

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219456**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **394431**

(51) Int.Cl.
B21D 19/06 (2006.01)
B21D 41/02 (2006.01)
B21D 24/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **04.04.2011**

(54) **Sposób i narzędzia do wywijania końca rury
z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
08.10.2012 BUP 21/12

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.04.2015 WUP 04/15

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
GRZEGORZ SAMOŁYK, Turka, PL

(74) Pełnomocnik:
rzec. pat. Tomasz Milczek

PL 219456 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i narzędzia do wywijania końca rury z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym, zwłaszcza wyrobu cylindrycznego drażonego typu rura o dowolnej długości w układzie poziomym z zastosowaniem trzpienia rozprężnego. Pod pojęciem „wywijanie końca rury z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym” należy rozumieć proces plastycznego kształtowania jednego z końców wyrobu cylindrycznego drażonego, zwłaszcza typu rura o dowolnej długości, w którym jedno z narzędzi wykonuje ruch kulisty obwiedniowy.

Dotychczas znane i stosowane są sposoby do wywijania i kształtowania końców rur, które dotyczą głównie procesów tłoczenia wyrobów blaszanych. Dotychczas znane są z publikacji „Kucie na kuźniarkach”, autorstwa P. Wasiuńk, Wydawnictwo WNT, 1973, sposoby plastycznego kształtowania końców rur, które charakteryzują się tym, że żadne z narzędzi nie wykonuje ruchu kulistego obwiedniowego o dowolnym schemacie.

Znane i stosowane są narzędzia do prasowania obwiedniowego wyrobów, głównie z materiału pełnego lub tulei krótkiej. Dotychczas znane są z publikacji „Prasa z wahającą matrycą typ PXW 100: Instrukcja technologiczna”, PLASOMAT, Warszawa 1975, oraz „Kształtowanie odkuwek metodą prasowania obwiedniowego”, autor Z. Garczyński, „Obróbka Plastyczna Metali” tom IX nr 3, str. 31-36, sposoby i narzędzia do prasowania obwiedniowego, które nie dotyczą procesu wywijania końca rur z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym. Dotychczas znane są z publikacji „Projektowanie technologii maszyn”, pod red. J. Sobolewski, „Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej”, 2007, konstrukcje trzpieni rozprężnych, które nie zapewniają korzystnej zmiany średnicy trzpienia oraz nie wywołują korzystnego układu sił, jakie wymagane są w przypadku sposobu wywijania i kształtowania kołnierza rur z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym. Zmiana średnicy znanych i stosowanych trzpieni rozprężnych jest zbyt mała, rzędu $0,1 \div 1\%$ średnicy nominalnej. W efekcie tego wymagana jest duża dokładność wykonania otworu w materiale wsadowym. Konstrukcja znanych i stosowanych trzpieni utrudnia mechanizację czynności rozprężania trzpienia i powrotu do jego stanu początkowego.

Istotą sposobu wywijania końca rury z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym jest to, że wsad cylindryczny drażony, zwłaszcza w kształcie rury zakłada się na trzpień rozprężny i mocuje się w pozycji poziomej w matrycy dzielonej, składającej się z matrycy stałej i matrycy dociskowej, po czym stempel z trzpieniem kształtującym wykonuje ruch kulisty obwiedniowy z jednoczesnym ruchem posuwistym wzdłuż osi rury w kierunku matrycy dzielonej, po czym następuje plastyczne wywijanie końca rury z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym.

Istotą narzędzi do wywijania końca rury z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym, zwłaszcza wyrobów cylindrycznych drażonych typu rura o dowolnej długości w układzie poziomym z zastosowaniem trzpienia rozprężnego, stempla i matrycy dzielonej, jest to, że stempel posiada trzpień kształtujący składający się ze stożka wywijającego, stożka kalibrującego i stożka pilotującego, przy czym stempel i/lub matryca dzielona posiadają dowolny wykrój kształtujący, a trzpień rozprężny składa się z tulei rozprężnej dzielonej trzysegmentowej, pierścieni sprężystych spinających i układu rozprężnego składającego się z pierścienia stożkowego stałego, pierścienia stożkowego ruchomego, trzpienia stałego, tulei przesuwnej i sprężyny śrubowej. Trzpień kształtujący składa się z dwóch, trzech lub czterech stożków o tworzącej prostej lub łukowej. Kąty tworzących stożka kalibrującego i stożka pilotującego są funkcją kąta wahania stempla i spełniają warunki takie, że: $\alpha_1 > \gamma$, $\alpha_2 > \gamma$, a środek ruchu kulistego obwiedniowego stempla znajduje się na osi tego stempla w strefie stożka wywijającego lub stożka kalibrującego

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia on plastyczne wywijanie końca rury z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym wyrobu cylindrycznego drażonego typu rura o dowolnej długości w jednej operacji. Ponadto wynalazek umożliwia realizację procesu plastycznego kształtowania wyrobu przy wielokrotnie mniejszej sile, niż w przypadku wywijania dotychczas znanymi sposobami, gdzie stempel nie wykonuje ruchu kulistego obwiedniowego. Ponadto, konstrukcja trzpienia rozprężnego korzystnie oddziałuje na sposób zamocowania rury oraz warunki realizacji plastycznego kształtowania wyrobu.

Sposób i narzędzia do wywijania końca rur z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym zostały przedstawione w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój osiowy w fazie początkowej, fig. 2 - przekrój poprzeczny W-W przez trzpień rozprężny i matrycę dzieloną, fig. 3 - przekrój osiowy w fazie końcowej, fig. 4 - przekrój osiowy trzpienia rozprężnego, a fig. 5 - stempel wraz z trzpieniem kształtującym.

Sposób wywijania końca rury z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym polega na tym, że wsad 1 cylindryczny drażony, zwłaszcza w kształcie rury zakłada się na trzpień 6 rozprężny i mocuje się w pozycji poziomej w matrycy 5 dzielonej, składającej się z matrycy 5a stałej i matrycy 5b dociskowej, po czym stempel 3 z trzpieniem 4 kształtującym wykonuje ruch ω kulisty obwiedniowy z jednoczesnym ruchem posuwistym wzdłuż osi rury 2 w kierunku matrycy 5 dzielonej, po czym następuje plastyczne wywijanie końca rury 2 z jednoczesnym jego prasowaniem obwiedniowym.

Narzędzia do wywijania końca rury z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym, zwłaszcza wyrobów cylindrycznych drażonych typu rura o dowolnej długości w układzie poziomym składają się z trzpienia 6 rozprężnego, stempla 3 i matrycy 5 dzielonej. Stempel 3 posiada trzpień 4 kształtujący składający się ze stożka 4a wywijającego, stożka 4b kalibrującego i stożka 4c pilotującego, przy czym stempel 3 i/lub matryca 5 dzielona posiadają dowolny wykrój kształtujący. Trzpień 4 kształtujący składa się z dwóch, trzech lub czterech stożków o tworzącej prostej lub łukowej. Trzpień 6 rozprężny składa się z tulei 6e rozprężnej dzielonej trzysegmentowej, pierścieni 6g sprężystych spinających i układu rozprężnego składającego się z pierścienia 6c stożkowego stałego, pierścienia 6d stożkowego ruchomego, trzpienia 6a stałego, tulei 6b przesuwnej i sprężyny 6g śrubowej. Kąty α_1 , α_2 tworzących stożka 4b kalibrującego i stożka 4c pilotującego są funkcją kąta γ wahania stempla 3 i spełniają warunki takie, że: $\alpha_1 \geq \gamma$, $\alpha_2 > \gamma$. Środek O ruchu ω kulistego obwiedniowego stempla 3 znajduje się na osi tego stempla 3 w strefie stożka 4a wywijającego lub stożka 4b kalibrującego.

Działanie narzędzi według wynalazku polega na tym, że matryca 5b dociskowa dociska siłą F_m wsad 1 cylindryczny drażony znajdujący się w matrycy 5a stałej, przy czym do wewnątrz wsadu 1 jednocześnie wprowadzany jest trzpień 6 rozprężny. W wyniku wywołania docisku F_1 na tulei 6b przesuwnej, pierścieni 6d stożkowy ruchomy, którego tworząca jest pochylona pod kątem β , przesuwa się wzdłuż trzpienia 6a stałego o wartość przesunięcia Δx w kierunku pierścienia 6c stożkowego stałego, co w efekcie powoduje zwiększenie średnicy d tulei 6e rozprężnej dzielonej i jej przemieszczenie osiowe względem trzpienia 6a stałego. Rozprężenie trzpienia 6e rozprężnego o długość b powierzchni roboczej do średnicy d wywołuje układ sił działający na powierzchni wewnętrznej rury 2, przy czym siła osiowa w korzystny sposób współuczestniczy w procesie wywijania końca rury 2 i jednoczesnym prasowaniu obwiedniowym. Następnie stempel 3 z trzpieniem 4 kształtującym wykonuje ruch ω kulisty obwiedniowy względem środka O i rozpoczyna dosuw p prostoliniowy wzdłuż osi rury 2 w kierunku matrycy 5 dzielonej, w efekcie czego następuje plastyczne wywijanie końca rury 2 z jednoczesnym jej prasowaniem obwiedniowym. Po zakończeniu plastycznego wywijania i prasowania obwiedniowego rury 2 i po zdjęciu docisku F_1 , z tulei 6b dociskowej, sprężyna 6f śrubowa i pierścienie 6g sprężyste spinające powodują zmniejszenie średnicy d tulei 6e rozprężnej dzielonej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wywijania końca rury z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym, **znamienny tym**, że wsad (1) cylindryczny drażony, zwłaszcza w kształcie rury zakłada się na trzpień (6) rozprężny i mocuje się w pozycji poziomej w matrycy (5) dzielonej, składającej się z matrycy (5a) stałej i matrycy (5b) dociskowej, po czym stempel (3) z trzpieniem (4) kształtującym wykonuje ruch (ω) kulisty obwiedniowy z jednoczesnym ruchem (p) posuwistym wzdłuż osi rury (2) w kierunku matrycy (5) dzielonej, po czym następuje plastyczne wywijanie końca rury (2) z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym.

2. Narzędzia do wywijania końca rury z jednoczesnym prasowaniem obwiedniowym, zwłaszcza wyrobów cylindrycznych drażonych typu rura o dowolnej długości w układzie poziomym z zastosowaniem trzpienia rozprężnego, stempla i matrycy dzielonej, **znamiennie tym**, że stempel (3) posiada trzpień (4) kształtujący składający się ze stożka (4a) wywijającego, stożka (4b) kalibrującego i stożka (4c) pilotującego, przy czym stempel (3) i/lub matryca (5) dzielona posiadają dowolny wykrój kształtujący, a trzpień (6) rozprężny składa się z tulei (6e) rozprężnej dzielonej trzysegmentowej, pierścieni (6g) sprężystych spinających i układu rozprężnego składającego się z pierścienia (6c) stożkowego stałego, pierścienia (6d) stożkowego ruchomego, trzpienia (6a) stałego, tulei (6b) przesuwnej i sprężyny (6g) śrubowej.

3. Narzędzia według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że trzpień (4) kształtujący składa się z dwóch, trzech lub czterech stożków o tworzącej prostej lub łukowej.

4. Narzędzia według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że kąty (α_1) i (α_2) tworzących stożka (4b) kalibrującego i stożka (4c) pilotującego są funkcją kąta (γ) wahania stempla (3) i spełniają warunki takie, że: $\alpha_1 \geq \gamma$, $\alpha_2 > \gamma$, a środek (O) ruchu (ω) kulistego obwodniowego stempla (3) znajduje się na osi tego stempla (3) w strefie stożka (4a) wywijającego lub stożka (4b) kalibrującego.

Rysunki

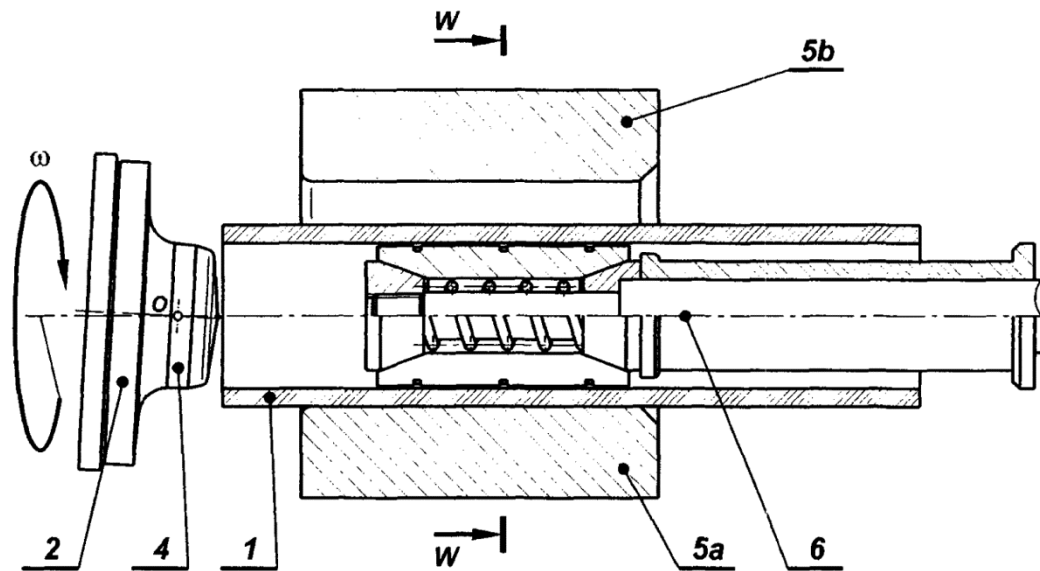


Fig. 1

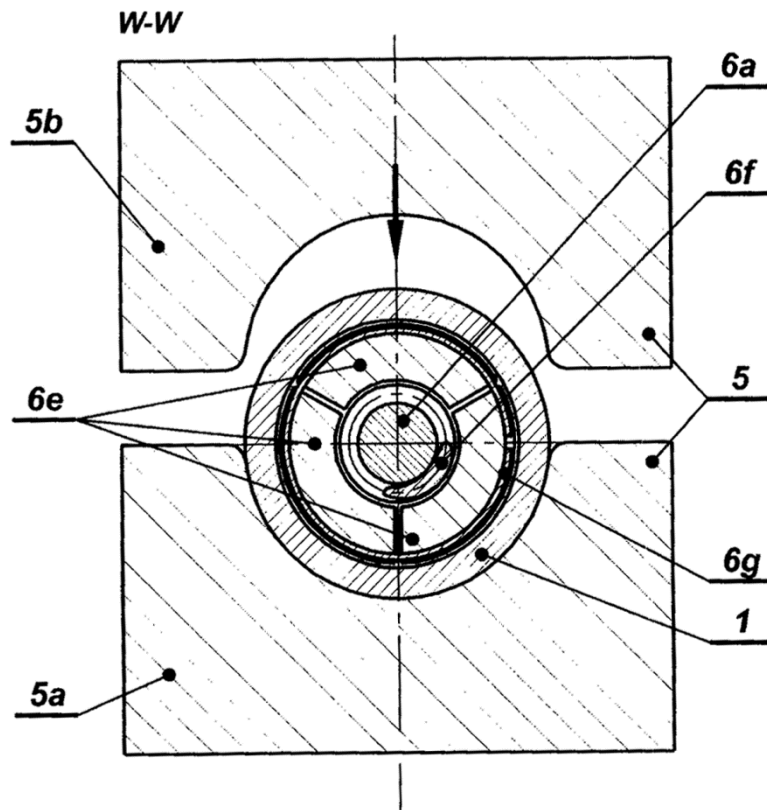


Fig. 2

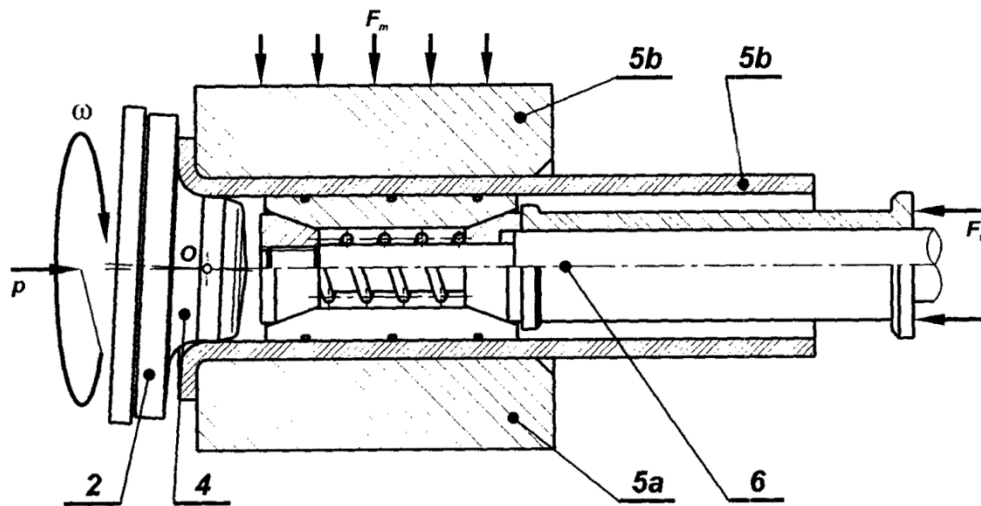


Fig. 3

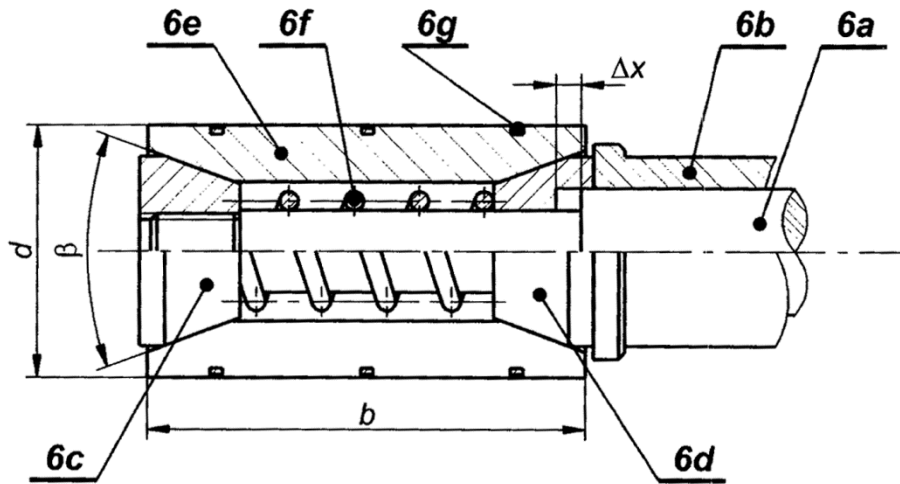


Fig. 4

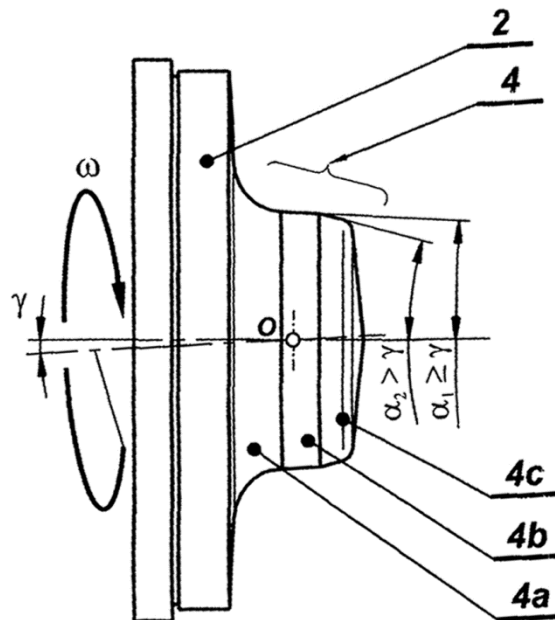


Fig. 5