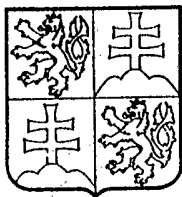


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 03891-87.H

(13) A2

5(51) C 23 C 30/00

(22) 28.05.87

(32) 28.05.86

(31) 86/8607662

(33) FR

(40) 12.02.91

(71) ALSTHOM S. A., Paris Cedex, FR

(72) Coulon André ing., Besoncourt, FR
Bech Ulrich ing., Buochs, CH

(54) Ochranný povlak pro lopatku z titanové slitiny

(57)

Řešení se týká ochranného povlaku pro lopatku z titanové slitiny obsahující 3 až 5 % vanadu a 5 až 7 % hliníku. Podstata navrženého řešení spočívá v tom, že ochranný povlak je tvořen podkladovou vanadovou vrstvou tloušťky 0,5 až 1,5 mm a vnější vrstvou kobalto-chromo-wolframové slitiny překrývající podkladovou vanadovou vrstvou a obsahující 15 až 28 % chromu a 3 až 8 % wolframu, přičemž zbytek je tvořen kobaltem.

1
- B -

Vynález se týká ochranného povlaku pro lopatku z titanové slitiny.

Lopatky z titanové slitiny jsou výhodné ⁴vzhledem k tomu, že vykazují zvýšený poměr pevnost/objemová hmotnost a pozoruhodnou mechanickou odolnost i v těch nejkorozivnějších prostředích.

I přesto jsou lopatky z titanové slitiny, používané v parních turbinách, a to zejména v případech, kdy se pohybují zvýšenou obvodovou rychlostí, rychle poškozovány kapičkami vody, vytvářejícími se v páře.

Ukazuje se tedy nezbytným chránit obvod těchto lopatek. Tento problém dosud řešen nebyl a pro uvedené lopatky nebyla tudíž zatím navržena žádná ochrana.

Uvedený nedostatek odstraňuje ochranný povlak pro lopatku z titanové slitiny obsahující 3 až 5 % vanadu a 5 až 7 % hliníku, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořen podkladovou vanadovou vrstvou tloušťky 0,5 až 1,5 mm a vnější vrstvou kobalto-chromo-wolframové slitiny překrývající podkladovou vanadovou vrstvu a obsahující 15 až 28 % chromu a 3 až 8 % wolframu, přičemž zbytek je tvořen kobaltem.

Způsob uložení tohoto povlaku podle vynálezu je následující.

Na část lopatky určenou k povlečení se deponuje vanadový prášek, načež se zvýší teplota prášku až na teplotu lehce převyšující teplotu tání vanadu.

Na takto vytvořenou vanadovou vrstvu se potom deponuje prášek kobalto-chromo-wolframové slitiny, načež se teplota tohoto prášku zvýší na teplotu, která je vyšší než teplota tání tohoto prášku, ale současně nižší než teplota tání vanadu.

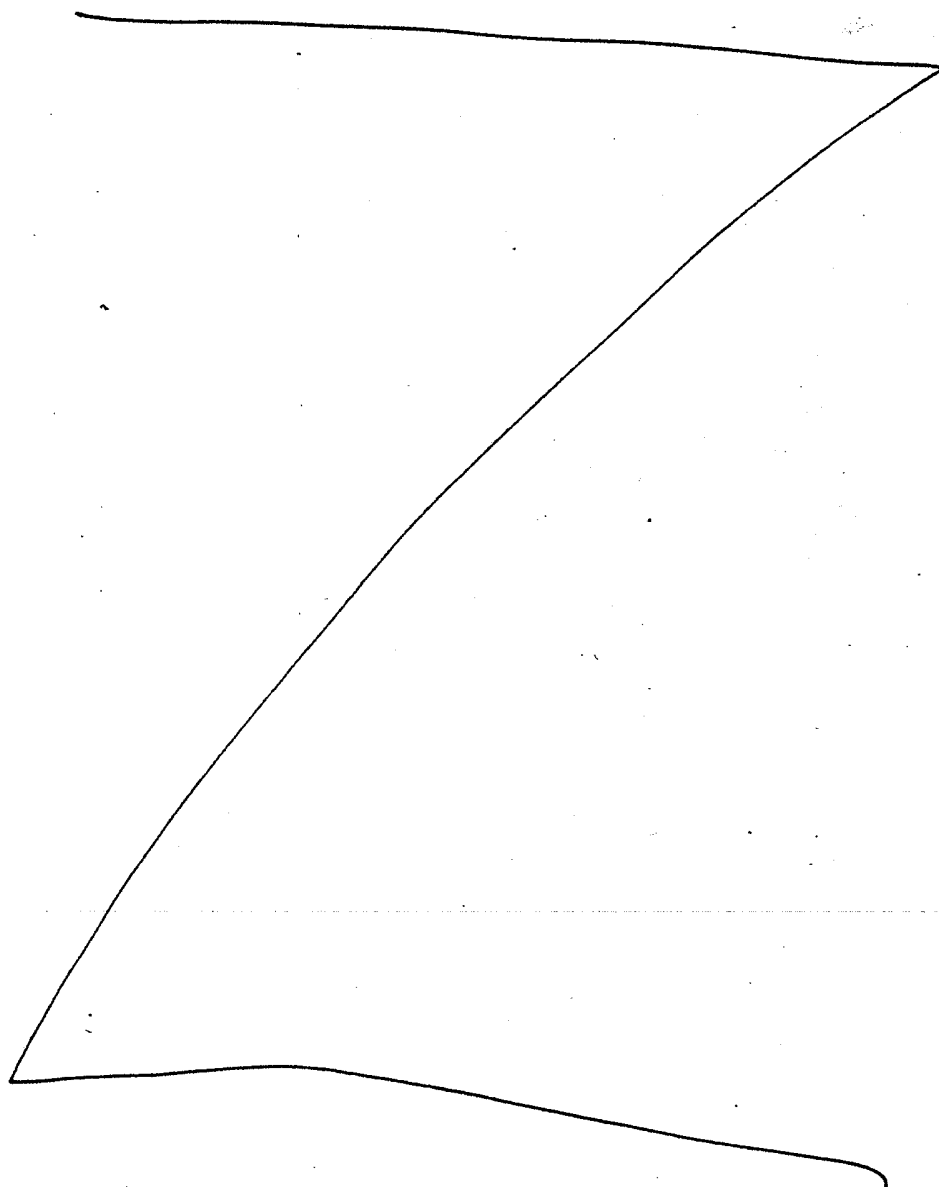
Díky tomuto postupu se během prvního stupně inkorporuje do lopatky z titanové slitiny minimální množství vanadu. Stejně tak při druhém stupni je inkorporování kobalto-chromo-wolframové slitiny do podkladové vanadové vrstvy velmi omezeno. Navíc roztavení této vrstvy slitiny nebude mít žádný vliv na již vytvořenou vazbu mezi podkladovou vanadovou vrstvou a lopatkou.

Za účelem pokud možno nejvyššího omezení uvedené inkorporace se s výhodou používá indukčního ohřevu s mobilním induktorem.

Ochranný povlak podle vynálezu zaručuje lopatce z

titanové slitiny při provozu v parní turbíně dlouhodobou životnost. Lopatka již není porušována kapičkami vody z páry a to ani při vysoké obvodové rychlosti turbíny.

V následující části popisu bude vynález blíže objasněn na výhodném provedení, zobrazeném na připojeném výkrese, na kterém



- ~~obrázek~~ 1 zobrazuje perspektivní pohled na lopatku podle vynálezu,
- ~~obrázek~~ 2 zobrazuje řez lopatkou z obrázku 1
a
- ~~obrázek~~ 3 zobrazuje zvětšenou část řezu z obrázku 2.

Lopatka parní turbíny zobrazená na obrázku 1 sestává z paty 1 a ze šroubovnicově stočeného listu 2, majícího náběhovou hranu 3 a odtokovou hranu 4. V horní části lopatky je uložena podél náběhové hrany 3 na vnější straně lopatky ochranná povlaková vrstva 5. Tato povlaková vrstva se rozprostírá na asi nejméně jedné třetině šířky listu 2 lopatky. Mezi listem 2 lopatky a povlakovou vrstvou se nachází podkladové vanadové vrstva 6 /obr. 2/.

Lopatka je zhotovena ze slitiny titanu obsahující 6 % hliníku a 3,5 až 4,5 % vanadu.

Způsob uložení ochranné povlakové vrstvy je následující.

Povrch určený k povlečení se upraví klasickým způ-

sobem, načež se na takto upravený povrch deponuje prakticky čistý vanadový prášek /čistota vyšší než 90 %/ s nízkou granulometrií smíšený s pojivem. Je třeba deponovat takové množství vanadového prášku, aby se vytvořila finální podkladová vanadová vrstva 6 tloušťky vyšší než 1 mm. Lopatka se potom vloží do vysokofrekvenční indukční pece opatřené mobilním induktorem. Pec je buď evakuovaná nebo naplněna inertní atmosférou. Prostředí pece se přehřívá a vanadová vrstva se potom ohřívá 30 mm indukčním diskem, který se na daném místě znehybní na dobu 20 až 75 sekund a takto se postupuje vždy po 20 mm.

Teplota se takto lokálně zvýší na 1950 až 2000 °C. Teplota tání vanadu je 1900 °C a teplota tání titanové slitiny je řádově 2400 °C. Z toho vyplývá, že zatímco vanad je v roztaveném stavu, zůstává substrát z titanové slitiny pastovitý, což je ideální k dosažení dokonalé vazby v důsledku pouze omezené inkorporace vanadu do substrátu z titanové slitiny. V titanové slitině, která obsahuje asi 4 % vanadu, lze tolerovat inkorporaci /obr. 3/ omezeného množství vanadu vedoucí lokálně ke struktuře beta. Tloušťka této vrstvy 7 slitiny s inkorporovaným vanadem je velmi malá /nižší než 0,1 mm/.

Po ukončení postupu mobilního indukčního disku přes celý povrch vanadové vrstvy se nechá teplota pece

klesnout na teplotu okolí.

Potom se na takto vytvořenou podkladovou vanadovou vrstvu deponuje prášek kobalto-chromo-wolframové slitiny smíšený s pojivem.

Tento prášek se deponuje 3 až 4 mm od okrajů podkladové vanadové vrstvy tak, aby nedošlo ke styku mezi kobalto-chromo-wolframovou slitinou a substrátem z titanové slitiny.

Potom se provede druhý stupeň zpracování v peci za vakua nebo v inertoní atmosféře zahříváním vrstvy slitiny indukčním mobilním diskem na teplotu o 50 °C vyšší, než je teplota tání kobalto-chromo-wolframové slitiny /1200 až 1500 °C/. Tato teplota je podstatně nižší než teplota tání vanadu, v důsledku čehož dojde k velmi omezené inkorporaci /viz obr.3/ kobalto-chromo-wolframové slitiny do vanadu a vazba vanad/substrát zůstane neporušena, přičemž vrstva 8 s inkorporovanou kobalto-chromo-wolframovou slitinou je velmi tenká /tenčí než 0,1 mm/.

Deponovaná vrstva slitiny bude mít tloušťku asi 1,5 mm.

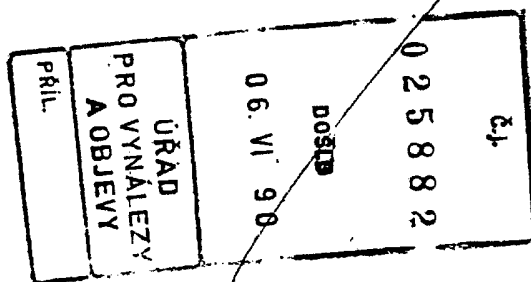
Po snížení teploty pece až na okolní teplotu

se provede, jak je to obvyklé, popouštění.

Zobrazené provedení vynálezu má pouze ilustrativní charakter a vlastní rozsah vynálezu daný definicí předmětu vynálezu nikterak neomezuje.

P A T E N T O V E N Ā R O K Y

Ochranný povlak pro lopatku z titanové slitiny obsahující 3 až 5 % vanadu a 5 až 7 % hliníku, vyznačený tím, že je tvořen podkladovou vanadovou vrstvou tloušťky 0,5 až 1,5 mm a vnější vrstvou kobalto-chromo-wolframové slitiny překrývající podkladovou vanadovou vrstvu a obsahující 15 až 28 % chromu a 3 až 8 % wolframu, přičemž zbytek je tvořen kobaltem.

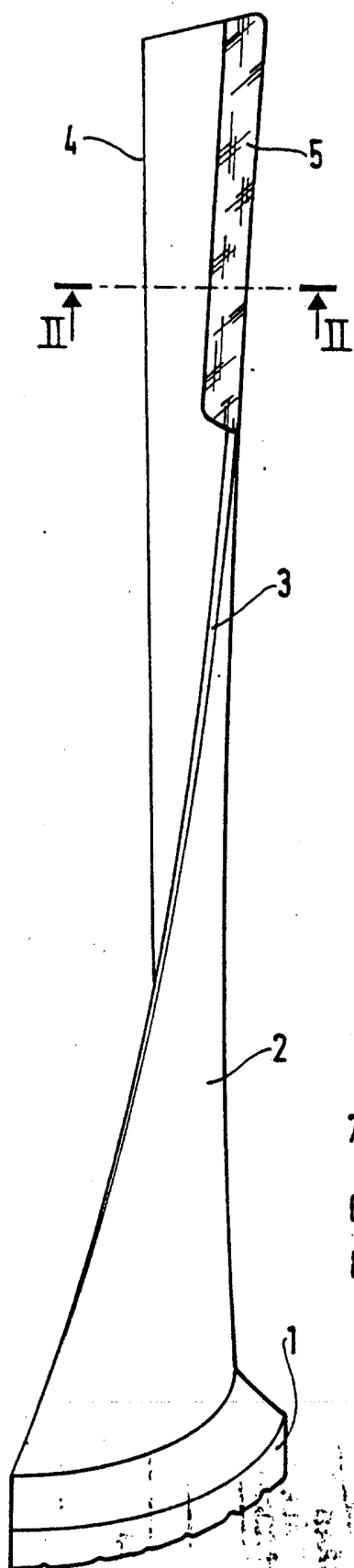


Zastupuje:

JUDr. Miloš VŠETEČKA
Advokátní poradna č. 10
115 04 PRAHA 1, Žitná 25

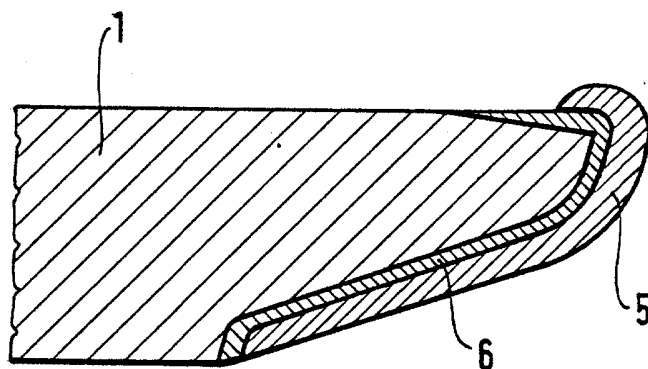
PV 3891-84 H

T



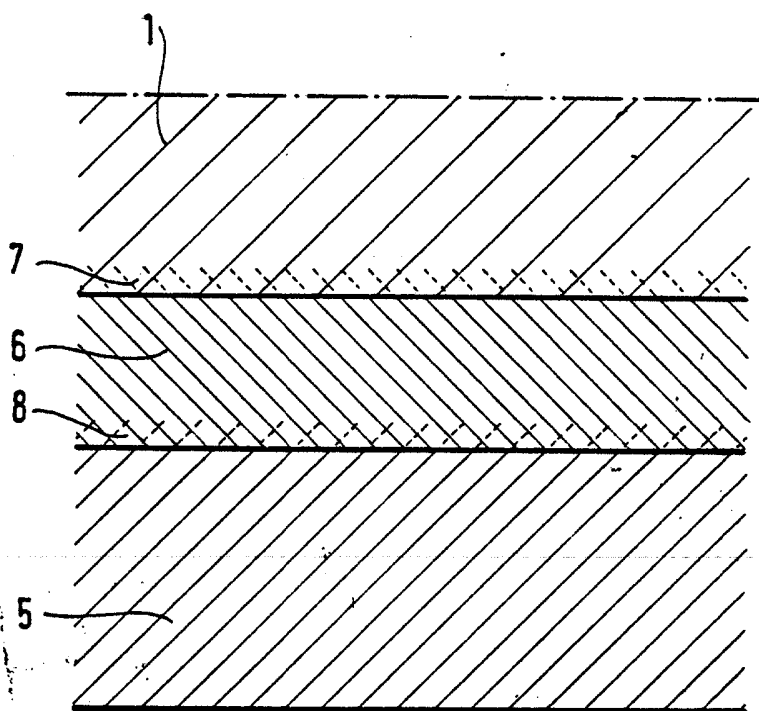
OBR.1

~~1~~



OBR.2

~~2~~



OBR.3

~~3~~