RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **169940**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **298740**

(51) Int.Cl.[6]: **C21D 9/00**

(22) Data zgłoszenia: **27.04.1993**

CZYTELNIA OGÓLNA

(54) **Sposób ciągłego hartowania indukcyjnego**

(43) **Zgłoszenie ogłoszono:**
31.10.1994 BUP 22/94

(45) **O udzieleniu patentu ogłoszono:**
30.09.1996 WUP 09/96

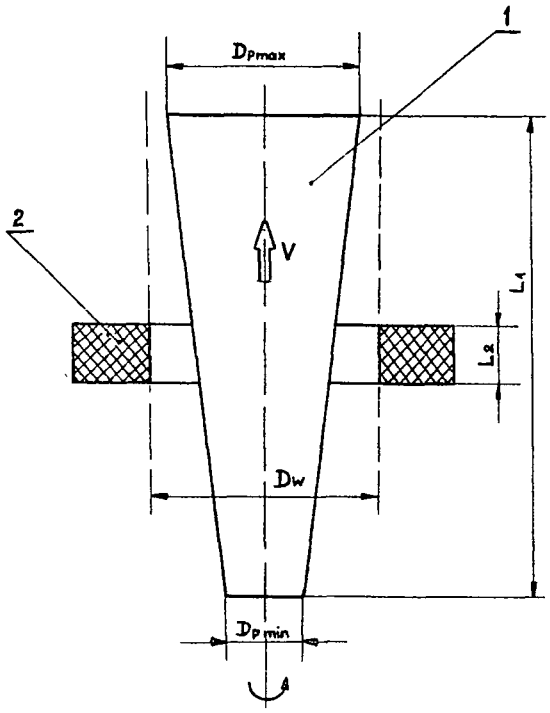
(73) **Uprawniony z patentu:**
Huta im. Mariana Buczka, Sosnowiec, PL
Politechnika Śląska, Katowice, PL

(72) **Twórcy wynalazku:**
Andrzej Adamiec, Sosnowiec, PL
Jerzy Barglik, Katowice, PL
Ryszard Dziedzic, Sosnowiec, PL

(57) 1. Sposób ciągłego hartowania indukcyjnego przedmiotów o zmiennym na długości przekroju kołowym przy pomocy cylindrycznego wzbudnika indukcyjnego oraz ruchu obrotowym i posuwistym hartowanego przedmiotu, **znamienny tym**, że przedmiot hartowany (**1**) o zmiennym na długości przekroju kołowym i długości L1 umieszcza się w cylindrycznym wzbudniku (**2**) o długości $L_2 << L_1$, a następnie przy niezmiennej w czasie mocy czynnej generatora wysokiej częstotliwości P wyznaczonej według zależności:

$$P = \frac{K_1}{K_2} V$$

gdzie. P oznacza moc czynną generatora, K_1 określa parametry układu grzejnego: wzbudnik (**2**) - przedmiot hartowany (**1**) i wynosi od $5 \cdot 10^{-6}$ do $10^8 \frac{J}{m}$, K_2 określa sprawność generatora i toru prądowego i wynosi od 0,5 do 0,9, a V jest niezmienną prędkością liniową przedmiotu (**1**) względem wzbudnika (**2**), którego średnica Dw jest o 3 do 10 mm większa od maksymalnej średnicy D_{pmax} hartowanego przedmiotu (**1**), któremu ponadto nadaje się ruch obrotowy wokół jego osi



PL 169940 B1

Sposób ciągłego hartowania indukcyjnego

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ciągłego hartowania indukcyjnego przedmiotów o zmiennym na długości przekroju kołowym przy pomocy cylindrycznego wzbudnika indukcyjnego oraz ruchu obrotowym i posuwistym hartowanego przedmiotu, **znamienny tym**, że przedmiot hartowany **(1)** o zmiennym na długości przekroju kołowym i długości L1 umieszcza się w cylindrycznym wzbudniku **(2)** o długości $L_2 << L_1$, a następnie przy niezmiennej w czasie mocy czynnej generatora wysokiej częstotliwości P wyznaczonej według zależności:

$$P = \frac{K_1}{K_2} V$$

gdzie: P oznacza moc czynną generatora, K_1 określa parametry układu grzejnego: wzbudnik **(2)** - przedmiot hartowany **(1)** i wynosi od $5 \cdot 10^{-6}$ do $10^8 \frac{J}{m}$, K_2 określa sprawność generatora i toru prądowego i wynosi od 0,5 do 0,9, a V jest niezmienną prędkością liniową przedmiotu **(1)** względem wzbudnika **(2)**, którego średnica Dw jest o 3 do 10 mm większa od maksymalnej średnicy Dp_{max} hartowanego przedmiotu **(1)**, któremu ponadto nadaje się ruch obrotowy wokół jego osi.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przedmiot hartowany **(1)** przemieszcza się pomiędzy uzwojeniami wzbudnika **(2)** od średnicy Dp_{min} do średnicy Dp_{max}.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób ciągłego indukcyjnego hartowania przedmiotów o zmiennym na długości przekroju kołowym, zwłaszcza do hartowania stożkowych trzpieni walcarek pielgrzymowych.

Dotychczas z uwagi na zmienny na długości przekrój poprzeczny trzpienie nagrzewa się w piecu komorowym lub wgłębnym i hartuje w kąpieli wodnej lub olejowej poprzez ich zanurzenie. Powoduje to ich krzywienie i konieczność stosowania naddatków na szlifowanie.

Znany jest również z opisu patentowego nr 154 022 sposób indukcyjnego nagrzewania polegający na przesuwaniu przedkuwki przeznaczonej na wał korbowy, kolejno przez wzbudnik składający się z części cylindrycznej oraz części owalnej. Z kolei w opisie patentowym nr 102 618 przedstawiono sposób hartowania indukcyjnego z zastosowaniem wzbudnika cylindrycznego, lecz jedynie dla przedmiotów o stałym na długości przekroju kołowym.

Sposób ciągłego indukcyjnego hartowania według wynalazku polega na zastosowaniu cylindrycznego wzbudnika do hartowania przedmiotów o zmiennym na długości przekroju kołowym. Przedmiotowi umieszczonemu w cylindrycznym wzbudniku nadaje się ruch obrotowy wokół swojej osi, a równocześnie przemieszcza się go względem wzbudnika z niezmienną w czasie prędkością liniową, przy stałej ściśle określonej mocy czynnej generatora wysokiej częstotliwości. Moc generatora określona jest zależnością:

$$P = \frac{K_1}{K_2} V$$

gdzie: P oznacza moc czynną generatora, K_1 określa parametry układu grzejnego: - wzbudnik - przedmiot hartowany i wynosi od $5 \cdot 10^{-6}$ do $10^8 \frac{J}{m}$, K_2 określa sprawność generatora i toru prądowego i wynosi od 0,5 do 0,9, a V jest prędkością liniową przedmiotu hartowanego względem wzbudnika indukcyjnego. Średnica wewnętrzna wzbudnika jest o 3 do 10 mm większa od maksymalnej średnicy hartowanego przedmiotu. Korzystnie jest, aby przedmiot hartowany

przemieszczał się względem wzbudnika od swojej średnicy przekroju minimalnej w kierunku średnicy maksymalnej.

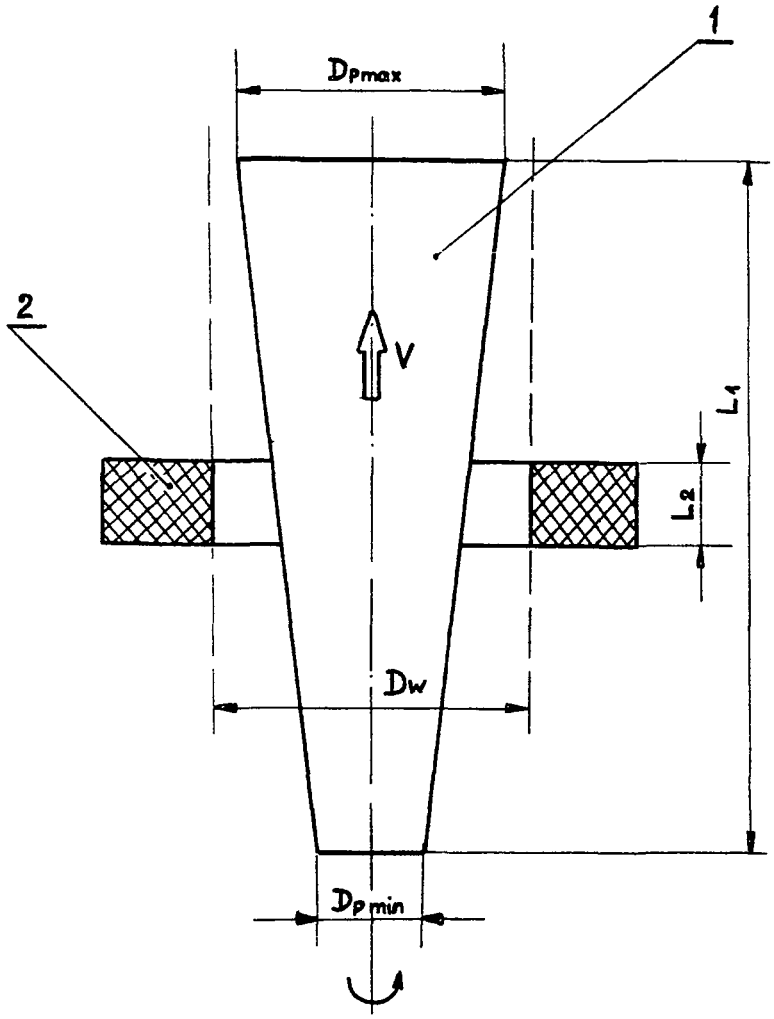
Sposób według wynalazku zostanie bliżej wyjaśniony na rysunku przedstawiającym układ: wzbudnik - przedmiot hartowany w przekroju poprzecznym. Przedmiot hartowany 1 w kształcie stożka obrotowego o średnicy zewnętrznej od Dp_{min} do Dp_{max} i długości L_1, przemieszcza się ze stałą prędkością liniową V pomiędzy uzwojeniami wzbudnika 2 o średnicy wewnętrznej Dw i długości L_2. Przedmiot hartowany obraca się ponadto wokół swojej osi.

Z pręta ze stali narzędziowej o średnicy ø = 30 mm wykonano trzpień walcowniczy o kształcie stożka obrotowego o średnicy maksymalnej Dp_{max} = 28,5 mm, oraz średnicy minimalnej Dp_{min}= 15 mm i długości L_1 = 470 mm. Tak wykonany przedmiot umieszczono od strony cieńszego końca pomiędzy uzwojeniami cylindrycznego wzbudnika indukcyjnego o średnicy wewnętrznej Dw = 36,0 mm i długości L_2 = 50 mm. Po określeniu parametru układu grzejnego K_1 równego $6 \cdot 10^6 \frac{J}{m}$, oraz przy znanej sprawności generatora i toru prądowego K_2 równej 0,6 oraz dobranej prędkości liniowej przedmiotu hartowanego względem wzbudnika V równej 0,003 m/s obliczono moc czynną generatora wysokiej częstotliwości

$$P = \frac{6 \cdot 10^6 \frac{J}{m}}{0,6} \cdot 3 \cdot 10^{-3} \frac{m}{s} = 30kW$$

Przedmiotowi nadano ruch obrotowy wokół swojej osi i po włączeniu zasilania przemieszczano go ze stałą prędkością 0,003 m/s względem wzbudnika w kierunku grubszego końca. Po zakończeniu procesu hartowania uzyskano stałą na długości trzpienia warstwę zewnętrzną o grubości 6 do 8 mm o twardości 60 do 62 HRC przechodzącą łagodnie poprzez warstwę pośrednią do niezahartowanego rdzenia przedmiotu hartowanego.

Po operacji odpuszczenia uzyskano twardość przedmiotu zahartowanego od 56 do 59 HRC na głębokości 6 do 8 mm.



Departament Wydawnictw UP RP. Nakład 90 egz.
Cena 2,00 zł