

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób walcowania poprzeczno-klinowego stopniowanych odkuwek wydłużonych przy pomocy trzech walców klinowych **znamienny tym, że** półfabrykat (12) w kształcie dwustronnie fazowanego pręta o średnicy początkowej (do) równej największej średnicy walcowanych stopni odkuwki wałka stopniowanego (13) i długości początkowej (L_0), która jest mniejsza od długości (L_3) walcowanej odkuwki wałka stopniowanego (13) nagrzewa się do temperatury powyżej temperatury rekrytalizacji materiału, następnie półfabrykat (12) umieszcza się centralnie w strefie wejściowej (I) narzędzi składających się z trzech jednakowych walców (1), następnie wprawia się trzy jednakowe walce (1) w ruch obrotowy w tym samym kierunku i z taką samą prędkością (n_1) i oddziałuje się na półfabrykat (12) występami prowadzącymi (11a) i (11b), znajdującymi się na powierzchniach cylindrycznych (2) walców (1) oraz klinowymi występami (4) o pochyłych powierzchniach bocznych (5a) i (5b), które znajdują się na powierzchniach cylindrycznych (2) walców (1), w wyniku czego wprawia się półfabrykat (12) w ruch obrotowy ze stałą prędkością (n_w) w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu walców (1), następnie kształtuje się na obwodzie półfabrykatu (12) w jego środkowej części klinowy rowek i redukuje się średnicę początkową (do) półfabrykatu (12) do wartości równej średnicy (d_1) środkowego stopnia (12c) odkuwki wałka stopniowanego (13), następnie podczas dalszego ruchu obrotowego walców (1) oddziałuje się pochyłymi powierzchniami bocznymi (5a) i (5b) klinowych występów (4) na materiał półfabrykatu (12) i rozszerza się redukcję średnicy (do) półfabrykatu (12) na całą długość (l_1) środkowego stopnia (12c) odkuwki wałka stopniowanego (13), następnie zagłębia się w półfabrykat (12) skrajne klinowe występy (7a) i (7b) o pochyłych powierzchniach bocznych (8a) i (8b) i redukuje się średnicę początkową (do) po obu stronach półfabrykatu (12) w pobliżu skrajnych końców półfabrykatu (12) do średnicy (d_2) równej średnicy stopni pośrednich (12d) odkuwki wałka stopniowanego (13), jednocześnie podczas zagłębiania się skrajnych klinowych występów (7a) i (7b) w półfabrykat (12) kalibruje się środkowy stopień (12c) odkuwki wałka stopniowanego (13) przy pomocy klinowych występów (4), po czym oddziałuje się

na materiał półfabrykatu (12) w miejscu zagłębienia się skrajnych klinowych występów (7a) i (7b) pochyłymi powierzchniami bocznymi (8a) i (8b) i rozszerza się redukcją średnicy początkowej (do) półfabrykatu (12) do średnicy (d_2) stopni pośrednich (12d) na całą długość stopni pośrednich, następnie kalibruje się średnice (d_2) stopni pośrednich płaskimi powierzchniami (9a) i (9b), znajdującymi się na powierzchni skrajnych klinowych występów (7a) i (7b), po czym zwiększa się redukcją średnicy początkowej (do) półfabrykatu (12) do średnicy (d_3) równej średnicy skrajnych stopni (12e) odkuwki wałka stopniowanego (13), następnie podczas dalszego ruchu obrotowego walców (1) kalibruje się średnicę (d_3) skrajnych stopni (12e) odkuwki wałka stopniowanego (13), następnie po pełnym obrocie walców (1), zatrzymuje się ruch obrotowy walców (1) i przesuwa się wzdłuż osi walców (1) ukształtowaną odkuwkę wałka stopniowanego (13) i usuwa się po powierzchniach cylindrycznych (2) ukształtowaną odkuwkę wałka stopniowanego (13) z przestrzeni roboczej walców (1), przy czym w tym samym czasie wprowadza się do strefy wejściowej (I) narzędzi kolejny półfabrykat (12).

2. Narzędzia do walcowania poprzeczno-klinowego stopniowanych odkuwek wydłużonych **znamiennie tym, że** składają się z trzech jednakowych walców (1), przy czym pojedynczy walec (1) podzielony jest na sześć zachodzących na siebie stref, zaś pierwsza strefa wejściowa (I) ma kształt powierzchni cylindrycznej (2), której średnica (D) jest mniejsza od sześciokrotnej średnicy (do) półfabrykatu (12), zaś kąt środkowy (γ_1) strefy wejściowej (I) jest mniejszy od kąta prostego, następnie za strefą wejściową (I) znajduje się strefa wcinania (II), w której na powierzchni cylindrycznej (2) znajdują się dwa symetrycznie położone występy prowadzące (11a) i (11b), które oddalone są od siebie o odległość (b), która jest mniejsza od długości (L_0) półfabrykatu (12), przy czym centralnie pomiędzy występami prowadzącymi (11a) i (11b) na powierzchni cylindrycznej (2) znajduje się klinowy występ (4) o pochyłych powierzchniach bocznych (5a) i (5b), które pochylone są w kierunku części środkowej walca (1) pod jednakowymi kątami (α_1), natomiast wysokość (h_1) klinowego występu (4) jest większa od wysokości (g) występów prowadzących (11a) i (11b), zaś klinowy występ (4), którego kąt rozwarcia (β_1) jest ostry, stopniowo zwiększa swoją szerokość w kierunku strefy kształtowania (III) od zera na początku strefy wcinania

(II) do wartości równej długości (I1) środkowego stopnia (12c) odkuwki wałka stopniowanego (13) na końcu strefy kształtowania (III) oraz zwiększa swoją wysokość od zera na początku strefy wcinania (II) do wartości (h1) równej połowie redukcji średnicy początkowej (do) półfabrykatu (12) do średnicy (d1) środkowego stopnia (12c) odkuwki wałka stopniowanego (13), zaś kąt środkowy (γ_2) strefy wcinania jest mniejszy od kąta środkowego (γ_1) strefy wejściowej (I), następnie za strefą wcinania (II) znajduje się strefa kształtowania (III), w której na powierzchni cylindrycznej (2) znajduje się klinowy występ (4) o pochyłych powierzchniach bocznych (5a) i (5b), które pochylone są pod jednakowymi kątami (α_1) w kierunku części centralnej walca (1), przy czym klinowy występ (4) w strefie kształtowania (III) ma stałą wysokość (h1), a szerokość klinowego występu (4), którego kąt rozwarcia (β_1) jest ostry, stopniowo zwiększa się do wartości równej długości (I1) środkowego stopnia (12c) odkuwki wałka stopniowanego (13) na końcu strefy kształtowania (III), zaś kąt środkowy (γ_4) strefy kształtowania (III) jest większy od kąta środkowego (γ_2) strefy wcinania (II), przy czym w części centralnej klinowego występu (4) w strefie kształtowania (III) znajduje się klinowe obniżenie (10) o klinowych powierzchniach bocznych (6a) i (6b), którego kąt rozwarcia (β_2) jest równy kątowi rozwarcia (β_1) klinowego występu (4), zaś głębokość (h2) klinowego obniżenia (10) jest równa wysokości (h1) klinowego występu (4), przy czym początek klinowego obniżenia (10) znajduje się w połowie strefy kształtowania (III), której odpowiada kąt środkowy (γ_3), którego wartość jest równa połowie kąta środkowego (γ_4) strefy kształtowania (III), następnie za strefą kształtowania (III) znajduje się strefa kalibrowania (IV), w której klinowy występ (4) o pochyłych powierzchniach bocznych (5a) i (5b) ma stałą szerokość równą długości (I1) środkowego stopnia (12c) odkuwki wałka stopniowanego (13) oraz stałą wysokość równą połowie redukcji średnicy początkowej (do) półfabrykatu (12) do średnicy (d1) środkowego stopnia (12c) odkuwki wałka stopniowanego (13), zaś kąt środkowy (γ_5) strefy kalibrowania (IV) jest mniejszy od kąta środkowego (γ_4) strefy kształtowania (III), jednocześnie wraz z początkiem strefy kalibrowania (IV) rozpoczyna się strefa wcinania i kształtowania (V) skrajnych występow klinowych (7a) i (7b), w której na powierzchni cylindrycznej (2) walca (1) znajdują się skrajne klinowe występy (7a) i (7b), które położone są symetrycznie względem środka

walca (1) w pobliżu powierzchni czołowych walca (1) i oddalone są od siebie o odległość (12), która równa jest długości odkuwki (13) między pośrednimi stopniami (12d), przy czym szerokość skrajnych klinowych występów (7a) i (7b) zwiększa się w kierunku strefy kalibrowania (VI) skrajnych stopni (12e) odkuwki wałka stopniowanego (13), zaś kąt rozwarcia (β_4) skrajnych występów (7a) i (7b) jest większy od kąta rozwarcia (β_1) klinowego występu (4) w strefie kształtowania (III), zaś pochyłe powierzchnie boczne (8a) i (8b) skrajnych klinowych występów (7a) i (7b) są pochylone pod jednakowymi kątami (α_2), a wysokość (h3) skrajnych klinowych występów (7a) i (7b) jest równa połowie redukcji średnicy (do) półfabrykatu (12) do średnicy (d3) skrajnych stopni (12e) odkuwki wałka stopniowanego (13), przy czym średnica (Dz) walca (3) opisanego na skrajnych klinowych występach (7a) i (7b) jest większa od sześciokrotności średnicy początkowej (do) półfabrykatu (12), zaś kąt środkowy (γ_6) strefy wcinania i kształtowania (V) skrajnych stopni (12e) odkuwki wałka stopniowanego (13) jest większy od kąta środkowego (γ_5) strefy kalibrowania (IV), zaś za strefą wcinania i kształtowania (V) skrajnych stopni (12e) odkuwki wałka stopniowanego (13) znajduje się strefa kalibrowania (VI) skrajnych stopni (12e) odkuwki wałka stopniowanego (13), w której na powierzchniach skrajnych klinowych występów (7a) i (7b) od strony środkowej walca (1) znajdują się równoległe do powierzchni czołowych walca (1) obniżenia (9a) i (9b), których głębokość (h4) jest równa połowie różnicy między średnicami (d2) stopni pośrednich (12d), a średnicami (d3) stopni skrajnych (12e) odkuwki wałka stopniowanego (13), zaś pod koniec strefy kalibrowania (VI) skrajnych stopni (12e) odkuwki wałka stopniowanego (13) powierzchnie wewnętrzne skrajnych klinowych występów (7a) i (7b) rozszerzają się w kierunku powierzchni czołowych walca (1), których kąt rozwarcia (β_3) jest równy kątowi rozwarcia (β_4) skrajnych występów (7a) i (7b), zaś kąt środkowy (γ_7) strefy kalibrowania (VI) skrajnych stopni (12e) odkuwki wałka stopniowanego (13) jest mniejszy od kąta środkowego (γ_6) strefy wcinania i kształtowania (V) skrajnych stopni (12e) odkuwki wałka stopniowanego (13).