



3067 1/14

Kl. ~~33 a, 27/33~~

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 01.X.1964 (P 105 866)

Pierwszeństwo: 14.X.1963 Niemiecka
Republika
Federalna

Opublikowano: 24.II.1968

CO8j 1/14
MKP ~~B-29 d~~

UKD 678.06—496

Współtwórcy wynalazku: dr Peter Pinten, inż. Michael Wienand

Właściciel patentu: Dynamit Nobel Aktiengesellschaft, Troisdorf (Niemiecka Republika Federalna)

Sposób spieniania termoplastycznych tworzyw sztucznych i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób spieniania termoplastycznych tworzyw sztucznych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Tworzywa piankowe, zwłaszcza wytwarzane z żywic sztucznych, znalazły w okresie ostatnich lat znaczne zastosowanie w technice, głównie w budownictwie. Prawie wszystkim tworzywom sztucznym można nadać strukturę piankową, przy czym ich ciężar właściwy, wytrzymałość, palność i inne właściwości mogą wykazywać znaczne różnice. Obok dobrej jakości ważną rolę odgrywa także cena produktu. W szczególnie korzystnej sytuacji znajdują się pod tym względem tworzywa termoplastyczne jak polistyren, polichlorek winylu i polietylen, to też uzyskały one odpowiednie znaczenie.

Spienianie odbywa się przy tym zwykle na gorąco w stanie plastycznym, przez wydzielanie gazów, albo za pomocą gazów wprowadzonych uprzednio pod ciśnieniem.

Znane sposoby wytwarzania termoplastycznych tworzyw piankowych prowadzone są według trzech różnych metod. W metodzie autoklawowej tworzywo termoplastyczne takie jak polistyren, polimetakrylany lub kopolimery chlorku winylu, zmieszane z cieczą lub mieszaniną cieczy, w której tworzywa te ulegają spęcznieniu, podgrzewa się pod ciśnieniem do temperatury, na przykład 170—180°C, przez okres dostatecznie długi dla spęcznienia polimeru, po czym w tym samym autoklawie powoduje się spienienie polimeru powodując odparowa-

2

nie cieczy na skutek obniżenia ciśnienia do około 1 at. W jednym z wariantów tej metody polistyren z dodatkiem 0,06% wagowo stearynianu baru podgrzewa się w autoklawie do temperatury 180°C, dodaje chlorek metylu w ilości 13—14% w stosunku do polistyrenu i po wstępnym spęcznieniu wsad przenosi do drugiego autoklawu, w którym po spęcznieniu i ujednolodnieniu przez okres 3—8 godzin, w temperaturze 100°C i pod ciśnieniem około 30 at, materiał odprowadza się na zewnątrz poprzez odpowiednią dyszę, wskutek czego następuje jego spienienie. Otrzymywanie spienionego PCW tą metodą jest bardzo trudne z powodu ograniczonej zdolności pęcznienia PCW w rozpuszczalnikach organicznych nasyconych i nienasyconych.

W metodzie wytwarzania tworzyw spienionych drogą zmieszania składników na walcach, składniki te, to jest polimer, monomer, środek porotwórczy i inicjator, poddaje się mieszanii na walcach w podwyższonej temperaturze przez okres 10—30 minut, formuje blok w odpowiedniej formie, po czym działając przegrzaną parą wodną lub gorącym powietrzem powoduje spienienie i jednocześnie polimeryzację w bloku. Operacja spieniania trwa zwykle dosyć długo, na skutek złej przewodności cieplnej polimeru. Na przykład przy kształtce o rozmiarze 300×300×20 mm proces spieniania trwa 1,5—2 godziny.

W metodzie wytwarzania tworzywa piankowego z granulek, kształtki i bloki otrzymuje się przez

spasowanie i zgranie niewielkich granulek spienionego tworzywa, na przykład spienionego polistyrenu.

Podstawowym niedostatkim znanych metod jest to, że proces spieniania prowadzi się w sposób okresowy, a otrzymany produkt ma niezbyt równomierną strukturę komórkową. Ze względu na niewielką szybkość spęcznienia polimerów w większości rozpuszczalników organicznych oraz ze względu na złe przewodnictwo cieplne polimeru spienionego proces wytwórczy w wymienionych metodach jest długotrwały i tym samym kosztowny.

Powyższych wad pozbawiony jest sposób spieniania termoplastycznych tworzyw sztucznych według wynalazku.

W sposobie według wynalazku spienianie tworzyw termoplastycznych odbywa się w ten sposób, że tworzywo sztuczne w obecności działającej na nie rozpuszczającej — co najmniej w stanie gazowym — łatwowrzącej cieczy, albo odpowiedniej mieszaniny cieczy, w zamkniętym w zasadzie zbiorniku lub tp., doprowadza się jednocześnie do wysokiego ciśnienia i temperatury znacznie wyższej od temperatury wrzenia cieczy lub mieszaniny cieczy w warunkach normalnych, po czym roztwór wytłacza się ze zbiornika, poprzez wąski otwór i jednocześnie nagle go się rozpręża. Korzystne jest przy tym, aby po rozprężeniu temperatura utrzymywała się jeszcze przez pewien czas powyżej temperatury wrzenia rozpuszczalnika. Na skutek tego większa część rozpuszczalnika odparowuje, zaś tworzywo piankowe przy następującym z kolei ochładzaniu zachowuje w wysokim stopniu swoją strukturę. Jeszcze gorące spienione tworzywo sztuczne można sprasować na dowolne kształtki stosując umiarkowane ciśnienie. W ten sposób można otrzymywać na przykład większe bloki, z których następnie można ciąć płyty o dowolnej grubości.

W sposobie według wynalazku odpowiednie są także ciecz, które mają temperaturę wrzenia poniżej 100°C i są w stanie, przynajmniej w jeszcze wyższych temperaturach i podciśnieniu, rozpuszczać tworzywa termoplastyczne. Na przykład w przypadku polichlorku winylu bardzo dobrze nadaje się aceton, który w temperaturze pokojowej powoduje zaledwie spęcznienie, ale dobrze rozpuszcza PCW przy około 150°C. Podobnie zachowuje się chlorek metylu. Dla polistyrenu odpowiedni jest również chlorek metylenu ewentualnie w mieszaninie z benzenem lub acetonem, a dla octanu celulozy — aceton ewentualnie w mieszaninie z octanem etylu. Najbardziej odpowiednie temperatury rozpuszczania znajdują się w zakresie od około 150 do 300°, najkorzystniej do około 200°C, przy czym ciśnienia powinny wynosić powyżej 15 atm, najkorzystniej od około 25 do 40 atm. Warunki te można utrzymać z łatwością, przy czym istnieje nawet możliwość wtrysnięcia rozpuszczalnika pod ciśnieniem do tworzywa termoplastycznego dopiero po wprowadzeniu tego tworzywa do zbiornika.

Sposobem według wynalazku można wytwarzać bloki z polichlorku winylu o ciężarze właściwym od 0,02 do 0,25 g/cm³, zależnie od rodzaju i ilości rozpuszczalnika oraz warunków procesu przeróbki. Zaletą sposobu według wynalazku jest to, że jest

on ciągle i tańszy od sposobów dotychczas znanych. Ponadto niektóre ze stosowanych w nim rozpuszczalników nawet przy wyższych ilościowo dodatkach, przedstawiają się pod względem kosztów znacznie korzystniej niż dotychczas stosowane środki porotwórcze.

Na jakość tworzywa piankowego nie ma większego wpływu to czy tworzywo termoplastyczne przerabia się w postaci czystej, czy też stosuje się mieszaniny na przykład polistyrenu, polichlorku winylu, estru poliakrylowego i octanu celulozy, jeżeli tylko zapewniona jest rozpuszczalność na gorąco. Można również dodawać w zwykłe przyjętych granicach wypełniacze dowolnego typu, a w pewnym zakresie nawet i plastifikatory. W związku z tym można użyć prawie wszystkie odpadki po odpowiednim rozdrobnieniu ich bez specjalnego sortowania wstępnego.

Ilość użytego rozpuszczalnika wpływa znacznie na ciężar właściwy tworzywa piankowego i mieści się na ogół w zakresie od około 20 do 50% wagowo w stosunku do surowca. W celu odzyskania rozpuszczalnika celowym jest dokonywać spieniania w obecności wody lub pary wodnej. W przypadku palnych rozpuszczalników jak aceton lub benzyna zmniejsza się także dzięki temu ich palność.

W celu wykonywania sposobu według wynalazku okazało się celowym nadać zbiornikowi postać wytłaczarki ślimakowej ze ślimakiem łożyskowym w ogrzewanym kadłubie wyposażonym w otwory dla doprowadzania i odprowadzania materiału. Jeżeli rozpuszczalnik dodawany jest do tworzywa sztucznego tuż przed jego wprowadzaniem do wytłaczarki wystarcza przewidzieć tylko jeden jedyny otwór na doprowadzanie materiału w tylnym obszarze ślimaka. Korzystniej jednak i wygodniej jest wprowadzać do wytłaczarki osobno tworzywo sztuczne i osobno rozpuszczalnik, przy czym zasilanie tworzywa odbywa się w obszarze tylnego końca ślimaka, natomiast rozpuszczalnik podaje się w strefie położonej bliżej środka ślimaka. W celu zapewnienia ciągłości pracy urządzenia do stosowania sposobu według wynalazku umieszcza się przy każdym z otworów instalacje podające i dozujące, za pomocą których zarówno tworzywo sztuczne jak rozpuszczalnik wprowadza się do wytłaczarki w sposób ciągły i pod wystarczająco wysokim ciśnieniem.

W urządzeniu do stosowania sposobu według wynalazku ślimak jest wyposażony w znany pierścień hamujący, dzięki czemu rozpuszczalnik doprowadzany z jednej strony pierścienia nie przedostaje się na jego drugą stronę, po której tworzywo sztuczne po wprowadzeniu zostaje przez ślimak ząszczane i uplastycznione i przy tym jest podawane w stronę pierścienia pod stale wzrastającym ciśnieniem. W celu dokładnego wymieszania różnych składników w urządzeniu do stosowania sposobu według wynalazku przedni, tj. znajdujący się od strony wyjścia, koniec ślimaka jest ukształtowany w postaci tzw. głowicy mieszającej.

Współosiowo ze ślimakiem, bezpośrednio naprzeciw jego końca wylotowego w kadłubie wytłaczarki znajduje się otwór wyjściowy. Otwór ten może mieć kształt zarówno wąskiej szczeliny jak i dy-

szy lub tp. W celu uzyskania pożądanego wyniku wystarcza już jednak zwykły, cylindryczny otwór przewiercony w obudowie. Przy tym wielkość otworu wyjściowego jak i wydajność tłoczenia ślimaka są tak wzajemnie dobrane, że ciśnienie powstałe przy przednim końcu ślimaka jest w wystarczającym stopniu wyższe od ciśnienia par rozpuszczalnika, na skutek czego pienienie się roztworu następuje dopiero po jego wyjściu z otworu wyjściowego, a nie w samym otworze, albo nawet wewnątrz wytłaczarki, co prowadziłoby do rozrywania się poszczególnych pęcherzyków.

W przypadku, gdy gorące spienione tworzywo sztuczne wytłaczane przez otwór wyjściowy ma być zaraz po tym sprasowane w większe kształtki, w urządzeniu do stosowania sposobu według wynalazku otwór wyjściowy znajduje się w zasadniczo zamkniętym zbiorniku umieszczonym poza wytłaczarką. Przez zbiornik ten, w obszarze położonym znacznie niżej od otworu wyjściowego wytłaczarki przechodzi biegnący bez przerwy sitowy przenośnik taśmowy, przy pomocy którego w sposób ciągły odprowadza się spadające nań z otworu wyjściowego spienione tworzywo sztuczne. W zbiorniku tym, po stronie wyjścia przenośnika taśmowego, powyżej przenośnika taśmowego lub sitowego znajduje się odpowiednio duży otwór, w kształcie szczeliny lub tp., przy którego górnej krawędzi znajduje się wałek swobodnie obracający się, umieszczony w tym celu, aby zapobiegać zwiśnaniu spienionego tworzywa sztucznego i na skutek tego ewentualnemu urywaniu się produktu.

W innej konstrukcji urządzenia do stosowania sposobu według wynalazku poza zbiornikiem, nad przenośnikiem sitowym znajduje się dodatkowo urządzenie naciskowe za pomocą którego produkt odprowadzany na przenośniku taśmowym zostaje mniej lub więcej zgęszczony i sprasowany, zależnie od zastosowanego ciśnienia i przy tym uformowany na przykład w postaci płyt. W celu dostosowania się do każdorazowych wymagań, korzystne jest aby odległość pomiędzy urządzeniem naciskowym i sitem była nastawna. Natomiast w celu uniknięcia możliwości przecięśnienia tworzywa przez sito, w obszarze urządzenia naciskowego sito prowadzi się nad wałkami wspierającymi.

Do chwywania oparów uwalnianych w trakcie spieniania tworzywa sztucznego, w urządzeniu do stosowania sposobu według wynalazku służy instalacja wyciągowa umieszczona przy dolnym dnie zbiornika. Odessane opary wprowadza się następnie do zbiornika przy gorącym jego dnie na przykład przy pomocy dmuchawy, przy czym w razie potrzeby opary te ogrzewa się ponownie przy pomocy podgrzewacza.

Przykład 1. 1 kg proszku PCW o wartości $K = 70$ po dodaniu 2% stearynianu ołowiu jako stabilizatora i środka smarującego dokładnie miesza się z 400 g acetonu. Mieszaninę, tę natychmiast po sporządzeniu, albo po kilkugodzinnym przechowywaniu, podaje się do wytłaczarki ślimakowej ogrzanej do temperatury 160°C. Po stronie wyjściowej wytłaczarki znajduje się dysza pasmowa 1 mm. Powstały w tym czasie roztwór PCW znajdujący się pod ciśnieniem par acetonu około 30 atm, za

pomocą ślimaka wytłacza się z dyszy z szybkością około 3–4 m/sek i nagle rozpręża. Proces spieniania zostaje zakończony w odległości 30–40 mm od ujścia dyszy. Powstaje przy tym gładkie, drobno-porowate pasmo o średnicy 3–4-krotnie większej od średnicy dyszy, którego ciężar właściwy wynosi około 0,02 kg/cm³, a nie jak można było oczekiwać, produkt włóknisty lub porozdrabniany. Pasma te, po ewentualnym rozdrobnieniu stanowią dobry materiał izolacyjny („wełna izolacyjna”).

Bardziej korzystne zastosowanie można jednak uzyskać, gdy w jednym wspólnym szybie pracuje wiele wytłaczarek. Dzięki wysokiej szybkości wyjściowej poszczególne włókna zderzają się ze sobą, sklejają i w wysokiej temperaturze sprasowują się ze sobą. Zależnie od ciśnienia przy sprasowaniu w trakcie chłodzenia można otrzymywać bloki, płyty albo inne kształtki o ciężarze właściwym około 0,03 g/cm³.

W celu uzyskania możliwie dużego odprowadzania tworzywa piankowego w ciągu krótkiego czasu można również zależnie od wielkości i wydajności wytłaczarki, względnie wytłaczarek, wyposażyć je w więcej dysz, ewentualnie także i o różnym przekroju.

Możliwa jest także dalsza obróbka mechaniczna bloków, płyt itd. Podwyższoną wytrzymałość mechaniczną obok efektów dekoracyjnych można uzyskać przez pokrycie powierzchni za pomocą gorących płyt itd., albo przez nałożenie folii.

Aceton nie musi być w postaci czystej; dobry wynik uzyskuje się również przy zawartości 30% wody. Ponadto można go zastępować całkowicie lub częściowo chlorkiem metylenu albo innymi łatwo wrzącymi rozpuszczalnikami. Gdy pożądanego jest tworzywo piankowe bardziej miękkie, dodaje się do zestawu jednego ze znanych licznych zmiękczaczy.

Przykład 2. 1 kg polistyrenu w postaci drobnoziarnistej lub proszku miesza się dokładnie z 300 g acetonu lub 400 g chlorku metylenu, albo z mieszaniną obu rozpuszczalników i przerabia w wytłaczarce na pasma piankowe, podobnie jak w przykładzie 1, które natychmiast łączy się i zgęszcza w postaci płyt o wymaganej grubości. Uzyskuje się przy tym ciężary właściwe od 0,02 do 0,1 g/cm³.

Przykład 3. 1 kg polietylenu w proszku, po dokładnym wymieszaniu z 300 g lekkiej benzyny (pentan) przerabia się na pasma piankowe w wytłaczarce w temperaturze około 160°C, w taki sam sposób jak w przykładzie 1. Po zagęszczeniu i zespawaniu otrzymuje się płyty o ciężarze właściwym od 0,02 do około 0,1 g/cm³. Przy użyciu dyszy pierścieniowej można sporządzać również piankowe rury.

Przykłady konstrukcji urządzeń do stosowania sposobu według wynalazku przedstawiono i objaśniono na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schematycznie i częściowo w przekroju, urządzenie z którego w kierunku wytłaczania odprowadza się spienione tworzywo sztuczne i prasuje na płyty, bloki, wstęgi lub tp., fig. 2 przedstawia podobne urządzenie, lecz z odprowadzaniem spienionego produktu pod kątem 90° do kierunku wytłaczania, natomiast fig. 3 przedstawia przekrój A-A urządzenia z fig. 2. Zgodnie z fig. 1, ślimak 2 jest w korpusie wytłaczarki ułożony obrotowo i przy

tylnym końcu 3 uszczelniony za pomocą dławnicy 4. W otworze zasilającym 5 znajduje się szyb tłoczny 6, poprzez który podaje się materiał na przykład PCW, do wylączarki pod ciśnieniem za pomocą stempla 7. Tłok w tym przypadku jest napędzany za pomocą wału korbowego 8 i korbowodu 9.

Zadaniem rynny wahlowej 10 jest dostarczanie surowca w dostatecznej ilości do szybu tłoczego. W wylączarce surowiec początkowo zostaje ściśnięty i spłastyfikowany, a następnie rozpręża się za pomocą pierścienia hamującego. Rozpuszczalnik doprowadza się za pomocą pompy dozującej 12, poprzez przewód ciśnieniowy 13, pod ciśnieniem około 20 — 50 atn. W głowicy mieszającej 14 ślimaka 2 poszczególne składniki zostają dokładnie zmieszane ze sobą, po czym roztwór zostaje wytłoczony przez dyszę znajdującą się w płycie 15. W celu uzyskania gładkiego pasma, na przykład okrągłego, istotne jest aby wydajność tłoczenia przez ślimak była większa niż szybkość wychodzenia, którą można uzyskać pod wpływem ciśnienia gazu. Na przykład, przy dyszy o średnicy 0,7 mm i długości 0,5 mm, w przypadku twardego PCW z dodatkiem 50% wagowo acetonu, wydajność tłoczenia urządzenia musi wynosić ponad 2,5 kg/godz. ponieważ w przeciwnym przypadku spienianie wsadu odbywać się będzie nie po wyjściu mieszaniny z dyszy, a już wewnątrz dyszy albo nawet wewnątrz kadłuba wylączarki, na skutek czego wytłaczane pasmo rozpada się. Proces spieniania pasma zostaje zakończony w odległości 30—40 mm od dyszy. Szybkość wynosi wówczas około 3—4 m/sek. Korzystnie jest gdy do zbiornika 16 wytłacza jednocześnie kilka wylączarek ślimakowych.

Opary rozpuszczalnika wydzielające się w trakcie spieniania pasm odprowadza się przewodem 19, poprzez przenośnik sitowy 17 napędzany za pomocą walców 18. Opary doprowadza się za pomocą dmuchawy, przez przewód 20, ponownie do zbiornika 16. W razie potrzeby opary te ogrzewa się za pomocą podgrzewacza do temperatury od 100 do 150°C, w przypadku PCW najkorzystniej do 120°C, zaś pozostałą ich część kieruje się do chłodnicy i poddaje kondensacji. Dzięki dużej szybkości wytłaczania i dzięki dodatkowemu przyspieszeniu na skutek obiegu oparów, poszczególne pasma uderzają o przenośnik sitowy 17 i ulegają zespoleniu w blok bez końca 21. Blok ten można następnie dalej zgęścić, na przykład za pomocą przenośnika członowego 22, który wywiera nacisk na blok, przy czym przenośnik sitowy 17 jest podparty za pomocą wałków 23. Po ochłodzeniu otrzymuje się bloki o ciężarze właściwym od 0,02 do 0,25 g/cm³ zależnie od użytego ciśnienia.

Według fig. 1 i 3, w których części wspólne z fig. 1 oznaczono jak na fig. 1, spienianie tworzywo dostaje się początkowo na przenośniki 26 umieszczone w komorze, zbiornika 16, przesuwające się zgodnie ze strzałkami 24 i jednocześnie wykonujące stały ruch posuwisto-zwrotny zaznaczony strzałkami 25. Na fig. 3 przenośniki 26 znajdują się w lewym położeniu granicznym, tworzywo spienione jest dostarczane do szczeliny 27, przez którą spada na umieszczony poniżej przenośnik taśmowy lub sitowy 29 biegnący bez przerwy w kierunku ozna-

czonym strzałką 28 i zostaje dalej odprowadzone prostopadle do kierunku wytłaczania. Aby zapobiec wypadaniu produktu na boki przestrzeń pomiędzy przenośnikami 26 i przenośnikiem 29 ograniczają z trzech stron ścianki 30a, 30b i 30c, natomiast czwarta strona (na fig. 2 — lewa) jest otwarta. Układ jest przy tym tak dobrany, aby w lewym granicznym położeniu przenośników 26, lewa krawędź szczeliny 27 znajdowała się dokładnie nad lewą ścianką boczną 30a. Analogicznie jest przy prawym granicznym położeniu przenośników 26. Dzięki wspólnemu ruchowi posuwisto zwrotnemu obu przenośników 26 o amplitudzie odpowiadającej odległości ścianek 30a i 30b uzyskuje się równomierne rozdzielanie produktu padającego na przenośnik taśmowy 29. Istnieje przy tym możliwość regulowania w pożądanym sposób rozdziału materiału w kierunku podłużnym i poprzecznym na przenośniku 29 przez zmianę szybkości wyjściowej materiału z dysz (które naturalnie mogą mieć inny kształt w porównaniu z fig. jak również nie muszą znajdować się na wspólnej płycie 15), szybkości obiegowej przenośników 26, szybkości ich ruchu posuwisto-zwrotnego i wreszcie — szybkości obiegowej przenośnika taśmowego 29.

Biegący na wałkach 31 podparty w dolnej części przez wałki 32 przenośnik taśmowy bez końca 29, może być co najmniej w części znajdującej się w przestrzeni komory 16, ogrzewany do stałej temperatury albo utrzymywany w tej temperaturze przy pomocy urządzenia nie uwidocznionego na rysunku, a to w tym celu, aby nie dopuścić do nagłego i szkodliwego oziębienia spienionego tworzywa spadającego na przenośnik 29. W celu zagęszczenia materiału przenoszonoego na przenośniku taśmowym 29 umieszcza się nad nim w odpowiedniej, korzystnie — zmiennej odległości, drugi przenośnik taśmowy, sitowy lub 34 biegnący na wałkach 33 i w danym przypadku napędzany przez napęd nie przedstawiony na rysunku. Pomiędzy górnymi i dolnymi taśmami obu przenośników taśmowych 29 i 34 znajdują się taśmy lub łańcuchy ogniowe 37 biegnące w kierunku zaznaczonym strzałką 35 na wałkach 36 i napędzane przez napęd również nie przedstawiony na rysunku. Przy pomocy taśm 37 wywiera się nacisk konieczny dla wymaganego stopnia sprasowania tworzywa piankowego w postaci wstęg, płyt, bloków lub tp. Również i tutaj przewiduje się możliwość nastawiania wysokości taśm 37. Szczególną zaletą tego układu jest to, że dzięki zakryciu szczelin pomiędzy poszczególnymi członami taśm, łańcuchów lub tp. za pomocą przenośników taśmowych 29 i 34 unika się niepożądanych rys na sprasowanych wstęgach, otrzymując produkt o gładkiej powierzchni.

Jak oznaczono strzałkami przy przewodzie 19 i króćcach 38 przewidziano, że opary rozpuszczalnika wydzielane w trakcie procesu spieniania pasm tworzywa sztucznego wytłaczanych z dysz, zostają całkowicie lub częściowo odprowadzane poprzez taśmę 29 przenośnika albo obok tej taśmy, a następnie doprowadza się je ponownie do górnej części zbiornika 16. W razie konieczności usunięcia ewentualnego powstawania ładunków elektrostatycznych można w komorze 16 zastosować jonizację atmo-

sfery, na przykład za pomocą napromieniowania radioaktywnego, w znany przez się sposób — w tym przypadku za pomocą lampy rentgenowskiej 39 umieszczonej w górnej części komory 16, której działanie schematycznie oznaczają strzałki 40.

Ponadto do przykładów przedstawionych na fig. 2 i 3 odnoszą się również przykłady dotyczące fig. 1, co oczywiście nie wyklucza możliwości modyfikowania w różny sposób zarówno warunków produkcyjnych jak i układu oraz kształtu urządzenia. Na przykład można przewidzieć, że urządzenie przenośnikowe znajduje się w spoczynku, albo że część urządzenia znajdującą się za dyszami można odłączyć i pasma wychodzące z dysz nawijać się będą wówczas na zwoje, aby później można było je poddać innej przeróbce. Przy układzie według fig. 1 można również na przykład przewidzieć wytłaczanie obok siebie dużej ilości pasm i tak dobrać warunki, że pasma poruszają się dalej zasadniczo po linii prostej, po czym następnie skrócić je w grube pasma, albo zespawać ze sobą na płaską taśmę zbudowaną z pasm ułożonych tylko prostoliniowo.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób spieniania termoplastycznych tworzyw sztucznych, zwłaszcza PCW przy użyciu działającej rozpuszczająco na tworzywo — co najmniej w stanie gazowym — łatwo wrzącej cieczy lub odpowiedniej mieszaniny cieczy, **znamienny tym**, że tworzywo sztuczne doprowadza się w obecności cieczy użytej w ilości około 20—50 procent wagowych w stosunku do tworzywa do ciśnienia powyżej 15 atn., najkorzystniej około 25 — 40 atn i temperatury około 150—300°C, najkorzystniej około 200°C, po czym otrzymany roztwór wytłacza się w znany sposób ze zbiornika poprzez wąski otwór i jednocześnie nagle rozpręża, a następnie ewentualnie gorące spienione tworzywo sztuczne prasuje się pod niewielkim ciśnieniem na dowolne kształtki.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, składające się z wytłaczarki ślimakowej o ogrzewanym korpusie, wyposażonym w otwory dla doprowadzania i odprowadzania materiału oraz w obrotowo ułożyskowany ślimak, który w obszarze pomiędzy obu otworami jest zaopatrzony w pierścień hamujący, zaś od strony wyjściowej jest ukształtowany w postać głowicy mieszającej, **znamienny tym**, że ujście otworu wyjściowego wytłaczarki znajduje się w zamkniętym zbiorniku (16), umieszczonym poza wytłaczarką ślimakową, przez który przechodzi górna taśma sitowego przenośnika bez końca (17) napędzanego za pomocą walców (18), przy czym po stronie wyjścia przenośnika taśmowego, powyżej taśmy sitowej (17), zbiornik (16) jest wyposażony w otwór wylotowy najkorzystniej w kształcie szczeliny.
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że przy górnej krawędzi otworu wylotowego zbiornika (16) znajduje się swobodnie obracający się wałek (21).
4. Urządzenie według zastrz. 2 lub 3, **znamiennie tym**, że od strony wylotowej zbiornika (16) znajduje się urządzenie naciskowe najkorzystniej w postaci przenośnika członowego bez końca (22) umieszczonego w regulowanej odległości nad górną taśmę przenośnika sitowego.
5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że górna taśma przenośnika sitowego jest podparta za pomocą wałków (23).
6. Urządzenie według zastrz. 2—5, **znamiennie tym**, że zbiornik (16) jest wyposażony w instalację 19, 20 przeznaczoną do odprowadzania wydzielających się oparów — w dolnej części zbiornika — i następnie do doprowadzania ich do górnej części zbiornika.
7. Urządzenie według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że instalacja do zasysania oraz doprowadzania oparów zawiera element grzewczy, na przykład podgrzewacz.

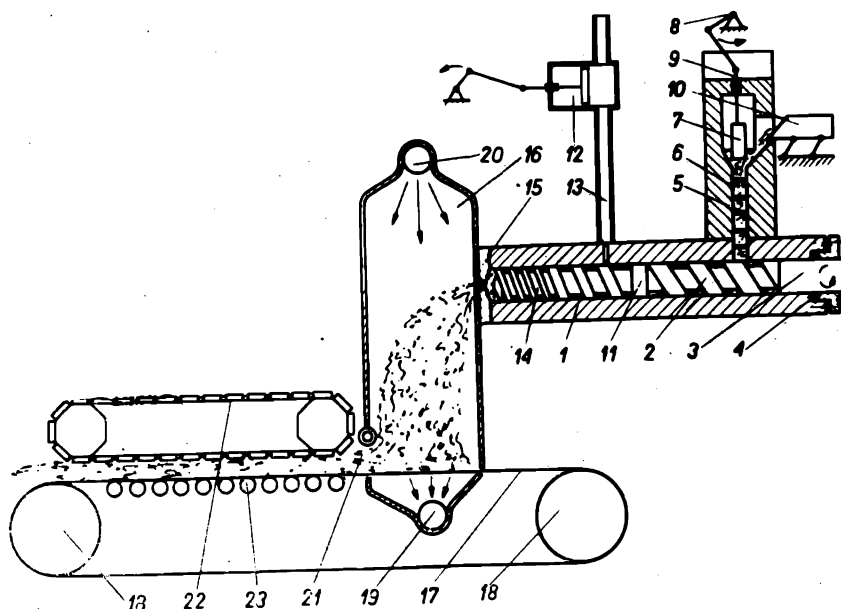


Fig. 1

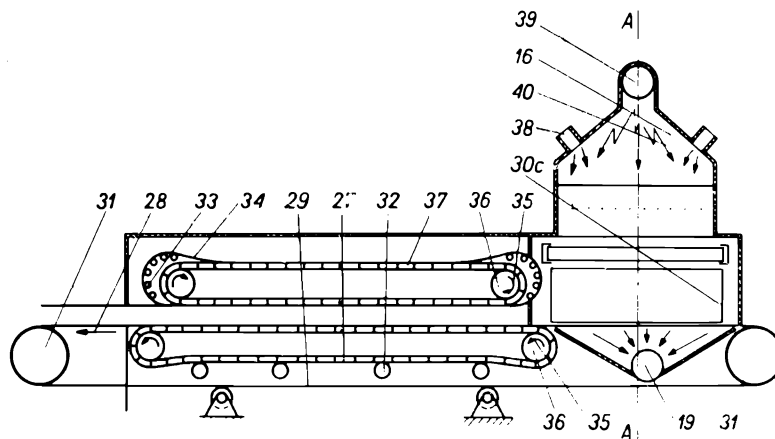


Fig. 2

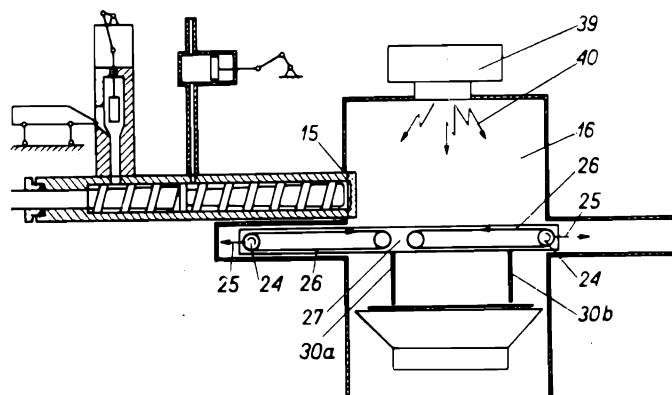


Fig. 3