vymezuje tokový kanál nebo systém tokových kanálů, z nichž alespoň jeden je opatřen samotěsnícím regulačním prvkem obsahujícím pístek(4), jehož jedna část zasahuje do příslušného tokového kanálu (1) a omezuje tak jeho průtokový průřez a druhá část zapadá svou kuželovou plochou do kuželové plochy těsnicí manžety (5), opřené o čelo tělesa(8)regulačního prvku, přičemž poloha tělesa (8) regulačního prvku vůči tokovému kanálu (1) je spojitě nastavitelná posuvem tělesa (8) regulačního prvku ve vedení vytvořeném ve stěně tělesa průtokového elementu.
2. Průtokový element podle bodu 1, vyznačený tím, že těleso (8) regulačního prvku je opatřeno vnitřním závitem, do kterého zapadá závit (15) malého průměru diferenciálního šroubu (9), jehož závit(14) velkého průměru, se stoupáním rozdílným od stoupání závitu (15) malého průměru, zapadá do vnitřního závitu upevňovacího tělesa (10) a dále že těleso (8) regulačního prvku má na konci protilehlém k čelu s uchycenou těsnicí manžetou (5) a pístkem (4) vytvořen plochý výstupek (12), zapadající do drážky upevňovacího tělesa (10).
3. Průtokový element podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že na hlavě diferenciálního šroubu (9) je upevněn nonius (13) s jemnou stupnicí (13b) polohy píستku (4)v tokovém kanálu (1), přičemž hrubá stupnice (13a) polohy píستku (4) je vytvořena na válcové části upevňovacího tělesa (10).

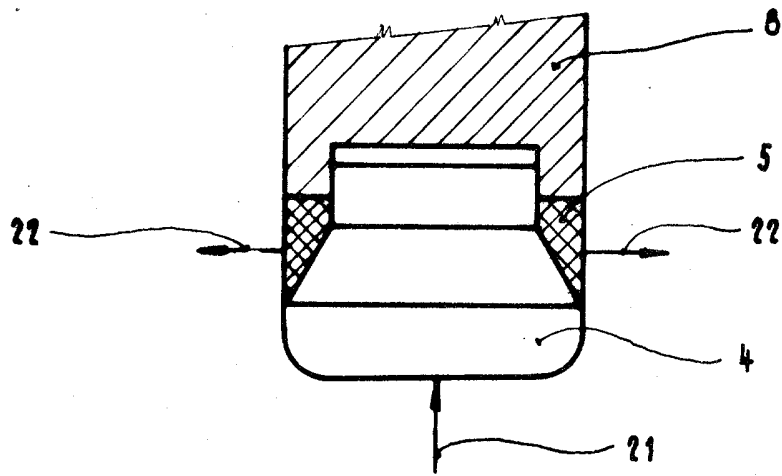
v ý k r e s y



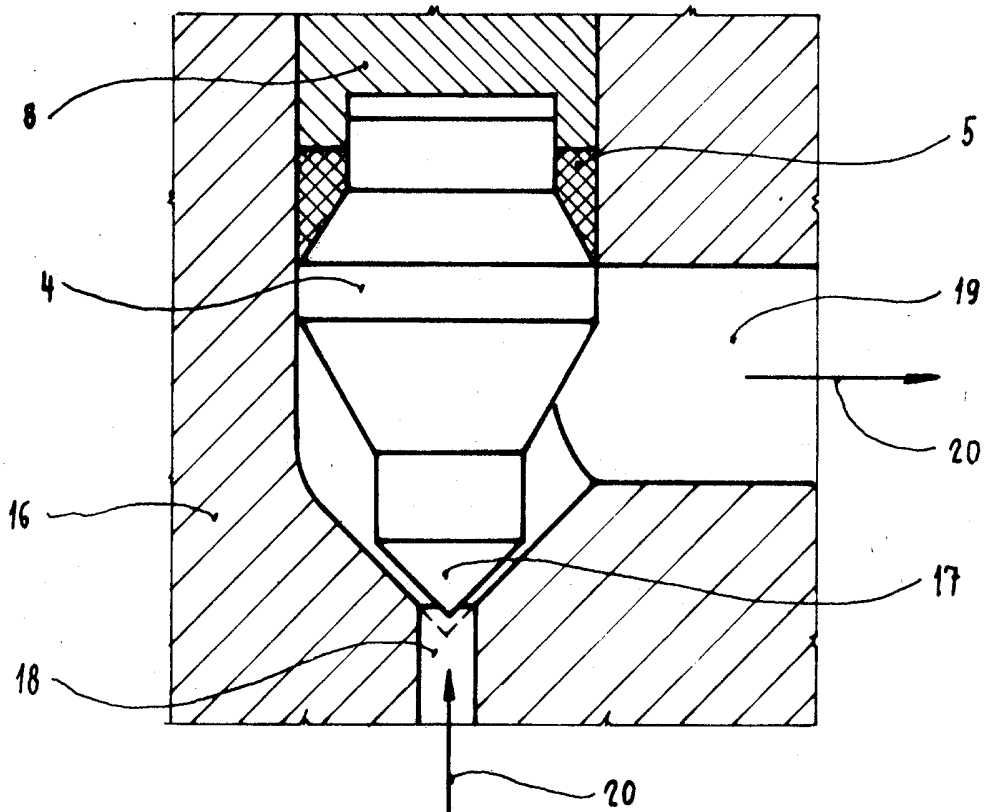
0br. 1



0br. 2



0br. 3



0br. 4