



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 02 79
(21) (PV 765-79)

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 29 10 82

204524

(11) (B₁)

(51) Int. Cl.³
B 29 C 5/06

(75)

Autor vynálezu

ZVONÍČEK JOSEF ing., MACHEK PAVEL ing., VALÁŠEK JIRÍ ing.,
GOTTWALDOV, ŠTASTNÝ TOMÁŠ, JASENNÁ a KRÁL VLADISLAV ing.,
GOTTWALDOV

(54)

Zapojení ovládacích prvků pro automatické udržování tlaků ve vyfukovaném
tubusu fólie z plastických hmot

Předmětem vynálezu je zapojení ovládacích prvků pro automatické udržování tlaků ve vyfukovaném tubusu z plastických hmot, rozděleném kalibračním trnem na dvě tlakově odlišné zóny pod kalibračním trnem a nad ním.

Jedno ze zařízení pro výrobu neorientovaných tubulárních fólií s dvěma tlakovými zónami je popsáno v AO č. 163 645 a pracuje na principu vyfukování fólií s rychlým ochlazením ve vodní lázni. Fólie se vytlačuje z rotační vytlačovací hlavy, po mírném předchlazení vzduchem se rozfukovaná fólie stýká s vnějším, vodou skrápěným kalibračním kroužkem a po určité dráze přichází do styku s vnitřním kalibračním trnem, který rozděluje tubus fólie na dvě zóny o rozdílném tlaku. Zóna nad trnem a zejména tlak v ní je ovlivněn pouze reologickými parametry taveniny, která vystupuje z vytlačovací hubice. Tlak v této zóně je velmi nízký, max. 50 Pa. V zóně pod kalibračním trnem se záměrně udržuje vyšší tlak než v zóně nad ním. Tento tlak má vliv na skládání fólie, poněvadž jej lze nastavit tak, aby koeficient tření při styku fólie se skládacími deskami měl optimální hodnotu. Tyto poměry se zajistí, když se tlak pohybuje v rozmezí 150—500 Pa.

Jsou známy i další typy zařízení pro výrobu tubulárních fólií pracujících s dvěma tlakovými zónami uvnitř tubusu, které se používají zejména pro výrobu orientovaných fólií. Při tomto způsobu výroby se ochlazená fólie pod trnem znovu ohřívá

a orientuje při teplotách blízkých bodu měknutí polymeru a současně rozfukuje. Teplota, při které se polymer znovu rozfukuje, je závislá na druhu polymeru. Pro polypropylen je tato teplota 140—160 °C, pro polyetylenetereftalát 70—90 °C, pro polyvinylchlorid 80—120 °C.

Rozfukovací poměr může být pro jednotlivé polymery různý, např. u polypropyleny 1 : 10, u polyetylenetereftalátu 1 : 5 apod.

U všech typů zařízení se dvěma tlakovými zónami v rozfouknutém tubusu dochází v průběhu provozu k nežádoucímu úniku vzduchu z obou zón, který je nutno doplňovat, aby se zajistil bezporuchový provoz a požadované rozměry i tvar fólie. Únik vzduchu z obou zón je způsoben např. proděravěním fólie nebo netěsností mezi dvojicí odtahových válců.

U zařízení popsaného v AO 163 645 se udržuje tlak vzduchu v obou zónách postupem, který je popsán v AO 171 025. Při tomto postupu se obě zóny plní tlakovým vzduchem tak, že se naplní nejdříve zóna pod kalibračním trnem propichem injekční jehlou napojenou na tlakový vzduch a po dosažení nastaveného tlaku se přes manostat doplní i zóna nad kalibračním trnem.

Toto zařízení a postup se běžně používá při výrobě vodou chlazených vyfukovaných fólií. Vyžaduje však neustálou kontrolu a časté zásahy obsluhujícím personálem, aby nedocházelo k přeplnění horní zóny a tím k prasknutí fólie

a přerušení výroby, nebo k poklesu tlaku v jedné nebo obou zónách.

Nedostatky dosavadních postupů a zařízení jsou odstraněny zapojením ovládacích prvků pro automatické udržování tlaků ve vyfukovaném tubusu fólie z plastických hmot, rozděleném kalibračním trnem na dvě tlakové zóny podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na regulační manostat umístěný na vyfukovací hlavě vytlačovacího stroje je zapojen tlakový regulační systém rozvodů pro přívod tlakového média do obou tlakově odlišných zón v tubusu fólie i pro odvod přebytečného tlakového média zpět do regulačního manostatu.

K snadnějšímu pochopení podstaty vynálezu slouží další popis a schematické znázornění na výkresech, kde značí:

- obr. 1 — pohled v podélném řezu na schéma zapojení k provádění vynálezu,
- obr. 2 — pohled v podélném řezu na zjednodušenou variantu schematu zapojení a
- obr. 3 — pohled v podélném řezu na udržování tlakových zón při biaxiální orientaci fólie.

Podle schématu zapojení podle vynálezu se udržování tlaků při výrobě tubulárních fólií provádí na zařízení s vnitřním kalibračním trnem, který rozděluje tubus na dvě tlakové zóny a spočívá v tom, že tlakový vzduch se vede přes vytlačovací hlavu, středem držáku trnu do spodní zóny pod kalibračním trnem a po naplnění této zóny se přes manostat plní horní zóna.

Toto zapojení umožňuje též postupné provádění plnění. V případě, že se kompenzují pouze ztráty vzduchu vlivem úniku vzduchu mezi skládacími odtahovými válci, je v činnosti pouze první stupeň regulace s menším množstvím vzduchu. Signál pro zapnutí přichází od kontrolního čidla, které kontroluje stupeň zaplnění kalibračního kroužku.

Objeví-li se ve fólii vlivem nehomogenity otvor, dojde v horní části pouze k malému úbytku množství vzduchu, na který nemusí čidlo nad trnem reagovat, ve spodní tlakové zóně však tlak poklesne a tím dojde k nepravdělnému skládání v případě neorientované fólie, nebo k nedostatečnému rozfouknutí tubusu, jestliže se vyrábí fólie orientovaná. Pak je nutné urychleně dofouknout zónu pod trnem, aby se co nejdříve dosáhlo nastavených podmínek. V takovém případě výraznější změny tlaku ve spodní tlakové zóně jsou registrovány snímacím čidlem spodní tlakové zóny, která dává signál k napuštění vzduchu do spodní zóny přes vytlačovací hlavu. Vzduch se do spodní zóny plní tak dlouho, až dosáhne hodnoty dané výškou hladiny kapaliny v manostatu, který je součástí kalibračního trnu a jedním svým koncem je spojen s horní tlakovou zónou. Přepouštění vzduchu ze spodní do horní tlakové zóny trvá tak dlouho, až bod styku rozfukované fólie dosáhne výšky dané kontrolním čidlem zaplnění kalibračního kroužku. Je-li kalibrační kroužek zaplněn na požadovanou hodnotu a přesto stále přechází vzduch ze spodní tlakové zóny, dá regulační čidlo prvního stupně regulace signál k otevření odpouštěcího ventilu.

Popsané schéma zapojení umožňuje i ruční dofukování propichem fólie, přičemž není nutná vizuální kontrola stupně zaplnění kalibračního kroužku, který je kontrolován čidlem, umístěným nad kalibračním kroužkem a který dává signál k otevření a odpuštění vzduchu v případě přeplnění kalibračního kroužku.

Další podrobnosti vyplývají z dalšího popisu zapojení a přiložených obrázků. Na obr. 1 je znázorněno zařízení pro výrobu tubulárních, vodou chlazených fólií s automatickým udržováním tlaku v zóně pod a nad kalibračním trnem. Fólie F se vyfukuje z rotační vyfukovací hlavy 1, před vstupem do vnějšího kalibračního kroužku 3 se mírně předchladí vzduchem ze vzduchového kroužku 2. Fólie F ve formě taveniny se stýká s vnějším kalibračním kroužkem 3, po kterém stéká vodní film z rozváděcího přepadu 4. Po určité dráze přechází fólie do styku s kalibračním trnem 5, který je uchycen k vytlačovací hlavě držákem trnu 6, přes který vede přívodní trubka 7 do zóny pod kalibračním trnem 5. Trubka 7 přechází přes rotační převaděč 8 k elektromagnetickým ventilům 9 a 10. Ventil 9 je napojen na redukční stanici 11 vzduchu a je spojen a ovládán kontrolním čidlem 12 naplnění kalibračního kroužku 3. Ventil 10 pouští maximální množství vzduchu na základě údaje čidla 13 naplnění zóny pod trnem 6, které se pohybuje podle stupně naplnění zóny.

Dojde-li pouze k malému úbytku vzduchu v zóně nad trnem 6, otevře čidlo 12 ventil 9 a pouští vzduch do zóny pod trnem 6, až se tato zaplní a pak manostatem 14 se začne plnit zóna nad trnem 6. V případě přechodu většího množství vzduchu dojde rovněž přes čidlo 12 k otevření odpouštěcího ventilu 15. Dojde-li k prudkému poklesu tlaku v zóně pod trnem vlivem např. vytvořeného otvoru ve fólii, dá čidlo 13 signál k otevření ventilu 10 a tím dojde k rychlému zaplnění zóny na požadovaný tlak.

Na obr. 2 je vyznačena zjednodušená varianta s hlídáním pouze stupně zaplnění kalibračního kroužku, při čemž plnění se provádí propichem přes fólii F injekční jehlou 16, která je napojena přes rychlouzavírací kohout na tlakový vzduch. Po doplnění zóny pod kalibračním trnem 5 se opět přes manostat 14 plní zóna nad trnem 5 až na požadovanou hodnotu nastavenou čidlem 12, přičemž přebytečné množství vzduchu, které by způsobovalo přeplnění kalibračního kroužku 3 fólií F, se odvede odpouštěcím ventilem 15. Těsnění obou zón je provedeno stěrkou 17, která je součástí vany 18 s hladinou vody 19, která je udržována na určité výši přepadem 20.

Na obr. 3 je znázorněno udržování tlakových zón při biaxiální tubulární orientaci. Při výrobě tubulárních biaxiálně orientovaných fólií se fólie F chladí pomocí kalibračního kroužku 3 a trnu 5, přičemž se opět vytvoří dvě tlakové zóny. V tlakové zóně pod trnem probíhá orientace tak, že se ochlazená fólie odtahuje válečky 21, ohřívá topením 22 a orientuje se tlakovým vzduchem přiváděným trubkou 7 v příčném směru, až se dosáhne poloha rozfouknutí daná čidlem 13, které je součástí opěrných kalibračních elementů 23.

Protažení v podélném směru se zajistí rozdílnou rychlostí mezi válci 21 a 24. Čidlo polohy 13 dává signál pro doplnění orientační zóny pod kalibračním trnem. Manostat 14 pouští část vzduchu do zóny nad kalibračním trnem 5, přičemž tato je udržována stejně jako v popisu na obr. 1.

Příklad 1

Na lince s vytlačovacím strojem $\varnothing$ 90 mm s rotační vytlačovací hlavou $\varnothing$ 350 mm, kalibračním trnem $\varnothing$ 450 mm byla vyráběna hadice z polypropylenu o rozměrech $700 \times 0,03$ mm z materiálu Daplen KF20 SB. Tlak pod kalibračním trnem byl 300 Pa, tlak nad trnem kolem 30 Pa. Udržování tlaků v obou zónách bylo prováděno vzduchem, který byl přiváděn do spodní části tubusu podle signálu čidel kontrolujících stupeň naplnění obou zón. Změny objemu vzduchu v zóně nad trnem jsou kompenzovány prostřednictvím čidla 12 plnění kalibračního kroužku 3 přes redukční stanici 11 ventilem 9. V případě, kdy došlo k náhlému poklesu tlaku a objemu pod kalibračním trnem, dalo čidlo 13 signál k otevření ventilu 10, který doplnil zónu pod trnem 6 na požadovaný objem a tlak odpovídající nastavené hodnotě manostatu 14. Při dlouhodobé zkoušce

24 hod. nebylo nutné kontrolovat manuálně nastavené parametry tlaků v jednotlivých zónách.

Příklad 2

Na zařízení podle obr. 3 byly vyráběny tubulární orientované fólie z polypropylenu. Zařízení se skládalo z vytlačovací hlavy $\varnothing$ 80 mm a chladicího trnu chlazeného vodou $\varnothing$ 78 mm, odtahovacích válců amorfnní fólie a odtahovacích válců tubulárně orientované fólie. Chladicí trn vytvářel ve vyfukovaném tubusu dvě zóny, které byly udržovány na požadovaných tlacích pomocí snímacích čidel a napojeného přívodu tlakového vzduchu. Pomocí vytlačovacího stroje byla dodávána tavenina do vytlačovací hlavy při teplotě taveniny 220 °C. Z vytlačovací hlavy vystupovala tavenina ve formě tubusu o tloušťce 0,6 mm a průměru 78 mm rychlostí 0,8 m/min. Po ochlazení byl tubus středem složen a znovu ohřát na teplotu orientace tj. 155–160 °C a tlakovým vzduchem trubkou 7 rozfouknut na $\varnothing$ 500 mm. Tento průměr byl udržován na této hodnotě automaticky pomocí čidla 13 rozfouknutí, které dávalo signál pro doplnění zóny pod kalibračním trnem přes ventil 10. Přebytečná část vzduchu byla přepouštěna manostatem 14 do zóny nad kalibračním trnem 5 a odtud odpouštěcí ventil 15.

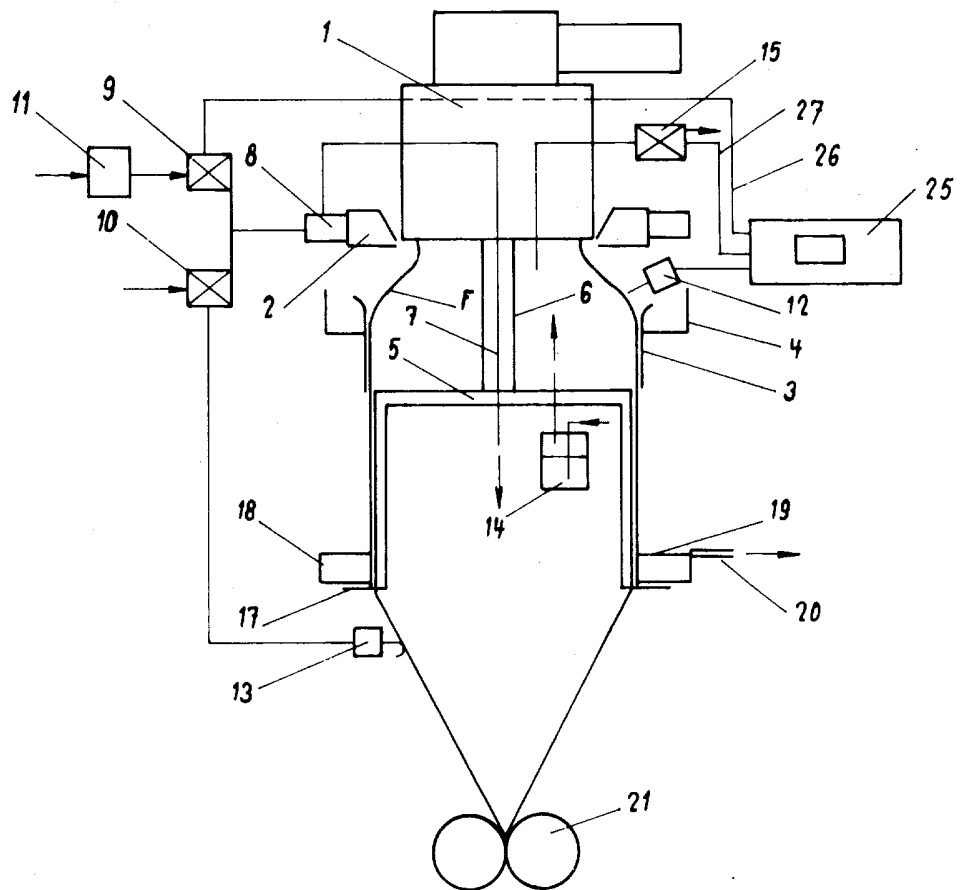
P ř e d m ě t v y n á l e z u

1. Zapojení ovládacích prvků pro automatické udržování tlaků ve vyfukovaném tubusu fólie z plastických hmot, rozděleném kalibračním trnem na dvě tlakově odlišné zóny pod kalibračním trnem a nad ním, vyznačené tím, že na regulační manostat (25) je zapojen tlakový regulační systém rozvodů pro přívod tlakového média do obou tlakově odlišných zón v tubusu fólie (F) i pro odvod přebytečného tlakového média zpět do regulačního manostatu (25).
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že tlakový regulační systém zapojený na regulační manostat (25) sestává z dvojice trubek (26) a (27), z nichž první (26) je zapojena na elektromagnetické ventily (9) a (10), na redukční stanici (11), na rotační převaděč (8), připev-

- něný na vodící kroužek (2) umístěný v dolní části vyfukovací hlavy (1) a od rotačního převaděče (8) je zapojena přes střed vyfukovací hlavy (1) a kalibrační trn (5) do spodní tlakové zóny v tubusu fólie (F) a dále je zapojena přes manostat (14) do horní tlakové zóny, přičemž druhá trubka (27) je zapojena z horní tlakové zóny přes odpouštěcí ventil (15) na regulační manostat (25).
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že k dolní části tubusu fólie (F) je od elektromagnetického ventilu (10) zapojeno kontrolní čidlo (13) a k jeho horní části je zapojeno kontrolní čidlo (12) napojené na regulační manostat (25).

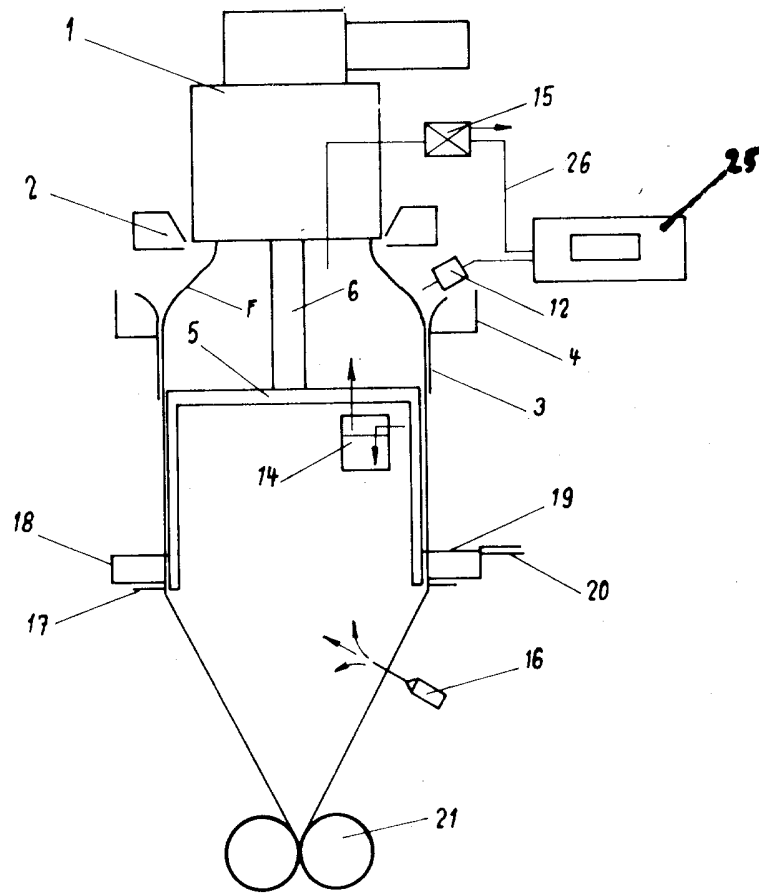
3 výkresy

204524



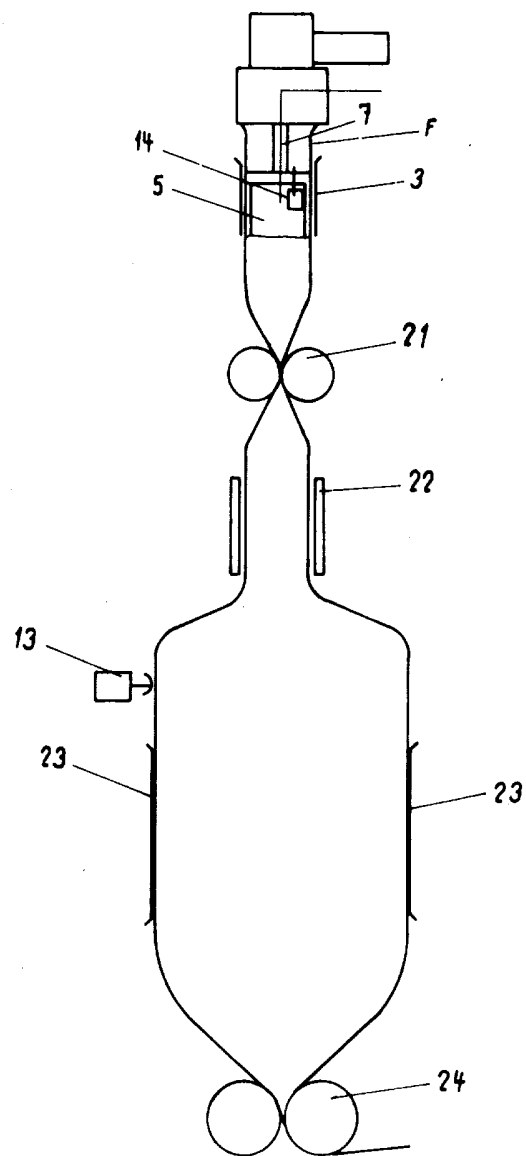
Obr. 1

204524



Obr. 2

204524



Obr. 3