



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219230
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 05 B 6/02

(22) Přihlášeno 27 02 81
(21) [PV 1430-81]

(40) Zveřejněno 26 03 82

(45) Vydáno 15 08 85

(75)

Autor vynálezu

BROUČEK OLDŘICH ing., SCHÄFERLING JIŘÍ ing., PRAHA

(54) Způsob indukčního ohřevu, zejména mezikruhových desek, z nemagnetického materiálu anebo ohřev desek z magnetického materiálu nad Curieho bod a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu indukčního ohřevu, zejména mezikruhových desek z nemagnetického materiálu anebo ohřevu desek z magnetického materiálu nad Curieho bod a zařízení k provádění tohoto způsobu.

V současné době při indukčním ohřevu součástí, jako válcových špalků, ale zejména kruhových součástí, se obvykle ohřívají předměty umístěné do prostoru indukční cívky souose. K průměru ohřívání předmětu musí být vhodně zvolen kmitočet — tím nižší, čím větší je ohřívání průměr. Volba elektrického příkonu a tím i doba ohřevu je mimo průměrem ohřívání předmětu načasována i požadavkem na rovnoměrnost ohřevu. V některých případech i při jednoduchém tvaru ohřívání předmětu jsou jeho geometrické rozměry takové, že uvedeným obvyklým způsobem nelze ohřev ve stanoveném čase realizovat, neboť by byl zcela nerovnoměrný. Je tomu tak například při ohřevu mezikruhových ocelových desek, které po finálním zpracování slouží jako brzdové kotouče. Předehřev je nutný pro následné oboustranné pokrytí kotouče speciální litinou. Aby nastalo dokonalé spojení litiny s ocelovým mezikruhovým kotoučem, je požadován předehřev na určitou teplotu, prakticky konstantní v celém jeho průřezu. Při umístění mezikruho-

2

vých desek v dutině běžné indukční cívky tak, že osa mezikruhových desek je totožná s osou indukční cívky, to jest rovina desek je kolmá na osu indukční cívky, nastává prakticky zahřívání pouze na vnějším průměru desky. Teplotní nerovnoměrnost vede také k plošné deformaci mezikruhových desek.

Nevýhody známého řešení odstraňuje převážnou měrou způsob indukčního ohřevu podle vynálezu, jakož i zařízení k provádění tohoto způsobu, zejména mezikruhových desek z nemagnetického materiálu a nebo desek z magnetického materiálu nad Curieho bod, jehož podstatou spočívá v tom, že do elektromagnetického pole, vytvořeného indukční cívkou, se vloží mezikruhová deska s rovinou ve směru toku magnetických siločar, načež se mezikruhové desce udělí rotace kolem osy, kolmé na směr magnetického toku. Další podstatou vynálezu je zařízení k provádění tohoto způsobu, jehož podstatou spočívá v tom, že vzduchová indukční cívka, která je v řezu kolmém na magnetický tok, oválného tvaru, má na rovinách stranách vodiče kruhově vyhnuty, takže vytvářejí ve středu indukční cívky, kolmo na magnetický tok, kruhový otvor, kterým prochází z jedné strany volně otočně usazený hřídel, na jehož přírubu dosedá,

za účelem radiální fixace mezikruhové desky, osazení posuvného hřídele, procházejícího z druhé strany kruhovým otvorem v indukční cívce. Dále je podstatou vynálezu zařízení k provádění způsobu indukčního ohřevu podle vynálezu, u něhož vzduchová indukční cívka obdélníkového tvaru s vodorovně umístěnou osou je rozdělena na dvě poloviny, posuvné ve vodorovném směru, přičemž rovinné části vodiče každé poloviny jsou polokruhově vyhnuty, takže v činné pozici vytvářejí ve středu vzduchové indukční cívky, kolmo na magnetický tok, kruhový otvor.

Hlavní výhodou způsobu ohřevu podle vynálezu je, že zaručuje rovnoměrnou teplotu v celém průřezu mezikruhové desky nezávisle na čase ohřevu, to jest elektrickým příkonu do desky, tím, že magnetický tok není zaváděn kolmo na rovinu ohřívání desky, ale směr magnetických silokřivek leží v její rovině. Rotační pohyb ohřívání desky mezikruhové zabezpečuje dosažení rovnoměrné obvodové teploty. Výhodou zařízení k provádění způsobu podle vynálezu je zejména to, že indukční cívka je vytvarována tak, aby co nejtěsněji obepínala ohřívanou mezikruhovou desku. Účelné vytvarování vodiče indukční cívky umožňuje použití jednoduchého mechanismu k zajištění polohy mezikruhové desky po dobu ohřevu.

Příklad provedení zařízení k provádění způsobu indukčního ohřevu podle vynálezu je znázorněn schematicky na výkresech, kde

na obr. 1 je v částečném řezu indukční cívka s vertikálním nasazováním mezikruhové desky, na obr. 2 půdorysný pohled na vzduchovou indukční cívku s vertikálním nasazováním mezikruhové desky a zařízení pro její fixaci počas ohřevu, na obr. 3 je znázorněna vzduchová indukční cívka, jejíž osa je umístěna vodorovně, na obr. 4 je vzduchová indukční cívka, sestávající ze dvou polovin, znázorněná v pracovní poloze při ohřevu a na obr. 5 je vzduchová indukční cívka, sestávající ze dvou polovin v poloze před začátkem nebo po ukončení ohřevu s odsunutými polovinami indukční cívky.

Způsob indukčního ohřevu mezikruhových desek se podle vynálezu provádí tak, že do elektromagnetického pole, vytvořeného indukční cívkou, se vloží mezikruhová deska s rovinou ve směru toku magnetických silokřivek, načež se mezikruhové desce udělí rotace kolem osy, kolmé na směr magnetického toku. K provádění tohoto způsobu je vhodné zařízení podle vynálezu se vzduchovou indukční cívkou 2 (obr. 2), která je v řezu kolmém na magnetický tok oválného tvaru, a která je určena k vertikálnímu vsazování mezikruhových desek 1 do jejího vnitřního prostoru. Indukční cívka 2 má na rovinných stranách cívky vodiče 2' kruhově vyhnuty (obr. 1), takže vytvářejí ve středu indukční cívky 2, kolmo na magnetický tok, kruhový otvor 3. Kruhovým otvorem 3 prochází z jedné strany volně otočně usa-

zený hřídel 4 (obr. 2). Na přírubu tohoto hřídele 4 dosedá osazení posuvného hřídele 5, který prochází z druhé strany kruhovým otvorem 3 v indukční cívce 2. Volně otočně nasazený hřídel 4, i posuvný hřídel 5 jsou zhotoveny z nemagnetického, elektricky nevodivého materiálu. Zařízení znázorněné na obr. 1 a 2 pracuje takto: Studená mezikruhová deska 1 spadne vertikálně do žádané polohy ve vnitřním prostoru indukční cívky 2 na nevyznačené dorazy. Následuje posunutí posuvného hřídele 5 ve směru osy rotace 6 k mezikruhové desce 1. Posuvný hřídel 5 svým osazením zasedne do vnitřního průměru mezikruhové desky 1, fixuje ji radiálně a současně ji přitlačí na přírubu volně otočně nasazeného hřídele 4. Po dosažení předepsané teploty se rotující ohřívání mezikruhová deska 1 zastaví, posuvný hřídel 5 se posune v opačném směru a mezikruhová deska 1 propadne k další operaci technologického zpracování. Detaily, týkající se jednak připojení obvodu speciálního ohřevu na zdroj střední frekvence, jednak mechanismů, ovládajících volně otočně nasazený hřídel 4 a posuvný hřídel 5 včetně mechanismů pro odběr ohřáté mezikruhové desky 1, nejsou předmětem vynálezu a nejsou proto znázorněny.

Indukční ohřev způsobem podle vynálezu je možno, zejména při ohřevu mezikruhových desek, provádět také pomocí zařízení, jehož hlavní částí je vzduchová indukční cívka 2 (obr. 3) obdélníkového tvaru s vodorovně umístěnou osou. Tato indukční cívka 2 je rozdělena na dvě poloviny 21, 22 (obr. 4 a 5), které jsou posuvné ve vodorovném směru od středu indukční cívky 2, jak je vyznačeno šipkami v délce a (obr. 5) a elektrický přívod je proveden chebnými elektrickými lany (na výkrese neznázorněno), paralelně nebo sériově propojenými na pevných koncích. Též u tohoto řešení jsou rovinné části vodiče 2' každé poloviny 21, 22 indukční cívky 2 polokruhově vyhnuty, takže v pracovní pozici vytvářejí ve středu vzduchové indukční cívky 2 kolmo na magnetický tok, kruhový otvor 3. Tímto kruhovým otvorem 3 prochází z jedné strany volně otočně usazený hřídel 4 a z druhé strany posuvný hřídel 5, které nesou ohřívanou mezikruhovou desku 1 a vytvářejí její rotaci, a které jsou znázorněny na obr. 2.

Funkce zařízení pro indukční ohřev s indukční cívkou 2, rozdělenou na dvě poloviny 21, 22 se od funkce zařízení podle obr. 2 odlišují pouze v etapě zakládání mezikruhové desky 1 do indukční cívky 2. V první fázi ohřívacího cyklu se obě poloviny 21, 22 ohřívací cívky 2 odsunou na obě strany (obr. 5) od středu kruhového otvoru 3, mezi obě poloviny 21, 22 se na neznázorněné dorazy založí mezikruhová deska 1, která je v žádané poloze zafixována volně otočně usazeným hřídelem 4 a posuvným hřídelem 5, načež se obě poloviny 21, 22 indukční cívky 2

opět přesunou směrem k sobě (obr. 4) a současně se zahájením ohřevu je mezikruhov^á deska 1 uvedena do rotace. Po skončení ohřevu se opačným postupem mezikruhov^á deska 1 uvolní a přechází k další operaci technologického zpracování. Na obr. 2 je označena tloušťka t ohříván^é mezikruhov^é desky 1. Při ohřevu v dutin^ě indukční cívky

2 v provedení podle vynálezu, to jest obr. 1 a 2, i podle obr. 3 až 5 je nutno volit kmitočet odpovídající tloušťce ohříván^é mezikruhov^é desky 1. Aby mezikruhov^á deska 1 dobře absorbovala předávanou energii, musí být $t \approx 2a$, kde a je tak zvaná hloubka vniku, která je funkcí kmitočtu, elektrické vodivosti a permeability ohříván^é materiálu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

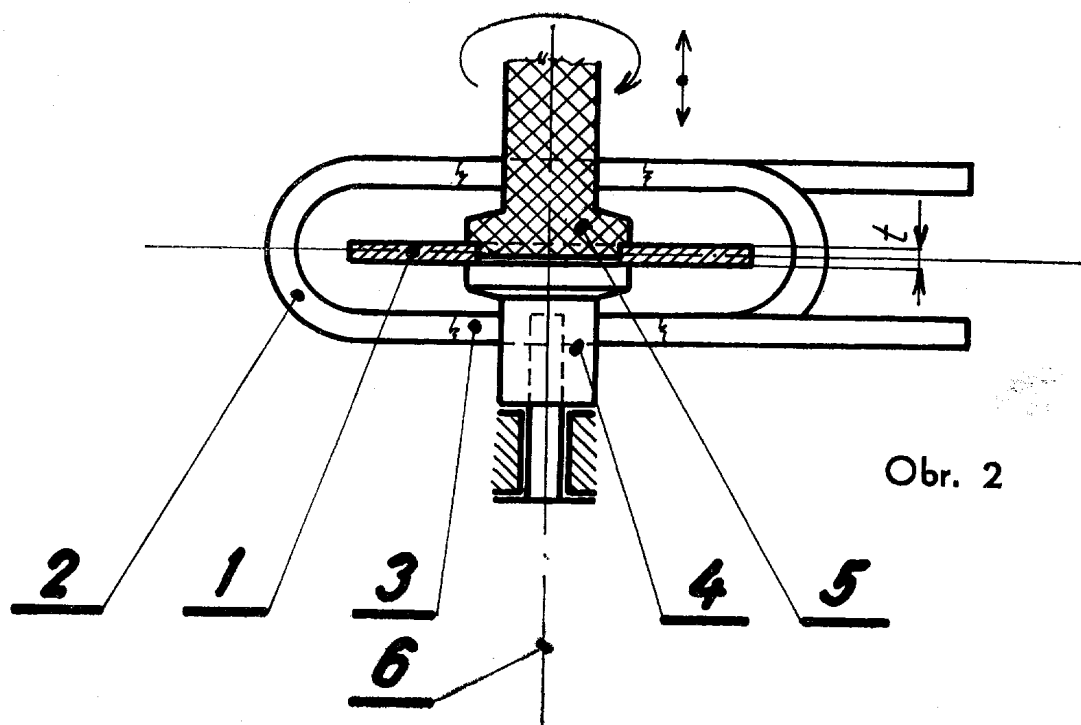
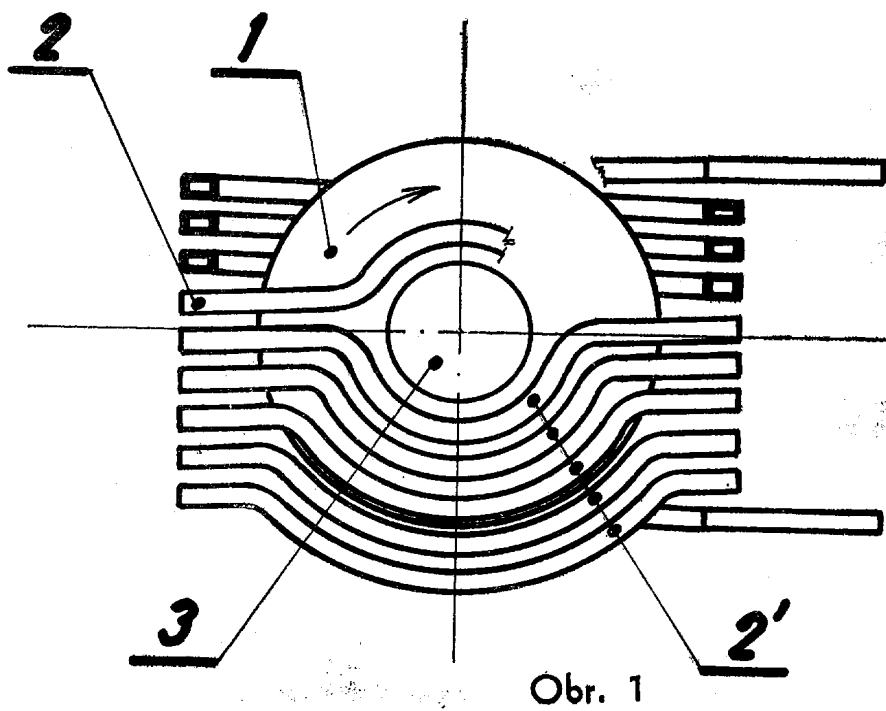
1. Způsob indukční^{ho} ohřevu, zejména mezikruhov^{ých} desek z nemagnetického materiálu nebo ohřev desek z magnetického materiálu nad Curieho bod, vyznačující se tím, že do elektromagnetického pole vytvořen^ého indukční cívkou se vloží mezikruhov^á deska s rovinou ve směru toku magnetických silokřivek, načež se mezikruhov^é desce udělí rotace kolem osy, kolmé na směr magnetického toku.

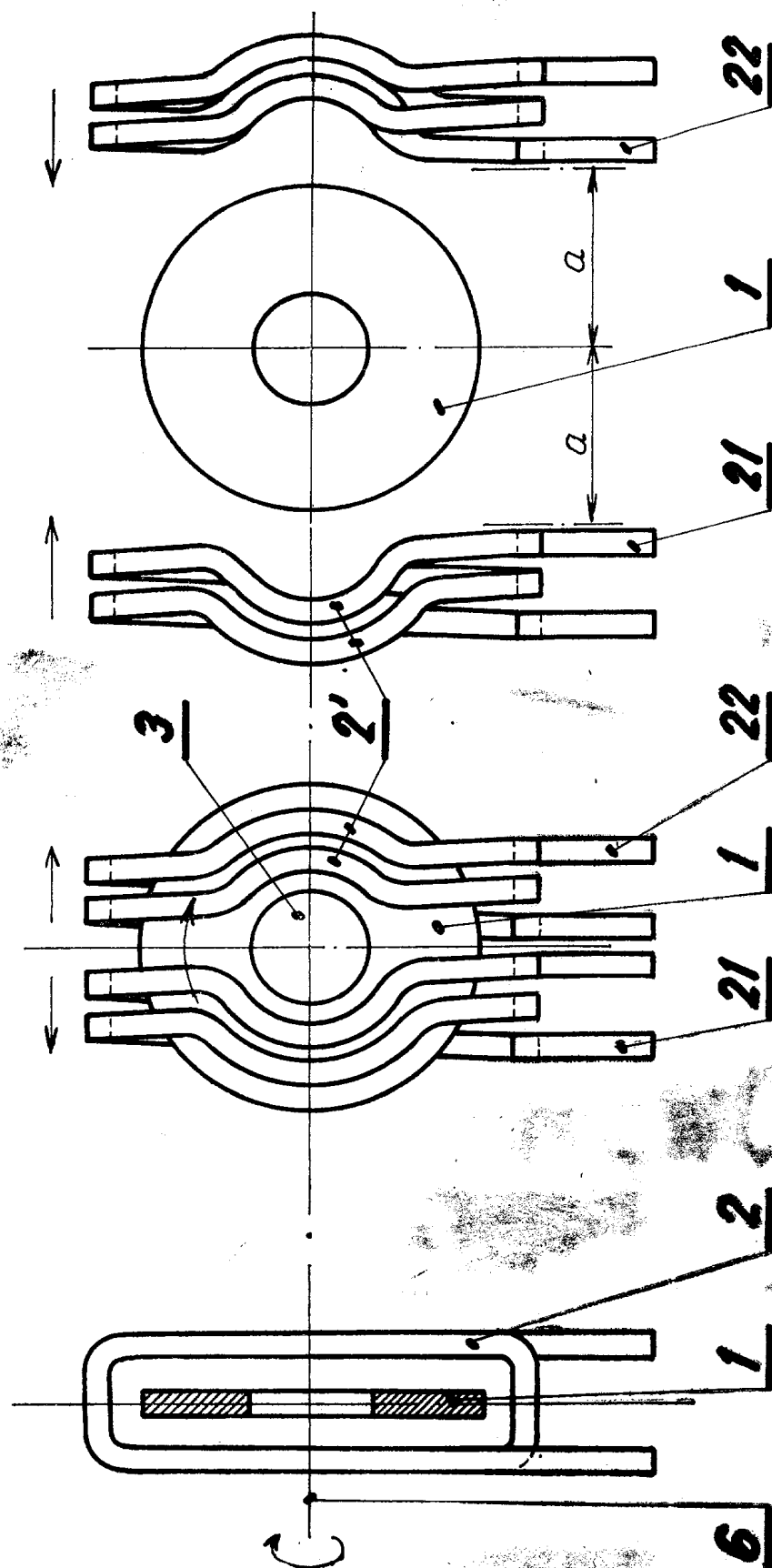
2. Zařízení pro indukční ohřev podle bodu 1 vyznačující se tím, že vzduchov^á indukční cívka (2), která je v řezu kolmém na magnetický tok, oválného tvaru, má na rovinných stranách vodiče (2') kruhov^ě vyhnuty, takže vytvářejí ve středu indukční cívky (2), kolmo na magnetický tok, kruho-

vý otvor (3), který prochází z jedné strany volně otočně usazený hřídel (4), na jehož přírubu dosedá, za účelem radiální fixace mezikruhov^é desky (1), osazení posuvného hřídele (5), procházejícího z druhé strany kruhov^{ým} otvorem (3) v indukční cívce (2).

3. Zařízení pro indukční ohřev podle bodu 1, vyznačující se tím, že vzduchov^á indukční cívka (2) obdélníkového tvaru, s vodorovně umístěnou osou, je rozdělena na dvě poloviny (21, 22) posuvné ve vodorovném směru, přičemž rovinné části vodiče (2') každé poloviny (21, 22) jsou polokruhov^ě vyhnuty, takže v činné pozici vytvářejí ve středu vzduchov^é indukční cívky (2), kolmo na magnetický tok, kruhov^ý otvor (3).

2 listy výkresů





Obr. 5

Obr. 4

Obr. 3