

## Ślimak wylączarki

Przedmiotem wynalazku jest ślimak wylączarki jednoślímakowej lub jeden z zazębiających się ślimaków wylączarki wieloślímakowej, korzystnie dwuślímakowej do przetwórstwa tworzyw polimerowych, zwłaszcza do wytwarzania koncentratów zapachowych.

Znana jest z opisu patentowego PL 196386 B1 wylączarka wieloślímakowa wyposażona jest w układ uplastyczniający składający się z cylindra i umieszczonych w tym cylindrze kilku, a korzystnie dwóch zazębiających się ślimaków o budowie segmentowej. Każdy ze ślimaków posiada w kierunku przepływu tworzywa kolejno strefy: uplastycznienia, odgazowania i dozowania. Strefa uplastycznienia zawiera odcinki zasilania, wstępnego sprężania i podgrzewania, wstępnego uplastycznienia oraz intensywnego uplastycznienia. Ślimaki na długości odcinków wstępnego sprężania i podgrzewania posiadają kanały o redukcji objętości korzystnie wynoszącej od 1,2 do 1,4 oraz na długości odcinków wstępnego uplastycznienia posiadają kanały o redukcji objętości korzystnie wynoszącej od 1,1 do 1,45 względem kanałów odcinków zasilania. Na początku każdego z odcinków wstępnego sprężania i podgrzewania usytuowany jest co najmniej jeden segment mieszający. Odcinki wstępnego uplastycznienia w swojej końcowej części zaopatrzone są w przynajmniej jeden segment transportujący. Każdy z odcinków: wstępnego uplastycznienia i intensywnego uplastycznienia wyposażony jest w co najmniej jeden segment ugniatający. Na końcu odcinków intensywnego uplastycznienia znajduje się przynajmniej jeden segment transportujący o przeciwnym kierunku pochylenia linii wzniosu.

Ślimak wylączarki według wynalazku wyposażony w kierunku osiowego przepływu tworzywa polimerowego w strefy: zasilania, sprężania i uplastycznienia, odgazowania oraz ujednorodniania i dozowania, charakteryzuje się tym, że jest zaopatrzone w strefy: zasilania o długości przynajmniej 3 -krotnej średnicy nominalnej części roboczej ślimaka, sprężania o długości przynajmniej 8-krotnej średnicy nominalnej części roboczej ślimaka, intensywnego

uplastyczniana o długości przynajmniej 2-krotnej średnicy nominalnej części roboczej ślimaka, pierwszej intensywnego mieszania o długości przynajmniej 4-krotnej średnicy nominalnej części roboczej ślimaka, odgazowania swobodnego o długości przynajmniej 3 - krotnej średnicy nominalnej części roboczej ślimaka, drugiej intensywnego mieszania o długości przynajmniej 6-krotnej średnicy nominalnej części roboczej ślimaka, odgazowania próżniowego o długości przynajmniej 4 -krotnej średnicy nominalnej części roboczej ślimaka i dozowania o długości przynajmniej 4-krotnej średnicy nominalnej części roboczej ślimaka, przy czym w strefie intensywnego uplastycznia znajdują się co najmniej dwa segmenty ugniatające, z których pierwszy segment składa się z nie mniej niż trzech tarcz krzywkowych o kącie wzajemnego położenia współpracujących tarcz wynoszącym  $45^\circ$  i o prawym kierunku pochylenia pozornej linii śrubowej kolejnych grzbietów tarcz, zaś drugi segment ugniatający składa się z minimum trzech tarcz krzywkowych o kącie wzajemnego położenia współpracujących tarcz wynoszącym  $90^\circ$  i o neutralnym kierunku pochylenia pozornej linii śrubowej kolejnych grzbietów tarcz, natomiast w pierwszej strefie intensywnego mieszania są usytuowane najmniej dwa segmenty ugniatające, z których pierwszy segment składa się z nie mniej niż trzech tarcz krzywkowych o kącie wzajemnego położenia współpracujących tarcz wynoszącym  $45^\circ$  o prawym kierunku pochylenia pozornej linii śrubowej kolejnych grzbietów tarcz, zaś drugi segment ugniatający składa się z minimum trzech tarcz krzywkowych o kącie wzajemnego położenia współpracujących tarcz wynoszącym  $90^\circ$  i o neutralnym kierunku pochylenia pozornej linii śrubowej kolejnych grzbietów tarcz, z kolei druga strefa intensywnego mieszania zawiera co najmniej trzy segmenty ugniatające, z których każdy składa się z minimum pięciu tarcz krzywkowych o kącie wzajemnego położenia współpracujących tarcz wynoszącym  $45^\circ$  i o prawym kierunku pochylenia pozornej linii śrubowej kolejnych grzbietów tarczy.

Okazało się, że takie funkcjonalne skojarzenie przedstawionych w opisie istoty wynalazku środków technicznych każdego ze ślimaków wytłaczarki dało nowy i nieoczywisty efekt techniczny przejawiający się w uzyskaniu korzystnego przebiegu procesu uplastyczniana mając na uwadze zapewnienie zarówno odpowiedniego stopnia wymieszania polimeru z dodatkami oraz wymaganego czasu przebywania tworzywa w układzie uplastyczniającym w trakcie przetwórstwa koncentratów zapachowych z tworzywa biodegradowalnego jak i nie biodegradowalnego. Na przebieg procesu uplastyczniana kompozycji polimeru z dodatkami istotny wpływ mają ściśle ze sobą współzależne wielkości charakteryzujące stan jakim poddawane jest tworzywo takie jak: naprężenie ścinające,

prędkości ścinania, temperatura i rozkład czasu przebywania tworzywa podczas jego przepływu w układzie uplastyczniającym. Na wartość naprężenia ścinającego w tworzywie, a w efekcie na jego temperaturę istotny wpływ ma zwłaszcza profil geometryczny ślimaków, w tym stopień wypełnienia kanałów segmentów ślimaków, zwłaszcza segmentów ugniatających, jak również prędkość obrotowa ślimaków.

Przedmiot wynalazku nie ograniczając jego zakresu jest uwidoczniiony na przykładzie wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia schematyczną konfigurację jednego ze ślimaków układu uplastyczniającego wylączarki dwuślimakowej, gdzie zakreskowane elementy służą do oznaczenia segmentów transportujących, a segmenty zawierające elementy prostokątne to segmenty ugniatające poprzeczne do czoła segmentu, zaś brzegi prostokątów wskazują grzbieity krzywtek, natomiast powyżej ślimaka jest uwidoczniiona schematycznie górna powierzchnia cylindra wylączarki, a Fig. 2 przedstawia ślimak wylączarki w widoku.

Każdy z zazębiających się ze ślimaków 2 obrotowo umieszczonych w cylindrze 1 niewidocznionego na rysunku układu uplastyczniającego wylączarki dwuślimakowej współbieżnej jest o średnicy  $D = 20$  mm i długości roboczej  $= 39,5$  średnic  $D = 790$  mm. Każdy ślimak 2 wylączarki wyposażony w kierunku osiowego przepływu tworzywa polimerowego jest zaopatrzony w strefy: zasilania 3 o długości 3-krotnej średnicy nominalnej  $D$  części roboczej ślimaka 2, sprężania 4 o długości  $10D$ , intensywnego uplastyczniania 5 o długości  $2,75D$ , pierwszej intensywnego mieszania 6 o długości  $4,25D$ , odgazowania swobodnego 7 o długości  $3D$ , drugiej intensywnego mieszania 8 o długości  $7,5D$ , odgazowania próżniowego 9 o długości  $4D$  i dozowania 10 o długości  $5D$ . Strefa intensywnego uplastyczniania 5 znajduje się w odległości  $13D$  od początku ślimaka 2 to jest od początku strefy zasilania 3. W strefie tej znajdują się dwa segmenty ugniatające. Pierwszy segment to segment ugniatający o pięciu tarczach krzywkowych oraz o kącie wzajemnego położenia współpracujących tarcz krzywkowych wynoszącym  $45^\circ$ , o prawym kierunku pochylenia pozornej linii śrubowej kolejnych grzbietów tarcz. Drugi segment znajdujący się w tej strefie to segment o trzech tarczach krzywkowych i o kącie wzajemnego położenia współpracujących tarcz krzywkowych wynoszącym  $90^\circ$  i o neutralnym kierunku pochylenia pozornej linii śrubowej kolejnych grzbietów tarcz. Pierwsza strefa intensywnego mieszania 6 jest usytuowana w odległości  $15,75D$  od początku ślimaka. W strefie tej są usytuowane dwa segmenty ugniatające. Pierwszy segment ugniatający to segment o pięciu tarczach krzywkowych oraz o kącie wzajemnego położenia współpracujących tarcz krzywkowych wynoszącym  $45^\circ$  i o prawym kierunku pochylenia pozornej linii śrubowej kolejnych

grzbietów tarcz. Drugi segment ugniatający to segment o trzech tarczach krzywkowych o kącie wzajemnego położenia współpracujących tarcz krzywkowych wynoszącym  $90^\circ$  i o neutralnym kierunku pochylenia pozornej linii śrubowej kolejnych grzbietów tarcz. Druga strefa intensywnego mieszania **8** jest w odległości **23D** od początku ślimaka **2**. Strefa ta zawiera trzy segmenty ugniatające, każdy o pięciu tarczach krzywkowych oraz o kącie wzajemnego położenia współpracujących tarcz krzywkowych wynoszącym  $45^\circ$  oraz o prawym kierunku pochylenia pozornej linii śrubowej kolejnych grzbietów tarcz.

Proces wytłaczania prowadzi się w przy prędkości obrotowej ślimaków 150 lub 200 obr./min. w temperaturze  $70-100^\circ\text{C}$  lub  $110-120^\circ\text{C}$ , w której następuje ujednorodnienie i uplastycznienie pod wpływem działania sił ścinających i temperatury przemieszczanego osiowo wzdłuż stref od **3** do **9** ślimaków **2** tworzywa polimerowego, zwłaszcza kopolimeru etylenu – octanu winylu (EVA) lub poli(bursztynianu butylenu) (PBS), każdego z dodatkami. Tak zhomogenizowane i uplastycznione tworzywo polimerowe zostaje przetłoczone przez strefę dozowania **10** do niewidocznej na rysunku, zespolonej ze strefą dozowania **10** głowicy wytłaczarskiej otworowej, formującej wyrób w postaci żyłek (pręcików), po czym po ich schłodzeniu wytwarza się granulaty zapachowy, będący nośnikiem zapachów, który można używać zarówno jako granulaty odświeżający do zamkniętych pomieszczeń, jak i łatwo wykorzystać w dowolnym sposobie przetwórczym tworzyw polimerowych np. przez wytłaczanie, wtryskiwanie, itp., prowadzącym do wytworzenia detali użytkowych wszelkiego rodzaju.

Przy użyciu układu uplastyczniającego z tak wykonanymi ślimakami **2** według przedmiotowego wynalazku wytworzony wysokonapelniony zapachowy kompozyt polimerowy charakteryzuje się wymaganym stopniem dyspersji i dystrybucji fazy rozproszonej dodatkowych komponentów jak: krzemionka i drobnoziarnisty talk w osnowie polimerowej EVA lub PBS.

Otwory schematycznie uwidocznionego na Fig. 1 cylindra wytłaczarki **1** stref odgazowania **3**, **4**, **7** i **9** są zaślepione w trakcie procesu wytłaczania koncentratu zapachowego.

W przeciwnym razie, jeżeli w trakcie procesu wytłaczania w cylindrze wytłaczarki **1** następuje wzrost ciśnienia i temperatury powodujący uwalnianie się związków lotnych z tworzywa polimerowego, oczywistym jest, że otwory stref odgazowania cylindra nie są zaślepiane.