Dozownik mimośrodowy

Przedmiotem wynalazku jest dozownik mimośrodowy materiałów trudno obsypujących się, zwłaszcza do układu uplastyczniającego wytłaczarki lub wtryskarki albo ekstrudera spożywczego.

Dotychczas w technice znane i stosowane są urządzenia, których głównym celem jest zapewnienie możliwie jak najbardziej równomiernego podawania materiału. Podawanie materiału odbywa się w nich najczęściej poprzez ruchome elementy pracujące w sposób ciągły lub cykliczny. Stosowane są rozwiązania oparte na elementach podających w postaci ślimaka lub spirali, jak również wykorzystujące mechanizmy ugniatające oraz wibracyjne i wstrząsowe. W niektórych rozwiązaniach stosuje się dozowanie stopniowe. Wówczas w dozowniku za pomocą jednego z mechanizmów dozujących materiał jest transportowany do komory wstępnej, a następnie z wykorzystaniem innego mechanizmu umożliwiającego bardziej precyzyjne dozowanie do maszyny przetwórczej.

Ze zgłoszenia patentowego WO2016097544 (A1) znane jest urządzenie pełniące funkcję dozowania, które przeznaczone jest do mieszania co najmniej dwóch składników proszkowych, gdzie główny składnik z zasobnika transportowany jest za pomocą urządzenia ślimakowego do komory mieszającej wyposażonej w obrotowy tłok mieszający składniki proszkowe i podający materiał do urządzenia przetwarzającego.

Z opisu patentowego GB2076728 (A) znane są rozwiązania konstrukcyjne urządzenia do wytłaczania tworzyw polimerowych, wykorzystujące dozowanie stopniowe, z zasobnikiem i podajnikiem ślimakowym, na którego końcu znajduje się zorientowane do niego prostopadle drugie urządzenie podające wyposażone w pionowo ustawiony pręt z kołkami mieszającymi, które podczas ruchu obrotowego popychają materiał dalej do układu uplastyczniającego wytłaczarki, lub na którego końcu znajduje się zorientowane do niego prostopadle drugie urządzenie podające wyposażone w pionowo ustawiony tłok, który następnie podczas ruchu posuwistego popycha materiał dalej do układu uplastyczniającego. Z tego samego opisu patentowego znane jest również urządzenie podające wyposażone w lej zasypowy z umieszczonym wewnątrz osiowo napędzanym wałem, do którego promieniowo zamocowane są ramiona, na końcach których umieszczone są pod kątem pręty mieszające, jednocześnie na końcu wału, umieszczone są łopatki wpychające podawany materiał do otworu zasypowego układu uplastyczniającego wytłaczarki.

Z kolejnego opisu patentowego GB1292753 (A) znane jest rozwiązanie urządzenia mieszająco uplastyczniającego, gdzie do cylindra, zamkniętego z jednej strony pokrywą, a z drugiej wydrążonym tłokiem z urządzeniem z obrotową końcówką mieszającą, podawany jest materiał przez zorientowane pionowo urządzenie ślimakowe z zasobnikiem i mieszany poprzez dociśnięcie tłoka oraz wprawienie w ruch obrotowy końcówki mieszającej, Wymieszany materiał uwalniany jest przez otwarcie pokrywy.

Z opisu CN208084919 (U) znane jest urządzenie dozujące, w którym zastosowano asymetryczny zasobnik stożkowy, w którym pionowo umieszczony jest napędzany ślimak przemieszczający materiał do współosiowej z nim cylindrycznej dolnej części obudowy, wewnątrz

zasobnika znajduje się również odpowiednio ukształtowany napędzany pręt mieszający z dodatkową pionową osią obrotu ułatwiający obsypywanie się materiału.

Z kolejnego opisu patentowego CN207403025 (U) znane jest rozwiązanie konstrukcyjne dozownika tworzywa z zasobnikiem w kształcie walca ze stożkową dolną częścią zakończona otworem wylotowym w którym umieszczone zostało mieszadło w postaci napędzanego wału z zamocowanymi do niego łopatkami, które poprzez ruch obrotowy zapobiegają blokowaniu się podawanego materiału w otworze wylotowym dozownika.

Z opisu patentowego CN212171253 (U) znany jest dozownik wyposażony w ogrzewany cylindryczny zasobnik na tworzywo, wewnątrz którego osiowo umieszczony jest napędzany wał do którego zamocowane są mieszadła, a końcowa część wału wyposażona w zwój śrubowy umieszczona jest w otworze wylotowym zasobnika, w którego dolnej części znajduje się napędzana niezależnie uchylna przegroda. Regulacja dozowania materiału odbywa się poprzez nastawianie prędkości obrotowej wału z mieszadłami i zwojem śrubowym oraz kąta położenia uchylnej przegrody.

Celem wynalazku jest jednostajne podawanie materiału trudno obsypującego się z zadaną wydajnością.

Przedmiotem wynalazku jest dozownik mimośrodowy. W skład dozownika mimośrodowego wchodzi lej zasypowy, wewnątrz którego znajduje się ślimak pionowy. Jego istotą jest to, że na ślimaku pionowym osadzony jest za pomocą połączenia przenoszącego moment obrotowy mieszadło. Ślimak pionowy sprzężony jest z silnikiem napędowym. Pod lejem zasypowym znajduje się obudowa tulei, wewnątrz której znajduje się tuleja obrotowa wyposażona w uzębienie na jej zewnętrznym obwodzie i otwór mimośrodowy o średnicy większej niż średnica znajdującej się w niej części ślimaka pionowego. Uzębienie tulei obrotowej sprzężone jest z drugim silnikiem napędowym przekładni, **tudzież** w części końcowej ślimak pionowy przechodzi w sposób styczny przez otwór mimośrodowy tulei obrotowej **oraz** znajduje się w otworze zasypowym układu uplastyczniającego a jego koniec znajduje się bezpośrednio nad ślimakiem przetwórczym.

Korzystnym skutkiem zastosowania dozownika mimośrodowego jest możliwość bezstopniowej regulacji wydajności podawania materiału do układu uplastyczniającego wytłaczarki, wtryskarki lub ekstrudera spożywczego i możliwość prowadzenia procesu przetwórstwa zarówno przy całkowicie wypełnionym jak i wypełnionym częściowo układzie uplastyczniającym. Konstrukcja dozownika jest zatem szczególnie przydatna podczas przetwarzania materiałów o dużej lepkości np. zawierających płynne kompatybilizatory i duże ilości wilgoci, produktów spożywczych w postaci masy lub ciasta, które z uwagi na dużą lepkość nie mogą być dozowane grawitacyjnie przez małe otwory zasypowe maszyn przetwórczych oraz wilgotne mieszaniny proszkowe. Brak równomierności w podawaniu takich materiałów prowadzi do niestabilności procesu przetwórstwa m.in. fluktuacji ciśnienia w układzie uplastyczniającym, zaburzeń prędkości przepływu materiału i w konsekwencji do deformacji i odkształceń wytwarzanych elementów, odchyłek wymiarowych. Zastosowanie takiej konstrukcji dozownika pozwala na równomierne podawanie materiału, który ma tendencję do

zawieszania się lub osadzania na elementach maszyn przetwórczych. Ponadto wynalazek umożliwia bezstopniowe nastawianie wydajności podawania materiału, poprzez dobór prędkości obrotowej podającego ślimaka pionowego oraz prędkości i kierunku obrotów współpracującej z nim tulei obrotowej z otworem mimośrodowym. Możliwe jest całkowite wypełnienie układu uplastyczniającego poprzez uzależnienie prędkości jego pobierania od prędkości obrotowej ślimaków przetwórczych wewnątrz układu uplastyczniającego lub tylko częściowe wypełnienie układu uplastyczniającego poprzez zmniejszenie prędkości podającego ślimaka pionowego i współpracującej z nim tulei obrotowej, a także dobór odpowiednich parametrów podawania w zależności od indywidualnych cech podawanego materiału, takich jak konsystencja, lepkość, ściśliwość. Zwiększenie czasu przebywania przetwarzanego materiału w układzie często jest stosowane w celu poprawy jakość uplastyczniania i homogenizacji. Zastosowanie wynalazku oprócz równomierności podawania materiału może zatem korzystnie wpływać na właściwości gotowych wyrobów.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

fig. 1 – widok izometryczny dozownika mimośrodowego,

fig. 2 – widok górny dozownika mimośrodowego,

fig. 3 – przekrój wzdłuż linii A-A, z fig. 2

fig. 4 – szczegół B z fig. 3,

fig. 5 – rzut przedni dozownika mimośrodowego,

fig. 6 – przekrój wzdłuż linii C-C z fig. 5,

fig. 7 – szczegół D z fig. 6.

Dozownik mimośrodowy składa się z leja zasypowego 6, w kształcie wydrążonego stożka ściętego z podstawą w kształcie kwadratu z zaokrąglonymi narożami. Wewnątrz leja zasypowego 6 znajduje się mieszadło 2 w kształcie dwóch prętów pionowych przymocowanych do mocowania wykonanego z obręczy, od których w kierunku poziomym odchodzą pióra ścięte w kierunku natarcia, a ich długość różni się – im bliżej podstawy leja zasypowego 1 tym krótsze pióra. W środkowej części mieszadła 2 do jego obręczy zamocowany jest ślimak pionowy 1, a całość jest osadzona na króćcu napędowym wychodzącym z silnika napędowego 3. Silnik napędowy 3 jest zamocowany na podstawie silnika 4 w kształcie litery L w taki sposób, że oś króćca pokrywa się z osią leja zasypowego 6. Na końcu pionowej części podstawy silnika 4 znajduje się mechanizm zawiasowy 4.1, którym podstawa silnika 4 połączona jest z ramą mocującą 5 wykonaną z kwadratowych profili. Mechanizm zawiasowy 4.1 umożliwia podnoszenie podstawy silnika 4 i wyjęcie mieszadła 2 oraz ślimaka pionowego 1 z leja zasypowego 6. Ślimak pionowy 1 w górnej części ma kształt gładkiego pręta, a w dolnej części posiada pojedynczy zwój 1.1. Podstawa leja zasypowego 1 spoczywa na obudowie tulei 8, która również posiada kształt kwadratu z zaokrąglonymi narożami, zaś wewnątrz niej znajduje się otwór przelotowy o przekroju kołowym. Wewnątrz obudowy tulei 8 znajduje się tuleja obrotowa 7, która posiada kształt walca z wydrążonym otworem mimośrodowym 7.1 o średnicy

większej niż średnica ślimaka pionowego 1. Otwór mimośrodowy 7.1 umiejscowiony jest w taki sposób, że gdy osie ślimaka pionowego 1 i tulei obrotowej 7 pokrywają się to przekrój ślimaka pionowego 1 i przekrój otworu mimośrodowego 7.1 tworzą okręgi styczne wewnętrznie. Na zewnętrznej powierzchni tulei obrotowej 7 w połowie jej wysokości znajduje się uzębienie 7.2, za pomocą którego tuleja obrotowa 7 jest wprawiana w ruch obrotowy. Swoboda ruchu obrotowego tulei obrotowej 7 jest zapewniona dzięki dwóm pierścieniom ślizgowym 9, których przekrój poprzeczny ma kształt litery L. Pierścienie ślizgowe 9 stykają z zewnętrzną powierzchnią tulei obrotowej 7, powyżej oraz poniżej uzębienia 7.2. Dodatkowo pomiędzy podstawą leja zasypowego 6 oraz tuleją obrotową 7 znajduje się pierścień uszczelniający 11. Natomiast pod tuleją obrotową znajduje się podkładka ślizgowa z otworem o średnicy odpowiadającej średnicy ślimaka pionowego 1. Tuleja obrotowa 7 wraz z elementami ślizgowymi i uszczelniającymi zamknięta jest w obudowie tulei 8, która dodatkowo od góry i od dołu została zamknięta pokrywą dolną 8.1 oraz pokrywą górną 8.2. W przedniej części obudowy tulei znajduje się otwór w kształcie prostokąta, wewnątrz którego umieszczony jest ślimak przekładni ślimakowej 12 na wale 12.1, który przekazuje moment obrotowy z drugiego silnika napędowego 13 przekładni umieszczonego na ramie mocującej 5 na tuleję obrotową 7. Bezpośrednio pod pokrywą dolną 8.1 obudowy tulei 8 znajduje się układ uplastyczniający 14. Średnica otworu zasypowego 14.1 układu uplastyczniającego 14 odpowiada średnicy ślimaka pionowego 1, którego długość jest tak dobrana aby podczas ruchu obrotowego podawał materiał bezpośrednio na ślimaki przetwórcze 14.2 układu uplastyczniającego 14.

Materiał wsadowy podaje się bezpośrednio do leja zasypowego 6, w którym ruch obrotowy mieszadła 2 wymusza w sposób ciągły ruch materiału. Dwa pionowe pręty i kilka rzędów poziomych piór przecinają podawany materiał wymuszając jednocześnie ciągłe obsypywanie materiału i zapobiegając jego zawieszaniu się. Pod wpływem wymuszonego ruchu materiał obsypuje się do otworu mimośrodowego 7.1 tulei obrotowej 7. Mimośrodowy charakter otworu 7.1 i jego większa średnica względem średnicy ślimaka pionowego 1 powodują, że podczas obrotu tulei obrotowej 7 materiał obsypany wcześniej do otworu mimośrodowego 7.1 zostaje podepchnięty pod zwój 1.1 ślimaka pionowego 1. Dalszy ruch obrotowy ślimaka pionowego 1 powoduje transport materiału w dół bezpośrednio do otworu zasypowego 14.1 układu uplastyczniającego 14, gdzie odbierany jest przez obracające się ślimaki przetwórcze 14.2. Nastawianie wydajności podawania materiału polega na doborze prędkości obrotowej ślimaka pionowego 1 i mieszadła 2, która ustawiana jest poprzez sterowanie silnikiem napędowym 3, oraz prędkości i kierunku obrotów współpracującej ze ślimakiem pionowym 1 tulei obrotowej 7 z otworem mimośrodowym 7.1. Prędkość oraz kierunek obrotu tulei obrotowej 7 są regulowane przez sterowanie drugim silnikiem napędowym 13 przekładni ślimakowej przekazującym moment obrotowy na wał 12.1 ślimaka przekładni ślimakowej 12.

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476