

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

247723
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 26 01 84
(21) (PV 590-84)

(40) Zveřejněno 12 06 86

(45) Vydáno 15 07 88

(51) Int. Cl.⁴
G 02 C 7/04
A 61 F 9/00

(75)

Autor vynálezu

WICHTERLE OTTO akademik, VODŇANSKÝ JIŘÍ ing., PRAHA

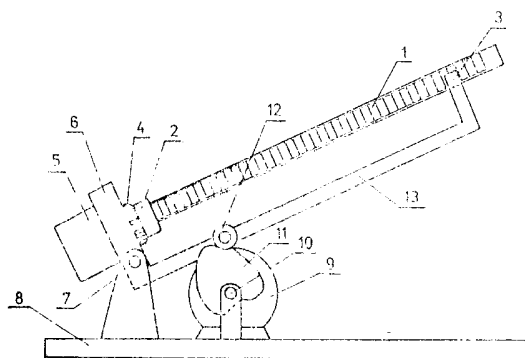
(54) Způsob a zařízení k rozprostírání monomerních směsí ve formách k odstředivému odlévání kontaktních čoček

1

Předmětem je způsob rozprostírání monomerních směsí ve formách k odstředivému odlévání kontaktních čoček, při kterém se formy obsahující monomerní směs otáčejí kolem své osy frekvencí 0,5 až 5 otáček za minutu, který spočívá v tom, že se osa forem periodicky naklání mezi krajními plochami, přičemž v jedné krajní poloze svírají formy s vertikálním směrem úhel 30 až 60° a ve druhé krajní poloze úhel 70 až 100° a frekvence naklánění je dvakrát až desetkrát menší než frekvence otáčení.

Zařízení k provádění tohoto způsobu má k pevnému podstavci výkyvně připojeno těleso (6), na němž je upraven otočný prvek (2) pro upnutí trubcového zásobníku (1) přičemž těleso (6) je kinematicky spojeno s nakláněcím ústrojím např. vačkami (11). K tělesu (6) může být připojeno rameno (13) s opěrkou (3) pro podepření trubcového zásobníku (1).

2



obr. 2

Vynález se týká způsobu a zařízení k rozprostírání monomerních směsí ve formách k odstředivému odlévání kontaktních čoček.

Při monomerním odlévání kontaktních čoček v rotujících formách opatřených omezující ostrou hranou podle čs. patentu č. 116 260 bylo nutno přivést monomerní směs až těsně k omezující hraně. Toho se dosahovalo např. tím, že se forma, dříve než byla vystavena podmínkám polymerizace, rotočila na vyšší otáčky posléze požadované pro vytvoření přesného menisku těsně před zahájením polymerizace. Jiný způsob spočíval v tom, že se do rotující formy zaváděl jemný stacionární vlasec, který rotující směs rozmíchával a přiváděl až k ostré hraně. Podobného účinku se dosahovalo též tím, že k pravidelnějšímu rozprostření monomerní směsi byl do rotující formy zaváděn ostrý proud dusíku, který monomerní směs rozmíchával.

Při zavedení odstředivého lití v rotujících kolonách unášejících sloupec forem s monomerní směsí např. podle čs. patentů č. 159 359 a čs. AO č. 237 592 nebylo možno použít uvedených způsobů. Naskytla se však možnost dopomoci k rozprostření směsi ve formách tvořících sloupec v trubicových zásobnících tak, že tyto zásobníky byly podrobeny velmi pomalé rotaci v šikmé poloze, při níž monomerní směs stékala do kapky, která se zvolna pohybovala podél omezující ostré hrany. Tento způsob byl zcela úspěšný při výrobě poměrně silnostěnných čoček. Jakmile však se vývoj kontaktních čoček zaměřil především na ultratenké čočky, docházelo ke komplikacím v důsledku toho, že při malém sklonu pomalu rotující formy tenký film malé dávky monomerní směsi nestačil stékat až ke hraně nebo zase při příliš velkém sklonu rotující formy vznikal ve středu formy tak tenký film, který se protrhával a ve středu nesmočené části formy vznikla při následující polymerizaci díra.

Podle předloženého vynálezu se dosahuje spolehlivého smočení formy i při nejmenších dávkách monomerní směsi, jestliže se pomalá rotace formy např. 0,5 až 5 otáček za minutu s dávkovanou směsí kombinuje s periodickým nakláněním osy formy. Nejlepších výsledků se přitom dosáhne tehdy, když frekvence naklánění osy formy je několiknásobně, výhodně dvakrát až desetkrát menší než frekvence jejího otáčení kolem osy. Za těchto podmínek lze k dokonalému okrajovému smočení formy naklonit formu až do vodorovné polohy nebo dokonce o asi 10° za tuto polohu, aniž by docházelo k roztržení filmu uprostřed formy, jelikož se již po krátké době osa formy opět zvedá do méně nakloněné polohy.

Při výrobě ultratenkých kontaktních čoček se středovou tloušťkou až jen 0,02 mm se osvědčuje naklánět osu forem mezi krajními polohami, při nichž osa formy svírá s

vertikálním směrem úhel 60° a 90 až 100° , u čoček s poměrně větší dávkou monomerní směsi je výhodnější volit menší sklony osy, tj. tak, aby osa formy svírala v krajních polohách s vertikálním směrem úhel 30° až 70° .

Tento složitý pohyb forem s monomerní směsí lze realizovat poměrně jednoduchým zařízením, které je také předmětem vynálezu.

Zařízení podle vynálezu má k pevnému podstavci výkyvně připojeno těleso, na němž je upraven otočný prvek pro upnutí trubicového zásobníku, přičemž těleso je kinematicky spojeno s nakláněcím ústrojím. K tělesu může být připojeno rameno s opěrkou pro podepření trubicového zásobníku. Otočný prvek pro upnutí trubicového zásobníku, upravený na těleso, může být výhodně spojen s alespoň jedním dalším otočným prvkem pro upnutí trubicového zásobníku a opěrka pro podepření trubicového zásobníku může mít v tomto případě tvar hřebenu. Tyto otočné prvky pro upnutí trubicových zásobníků jsou mezi sebou s výhodou spojeny, například ozubenými koly.

K dokonalému rozprostření monomerní směsi stačí zpravidla už jedna nebo dvě periody náklonu. Přitom však je možno s uvedenými kombinovanými pohyby pokračovat prakticky bez omezení, takže sada zásobníků s formami obsahujícími monomerní směs může tvořit pružnou rezervu vyrovnávající případné kolísání mezi přístrojem k dávkování monomerní směsi do forem a mezi polymerizační kolonou.

Periodické naklánění forem může mít různý průběh. Popsané funkci velmi dobře vyhovuje harmonický nebo přibližně harmonický průběh naklánění, kterého lze dosáhnout nejjednodušším klikovým mechanismem. Při tomto pohybu je výhodné, že v obou úvratích setrvávají osy forem poměrně dlouho ve srovnání s dobou přesunu z jedné krajní polohy do druhé. Snad ještě výhodnější je pohyb, který tuto dobu překlopení mezi krajními polohami ještě silněji redukuje ve srovnání s dobou setrvání v krajních polohách. Tohoto průběhu lze ve výkyvech dosáhnout pomocí vhodně tvarovaných vaček, nebo pomocí servomotoru ovládaného časovým spínačem a současným vymezením požadovaných krajních poloh koncovými vypínači. Podobného výsledku lze též dosáhnout pomocí pneumatického náhonu přesunů ovládaných časovaným rozdělovačem tlaků a dorazy vymezujícími krajní polohy.

K bližšímu objasnění vynálezu je na obr. 1 schematicky znázorněn příklad zařízení podle vynálezu v pohledu shora a na obr. 2 téhož zařízení při bočním pohledu.

Trubicové zásobníky 1 naplněné sloupcem forem s odměřenou kapkou monomerní směsi jsou vloženy do otočného prvku 2 například unášecí patky a opírají se o opěrku

3. Otáčení otočného prvku 2 je provedeno pomocí řady do sebe zapadajících ozubených kol 4, z nichž jedno je spojeno s osou převodového motoru 5. Součásti shora uvedené jsou připojeny k tělesu 6 výkyvnému kolem ložisek 7 uložených v pouzdrech pevně spojených s pevným podstavcem 8. Na tomto podstavci 8 je též pevně uložen převodový motor 9, na jehož vodorovné hřídeli 10 jsou po obou stranách dvě vačky 11 mající tvar kardioidy, na nichž spočívá pomocí rolničků 12 rám 13 spojující opěrný hřeben 3 s tělesem 6. Převod motoru 5 je volen tak, aby se obě otočné prvky 2 otáčely $3\times$ za minutu, otáčky převodového motoru 9 tak, aby se jeho hřídel 10 otáčela jednou za tři minuty. Vačky 11 jsou konstruovány tak, aby při horní úvratí svíraly trubicové zásobníky 1 s vertikálním směrem úhel 60° a při spodní úvratí úhel 100° . Úhly v krajních polohách lze upravit na jinou hodnotu přesunem rolničků 12 podél ramen 13, výměnou vaček nebo změnou vzdálenosti mezi hřídeli 10 a osou ložisek 7.

Uvedené schéma je jen nahodile vybra-

ným příkladem z mnoha jiných možných úprav přístroje s toutéž nebo podobnou funkcí. Zejména kývavý pohyb lze získat jinými o sobě známými mechanickými prvky, například s použitím klikové hřídele, připojené na časové spínače prodlužující dobu setrvání v krajních polohách nebo pneumatické zvedání a pokládání souboru zásobníků pomocí pneumatického nebo hydraulického ústrojí ovládané programovatelným pohybem vícecestného ventilu.

Nakláněcí ústrojí je zde s výhodou tvořeno pístem, výkyvně připojeným k rámu 13 a uloženým ve válci, který je výkyvně připevněn k pevnému podstavci 8 a je opatřen přívodem tlakového média z hydraulického nebo pneumatického ústrojí.

Způsob podle vynálezu prováděný některým z jeho zařízení má výhodu proti dosud prováděným způsobům rozprostírání monomerní směsi po formách nejen ve snížené pracnosti, ale především v přesné reprodukovatelnosti postupu a tím i v přesné reprodukování kvality okrajů vyráběných kontaktních čoček.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob rozprostírání monomerních směsí ve formách k odstředivému odlévání kontaktních čoček, při kterém se formy obsahující monomerní směs otáčejí kolem své osy frekvencí 0,5 až 5 otáček za minutu, vyznačený tím, že se osa forem periodicky naklání mezi krajními polohami, přičemž v jedné krajní poloze svírají formy s vertikálním směrem úhel 30° až 60° a ve druhé krajní poloze úhel 70° až 100° a frekvence naklánění je dvakrát až desetkrát menší než frekvence otáčení.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že k pevnému podstavci (8) je výkyvně připojeno těleso (6), na němž je upraven otočný prvek (2) pro upnutí trubicového zásobníku (1) a těleso (6) je kinematicky spojeno s nakláněcím ústrojím.

3. Zařízení podle bodu 2 vyznačené tím, že k tělesu (6) je připojen rám (13) s opěrkou (3) pro podepření trubicového zásobníku (1).

4. Zařízení podle bodů 1 a 3, vyznačené tím, že otočný prvek (2) pro upnutí trubi-

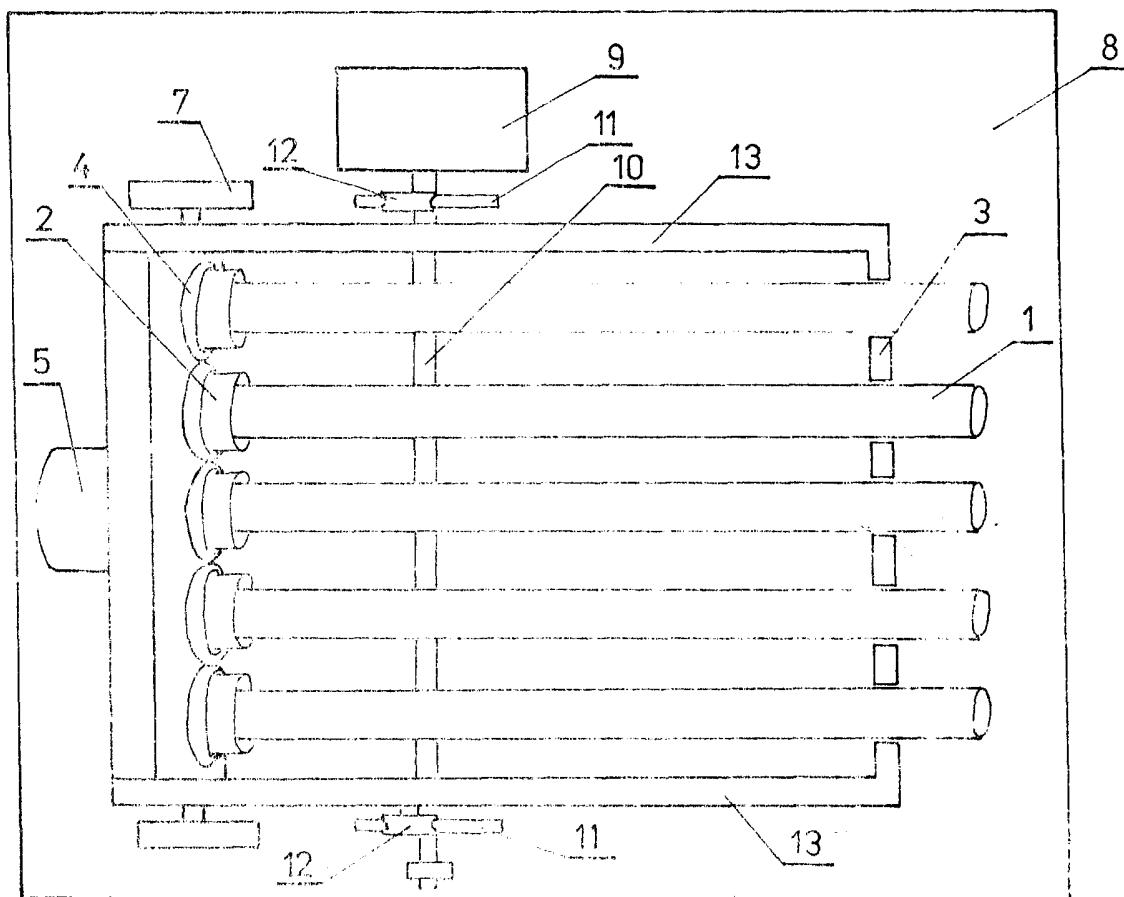
cového zásobníku (1) upravený na tělese (6) je spojen s alespoň jedním dalším otočným prvkem (2) pro upnutí trubicového zásobníku (1) a opěrka (3) pro podepření trubicového zásobníku (1) má tvar hřebenu.

5. Zařízení podle bodu 4, vyznačené tím, že otočné prvky (2) pro upnutí trubicových zásobníků (1) jsou mezi sebou spojeny ozubenými koly (4).

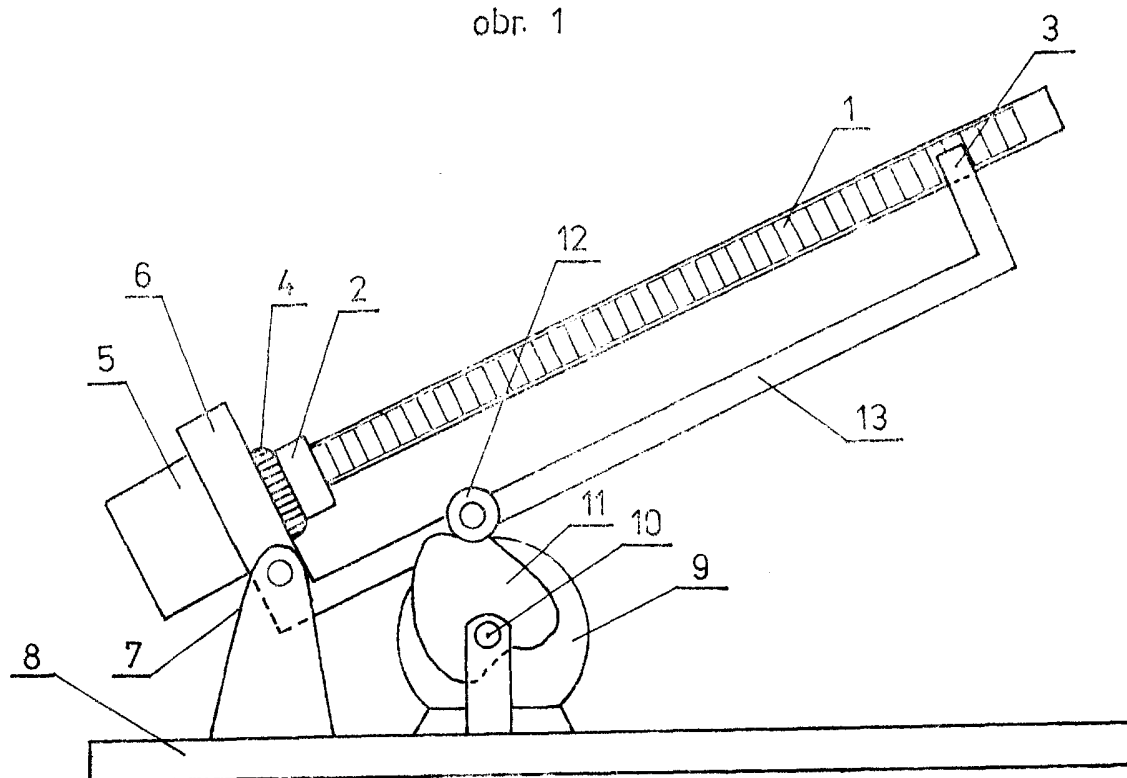
6. Zařízení podle bodů 2 až 5, vyznačené tím, že nakláněcí ústrojí je tvořeno hřídelí motoru (9), na níž jsou připevněny vačky (11).

7. Zařízení podle bodů 2 až 5, vyznačené tím, že nakláněcí ústrojí je tvořeno otočnou klikou na hřídeli motoru (9).

8. Zařízení podle bodů 2 až 4, vyznačené tím, že nakláněcí ústrojí je tvořeno pístem, který je výkyvně připojen k rámu (13), a je uložen ve válci výkyvně připevněném k pevnému podstavci (8), přičemž válec je opatřen přívodem tlakového média z hydraulického nebo pneumatického ústrojí.



obr. 1



obr. 2