RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240280**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432379**

(22) Data zgłoszenia: **23.12.2019**

(51) Int.Cl.
***A44C 11/02 (2006.01)***
***B22D 25/02 (2006.01)***

(54) **Sposób wytwarzania wzmocnionych jubilerskich zapięć zatrzaskowych oraz sprężynujących**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
**28.06.2021 BUP 13/21**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
**07.03.2022 WUP 10/22**

(73) Uprawniony z patentu:
**AMBER APPLE SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA KOMANDYTOWA, Gdańsk, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
**EUGENIUSZ KREJA, Gdańsk, PL**

(74) Pełnomocnik:
**rzecz. pat. Tadeusz Wilczarski**

**PL 240280 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania wzmocnionych jubilerskich zapięć zatrzaskowych oraz sprężynujących do elementów biżuteryjnych.

Zapięcia w przemyśle jubilerskim wytwarza się techniką wykrawania polegającą na walcowaniu blach, wykorzystywaniu wykrojników i krępowników i ich wzajemnego montażu, która jest metodą pracochłonną skomplikowaną i wysokoodpadową.

Różnego rodzaju zapięcia znane na rynku, w tym zapięcia zatrzaskowe charakteryzują się słabą trwałością na odkształcenia. Zapięcia zatrzaskowe wykonywane są z drutu, który nie posiada odporności na odkształcenia podczas jego użytkowania.

Uzyskanie trwałych zapięć poprzez zastosowanie w nich elementów stalowych jest w branży jubilerskiej problematyczne z uwagi na Prawo probiercze, według którego cechowane są wyroby z elementami stalowymi. Dostępne na rynku zapięcia wykonane z metali szlachetnych z elementami stalowymi (druty stalowe, sprężyny stalowe i inne wykonane ze stali) nie spełniają kryteriów jubilerskich w rozumieniu Prawa Probierczego. Przepisy Probiercze stanowią, że przedmioty z udziałem dwóch, lub kilku metali, cechowane są wg wartości składowej stopu o najniższej zawartości metalu szlachetnego, jeśli wyrób składa się z kilku stopów metali szlachetnych o różnych składach lub cechą właściwą dla metali nieszlachetnych (cecha MET).

Znana jest z opisu zgłoszenia wynalazku US2008271482 złączka jubilerska i artykuł jubilerski oraz sposób ich wytwarzania. Złączka jubilerska zawiera łącznik w kształcie litery U, który można podłączyć do odpowiednich części naszyjnika, aby umożliwić dwa stopnie swobody ruchu między odpowiednimi częściami, np. umożliwiając obracanie jednej części w jednej płaszczyźnie wokół jednej osi, a drugą część do obracania się wokół innej osi. Łącznik w kształcie litery U zawiera parę rozmieszczonych w odstępach tarczowych boków z zapięciem pomiędzy nimi i przymocowanych do biżuterii, umożliwiając obrót wokół zapięcia, mostek łączący dwa podobne do dysku boki i otwór w mostku dla zapięcia na szpilkę, które można przymocować do ozdobnej biżuterii, np. wisiorka, umożliwiając obrócenie ozdobnej biżuterii wokół drugiej osi. Sposób montażu wyrobu jubilerskiego obejmuje przymocowanie członu opaski jubilerskiej do złączki jubilerskiej umożliwiającej obrót wokół jednej osi i przymocowanie ozdobnego elementu jubilerskiego do zapięcia na szpilce, umożliwiającego obrócenie ozdobnego elementu jubilerskiego względem złączki jubilerskiej i członu biżuterii.

Znane jest z opisu zgłoszenia wynalazku TW201306766 urządzenie blokujące do łączenia biżuterii i sposobu jego wytwarzania. Urządzenie blokujące do łączenia dwóch pętli końcowych sznurka biżuterii, takich jak sznur naszyjnika lub bransoletka, zawierające element ustalający pasmo zawierający dwie części końcowe połączone za pomocą części środkowej, przy czym każda część końcowa tworzy pętlę ustalającą do przytrzymywania końcowej pętli pasma biżuterii, przy czym każda pętla ustalająca zawiera wejście do połączenia odpowiedniej pętli końcowej. Urządzenie zawiera ponadto element zaciskowy zawierający dwa półskorupowe zawiasy połączone ze sobą na odpowiednich zewnętrznych obrzeżach oraz zatrzask blokujący, umożliwiający zawiasowe obracanie dwóch półskorupowych zawiasów w celu rozłączalnego zatrzaskiwania względem siebie, aby utworzyć zmontowany element zaciskowy z przelotowym przechodzący otwór, przy czym środkowa część w zwolnionym położeniu członu zaciskowego może być umieszczona między półskorupami tak, że gdy półskorupy są następnie razem zatrzaskiwane, aby przyjąć zablokowane położenie członu zaciskowego, środkowa część rozciąga się przez przelotowy otwór i pętle ustalające części końcowych wystają z elementu zaciskowego po każdej stronie otworu przelotowego, dzięki czemu element zaciskowy zapobiegnie wydostawaniu się pętli końcowych z biżuterii przymocowanych do pętli ustalających element ustalający przez wejścia do pętli elementu ustalającego.

Znany jest z opis zgłoszenia wynalazku JP2007001026 sposób wytwarzania łącznika zawierającego miękki materiał o prostej budowie i niskim koszcie. Ujawniono sposób wytwarzania pary elementów złącznych obejmujących miękki materiał składający się z zagłębionych elementów złącznych 1 i wystającego elementu mocującego 2, z których oba mają odpowiednio wgłębione i wystające części łączące. W zagłębionej formie 4a zapięcia i wystającej formie 4b zapięcia, z góry określona ilość gumy silikonowej jest ładowana do wnęki między górną formą 4c i dolną formą 4d, a po zamknięciu górnej formy 4c i dolnej formy 4d, kauczuk silikonowy jest podgrzewany i prasowany w celu uformowania łączników. Wgłębiona forma zapięcia 4a i wystająca forma zapięcia 4b są korzystnie formą monolityczną. Rdzeń 6 jest wkładany do zagłębionej formy łącznika 4a w celu wytworzenia zagłębionego łącznika 1.

Istotą wynalazku jest sposób wytwarzania wzmocnionych jubilerskich zapięć zatrzaskowych oraz sprężynujących, polegający na wykonaniu zapięcia metodą „odlewu na tracony wosk" gdzie wykonuje się model kształtu zapięcia, przygotowuje formę gumową na podstawie utworzonego modelu oraz zalewa formę, wyjmuje zalane elementy i poddaje obróbce jubilerskiej, charakteryzujący się tym, że tworzy model zapięcia składającego się z dwóch elementów poprzez wydruk w drukarce 3D przy rozdzielczości druku 30 piks/mm$^2$, z uwzględnieniem 4% skurczu modelu przy wydruku oraz 4% skurczu metalu przy jego odlewaniu. Następnie modele zapięcia wulkanizuje w gumie, w temperaturze 165 do 167°C w czasie 15 min na 1 warstwę gumy, tworząc formę, którą po zakończonym procesie wulkanizacji rozcina w poziomej płaszczyźnie dzieląc formę na dwie części. W otwartej formie wkłada się w utworzone gniazda elementy twarde wykonane z platyny i irydu w proporcji 8:2 w postaci prętów o średnicy 0,6 mm i długości 7,0 mm dla zapięcia sprężynującego lub połączone wzajemnie łącznikiem do jednej i drugiej części zapięcia zatrzaskowego. Zastosowanie łącznika w przypadku zapięcia zatrzaskowego przyśpiesza osadzenie elementów ze stopu twardego w gumowej formie. Po czym zespala dwie części formy gumowej i wtryskuje wosk tworząc jedną gałąź odlewniczą. Następnie tworzy z utworzonych kolejnych gałęzi odlewniczych, choinkę odlewniczą o średnicy rdzenia 12 mm z zachowaniem 15 do 20° pochylenia w kierunku dolnym detalu w stosunku do rdzenia oraz z zachowaniem odległości pomiędzy wtryskami wynoszącymi 2 do 3 mm. Choinkę odlewniczą osadza się w tulei, którą zalewa odpowietrzoną masą odlewniczą i wypełnioną masą odlewniczą tuleję nagrzewa w zamkniętej przestrzeni z jednoczesnym procesem wirowania z prędkością obrotową 50 do 60 obrotów na minutę w czasie 30 min do uzyskania temperatury 190°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 4 h, następnie poddaje podgrzewaniu w czasie 60 min do temperatury 490°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 1,5 h, następnie w czasie 2,2 h podgrzewa się do temperatury 750°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 4 h, po czym studzi formę w czasie 1 do 1,5 h do temperatury 660°C. Następnie formę w temperaturze 660°C zalewa metalem szlachetnym w postaci stopu: złoto 58,5%, srebro 13,8%, miedź 27,7%, gdzie następuje dyfuzyjne jego połączenie z umieszczonymi w formie elementami twardymi ze stopu platyna/iryd, po czym schładza do temperatury 18 do 20°C, zalaną formę rozbija strumieniem wody i odcina zalane elementy zapięć, przy czym przy zapięciu zatrzaskowym odcina łącznik, następnie zapięcia poddaje procesowi obróbki jubilerskiej i łączy do elementów jubilerskich.

Korzystnie wykonany model zapięcia w wydruku w drukarce 3D odlewa się w metalu jako prototyp pokrywa galwanicznie warstwą rodu 0,26 do 0,28 μm w celu użycia go do wykonania większej ilości form.

Korzystnie do stopu odlewniczego dodaje maksymalnie do 18% stopu wtórnego z procesu poprzedniego odlewania, który poddaje spektrometrycznemu badaniu w zakresie składu i zawartości poszczególnych składników, po czym dodaje uzupełniające stany tych składników i dodaje cynę, poprawiającą lejność w ilości 1 do 2%, która podlega wyparowaniu w procesie odlewniczym, następnie przygotowany stop podgrzewa do stanu lejności, który w postaci płynnej wlewa do przygotowanych form.

Sposób według wynalazku pozwala na połączenie w jednym procesie produkcyjnym kilku stopów szlachetnych, co wpływa na uzyskanie ulepszonej jakości i trwałości produktów końcowych niekolidujących z Prawem Probierczym. Stopy szlachetne o różnych charakterystykach w procesie odlewu „na tracony wosk", zespalają się dyfuzyjnie (stop „twardy" + stop „miękki") tworząc trwałe połączenie.

Zastosowana w wynalazku proporcja platyny z irydem pozwala na uzyskanie najtrwalszego i najbardziej sprężystego stopu, który dodatkowo po obróbce termicznej w procesie wypalania formy i zalania roztopionym drugim stopem, nie traci sprężystości, twardości oraz połysku. Ilość zastosowanej platyny w zapięciach wykonanych ze srebra lub złota nie wpływa na cenę wykonania wyrobu oraz pozwala na zachowanie wysokiej jego jakości z zachowaniem cechy podstawowej dla stopu jubilerskiego według przepisów Prawa Probierczego.

Sposób według wynalazku eliminuje skomplikowane etapy produkcji zapięć, pozwalając na ułatwienie procesu produkcji z jednoczesnych zachowaniem wysokiej jakości wyrobu, pozwala również na wytwarzanie szerokiej gamy zapięć jubilerskich.

Sposób według wynalazku pozwala na wtórne wykorzystanie stopu odlewniczego do kolejnych odlewów, przez co cały proces jest niskoodpadowy.

Przykład wykonania I

W przykładzie wykonania sposób wytwarzania wzmocnionych jubilerskich zapięć zatrzaskowych oraz sprężynujących, polega na wykonaniu zapięcia metodą „odlewu na tracony wosk" gdzie

wykonuje się model kształtu zapięcia, przygotowuje formę gumową na podstawie utworzonego modelu oraz zalewa formę, wyjmuje zalane elementy i poddaje obróbce jubilerskiej. Model zapięcia składającego się z dwóch elementów tworzy się poprzez wydruk w drukarce 3D przy rozdzielczości druku 30 piks/mm$^2$, z uwzględnieniem 4% skurczu modelu przy wydruku oraz 4% skurczu metalu przy jego odlewaniu. Następnie modele zapięcia wulkanizuje się w gumie, w temperaturze 165°C w czasie 15 min na 1 warstwę gumy, tworząc formę, którą po zakończonym procesie wulkanizacji rozcina w poziomej płaszczyźnie dzieląc formę na dwie części. W otwartej formie wkłada się w utworzone gniazda elementy twarde wykonane z platyny i irydu w proporcji 8:2 w postaci prętów o średnicy 0,6 mm i długości 7,0 mm dla zapięcia sprężynującego. Dwie części formy gumowej zespala się, dolutowuje do obu części dopływy i wtryskuje wosk tworząc jedną gałąź odlewniczą i z utworzonych kolejnych gałęzi odlewniczych tworzy się choinkę odlewniczą o średnicy rdzenia 12 mm z zachowaniem 15° pochylenia w kierunku dolnym detalu w stosunku do rdzenia oraz z zachowaniem odległości pomiędzy wtryskami wynoszącymi 2 mm. Zbudowaną choinkę odlewniczą osadza w tulei, którą zalewa odpowietrzoną masą odlewniczą, a wypełnioną masą odlewniczą tuleję nagrzewa w zamkniętej przestrzeni z jednoczesnym procesem wirowania z prędkością obrotową 50 obrotów na minutę w czasie 30 min do uzyskania temperatury 190°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 4 h. Następnie poddaje podgrzewaniu w czasie 60 min do temperatury 490°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 1,5 h, następnie w czasie 2,2 h podgrzewa się do temperatury 750°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 4 h, po czym studzi formę w czasie 1 h do temperatury 660°C. Formę w temperaturze 660°C zalewa się metalem szlachetnym w postaci stopu: złoto 58,5%, srebro 13,8%, miedź 27,7%, gdzie następuje dyfuzyjne jego połączenie z umieszczonymi w formie elementami twardymi ze stopu platyna/iryd i schładza do temperatury 18°C. Zalaną formę rozbija strumieniem wody i odcina zalane elementy zapięć. Zapięcia poddaje procesowi obróbki jubilerskiej i łączy do elementów jubilerskich.

Przykład wykonania II

W przykładzie wykonania sposób wytwarzania wzmocnionych jubilerskich zapięć zatrzaskowych oraz sprężynujących, polega na wykonaniu zapięcia metodą „odlewu na tracony wosk" gdzie wykonuje się model kształtu zapięcia, przygotowuje formę gumową na podstawie utworzonego modelu oraz zalewa formę, wyjmuje zalane elementy i poddaje obróbce jubilerskiej. Model zapięcia składającego się z dwóch elementów tworzy się poprzez wydruk w drukarce 3D przy rozdzielczości druku 30 piks/mm$^2$, z uwzględnieniem 4% skurczu modelu przy wydruku oraz 4% skurczu metalu przy jego odlewaniu. Wykonany model zapięcia w wydruku w drukarce 3D odlewa się w metalu jako prototyp i pokrywa galwanicznie warstwą rodu 0,26 μm. Następnie modele zapięcia wulkanizuje się w gumie, w temperaturze 167°C w czasie 15 min na 1 warstwę gumy, tworząc formę, którą po zakończonym procesie wulkanizacji rozcina w poziomej płaszczyźnie dzieląc formę na dwie części. W otwartej formie wkłada się w utworzone gniazda elementy twarde połączone wzajemnie łącznikiem do jednej i drugiej części zapięcia zatrzaskowego wykonane z platyny i irydu w proporcji 8:2. Dwie części formy gumowej zespala się, dolutowuje do obu części dopływy i wtryskuje wosk tworząc jedną gałąź odlewniczą. Z utworzonych kolejnych gałęzi odlewniczych tworzy się choinkę odlewniczą o średnicy rdzenia 12 mm z zachowaniem 20° pochylenia w kierunku dolnym detalu w stosunku do rdzenia oraz z zachowaniem odległości pomiędzy wtryskami wynoszącymi 3 mm. Zbudowaną choinkę odlewniczą osadza w tulei, którą zalewa odpowietrzoną masą odlewniczą, a wypełnioną masą odlewniczą tuleję nagrzewa w zamkniętej przestrzeni z jednoczesnym procesem wirowania z prędkością obrotową 60 obrotów na minutę w czasie 30 min do uzyskania temperatury 190°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 4 h. Następnie poddaje podgrzewaniu w czasie 60 min do temperatury 490°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 1,5 h, następnie w czasie 2,2 h podgrzewa się do temperatury 750°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 4 h, po czym studzi formę w czasie 1,5 h do temperatury 660°C. Formę w temperaturze 660°C zalewa się metalem szlachetnym w postaci stopu: złoto 58,5%, srebro 13,8%, miedź 27,7%, gdzie następuje dyfuzyjne jego połączenie z umieszczonymi w formie elementami twardymi ze stopu platyna/iryd i schładza do temperatury 20°C. Zalaną formę rozbija strumieniem wody i odcina zalane elementy zapięć oraz odcina łącznik. Zapięcia poddaje procesowi obróbki jubilerskiej i łączy do elementów jubilerskich.

Przykład wykonania III

W przykładzie wykonania sposób wytwarzania wzmocnionych jubilerskich zapięć zatrzaskowych oraz sprężynujących, polega na wykonaniu zapięcia metodą „odlewu na tracony wosk" gdzie wykonuje się model kształtu zapięcia, przygotowuje formę gumową na podstawie utworzonego mode-

lu oraz zalewa formę, wyjmuje zalane elementy i poddaje obróbce jubilerskiej. Model zapięcia składającego się z dwóch elementów tworzy się poprzez wydruk w drukarce 3D przy rozdzielczości druku 30 piks/mm$^2$, z uwzględnieniem 4% skurczu modelu przy wydruku oraz 4% skurczu metalu przy jego odlewaniu. Następnie modele zapięcia wulkanizuje się w gumie, w temperaturze 165°C w czasie 15 min na 1 warstwę gumy, tworząc formę, którą po zakończonym procesie wulkanizacji rozcina w poziomej płaszczyźnie dzieląc formę na dwie części. W otwartej formie wkłada się w utworzone gniazda elementy twarde wykonane z platyny i irydu w proporcji 8:2 w postaci prętów o średnicy 0,6 mm i długości 7,0 mm dla zapięcia sprężynującego. Dwie części formy gumowej zespala się, dolutowuje do obu części dopływy i wtryskuje wosk tworząc jedną gałąź odlewniczą i z utworzonych kolejnych gałęzi odlewniczych tworzy się choinkę odlewniczą o średnicy rdzenia 12 mm z zachowaniem 15° pochylenia w kierunku dolnym detalu w stosunku do rdzenia oraz z zachowaniem odległości pomiędzy wtryskami wynoszącymi 2 mm. Zbudowaną choinkę odlewniczą osadza w tulei, którą zalewa odpowietrzoną masą odlewniczą, a wypełnioną masą odlewniczą tuleję nagrzewa w zamkniętej przestrzeni z jednoczesnym procesem wirowania z prędkością obrotową 50 obrotów na minutę w czasie 30 min do uzyskania temperatury 190°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 4 h. Następnie poddaje podgrzewaniu w czasie 60 min do temperatury 490°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 1,5 h, następnie w czasie 2,2 h podgrzewa się do temperatury 750°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 4 h, po czym studzi formę w czasie 1 h do temperatury 660°C. Formę w temperaturze 660°C zalewa się metalem szlachetnym w postaci stopu: złoto 58,5%, srebro 13,8%, miedź 27,7%, w którym znajduje się 18% stopu wtórnego z procesu poprzedniego odlewania. Stop wtórny poddany był spektrometrycznemu badaniu w zakresie składu i zawartości poszczególnych składników w celu uzupełnienia do zawartości stopu: złoto 58,5%, srebro 13,8%, miedź 27,7% z dodatkiem cyny poprawiającej lejność w ilości 1%, która podlega wyparowaniu w procesie odlewniczym. Następnie przygotowany stop podgrzewa do stanu lejności, który w postaci płynnej wlewa do przygotowanych form, gdzie następuje dyfuzyjne połączenie stopu z umieszczonymi w formie elementami twardymi ze stopu platyna/iryd i schładza do temperatury 18°C. Zalaną formę rozbija strumieniem wody i odcina zalane elementy zapięć. Zapięcia poddaje procesowi obróbki jubilerskiej i łączy do elementów jubilerskich.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania wzmocnionych jubilerskich zapięć zatrzaskowych oraz sprężynujących, polegający na wykonaniu zapięcia metodą „odlewu na tracony wosk" gdzie wykonuje się model kształtu zapięcia, przygotowuje formę gumową na podstawie utworzonego modelu oraz zalewa formę, wyjmuje zalane elementy i poddaje obróbce jubilerskiej, **znamienny tym**, że tworzy model zapięcia składającego się z dwóch elementów poprzez wydruk w drukarce 3D przy rozdzielczości druku 30 piks/mm$^2$, z uwzględnieniem 4% skurczu modelu przy wydruku oraz 4% skurczu metalu przy jego odlewaniu, następnie modele zapięcia wulkanizuje w gumie, w temperaturze 165 do 167°C w czasie 15 min na 1 warstwę gumy, tworząc formę, którą po zakończonym procesie wulkanizacji rozcina w poziomej płaszczyźnie dzieląc formę na dwie części, w otwartej formie wkłada się w utworzone gniazda elementy twarde wykonane z platyny i irydu w proporcji 8:2 w postaci prętów o średnicy 0,6 mm i długości 7,0 mm dla zapięcia sprężynującego lub połączone wzajemnie łącznikiem do jednej i drugiej części zapięcia zatrzaskowego, po czym zespala dwie części formy gumowej i wtryskuje wosk tworząc jedną gałąź odlewniczą, następnie tworzy z utworzonych kolejnych gałęzi odlewniczych, choinkę odlewniczą o średnicy rdzenia 12 mm z zachowaniem 15 do 20° pochylenia w kierunku dolnym detalu w stosunku do rdzenia oraz z zachowaniem odległości pomiędzy wtryskami wynoszącymi 2 do 3 mm, po czym choinkę odlewniczą osadza w tulei, którą zalewa odpowietrzoną masą odlewniczą, następnie wypełnioną masą odlewniczą tuleję nagrzewa w zamkniętej przestrzeni z jednoczesnym procesem wirowania z prędkością obrotową 50 do 60 obrotów na minutę w czasie 30 min do uzyskania temperatury 190°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 4 h, następnie poddaje podgrzewaniu w czasie 60 min do temperatury 490°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 1,5 h, następnie w czasie 2,2 h podgrzewa się do temperatury 750°C i poddaje wygrzaniu w tej temperaturze przez 4 h, po czym studzi formę w czasie 1 do 1,5 h do temperatury 660°C, następnie formę

w temperaturze 660°C zalewa metalem szlachetnym w postaci stopu: złoto 58,5%, srebro 13,8%, miedź 27,7%, gdzie następuje dyfuzyjne jego połączenie z umieszczonymi w formie elementami twardymi ze stopu platyna/iryd, po czym schładza do temperatury 18 do 20°C, zalaną formę rozbija strumieniem wody i odcina zalane elementy zapięć, przy czym przy zapięciu zatrzaskowym odcina łącznik, następnie zapięcia poddaje procesowi obróbki jubilerskiej i łączy do elementów jubilerskich.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wykonany model zapięcia w wydruku w drukarce 3D odlewa się w metalu jako prototyp pokrywa galwanicznie warstwą rodu 0,26 do 0,28 μm.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do stopu odlewniczego dodaje maksymalnie do 18% stopu wtórnego z procesu poprzedniego odlewania, który poddaje spektrometrycznemu badaniu w zakresie składu i zawartości poszczególnych składników, po czym dodaje uzupełniające stany tych składników i dodaje cynę, poprawiającą lejność w ilości 1 do 2%, która podlega wyparowaniu w procesie odlewniczym, następnie przygotowany stop podgrzewa do stanu lejności, który w postaci płynnej wlewa do przygotowanych form.