

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 89268

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.07.74 (P. 172841)

Pierwszeństwo: 18.07.73 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1979

MKP B29d 27/00

Int. Cl.² B29D 27/00

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego
ul. S. 100 100 100 100

**Twórcy wynalazku: Klaus Wetzel, Eckhard Lange, Herald Schäfer,
Kurt Trautner, Hermann Bresse**

**Uprawniony z patentu: VEB Chemiekombinat Bitterfeld,
Bitterfeld (Niemiecka Republika Demokratyczna)**

Sposób wytwarzania pustego elementu kształtowego z tworzywa spienionego oraz urządzenie do wytwarzania pustego elementu kształtowego z tworzywa spienionego

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do wytwarzania pustego sztywnego elementu kształtowego wolnego od naprężeń o stałej gęstości oraz dużej dokładności wymiarowej, ze spienionego tworzywa na bazie substancji termoplastycznych.

Wiadomo, że do termoplastycznej masy formowej w czasie procesu wytłaczania pustych elementów kształtowych dodaje się środki porotwórcze i inne domieszki. W rezultacie otrzymuje się stosownie od ustawienia urządzenia chłodzącego i kalibrującego, piankowy element z pustką, o żądanej postaci.

Znane są sposoby i urządzenia, które pozwalają w wyniku chłodzenia termoplastycznego tworzywa na otrzymanie bardzo zwartej powierzchni zewnętrznej formowanego wyrobu, który wskutek działania naprężeń jest spieniony w kierunku do wewnątrz.

W znanych sposobach nie spieniona jeszcze masa przechodzi przez dyszę, która ma kształt elementu kształtowego. Środek dyszy jest zamknięty trzpieniem, który kształtuje pustą przestrzeń elementu profilowego.

Podczas ekspandowania ta pusta przestrzeń jest całkowicie lub częściowo wypełniona trzpieniem. W innych znanych sposobach tylko jedna strona poprzez szybkie ochładzanie i kalibrowanie jest wytwarzana jako zwarta warstwa wierzchnia, a druga strona może swobodnie ekspandować. Takie rozwiązanie sprawia, że ekspandowanie odbywa się pod przymusem do wewnątrz, względnie w strony wolne i kierunku jeszcze nie ochłodzonym.

W innych znanych sposobach plastyczna masa spływa przez strefę, w której panuje mniejsze ciśnienie niż w narzędziu wytłaczającym, co powoduje rozszerzenie się elementu kształtowego. Po tej fazie rozszerzania, następuje ochłodzenie powierzchni po czym dalsze rozszerzanie ustaje. W tym sposobie niezwykle trudno jest uzyskać określone z góry parametry wytłaczania.

W innym znanym sposobie zwartą powierzchnię zewnętrzną oraz część piankową otrzymuje się za pomocą ustawionej poprzecznie głowicy wtryskowej i dwóch wytłaczarek. Wszystkie te sposoby mają tę wadę, że

Sposób według wynalazku okazał się korzystny w praktyce, ze względu na jego prosty sposób wykonania. Proces wytłaczania i ekspandowania można łatwo opanować i nim sterować przy minimalnym nakładzie środków technicznych.

Wytworzone sposobem według wynalazku puste elementy kształtowe charakteryzują się dobrymi własnościami mechanicznymi, wysoką dokładnością wymiarów i praktycznie niezmienną gęstością. Szczególne znaczenie ma to, że produkowane według wynalazku gotowe elementy z pustką nie zawierają naprężeń wewnętrznych, przez co dalsza ich obróbka, jak na przykład obróbka plastyczna na gorąco, spawanie, może być wykonana bez zmniejszania jakości, dzięki czemu zwiększa się możliwość ich zastosowania w różnych dziedzinach.

Urządzenie do wytwarzania pustych elementów kształtowych według wynalazku jest bliżej objaśnione w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie ze stałą tarczą regulującą ciśnienie, fig. 2 — urządzenie z ruchomą tarczą regulującą ciśnienie.

Jak pokazano na rysunku urządzenie według wynalazku składa się z uchwytu trzpienia 1, matrycy 3, trzpienia 4, przymocowanej do trzpienia tarczy regulującej ciśnienie 6. Uchwyt trzpienia 1 ma na celu wytworzenie nadciśnienia w komorze ciśnieniowej 5 poprzez przewiercony otwór 2. Tarcza regulująca ciśnienie ma na całym przekroju poprzecznym wiele przewierconych otworów 8. Tarcza regulująca ciśnienie współpracuje z urządzeniem kalibrującym 7.

Fig. 1 przedstawia postać wykonania tarczy regulującej ciśnienie, która połączona jest sztywno poprzez rurę z trzpieniem 4.

Fig. 2 tarczę regulującą ciśnienie połączoną w sposób ruchomy z trzpieniem 4, za pomocą łańcucha 9. Doprowadzenie nadciśnienia następuje poprzez przewód 10, który łączy trzpień z tarczą regulującą ciśnienie.

Sposób wytwarzania elementów kształtowych z pustką jest wyjaśniony na przykładach, poniżej:

Zdolna do ekspandowania mieszanina składa się wagowo z 90 części zawiesiny PCV, 10 części wagowych chlorku polietylenu (zawartość chloru 36%) środka zwiększającego poślizg barwnika oraz innych pomocniczych składników, 0,2 części wagowe azodwukarbonamidu i jest uplastyczniana w temperaturze od 167°C. Następnie uplastyczniona masa jest kształtowana przez odpowiednią zwymiarowaną część wytłaczarki i matrycę w odpowiednich wymiarach. Po opuszczeniu dyszy ze względu na zmniejszenie ciśnienia zaczynają działać siły ekspandujące, które są wspomagane przez nadciśnienie o wartości 0,3 atm. nadciśnienia panującego w komorze ciśnieniowej. W wyniku tego następuje natychmiastowe, całkowite ekspandowanie przed ochłodzeniem masy plastycznej.

Tarcza regulująca ciśnienie znajduje się na końcu odcinka w którym następuje ekspandowanie, ale przed urządzeniem kalibrującym plastyczne pasmo. Może być ona zamocowana w sposób ruchomy lub stały.

Występujące zmiany sił ekspandujących spowodowane zmieniającymi się parametrami technologicznymi są kompensowane przez samoczynną regulację ciśnienia, gdzie przy dużym rozszerzeniu się pasma plastycznego zmniejsza się ciśnienie powietrza, a tym samym całkowite siły ekspandujące powracają znowu do równowagi. Po kalibrowaniu element kształtowy podlega ochłodzeniu aż do całkowitego zastygnięcia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania pustych sztywnych elementów kształtowych wolnych od naprężeń o stałej gęstości i dużej dokładności wymiarowej, wykonanych ze spienionego tworzywa na bazie mas termoplastycznych, z n a m i e n n y t y m, że we wnętrzu pustego elementu kształtowego podczas ekspandowania termoplastycznej masy wytwarza się stałe nadciśnienie doprowadzane przez uchwyt trzpienia i trzpień, która jest regulowana przez tarczę regulującą, znajdującą się pomiędzy dyszą, a urządzeniem kalibrującym, a następnie po ekspandowaniu i kalibrowaniu pusty element kształtowy jest ochładzany.

2. Urządzenie do wytwarzania pustych sztywnych elementów kształtowych wykonanych ze spienionego tworzywa, z n a m i e n n e t y m, że posiada tarczę regulującą (6) ciśnienie, która jest co najmniej równa a najwyżej o 10% większa niż wewnętrzny profil pustego elementu kształtowego, jest zamocowana do trzpienia (4) i znajduje się przy końcu odcinka ekspandowania oraz zaopatrzona jest w szereg otworów prowadzących do komory nadciśnieniowej (5).

3. Urządzenie według zastrz. 2, z n a m i e n n e t y m, że posiada tarczę regulującą (6) ciśnienie, połączoną sztywno za pomocą rury z trzpieniem (4).

4. Urządzenie do wytwarzania pustych sztywnych elementów kształtowych wykonanych ze spienionego tworzywa, z n a m i e n n e t y m, że posiada tarczę regulującą (6) ciśnienie przymocowaną za pomocą łańcucha (9) do trzpienia (4) a do doprowadzania nadciśnienia służy przewód (10).

przebiegowi ekspandowania zasadniczo nadaje się określony kierunek oraz że podlega zawsze pewnemu wymuszeniu. Pociąga to takie następstwa, że po ochłodzeniu produkowane w ten sposób spienione elementy kształtowe zawierają w sobie zastygłe naprężenia, które podczas dalszej obróbki, a w szczególności obróbki plastycznej na gorąco wyzwalają się prowadząc do odkształceń względnie do dużych, nieokreślonych miejscowych wklęśnięć.

Wartość użytkowa pustego w środku elementu kształtowego dzięki temu znacznie się zmniejsza i ogranicza możliwości jego zastosowania. Z drugiej strony proces ekspandowania przez przedwczesne ochłodzenie, ulega przerwaniu i wznowiany zostaje przez ponowne ogrzanie, co prowadzi do powstawania defektów. Wprawdzie unika się tych wad w innym znanym sposobie ponieważ zauważono, że dla procesu ekspandowania siły spieniania nie tylko decydująca jest ilość środków ale zewnętrzne ciśnienie powietrza, chłodzenie i związane z tym utwardzenie materiału odgrywa tu zasadniczą rolę.

Proces ekspandowania powinien być całkowicie zakończony do chwili wyjścia półproduktu z kanału rozprężającego, w którym panuje zmniejszone ciśnienie. Wadą tego rozwiązania jest jednak to, że nadaje się ono tylko do produkcji elementów z pustką, posiadających dużą tolerancję wymiarów, ponieważ kalibrowanie plastycznych mas nie jest możliwe.

Zakres stosowania wytworzonych drażonych elementów kształtowych według tego sposobu jest również bardzo ograniczony.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad i opracowanie sposobu wytwarzania sztywnych, pustych elementów kształtowych z tworzywa spienionego, posiadających stałą gęstość i dużą dokładność wymiarową, które podczas dalszej obróbki nie ulegąby deformacji i nie posiadały wklęśnięć.

Celem wynalazku jest również skonstruowanie urządzenia za pomocą którego z tworzywa będącego w stanie plastycznym można by było na zewnątrz narzędzia wytwarzającego osiągnąć szybkie, całkowite i swobodne ekspandowanie pustego elementu kształtowego i w końcu jego kalibrowanie.

Według wynalazku zadanie to rozwiązano w ten sposób, że we wnętrzu pustego elementu kształtowego podczas procesu ekspandowania wytwarza się stałe nadciśnienie doprowadzane przez uchwyt trzpienia i trzpień, które to ciśnienie regulowane jest za pomocą tarczy regulującej umieszczonej pomiędzy dyszą a częścią kalibrowania. Tarcza ta znajduje się na końcu odcinka ekspandowania.

Tarcza regulująca ciśnienie jest co najmniej równa, a najwyżej 10% większa od wnętrza pustego elementu kształtowego, który następnie jest kalibrowany i chłodzony.

Nadciśnienie panujące we wnętrzu pustego elementu kształtowego wspomaga siły ekspandujące działające po opuszczeniu dyszy i powoduje natychmiastowe, zupełne wolne od naprężeń ekspandowanie. Dzięki temu uzyskuje się wzdłuż całego poprzecznego przekroju po zupełnym ochłodzeniu doskonałą, równomiernie rozłożoną piankową strukturę.

Zadaniem tarczy regulującej ciśnienie zgodnie z wynalazkiem jest regulowanie nadciśnienia w zależności od możliwych w praktyce zmiennych warunków technologicznych a tym samym otrzymanie sił ekspandujących wspomaganych przez nadciśnienie aż do przewyższenia sił reakcji, które uniemożliwiają równomierne ekspandowanie wolne od naprężeń. Dla osiągnięcia równomiernego wolnego od naprężeń ekspandowania, siły reakcji i siły ekspandujące z wspierającymi siłami muszą być równe. Równowaga sił następuje na końcu odcinka ekspandowania. Dlatego zgodnie z wynalazkiem tarcza regulująca ciśnienie powinna znajdować się na początku tego miejsca.

Przez siły reakcji należy rozumieć takie siły, które wynikają z lepkości i otaczającego ciśnienia. Siły ekspandujące są wywoływane przez działanie poroforu. Jako siły wspierające rozumie się siły wywoływane przez nadciśnienie w strefie nadciśnienia. Przy zakłóceniu równowagi sił może uciec część powietrza znajdującego się w strefie nadciśnienia przez co ciśnienie, a z tym wspierające siły zmieniają się zgodnie z wynalazkiem, tak że równowaga sił znowu zostanie przywrócona.

Jeśli tarcza regulująca ciśnienie jest mniejsza od z góry określonego wewnętrznego profilu, wówczas potrzebne nadciśnienie nie może być osiągnięte. Jeżeli wymiar tarczy regulującej ciśnienie przekracza o 10% ustanowiony wewnętrzny profil, to istnieje niebezpieczeństwo rozdarcia względnie rozsądzenia elementu z pustką.

Po całkowitym, wolnym od naprężeń ekspandowaniu następuje ustalenie się plastycznego pasma poprzez kalibrowanie korzystnie przez próżniowe kalibrowanie.

Ostateczne ochłodzenie następuje po kalibrowaniu na odcinku chłodzonym, przykładowo przez rozpryskowe chłodzenie za pomocą dyszy lub przez pełną kąpiel.

Zastosowanymi zgodnie z wynalazkiem materiałami są materiały termoplastyczne. Szczególnie przydatne są winylopolimery, kopolimery, polimery mieszane z dodatkiem odpowiednich substancji takich, jak porofory, aktywatory, środki stabilizujące, środki uplastyczniające i środki zwiększające poślizg.

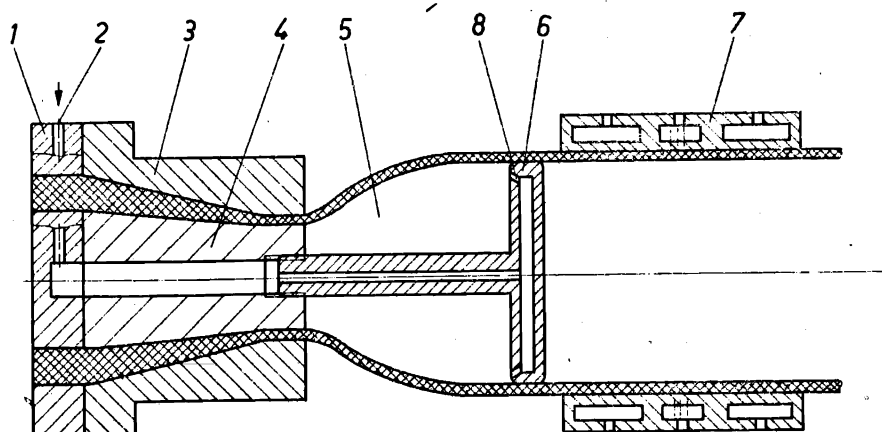


Fig. 1

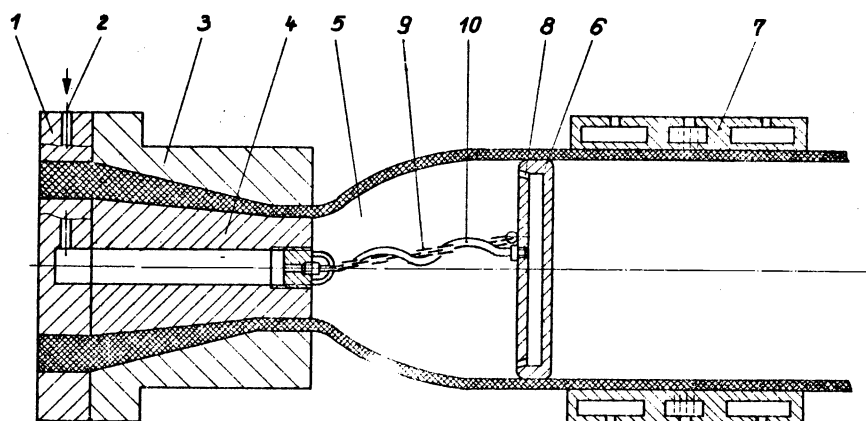


Fig. 2