

Warszawa, 23 sierpnia 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



B21h 1/02

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 26657.

Hans Schuster
(Immigrath, Niemcy).

Kl. 7 f, I.

7f 1/02

Sposób wytwarzania okrągłych tarcz blaszanych przez rozwałcowywanie.

Zgłoszono 17 stycznia 1935 r.

Udzielono 21 maja 1938 r.

Pierwszeństwo: 15 grudnia 1934 r. (Niemcy).

Wynalazek niniejszy, podobnie jak i patent nr 24 520, dotyczy wytwarzania okrągłych tarcz blaszanych przez rozwałcowywanie grubszych tarcz o mniejszej średnicy. Według patentu nr 24 520 kawałek blachy walcuje się kolejno w prostopadłych do siebie kierunkach między walcami cylindrycznymi, przy czym zmniejszenie grubości przy dalszym walcowaniu kształtu pośredniego, odbiegającego każdorazowo od kształtu okrągłego, jest równe procentowo zmniejszeniu grubości przy poprzedzającym rozwałcowywaniu tego kształtu pośredniego z kształtu okrągłego. Zatem okrągły gruby kawałek blachy rozciąga się najpierw w eliptyczny kształt pośredni, a następnie obraca o 90° i słacza między walcami o od-

powiednio zwężonym prześwicie o taki procent, o jaki są rozstawione walce poprzedzające. W ten sposób elipsa przekształca się ponownie na koło. Zabieg ten można powtarzać dowolną liczbę razy.

Według wynalazku kawałek blachy po nadaniu mu kształtu eliptycznego po pierwszym walcowaniu zostaje obrócony — w celu dalszego wyciągania i ponownej zmiany kształtu na kołowy — o kąt, odbiegający od kąta 90° , przy czym obracanie o ten kąt, przy połączonym z tym dalszym rozwałcowywaniem, powtarza się tyle razy, aż mała oś elipsy stanie się równą wielkiej osi, czyli zostanie osiągnięty kształt kołowy. Podobnie jak i według patentu nr 24 520, zabieg można powtarzać kilkakrotnie. To rozwał-

cowywanie kawałka blachy w różnych kierunkach promieniowych może w warunkach sprzyjających oddziaływać na strukturę materiału gotowej tarczy, zwłaszcza gdy walcowanie jest uskuteczniane na zimno. Oczywiście walcowanie na gorąco jest także możliwe, a nawet w pewnych przypadkach pożądane.

Postępuje się zatem najpierw tak, że okrągły, gruby wyjściowy klocek blaszany rozwałcowuje się do określonej grubości uzyskując przy tym elipsę, której oś większa jest prostopadła do osi walców. Następnie ten eliptyczny kawałek blachy obraca się np. o kąt 45° naokoło jego osi środkowej, przebiegającej prostopadle do jego płaszczyzny, i w tym położeniu przepuszcza się go przez walce o szczeliny pierścieniowej, dobranej w ten sposób, aby otrzymać to samo procentowe zmniejszenie grubości, a mianowicie 25%, jak w zabiegu poprzednim. Zabieg ten powtarza się dwukrotnie. Po nadaniu blasze po raz pierwszy kształtu eliptycznego blachę obraca się na ogół trzykrotnie o 45° przepuszczając ją przy tym przez walce, które zmniejszają jej grubość odpowiednio do procentowego zmniejszenia przy pierwszym walcowaniu. Blacha uzyskuje ponownie postać tarczy o średnicy jednak większej od większej średnicy elipsy, uzyskanej za pierwszym razem.

Teoretycznie biorąc kąt, o który obraca się za każdym razem kawałek blachy w celu przekształcenia jej kształtu z eliptycznego na kołowy, posiada wartość dowolną, ponieważ uzyskanie postaci kołowej zależy zawsze tylko od liczby obrotów o ten kąt przy dalszym walcowaniu. Przede wszystkim znaczenie praktyczne posiadają jednak tylko kąty mniejsze od 90° tak, aby niewiele obrotów wystarczyło do ponownego uzyskania postaci okrągłej. Jeżeli przy zmniejszeniu grubości o 25% obierze się kąt $= 30^\circ$, wówczas wypadnie obrócić kawałek blachy pięciokrotnie, czyli łącznie o 150° , natomiast w przypadku obrania ką-

ta $= 45^\circ$ trzykrotne obrócenie da kąt sumaryczny $= 135^\circ$.

Przy wykonywaniu następujących po sobie zabiegów, służących do dalszego zmniejszenia grubości i ponownej zmiany kształtu na okrągły, można zastosować także różne kąty obrotu, np. kąt 90° lub też takie kąty, które dopełniają przyjęty uprzednio kąt obrotu do 90° . W celu skrócenia obróbki można zastosować także jakikolwiek kąt dopełniający, zwłaszcza przy końcu walcowania, którego brak jeszcze do uzyskania dokładnego kształtu okrągłego.

Zamiast stosować przy każdym zabiegu to samo zmniejszenie procentowe grubości blachy można zmieniać także stosunek procentowy, przy czym w tym przypadku należy zwrócić uwagę na to, aby otrzymywanie kształtu okrągłego nie ucierpiało na tym. Proces można przyspieszyć w pewnych okolicznościach obierając zmniejszenie grubości większe od tego, jakie zastosowano w zabiegu poprzednim. W ten sposób skraca się sumaryczny szereg zabiegów nadawania kawałkowi blachy postaci okrągłej.

Liczbę koniecznych obrotów o kąt obrany można wyznaczyć za pomocą wykresu, jak również można rozwiązać za pomocą wykresu zagadnienie, czy przyjęty kąt obrotu, nadaje się na ogół, a za tym czy nie zastosowano zbyt dużej liczby obrotów i zmniejszeń grubości blachy. Również można za pomocą wykresu określić, czy zastosowanie kąta dopełniającego w celu natychmiastowego powrotnego osiągnięcia kształtu okrągłego jest celowe lub konieczne. Można również w tenże sposób ustalić wpływ zmiennego stopnia zmniejszenia grubości określając w jakim stopniu można osiągnąć kształt okrągły. Liczbę koniecznych obrotów o kąt zmienny można również określić za pomocą obliczeń rachunkowych, a nawet i doświadczalnie.

Kąt całkowity, o który należy obrócić kawałek blachy, aby z kształtu eliptyczne-

go otrzymać ponownie kształt okrągły, jest tym mniejszy, im kąty poszczególne są bliższe kąta 90° . Przy kątach, zbliżających się do 0° , występuje najpierw wyciągnięcie elipsy, czyli zwiększenie się odchylenia od kształtu okrągłego, po czym elipsę tę po wyrównaniu sprowadza się do kształtu okrągłego. Można uniknąć początkowego nadmiernego wyciągnięcia elipsy, stosując kąt około 45° lub nieco większy. Pomijając to najlepiej jest stosować taki kąt obrotu, przy którego zastosowaniu możliwie najmniejszy sumaryczny kąt obrotu stanowi całkowitą wielokrotność tego kąta obrotu, co zachodzi np. przy kątach $= 45^\circ$ lub 30° . Rysunek wyjaśnia, w jaki sposób przy kącie obrotu $= 45^\circ$ elipsa w kolejnych zabiegach pracy przetwarza się w koło, w założeniu, że w każdym zabiegu zachodzi to samo procentowe zmniejszenie grubości blachy, wynoszące w tym przypadku 25%.

Cyfrą 1 oznaczono elipsę początkową, powstałą wskutek walcowania okrągłego klocka, oznaczonego linią przerywaną. Cyfra 2 oznacza eliptyczną postać pośrednią półfabrykatu, powstałą po obroceniu o 45° , cyfra 3 — następną pośrednią postać półfabrykatu, również eliptycznego kształtu, wreszcie cyfra 4 oznacza uzyskany ostatecznie kształt kołowy. Jak wzmiankowano powyżej, kształty pośrednie tarczy są elipsami, z których każda następna jest przekręcona względem poprzedniej. Każdorazowe przekręcenie o 45° uskutecznia się w tym celu, aby kawałek materiału o kształcie eliptycznym, uzyskiwany z zabiegu poprzedniego, wprowadzić między następujące po sobie pary walców tak, aby oś większa elipsy została obrócona o 45° względem kierunku walcowania, po czym klocek ponownie zostaje obrócony o dalsze 45° względem kierunku walcowania tak, iż ostatecznie ulega obrotowi o 135° względem tego kierunku, podczas gdy oś większa ostatniej elipsy zostaje obrócona tylko o 45° względem kierunku walcowania.

Wspomniany kąt dopełniający nie zawsze można określić rachunkowo zupełnie dokładnie. W założeniu, że kąt α° daje przy trzykrotnym powtórzeniu zabiegu kształt prawie kołowy, który do zupełnego swego wytworzenia wymaga zatem kąta sumarycznego b° , który jest większy nieco od $3\alpha^\circ$. Zatem jeżeli wychodzi się z pierwszej elipsy, to przy czwartym zabiegu należy obrać kąt $b^\circ - 3\alpha^\circ$. Ponieważ jednak, jak to ustalono, ze względu na zmianę stosunku między obydwiema osiami elipsy chodzi także o położenie dwusiecznej kąta względem osi walców, które jest zatem inne przy mniejszym kącie przekręcenia niż przy większym, przeto kąt dopełniający wymaga pewnego skorygowania, ustalonego doświadczalnie, które jednak może być także wyliczone.

Ponieważ przy każdym ponownym obroceniu i związanym z tym zmniejszeniu grubości tarczy powstaje powiększenie się klocka w kierunku obydwoch osi elipsy, a chodzi tylko o otrzymanie większej i cieńszej okrągłej tarczy końcowej, przeto nie zawsze jest rzeczą konieczną przeprowadzanie zabiegu z zastosowaniem kąta dopełniającego, aby zmniejszyć tylko liczbę zabiegów. W tych przypadkach przeto, w których kąt obrócenia tarczy osiąga dopiero przy licznych przedstawieniach całkowity kąt przekręcenia, prowadzący do kształtu okrągłego, zamiast stosowania kąta dopełniającego — można zastosować powtarzanie zabiegu.

Zasługuje na uwagę jeszcze inna możliwość. Elipsę, uzyskaną za pierwszym razem, można przez obrócenie jej o dowolny kąt i rozwalcowanie przekształcić ponownie w inną, przesuniętą jednak elipsę o większych wymiarach. Klocek materiału obraca się następnie tak, aby oś większa elipsy biegła równolegle do walców, po czym w tym położeniu klocek rozwalcowuje się ze zmienionym procentowym zmniejszeniem grubości, przy czym następuje wycią-

gnięcie tarczy w kierunku prostopadłym do większej osi, jak to zachodzi zawsze przy postępowaniu według patentu nr 24 520. To zmniejszenie procentowe grubości należy dobrać w ten sposób, aby z elipsy, zmniejszonej już względem elipsy pierwotnej, został otrzymany następnie kształt okrągły. W zależności od wielkości poprzedzającego kąta przekreślenia zmniejszenie procentowe winno być większe lub mniejsze. Zmniejszenie to np. będzie mniejsze przy kącie obrotu 45° , który daje już większe przybliżenie do kształtu okrągłego, natomiast większe przy kącie 30° , który sprawia większe odchylenie od kształtu okrągłego. We wszystkich przypadkach można graficznie albo doświadczalnie lub też za pomocą obliczenia określić, jakie wymiary winien posiadać klocek wyjściowy, w zależności od założonej obróbki okrągłej tarczy o określonej średnicy i określonej grubości. Jeżeli chodzi o określenie każdorazowego położenia postaci pośrednich względem osi walców i określenie rozmiarów elips (chodzi bowiem stale o elipsy), to można ułatwić to sobie przez ustalenie, że oś większa elipsy, rozwalcowywanej każdorazowo, rozciąga się w kierunku dwusiecznej użytego kąta obrotu, a wielkości, podające stosunek między większą a mniejszą osią elipsy każdorazowej, dają się odłożyć, jako rzędne na linii sinusoidalnej.

W patencie nr 24 520 klocki wyjściowe uzyskuje się np. przez cięcie bloku cylindrycznego.

Jeżeli nie przywiązuje się wagi do uzyskania zupełnie dokładnego koła, jako kształtu końcowego, to znaczy, gdy można zadowolić się przybliżonym kształtem okrągłym, a chce się uzyskać dokładne koło za pomocą innej obróbki dalszej, np. przez obcinanie (decydując się przy tym na odpadki), to wówczas można oczywiście przerwać dalszą obróbkę z chwilą otrzymania tarczy o kształcie elipsy, która nie odbiega znacznie od kształtu koła.

Jest również do pomyślenia, że w zależności od przypadku będzie potrzebna do różnych celów blacha o kształcie eliptycznym. Oczywiście, w takim przypadku obróbki nie przedłuża się aż do otrzymania kształtu kołowego, lecz przerywa się ją po uzyskaniu pożądanego kształtu eliptycznego o żądanych wymiarach.

Jak to już wskazano w patencie nr 24 520, w charakterze klocka wyjściowego można zastosować także grubą tarczę eliptyczną i obrabiać ją dalej dopóty, aż otrzyma się żadaną tarczę okrągłą lub też tarczę eliptyczną o pożądanym wymiarach.

Pomysł według wynalazku można jeszcze bardziej uogólnić. Ponieważ w przeciwieństwie do patentu nr 24 520 przy obróbce stosuje się kąt obrotu, odbiegający od 90° , przeto, jak wskazano już powyżej, klocek obrabia się w różnych kierunkach promieniowych, to znaczy nie tylko w dwóch kierunkach, prostopadłych od siebie, dzięki czemu polepsza się struktura materiału tarczy. Z tego powodu zastosowanie kąta obrotu, odbiegającego od 90° , powoduje otrzymanie kształtu końcowego, odbiegającego od kształtu kołowego, a również i od eliptycznego. Ponieważ w ciągu obróbki stosuje się kąt obrócenia tarczy o różnej wielkości, jako też podczas tej obróbki zmienia się procentowo także zmniejszanie grubości klocka, przeto można oddziaływać nie tylko na wymiary, ale także i na kształt końcowy, zwłaszcza jeżeli dobierze się klocek wyjściowy, którego kształt odbiega od kształtu okrągłego lub eliptycznego. Przez wyznaczenie graficzne lub doświadczalne można uzyskać w bardzo wielu przypadkach kształt końcowy krążka o żądanych wymiarach, przy czym do kształtu tego można dostosować na zasadzie wyliczenia kształt wyjściowy wraz z jego wymiarami, jak również poszczególne przebiegi obróbki łącznie z koniecznymi kątami obrotu i procentowymi zmniejszeniami grubości klocka.

W każdym razie warunek istotny stanowi, aby krążek był nie tylko obracany, lecz również przechodził przez pary walców o prześwitach zwiężających się stopniowo o ten sam procent; o ile zasada zmniejszania grubości nie zmieni się częściowo z pewnych przyczyn, jak to podano przedtem, w którym to przypadku prześwit między walcami należy dobrać odpowiednio do zmiany powyższej zasady.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania tarcz blaszanych przez rozwalcowywanie grubszych tarcz o mniejszym obwodzie, przy którym klocek rozwalcowuje się między walcami cylindrycznymi kolejno w różnych kierunkach, znamienny tym, że rozwalcowywanie wykonywa się w różnych kierunkach, nie tylko prostopadłych do siebie, przy czym dobieranie w odniesieniu do tych kierunków kąta obrotu, a również procentowego zmniejszenia grubości w poszczególnych zabiegach pracy uskutecznia się w zależności od celu, w jakim uzyskuje się pożądaný kształt końcowy, przepuszczając obrabiany klocek kolejno przez prześwity międzywalcowe, wymiarowane odpowiednio do tego procentowego zmniejszania się grubości klocka w poszczególnych zabiegach.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że blaszaną tarczę po pierwszym walcowaniu na kształt elipsy obraca się ponownie o kąt różniący się od kąta prostego i zmniejsza jej grubość aż do ponownego osiągnięcia kształtu kołowego.

3. Sposób według zastrz. 2, znamienny tym, że przy każdym przejściu między

walcami zmniejsza się grubość tarczy o taką samą wielkość procentową jak przy zabiegu poprzednim.

4. Sposób według zastrz. 2 — 3, znamienny tym, że okrągłą tarczę blaszaną przy zachowaniu tego samego procentowego zmniejszenia grubości i ponownym obrocie o ten sam kąt tylko w przybliżeniu sprowadza się ponownie do kształtu okrągłego, przy czym dokładny kształt okrągły uzyskuje się przez obrócenie tarczy o mniejszy kąt dopełniający oraz dalsze rozwalcowanie z dotychczasowym lub — jeżeli nie otrzymuje się dokładnej formy kolistej — z odpowiednio innym stopniem zmniejszenia grubości.

5. Sposób według zastrz. 2, znamienny tym, że po obróceniu tarczy o kąt różny od kąta prostego i następującym po nim zmniejszeniu grubości uzyskany klocek eliptyczny ustawia się jego większą osią równoległą do walców i rozwalcowuje na kształt okrągły z odpowiednio zmienionym stopniem zmniejszenia grubości.

6. Sposób według zastrz. 2, znamienny tym, że po obróceniu tarczy o kąt, różniący się od kąta prostego, obraca się tarczę o kąt o innej wartości, przy czym w razie potrzeby zmienia się także stopień zmniejszenia grubości.

7. Sposób według zastrz. 2 — 6, znamienny tym, że obróbkę zakańcza się przed osiągnięciem dokładnego kształtu okrągłego tarczy przy uzyskaniu kształtu eliptycznego, zbliżonego do kształtu okrągłego.

Hans Schuster.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

