



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223738

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 29 F 3/02

(22) Přihlášeno 01 07 81

(21) (PV 5061-81)

(40) Zveřejněno 30 04 82

(45) Vydáno 15 04 86

(75)

Autor vynálezu

SVOBODA JIŘÍ ing., OTROKOVICE, SLÁDEČEK ANTONÍN, OULEHLA
ZDENĚK, JELÍNEK OTTO ing., GOTTWALDOV, ŘEZÁČ JIŘÍ ing.,
OTROKOVICE, ZVONÍČEK JOSEF ing., GOTTWALDOV

(54) Způsob vytlačování měkčených polymerních práškových směsí a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

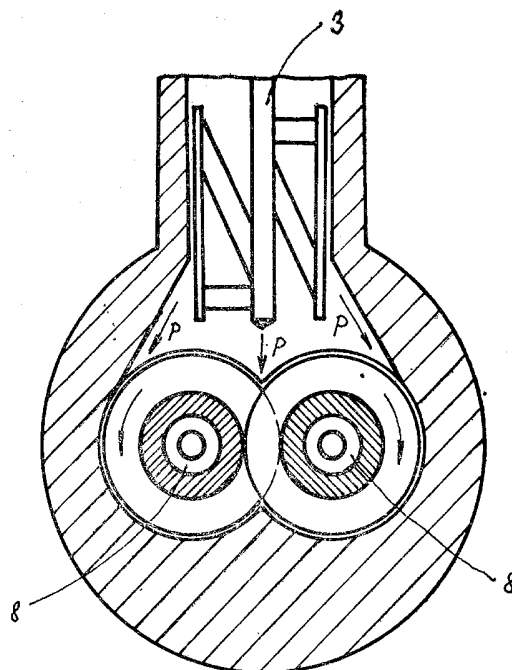
Vynález řeší způsob vytlačování měkčených polymerních práškových směsí se sklonem ke slepování částic, zejména vysoce měkčených směsí polyvinylbutyralových a polyvinylchloridových a dále konstrukční uspořádání dvoušnekového vytlačovacího stroje k provádění tohoto způsobu.

Podstatou způsobu podle vynálezu je to, že směs v práškovém stavu se nejdříve za stálého míchání průběžně chladí v násypce dvoušneku na teplotu nižší než 30 °C a pak se přivádí na šneky, chlazené ve vstupním pásmu na teplotu 12 — 27 °C, přičemž je do drážek jejich závitů plněna kromě prostorů mezi šneky a stěnou válce i oblastí styku závitů obou šneků.

Dvoušnekový vytlačovací stroj má profily závitů obou šneků v prostoru pod násypkou zúženy tak, aby poměr šířky závitové drážky k šířce profilu závitů byl 2 : 1. Tím jsou vytvořeny štěrbinové vstupy směsi do drážek šneků oblastí styku jejich závitů.

Hlavní výhodou způsobu podle vynálezu je to, že umožňuje vytlačování lepidelných práškových polymerních směsí na běžném typu dvoušnekového vytlačovacího stroje, bez dalších přídavných zařízení, pouze poměrně jednoduchou konstrukční úpravou závitů šneků.

2



Obr. 2

Předmětem vynálezu je způsob vytlačování měkčených polymerních práškových směsí se sklonem ke slepování částic, zejména vysoce měkčených směsí polyvinylbutyralových a polyvinylchloridových, na dvoušnekových vytlačovacích strojích s cílem dodržet rovnoměrně vytlačované množství při vysokých specifických výkonech a dokonalé plastikaci. Dále je předmětem vynálezu konstrukční řešení dvoušnekového vytlačovacího stroje k provádění tohoto způsobu.

Vysoce měkčené polyvinylbutyralové, případně polyvinylchloridové, práškové směsi jsou svou povahou lepidivé — jejich jednotlivé částice mají sklon ke spojování navzájem, tzn. k vytváření zrnitého aglomerátu o velikosti zrn až 30 mm. Lepivost měkčených směsí se projevuje při zpracování na dvoušnekových vytlačovacích strojích negativně v tom, že v místě styku závitů obou šneků, tj. v místě, kde prochází závitový profil prvního šneku závitovou drážkou druhého šneku, se vytváří trvalým stlačováním směsi mezi povrchy závitů obou šneků předplastifikovaný materiál, který se od šneků odlupuje, ucpává vstupní otvor a narušuje tím pravidelnost vytlačování.

Vzhledem k tomu, že poruchy v pravidelnosti vytlačování jsou z technologického hlediska velmi závažným nedostatkem, byly v zahraničí vypracovány různé speciální postupy vytlačování vysoce měkčených práškových směsí, které tento problém řeší.

U některých z těchto postupů, zavedených např. při výrobě polyvinylbutyralových fólií se zabráňuje nalepování směsí na závitové drážky šneků použitím vodné disperze měkčené polyvinylbutyralové směsi. Voda, která se tímto způsobem dostane do vytlačovacího stroje se postupně s nárůstem teploty v jednotlivých pásmech stroje odsává. Další známé postupy vytlačování polyvinylbutyralových a polyvinylchloridových směsí předcházejí nepravidelnému vstupu směsí do dvoušneku tím, že se směs do stroje dává bez složek, které způsobují lepidivost. Tyto složky se pak do dvoušneku dávají dodatečně — ihned za vstupním otvorem v místě, kde je směs ještě ve formě prášku. Poněvadž lepidivost směsí způsobují většinou kapalně složité komponenty, jako jsou změkčovadla, resp. jiné modifikační přísady, používá se k jejich dávkování vesměs zubových čerpadel. Dále jsou rovněž známy postupy, při kterých se polyvinylbutyralové směsi před vstupem do dvoušnekového vytlačovacího stroje částečně plastifikují nebo granulují, čímž se zlepšuje jejich zpracovatelnost.

Společnou nevýhodou všech výše uvedených postupů je to, že k dosažení rovnoměrného vytlačovaného množství a dokonalé plastikace práškové lepidivé směsi je třeba použít dalšího přídavného zařízení nebo postupu. Při postupu využívajícím vodné disperze práškové směsi vznikají značné nároky na evakuaci v souvislosti s tím, že např.

u polyvinylbutyralové fólie pro vrstvená bezpečnostní skla je požadována vlhkost v oblasti 0,3 — 0,5 %, resp. pro měkčenou polyvinylchloridovou fólii je třeba získat taveninu bez obsahu vlhkosti. Nevýhodou postupu s dodatečným dávkováním komponent způsobujících lepidivost je zase nutnost použít u vytlačovacího stroje pracovní válec značné délky. Jestliže totiž při tomto postupu není dodržena potřebná doba setrvační polymerní směsi ve válci vytlačovacího stroje, nedojde k rovnoměrné plastifikaci polymeru, což má za následek vznik tvrdých zrn, které jsou ve fóliích nežádoucí a působí jako optické defekty.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob a zařízení k jeho provádění, které jsou předmětem tohoto vynálezu. Při způsobu vytlačování práškových měkčených směsí podle vynálezu se směs přiváděná ze surovinového uzlu nejdříve za stálého míchání chladí v násypce dvoušnekového vytlačovacího stroje na teplotu nižší než 30 °C. Pak se přivádí na šneky chlazené ve vstupním pásmu, v délce 4 — 6 D, na teplotu 15 — 27 °C. Přitom je do drážek jejich závitů plněna, kromě běžného principu plnění prostory mezi šnekem a stěnou válce i oblastí styku speciálně upravených závitů obou šneků. Dále je směs šneky dopravována válcem za současného tavení teplem sděleným vedením ze stěny válce a teplem dissipovaným. Po úplném roztavení je pak zbavena evakuací zbytků vlhkosti a vzduchu, dopravována šneky dále směrem k vytlačovací hlavě a tvarována průchodem přes ni.

Dvoušnekový vytlačovací stroj k provádění výše uvedeného způsobu má šneky s opačným smyslem otáčení uspořádány v horizontální rovině. Profily závitů obou šneků jsou v prostoru pod násypkou zúženy tak, aby poměr šířky závitové drážky k šířce profilu byl v rozmezí od 1,5 : 1 do 3 : 1, čímž jsou vytvořeny štěrby pro plnění směsí do drážek šneků oblastí styku jejich závitů. Násypka vytlačovacího stroje je opatřena míchadlem, které má ve spodní části umístěny lopatky umožňující promíchávání směsi s minimálním tlakovým účinkem.

Hlavní výhodou způsobu podle vynálezu je to, že umožňuje vytlačování lepidivých práškových polymerních směsí na běžném typu dvoušnekového vytlačovacího stroje, bez dalších přídavných zařízení, pouze poměrně jednoduchou konstrukční úpravou závitů šneků. Další výhodou tohoto způsobu je to, že ve srovnání s doposud známými způsoby uvedenými ve 3. odstavci popisu vynálezu umožňuje lépe splnit vysoké požadavky na kvalitu výrobků, např. u fólií dodržet potřebné optické vlastnosti a tloušťkové tolerance, a spolehlivě zabezpečit rovnoměrnost vytlačovaného množství.

K objasnění výhod způsobu podle vynálezu slouží následující příklad vytlačování fólie z polyvinylbutyralové práškové směsi.

Směs obsahující 29 % změkčovadla -trietylénglykol-di-2-etylbutyrátu- zamíchaná dvoustupňově ve fluidních míchačkách se vede přes drticí zařízení do násypky dvoušnekového vytlačovacího stroje. Zde se za stálého míchání chladí na teplotu 23 °C. Takto vychlazená směs se přivádí na šneky chlazené ve vstupním pásmu, v délce 4 — 6 D, na 17 °C a po zaplnění závitových drážek šneků je postupně ohřívána a plastifikována. V polovině délky válce, ve vzdálenosti 10 D od násypky, je tavenina evakuována. Po evakuaci postupuje směs do druhé části válce, kde se míchacím účinkem šneků dále homogenizuje. Pak se průchodem přes filtr zbavuje pevných nehomogenit a tvaruje plochou vytlačovací hlavou.

U dvoušnekového vytlačovacího stroje, který má šneky o průměru 125 mm se šířkou drážky závitů 50 mm, šířkou zúženého závitového profilu pod násypkou 24 mm a objemu závitových drážek pod násypkou 1200 cm³, je vytlačované množství při otáčkách šneků 20 l/min., objemové hmotnosti směsi 330 kg/m³ 160 kg/hod. při teplotě taveniny na výstupu 160 °C. Při těchto podmínkách je doba setrvání směsi v závitových drážkách pod násypkou 7 s. Vzroste-li teplota povrchu šneků ve vstupním pásmu na 25 °C, vzroste koeficient tření mezi šnekem a směsí, což má za následek snížení vytlačovaného množství na 100 kg/hod. a vzrůst doby setrvání směsi v závitových drážkách pod násypkou na 15 s. Tato změna podmínek dále negativně ovlivňuje rovnoměrnost tlaku a vytlačovaného množství.

Příklad konstrukčního uspořádání dvoušnekového vytlačovacího stroje je zřejmý z přiložených výkresů, kde představuje obr.

1 — schéma celkového uspořádání vytlačovacího stroje, obr. 2 — detail uspořádání vstupní zóny v příčném řezu, obr. 3 — detail uspořádání vstupní zóny v podélném řezu.

Vytlačovací stroj (viz obr. 1) se skládá z chlazené násypky 1 opatřené míchadlem 2, pracovního válce 4 s evakuačním otvorem 5, dvojice šneků s opačným smyslem otáčení uspořádaných v horizontální rovině, filtru 6 a vytlačovací hlavy 7. Míchadlo 2 je ve spodní části opatřeno lopatkami 3 uspořádanými podle obr. 2, které zabezpečují to, že tlakový účinek míchadla na směs je minimální. Detailní uspořádání vstupní zóny pod násypkou je patrné z obr. 2 a obr. 3. Profily závitů obou šneků jsou zde zúženy tak, aby poměr šířky závitové drážky 10 k šířce profilu závitů 9 byl 2 : 1. Tím jsou vytvořeny štěrbiny 11 a 12 pro vstup směsi do drážek šneků oblastí styku jejich závitů. Plnění závitových drážek pak probíhá ve směru šipek P na obr. 2. Na tomto obrázku je současně znázorněno uspořádání dutin 8 k chlazení šneků ve vstupním pásmu a šipkami naznačen smysl otáčení šneků.

Pro ilustraci vyššího účinku způsobu vytlačování podle vynálezu a zařízení k provádění tohoto způsobu byl sledován časový průběh provozního tlaku taveniny v hlavě vytlačovacího stroje a časový průběh tloušťky vytlačované fólie jednak při vytlačování za výše specifikovaných podmínek na dvoušnekovém vytlačovacím stroji s úpravami popsány v příkladu praktického provedení a jednak na stejném dvoušnekovém vytlačovacím stroji bez těchto úprav, pracujícím ve dříve používaném technologickém režimu. Výsledky měření byly následující:

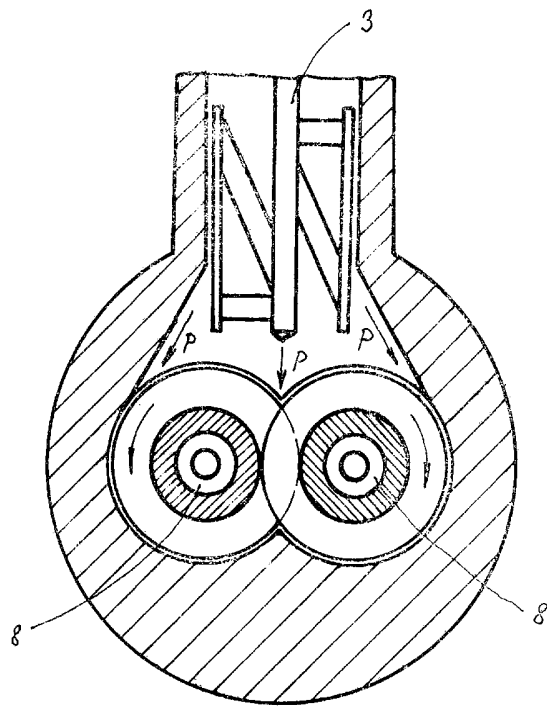
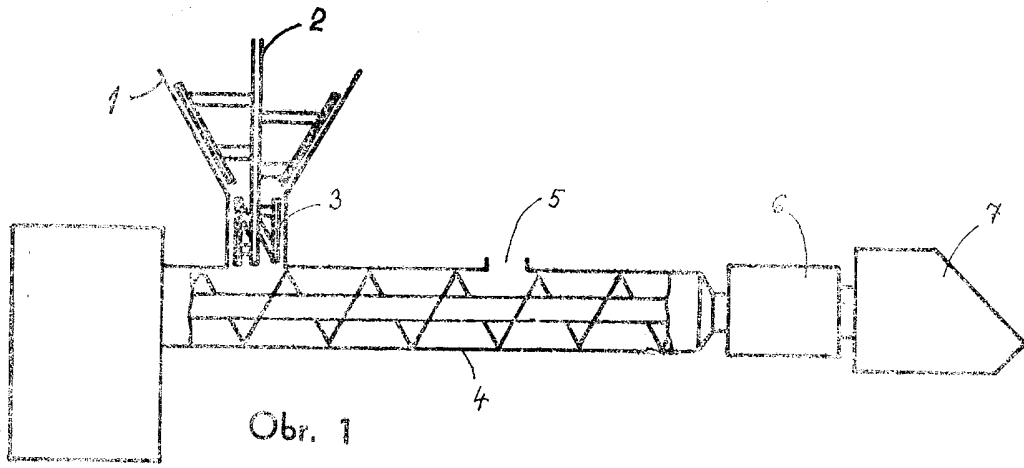
	stávající stav	řešení podle vynálezu
maximální rozptyl provozního tlaku taveniny v hlavně vytlačovacího stroje	±1,5 MPa	±0,5 MPa
maximální odchylka tloušťky vytlačované fólie od požadované hodnoty	±10 %	±5 %

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob vytlačování měkčených polymerních práškových směsí se sklonem ke slepování částic, zejména vysoce měkčených směsí polyvinylbutyralových a polyvinylchloridových, na dvoušnekovém vytlačovacím stroji, při kterém je prášková směs přiváděna z násypky šneky dopravována válcem za současného tavení sděleným a dissipovaným teplem, po roztavení evakuací zbavena zbytků vlhkosti a vzduchu, dopravována dále směrem k vytlačovací hlavě a tvarována průchodem přes ni, vyznačený tím, že směs v práškovém stavu se za stálého míchání v násypce průběžně chladí na teplotu nižší než 30 °C a přivádí na šneky chlazené ve vstupním pásmu na teplotu 15 až

27 °C, přičemž je do drážek jejich závitů plněna kromě prostorů mezi šneky a stěnou válce i oblastí styku závitů obou šneků.

2. Dvoušnekový vytlačovací stroj k provádění způsobu podle bodu 1, s válcem opatřeným evakuačním otvorem a šneky s opačným smyslem otáčení uspořádanými v horizontální rovině, vyznačený tím, že má v násypce umístěno míchadlo (2) opatřené ve spodní části lopatkami (3) a v prostoru pod násypkou zúženy profily závitů obou šneků tak, aby poměr šířky závitové drážky (10) k šířce profilu závitů (9) byl v rozmezí od 1,5 : 1 do 3 : 1, čímž jsou vytvořeny štěrbiny (11) a (12) pro vstup směsi do drážek šneků oblastí styku jejich závitů.



Obr. 2

