

Urządzenie i sposób wytwarzania elementów kształtowych

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie i sposób wytwarzania elementów kształtowych, zwłaszcza z tworzywa polimerowego odpadowego z dodatkami z materiałów organicznych i mineralnych.

Znane jest urządzenie do formowania ze zgłoszenia patentowego nr US5453238A, które pozwala na wytwarzanie wyrobów profilowanych z mieszanek gumowych o różnym składzie. Urządzenie zawiera pierwszy walec obrotowy i co najmniej drugi walec obrotowy, który jest profilowany, przy czym walec profilowany jest umieszczony w sąsiedztwie pierwszego walca, osie obrotu rolek obu walców są równoległe. Pierwsza wyłaczarka dostarcza mieszanke gumową do pierwszego obrotowego walca, a druga wyłaczarka, która dostarcza drugą mieszanke gumową wyłaczaną przez kryzę, podawana jest na drugi profilowany walec obrotowy. Finalny profilowany produkt powstaje przez nakładanie się mieszanek po ich przejściu między rolkami.

Znane jest ze zgłoszenia wzoru użytkowego nr CN212708202U urządzenie do prasowania kul typu dwuwalcowego, które składa się z korpusu maszyny oraz dwóch obrotowych rolek połączonych obrotowo w korpusie za pomocą wałków. Na każdym obracającym się wałku utworzonych jest wiele rzędów nacięć w postaci gniazd kulkowych, w których następuje formowanie wyrobów. Jedna strona każdego rzędu nacięć jest odpowiednio wyposażona w zespół zabezpieczający do zmniejszania wycieku nadmiaru materiału. Na przednich stronach nacięć w kierunku obrotowym podczas ruchu powstają przestrzenie w których tworzone są pojedyncze kule.

Ze zgłoszenia patentowego nr EP1120436A1, znany jest sposób wytwarzania granulek z tworzywa termoplastycznego, obejmujący prasowanie sproszkowanego surowca z tworzywem, który jest otrzymywany przez polimeryzację wielu materiałów, a następnie w wyniku suszenia otrzymuje się polimer poprzez przepuszczenie sproszkowanego surowca pomiędzy dwoma walcami ułożonymi równoległe z niewielką przerwą między nimi, a w temperaturze

40°C lub wyższej następuje formowanie granulek. Każda rolka ma dużą liczbę identycznie ukształtowanych i identycznych rozmiarów wklęsłości w postaci eliptycznych otworów utworzonych na całej zewnętrznej powierzchni obwodowej, a wklęsłości są rozmieszczone w taki sposób że w jednej rolce są zwrócone w stronę wklęsłości w drugiej rolce w poprzek minimalnej szczeliny między dwoma rolkami.

Ze zgłoszenia patentowego nr US5122049A znana jest wytłaczarka do tworzyw połączona korpusem z zespołem walców kalandra. W górnej części urządzenia znajduje się głowica wytaczarska, a kierunek wytłaczania jest zgodny z kierunkiem osi wałka kalandra, przy czym wytłaczany materiał jest podawany do szczeliny i przechodzi między rolkami kalendów gdzie jest formowany w produkty o kształcie kuli.

Ze zgłoszenia patentowego nr US20060046620A1 znany jest sposób formowania sferycznych elementów przy użyciu maszyny do obróbki odśrodkowej. Proces obejmuje etapy dostarczania elementu o początkowym kształcie, który nie jest kulisty. Po umieszczeniu elementu w pojemniku doprowadzany jest środek ścierny i następuje ruch obrotowy pojemnika. W wyniku ruchu odśrodkowego i ruchu ścierniwa w pojemniku następuje formowanie. Ruch pojemnika i działanie ścierniwa powodują zmiany kształtu elementu z początkowego na kształt kulisty.

Ze zgłoszenia patentowego nr US5942170A znany jest sposób wytwarzania sferoidalnych kulek z termoutwardzalnego materiału polimerowego. Materiał polimerowy przepływa osiowo w tulei z regulowaną temperaturą, utrzymując materiał pomiędzy temperaturą topienia, a wyższą temperaturą reakcji termoutwardzania. Następnie materiał jest doprowadzany do wnętrza koszyka wirówki o porowatej ścianie wewnętrznej z zespołem płytek sterujących z popychaczami, gdzie po formowaniu do kształtu sferoidalnych granulek jest chłodzony. Kosz obraca się a płyn chłodzący z granulek wyniku działania siły odśrodkowej jest odprowadzany na zewnątrz.

Celem wynalazku jest opracowanie wyrobu z charakterystycznymi warstwami połączonymi adhezyjnie w postaci bryły geometrycznej osiowosymetrycznej w kształcie beczki lub kuli.

Istotą urządzenia do wytwarzania elementów kształtowych posiadającego
5 walec kształtujący z silnikiem elektrycznym, walec prowadzący z silnikiem elektrycznym, siłownik, stempel kształtowy, matrycę kształtującą, korpus i dysze natryskowe, według wynalazku, jest to, że składa się z korpusu w kształcie prostopadłościenną płyty, przy czym w centralnej części korpusu znajduje się otwór. Do korpusu za pomocą wału zamocowany jest walec prowadzący
10 z wewnętrzną powierzchnią wklęsłą, przy czym na każdym z dwóch kołnierzy bocznych walca prowadzącego znajduje się wycięcie w kształcie półkola. Naprzeciwko walca prowadzącego za pomocą wału zamocowany jest walec kształtujący z wewnętrzną powierzchnią wklęsłą, przy czym na każdym z dwóch kołnierzy bocznych walca kształtującego znajduje się wycięcie w kształcie półkola.
15 Średnica walca prowadzącego jest mniejsza od średnicy walca kształtującego. W przestrzeni pomiędzy walcem prowadzącym, a walcem kształtującym przymocowany jest do korpusu na stałe ślizg kształtowy. Powierzchnia robocza ślizgu kształtowego ma kształt półkola i styka się z krawędzią otworu w korpusie. Do korpusu od strony walca prowadzącego zamocowane są naprzeciw siebie dwie
20 jednakowe dysze natryskowe. Nad otworem przy walcu kształtującym zamocowana jest do korpusu dysza chłodząca. Do korpusu od strony walca prowadzącego i walca kształtującego zamocowana jest rozłącznie prostopadłościenna obudowa z prostokątnym wycięciem na ścianie bocznej. Natomiast w centralnej części obudowy zamocowany jest korpus matrycy
25 kształtującej. Do tylnej ściany korpusu zamocowany jest na stałe siłownik, którego oś pokrywa się z osią otworu w korpusie. Na końcu siłownika od strony korpusu zamocowany jest stempel kształtowy z krawędzią tnącą. Walec kształtujący oraz walec prowadzący mają na wałach zamocowane silniki elektryczne krokowe, przy czym silniki elektryczne krokowe i siłownik są połączone z układem sterującym.
30 Opcjonalnie matryca kształtująca ma kształt półkuli albo czaszy kulistej.

Opcjonalnie stempel kształtowy ma kształt półkuli albo czaszy kulistej.

Istotą sposobu wytwarzania elementów kształtowych, w którym wykorzystuje się wytłoczną składającą się z tworzywa poliolefinowego z dodatkiem materiałów organicznych i mineralnych, według wynalazku, jest to, że
5 wytłoczną o temperaturze 150°C i o przekroju poprzecznym w kształcie prostokąta wprowadza się przez wycięcie w obudowie pomiędzy dysze natryskowe. Następnie nanosi się za pomocą sprężonego powietrza o ciśnieniu 3 atm materiał mineralno-organiczny i wprowadza się wytłoczną na powierzchnię wewnętrzną walca prowadzącego obracającego się z prędkością obrotową od 6 do 24 obr/min
10 i nawija się kolejne warstwy wytłoczyny na siebie za pomocą ślizgu kształtowego i powierzchni wewnętrznej walca kształtującego obracającego się z prędkością obrotową od 3 do 12 obr/min w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu walca prowadzącego. Jednocześnie nawinięte warstwy wytłoczyny chłodzi się za pomocą dyszy chłodzącej sprężonym powietrzem pod ciśnieniem 5 atm do temperatury
15 80°C. Następnie za pomocą układu sterującego ustala się położenie wycięć walca prowadzącego i walca kształtowego w osi otworu w korpusie, po czym za pomocą siłownika ze stemplem z krawędzią tnącą naciska się na nawiniętą wytłoczną z siłą 25N z jednoczesnym przesunięciem nawiniętej wytłoczyny do matrycy kształtującej i odcina się element kształtowy.

20 Korzystnie jest, gdy materiałem mineralno-organicznym jest talk albo wermikulit albo celuloza.

Opcjonalnie element kształtowy ma kształt kuli albo beczki.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że materiał wejściowy będący odpadem z tworzywa polimerowego w postaci granulatu, proszku lub płatka
25 z dodatkiem materiałów organicznych i mineralnych, formuje się w powtarzalne elementy kształtowe, mające kształt figur geometrycznych w postaci beczki lub kuli. Wyroby te po termicznym uplastycznieniu i formowaniu z wykorzystaniem urządzenia mają charakterystyczne warstwy ułożone naprzemiennie warstwę grubą z polimeru odpadowego z dodatkami organiczno-mineralnymi oraz warstwę cienką
30 organiczno-mineralną. Uformowane elementy kształtowe charakteryzują się zwartą

budową, a poprzez wprowadzenie dodatków np. talku - zwiększoną wytrzymałością na dynamiczne działanie siły, w wyniku dodania wermikulitu, zwiększoną odpornością cieplną i zmniejszoną palnością, zaś po dodaniu celulozy - zwiększoną elastycznością.

- 5 Wynałazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok ogólny urządzenia, fig. 2 - widok ogólny urządzenia bez obudowy, fig. 3 - przekrój wzdłużny urządzenia, a fig. 4 – schemat układu sterującego urządzenia.

Przykład 1

- 10 Urządzenie do wytwarzania elementów kształtowych składające się z korpusu 1 w kształcie prostopadłościennej płyty ma w centralnej części otwór 2. Do korpusu 1 za pomocą wału 3a zamocowany jest walec prowadzący 4 z wewnętrzną powierzchnią wklęsłą, przy czym na każdym z dwóch kołnierzy bocznych walca prowadzącego 4 znajduje się wycięcie A w kształcie półkola.
- 15 Naprzeciwko walca prowadzącego 4 za pomocą wału 3b zamocowany jest walec kształtujący 5 z wewnętrzną powierzchnią wklęsłą. Na każdym z dwóch kołnierzy bocznych walca kształtującego 5 znajduje się wycięcie B w kształcie półkola. Ponadto średnica walca prowadzącego 4 jest mniejsza od średnicy walca kształtującego 5, a w przestrzeni pomiędzy walcem prowadzącym 4, a walcem
- 20 kształtującym 5 przymocowany jest do korpusu 1 na stałe ślizg kształtowy 6. Powierzchnia robocza ślizgu kształtowego 6 ma kształt półkola i styka się z krawędzią otworu 2 w korpusie 1. Natomiast do korpusu 1 od strony walca prowadzącego 4 zamocowane są naprzeciw siebie dwie jednakowe dysze natryskowe 7, a nad otworem 2 przy walcu kształtującym 5 zamocowana jest do
- 25 korpusu 1 dysza chłodząca 8. Do korpusu 1 od strony walca prowadzącego 4 i walca kształtującego 5 zamocowana jest rozłącznie prostopadłościenna obudowa 9 z prostokątnym wycięciem 10. Na ścianie bocznej w centralnej części obudowy 9 zamocowany jest korpus 11 matrycy kształtującej 12 w kształcie półkuli, a do tylnej ściany korpusu 1 zamocowany jest na stałe siłownik 13, którego oś pokrywa się
- 30 z osią otworu 2 w korpusie 1. Na końcu siłownika 13 od strony korpusu 1

zamocowany jest stempel kształtowy 14 w kształcie półkuli z krawędzią tnącą 15. Walec kształtujący 4 oraz walec prowadzący 5 mają na wałach 3a i 3b zamocowane silniki elektryczne krokowe 16, przy czym silniki elektryczne krokowe 16 i siłownik 13 są połączone z układem sterującym 17.

- 5 Sposób wytwarzania elementów kształtowych z wykorzystaniem urządzenia przedstawionego w przykładzie wykonania polegał na tym, że formowano wytłoczną uzyskaną z procesu uplastyczniania w układzie uplastyczniającym wylączarki o temperaturze 150°C o przekroju poprzecznym w kształcie prostokąta o wymiarach 4 mm grubość oraz 40 mm szerokość.
- 10 Wytłoczyna składała się z tworzywa poliolefinowego odpadowego - polipropylenu o gęstości 910 kg/cm³ w ilości 70% z dodatkiem materiału mineralno-organicznego talku o gęstości 2600 kg/m³ w ilości 30%. Wytłoczną wprowadzano przez wycięcie 10 w obudowie 9 pomiędzy dysze natryskowe 7, po czym nanoszono talk o wielkości cząstek 15 μm za pomocą sprężonego powietrza
- 15 o ciśnieniu 3 atm. Wytłoczną wprowadzano na powierzchnię wewnętrzną walca prowadzącego 4 obracającego się z prędkością obrotową 12 obr/min i nawijano kolejne warstwy wytłoczyny na siebie za pomocą ślizgu kształtowego 6 i powierzchni wewnętrznej walca kształtującego. Walec kształtujący obracał się z prędkością obrotową 6 obr/min w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu
- 20 walca prowadzącego 4. Nawinięte warstwy wytłoczyny chłodzono za pomocą dyszy chłodzącej 8 sprężonym powietrzem pod ciśnieniem 5 atm do temperatury 80°C. Następnie za pomocą układu sterującego 17 ustalano położenie wycięć A, B walca prowadzącego 4 i walca kształtowego 5 w osi otworu 2 w korpusie 1. Po ustaleniu pozycji za pomocą siłownika 13 ze stemplem kształtowym 14 z krawędzią
- 25 tnącą 15 naciskano na nawiniętą wytłoczną z siłą 25N z jednoczesnym przesunięciem nawiniętej wytłoczyny do matrycy kształtującej 12 i odcinano element kształtowy. Otrzymany element miał kształt kuli.

Przykład 2

- Urządzenie jest zbudowane tak jak w przykładzie pierwszym z tym, że
- 30 matryca kształtująca 12 i stempel kształtowy 14 mają kształt czaszy kulistej.

Sposób wytwarzania elementów kształtowych z wykorzystaniem urządzenia przedstawionego w drugim przykładzie wykonania polegał na tym, że formowano wytłoczną uzyskaną z procesu uplastyczniania w układzie uplastyczniającym wylączarki o temperaturze 150°C o przekroju poprzecznym w kształcie prostokąta o wymiarach 4 mm grubość oraz 40 mm szerokość. Wytłoczyna składała się z tworzywa poliolefinowego odpadowego polietylenu o gęstości 950 kg/m³ w ilości 70% z dodatkiem materiału mineralno- organicznego wermikulitu o gęstości 1150 kg/m³ w ilości 30%. Wytłoczną wprowadzano przez wycięcie 10 w obudowie 9 pomiędzy dysze natryskowe 7, po czym наносono wermikulit o wielkości cząstek 0,25 μm za pomocą sprężonego powietrza o ciśnieniu 3 atm . Wytłoczną wprowadzano na powierzchnię wewnętrzną walca prowadzącego 4 obracającego się z prędkością obrotową 24 obr/min i nawijano kolejne warstwy wytłoczyny na siebie za pomocą ślizgu kształtowego 6 i powierzchni wewnętrznej walca kształtującego. Walec kształtujący obracał się z prędkością obrotową 12 obr/min w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu walca prowadzącego 4. Nawinięte warstwy wytłoczyny chłodzono za pomocą dyszy chłodzącej 8 sprężonym powietrzem pod ciśnieniem 5 atm do temperatury 80°C. Następnie za pomocą układu sterującego 16 ustalano położenie wycięć A, B walca prowadzącego 4 i walca kształtowego 5 w osi otworu 2 w korpusie 1. Po ustaleniu pozycji za pomocą siłownika 13 ze stemplem 14 z krawędzią tnącą 15 naciskano na nawiniętą wytłoczną z siłą 25N z jednoczesnym przesunięciem nawiniętej wytłoczyny do matrycy kształtującej 12 i odcinano element kształtowy. Otrzymany element miał kształt beczki.

Przykład 3

Sposób wytwarzania elementów kształtowych z wykorzystaniem urządzenia przedstawionego w pierwszym przykładzie wykonania polegał na tym, że formowano wytłoczną uzyskaną z procesu uplastyczniania w układzie uplastyczniającym wylączarki o temperaturze 150°C o przekroju poprzecznym w kształcie prostokąta o wymiarach 4 mm grubość oraz 40 mm szerokość. Wytłoczyna składała się z tworzywa poliolefinowego odpadowego polipropylenu

o gęstości 910 kg/cm^3 w ilości 70% z dodatkiem materiału mineralno-organicznego celulozy mikrostalicznej o gęstości 1500 kg/m^3 w ilości 30%. Wytłocznę wprowadzano przez wycięcie 10 w obudowie 9 pomiędzy dysze natryskowe 7, po czym наносzono celulozę mikrokryształiczną o wielkości cząstek 5 80 μm za pomocą sprężonego powietrza o ciśnieniu 3 atm. Wytłocznę wprowadzano na powierzchnię wewnętrzną walca prowadzącego 4 obracającego się z prędkością obrotową 6 obr/min i nawijano kolejne warstwy wytłoczyny na siebie za pomocą ślizgu kształtowego 6 i powierzchni wewnętrznej walca kształtującego. Walec kształtujący obracał się z prędkością obrotową 3 obr/min, 10 w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu walca prowadzącego 4. Nawinięte warstwy wytłoczyny chłodzono za pomocą dyszy chłodzącej 8 sprężonym powietrzem pod ciśnieniem 5 atm do temperatury 80°C . Następnie za pomocą układu sterującego 16 ustalano położenie wycięć A, B walca prowadzącego 4 i walca kształtowego 5 w osi otworu 2 w korpusie 1. Po ustaleniu pozycji za pomocą 15 siłownika 13 ze stemplem 14 z krawędzią tnącą 15 naciskano na nawiniętą wytłocznę z siłą 25N z jednoczesnym przesunięciem nawiniętej wytłoczyny do matrycy kształtującej 12 i odcinano element kształtowy. Otrzymany element miał kształt kuli.

POLITECHNIKA LUBELSKA
Biuro Rzecznika Patentowego
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin
tel. +48 81 538 46 29, fax +48 81 538 41 70

RZECZNIK PATENTOWY

Podew
mgr Paulina Pater
Nr ew. 3571

Wykaz oznaczeń

- 1 – korpus
- 2 – otwór w korpusie
- 3a – wał walca prowadzącego
- 3b – wał walca kształtującego
- 4 – walec prowadzący
- 5 – walec kształtujący
- 6 – ślizg kształtowy
- 7 – dysza natryskowa
- 8 – dysza chłodząca
- 9 – obudowa
- 10 – wycięcie w obudowie
- 11 – korpus matrycy
- 12 – matryca kształtująca
- 13 – siłownik
- 14 – stempel kształtowy
- 15 – krawędź tnąca stempla
- 16 – silniki krokowe
- 17 – układ sterujący
- A – wycięcie w walcu prowadzącym
- B – wycięcie w walcu kształtującym