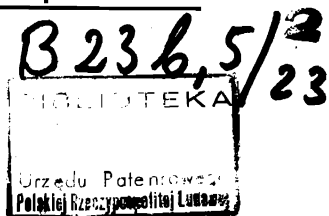


3 listopada 1926 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 3993.

Jules Axel Rutger Bennet
(Lund, Szwecja).

Kl. 49 a 6.
49a, 5/23

Sposób i przyrząd do wyrobu pierścieni tłoków.

Zgłoszono 19 sierpnia 1922 r.

Udzielono 21 stycznia 1926 r.

Piewszénstwo: 20 sierpnia 1921 r. (Szwecja).

Wynalazek dotyczy sposobu i przyrządu do wyrobu pierścieni tłoka i wogóle pierścieni podobnie wykonanych. O ile tłok zupełnie szczelnie przylega do ścian cylindra, to pierścień lub pierścienie tłoka powinny tak przylegać do ścian cylindra, aby nigdzie pomiędzy temi częściami nie mogła przechodzić ani para ani ciecz. W tym celu pierścień wolny powinien mieć odpowiedni kształt i być sprężysty, aby na ścianę cylindra wywierał pewne ciśnienie, które, o ile to jest możliwe, powinno być równomierne na całym obwodzie.

Pierścień, o ile ma dobrze uszczelniać, powinien wskutek własnej sprężystości mieć kształt zupełnie kolisty, gdy nań działają siły i jest on osadzony; nie jest to jednak równoznaczne z tem, że pierścień przy ob-

róbce jest okrągły. Żadnym z dotychczas znanych pierścieni, ani żadnym znanym sposobem ich wyrobu nie osiągamy zasadniczego warunku rzeczywistego uszczelnienia.

Gdy pierścień jest rozciągnięty nie należy nań działać tak, aby materiał bardzo natężyć: nie wolno go obtaczać, co najwyżej można go odszlifować. Jeżeli pierścień musi być okrągły gdy jest rozciągnięty i umieszczony w cylindrze, to należy go tak obtoczyć, by miał kształt okrągły, gdy jest osadzony.

Do osiągnięcia tego celu proponowano różne sposoby. Utrzymywano, że o ile pierścień tłoka ma wywierać ciśnienie równomierne na ściany cylindra, to pierścień niesprężony powinien mieć kształt krzywej, którą otrzyma się gdy do wyciętego okrągłego pierścienia, w którym niema żadnych we-

wewnętrznych nateżeń, wstawi się część rozpychającą obydwa jego końce i w ten sposób rozpierając pierścień.

Wydaje się na pierwszy rzut oka, że teoria ta jest słuszna, lecz badając bliżej można stwierdzić, że niema pewności, aby pierścień w ten sposób wytworzony, wycięty i sprężony otrzymałby średnicę cylindra, miał kształt okrągły i wywierał równomierne ciśnienie na całym obwodzie. Tego nie dowiedziono, bo nie można było dowieść. Utrzymywano, że krzywa ta powinna być ewolwentą, której ewolutą jest cykloida, utworzona przez koło, którego średnica jest proporcjonalna do ciśnienia, jakie pierścień ma wywierać; niepodobna wykazać rzeczywistej podstawy tego twierdzenia. Przeciwnie, można dowieść teoretycznie, że krzywa ta nie odpowiada rzeczywistej. O ile użyjemy jedną z wyżej wymienionych krzywych jako szablonu dla pierścieni tłoka, to przekonamy się, że nie odpowiadają one wymaganiom.

Wynalazek wskazuje metodę, zapomocą której można łatwo i dokładnie wyliczyć w każdym punkcie promień krzywizny krzywej pierścienia niesprężonego, który osadzony w cylindrze ma kształt koła i ciśnienie równomierne na całym obwodzie.

Na załączonym rysunku wynalazek jest wyjaśniony, a mianowicie: fig. 1 przedstawia zamocowany pierścień tłokowy, rozcięty w punkcie *b* i fig. 2—schemat przyrządu do wykonania sposobu.

Założywszy że: r_1 jest promieniem krzywizny linii środkowej pierścienia nienaprężonego w przekroju dowolnym; r —promieniem krzywizny linii środkowej osadzonego pierścienia w tymże przekroju; M —momentem zgięcia nateżającym pierścień w tym przekroju; θ — momentem bezwładności przekroju, któremu odpowiada moment M ; α — współczynnikiem rozciągłości materiału, z którego jest pierścień wykonany, to, o ile wysokość przekroju jest mała w stosunku do promienia krzywizny, $\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} + \frac{\alpha M}{\theta}$

Dopuszczając, że sprężynowanie pierścienia nazewnątrż ma wszędzie jednakową wartość p i że grubość pierścienia jest tak mała w stosunku do r , że r jest równe promieniowi wytoczenia cylindra, to dla przekroju przy kącie środkowym φ będzie

$$M = \int_{\varphi}^{\pi} p \cdot h \cdot r \cdot r \cdot \sin(\psi - \varphi) d\psi = p \cdot h \cdot r^2 (1 + \cos \varphi).$$

h oznacza wysokość pierścienia. Gdy wprowadzimy tę wartość do poprzedniego równania, to gdy $\theta = \frac{1}{12} h s^3$, otrzymamy:

$$r_1 = \frac{s^3 r}{s^3 - 12 p r^3 \alpha (1 + \cos \varphi)}.$$

Jest to wielkość promienia krzywizny, jaką winna mieć w każdym punkcie krzywa pierścienia niesprężonego, by pierścień był okrągły, gdy jest osadzony w cylindrze.

Należy zauważyć, że inny jest promień krzywizny a inna odległość punktu pierścienia od centrum O . Odległość można dla każdego punktu określić z równania, które otrzymamy po scałkowaniu równania różniczkowego:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{s^3 - 12 p r^3 \alpha \left(1 + \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}\right)}{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{3/2} s^3 r}$$

W ten sposób można wykreślić krzywą, odpowiadającą tym warunkom. Wykonywujemy krążek lub szablon 1 (fig. 2), obwód którego punkt za punktem określamy według wzoru:

$$R_{\varphi} = R_{\pi} + a (p_{\varphi} - p_{\pi}),$$

R_{φ} oznacza promień szablonu w dowolnym punkcie, t. j. odległość punktu od centrum;

R_{π} —najmniejszy promień szablonu, który może mieć wielkość na jaką pozwala wymiar tokarki, co ma znaczenie dla dokładności rezultatu;

a —spółczynnik wyrażający stosunek, od

którego wielkości zależy dokładność, zwiększająca się wraz z a ;

ρ_φ — promień pierścienia tłoka w punkcie odpowiadającym R_φ — jest wyliczony według powyżej podanego wzoru i

ρ_π — najmniejszy promień pierścienia tłoka, równy promieniowi wytoczenia cylindra.

Należy zauważyć, że rozchodzi się w danym wypadku nie o promień krzywizny, lecz o odległość punktu od centrum O .

O ile a jest określone dla jednego pierścienia, to stosunek ten można określić dla każdego innego pierścienia według wzoru:

$$a = \frac{R_\varphi - R_\pi}{\rho_\varphi - \rho_\pi}$$

ρ_φ jest zależne od właściwości, jakie chcemy nadać pierścieniowi. Należy tylko zmienić a , aby jednym szablonem wytworzyć pierścień dowolny.

Poniżej wyjaśniono jak to należy mechanicznie wykonać.

Szablon 1 umocowujemy na krążku zamocowującym, bądź innej części tokarki tak, aby punkt O leżał na osi obrotu wrzeciona tokarki. Na wózku suportowym 2 jest umocowany wspornik 3, w którym jest osadzony krążek 4, przez który przechodzi sznur 5 jednym końcem przytwierdzony do suwadła poprzecznego 6 suportu; na drugim końcu sznura wisi ciężar 7. Na stronie suwadła 2, przeciwległej krążkowi 4, znajduje się na osi poziomej 8 dźwignia jednoramienna 9, zwrócona do góry. Na górnym jej końcu na wysokości wrzeciona tokarki, względnie punktu O szablonu 1 znajduje się krążek 10. Na dźwigni 9 znajduje się tuleja 11, którą można przesuwając wzdłuż skali 12, osadzonej na dźwigni. Tuleja 11 ma wystający, poziomy czop 13, równoległy do osi 8 suwadła. Czop ten jest przyciskany do wewnątrz poprzecznego suwadła 6, zapomocą płaszczyzny dotykowej 14 tak, że krążek 10, przez działanie ciężaru 7, jest stale przyciskany do szablonu 1. Gdy szablon się obraca suwadło 6

przesuwa się wprzód i wtył, zależnie od tego, jak krążek 10 chodzi na obwodzie szablonu, który znajduje się w mniejszej lub większej odległości od osi obrotu. Jednocześnie przesuwając się wprzód i wtył suwadło trzymające noża, tak, że pierścień 15 tłoka osadzony na krążku zamocowującym, zostaje samoczynnie obtoczony na kształt teoretycznie prawidłowy. Gdy znamy różnicę między największą i najmniejszą odległością punktu O od obwodu szablonu, to, odpowiednio ustawiając tuleję 11 wzdłuż drążka 9, otrzymamy taką różnicę odległości odpowiednich punktów pierścienia 15, jaka jest pożądana. Jeżeli np. przedstawiona na rysunku tuleja 11 jest tak ustawiona, że odległość osi krążka 10 od osi obrotu 8 jest pięć razy większa, niż odległość czopa 13 od tejże osi, to znaczy że stosunek ramion dźwigni jest 5:1. Różnica między największą i najmniejszą odległością obwodu szablonu od punktu O jest w takimże stosunku do różnicy odpowiednich odległości pierścienia toczonego i równa się a . Przy tem urządzeniu otrzymujemy zapomocą jednego szablonu pierścienie dowolnych wymiarów i dowolnej różnicy największej i najmniejszej odległości od punktu środkowego O ; sprężystość pierścienia zależy od tej różnicy.

Już dawniej proponowano toczenie pierścieni pewnego kształtu na tokarkach kopjujących, nie otrzymywano jednak dobrych rezultatów, gdyż nie można było, tak jak według wynalazku, wykonać zapomocą jednego szablonu pierścieni dla różnych wymiarów cylindra, mających odpowiednią sprężystość.

Na fig. 2 jest przedstawiony przykład wykonania przyrządu, według wynalazku. Przyrząd ten może być wykonany i inaczej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania pierścieni tłoków, znamienny tem, że pierścienie są mechanicznie wykonane zapomocą jednego sza-

blonu krzywej, której wszystkie punkty są określone według wzoru

$$R_{\varphi} = R_{\pi} + a (\rho_{\varphi} - \rho_{\pi}),$$

przyczem:

R_{φ} — oznacza promień szablonu w dowolnym punkcie;

R_{π} — najmniejszy promień szablonu;

a — współczynnik;

ρ_{φ} — promień pierścienia w punkcie odpowiadającym R_{φ} i

ρ_{π} — najmniejszy promień pierścienia równy promieniowi wytoczenia cylindra.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że zapomocą szablonu, krzywa którego reguluje ruch względny między narzędziem i materiałem obrabianym, pierścienie otrzymują kształt taki, iż promienie krzywizny linii środkowych są określone dla każdego punktu według wzoru

$$r_1 = \frac{s^3 r}{s^3 - 12 p r^3 \alpha (1 + \cos \varphi)}$$

przyczem: r_1 oznacza promień krzywizny linii środkowej pierścienia nienaprężonego i niewyciętego w przekroju, który się znajduje przy kącie środkowym φ , r — promień krzywizny linii środkowej pierścienia zamocowanego w tem miejscu; s — grubość pierścienia; p — siłę sprężystości działającą w kierunku nazewnątrz; α — współczynnik rozciągliwości materiału pierścienia; a zatem ρ_{φ} zostaje określone na zasadzie równania.

3. Urządzenie do wykonania sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że sza-

blon, którego krzywa jest określona według wzoru podanego w zastrzeżeniu 1-em, współdziała z trzymakiem noża tokarki lub z działającą na wrzeciono gryza lub tym podobną dźwignią, której punkt styczny z suwadłem, względnie z wrzecionem gryzu, zostaje regulowany, by móc zapomocą jednego szablonu toczyć lub frezować pierścienie dla różnych wymiarów cylindra o pożądanej sprężystości i jednej krzywiznie.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że w suwadle suportu tokarki znajduje się dźwignia, której jedno ramie współdziała z krawędzią krążka zamocowanego, osadzonego na wrzecionie tokarki, a do poprzecznego suwadła suportu przylega drugim ramieniem, które jest dociskane do suwadła przez obciążenie lub inaczej tak, że gdy szablon się obraca — suwadło poprzeczne ma ruch powrotny, którego stosunek do ruchu dźwigni, znajdującej się pod działaniem szablonu, odpowiada stosunkowi długości ramion dźwigni.

5. Urządzenie według zastrz. 3 i 4, znamienne tem, że na dźwigni znajduje się tuleja lub część podobna, którą można przesunąć i zamocować w żądanym położeniu i która współdziała z suwadłem poprzecznym suportu, w celu łatwej zmiany stosunku ramion dźwigni, przy toczeniu pierścieni o różnych wymiarach.

J. A. R. B e n n e t.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

