

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

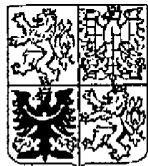
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3605-96

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **12. 06. 95**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **17.06.94**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **94/4421238**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **18. 03. 98**
(Věstník č. 3/98)

(86) PCT číslo: **PCT/DE95/00781**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 95/35173**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 21 C 1/14
C 21 D 1/09
C 21 D 9/38

(71) Přihlašovatel:

FRAUENHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E. V., München, DE;

(72) Původce:

Pollack Dieter Dr., Dresden, DE;
Morgenthal Lothar Dr., Dresden, DE;
Kusch Hans-Günther, Dresden, DE;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273,
Praha 4, 14021;

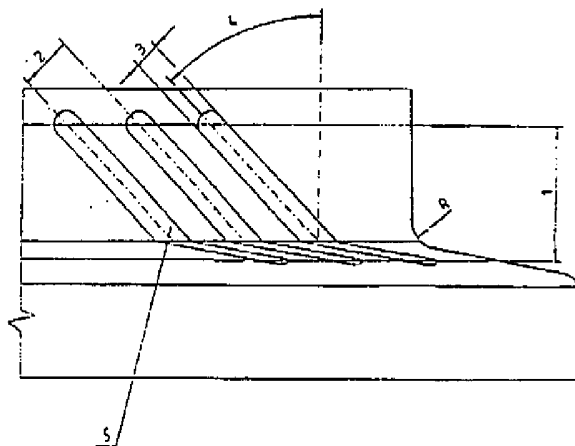
(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob výroby rotačně se pohybujících
kluzných ploch pro dráty, lana a/nebo
ocelová lana, odolných proti otěru přimě-
řeně namáhání, zejména povrchů tažných
bubnů na dráty, z drátotahů nebo podob-
ných transportních válců nebo bubnů**

(57) Anotace:

Vynález se týká způsobu výroby rotačně se pohybujících kluzných ploch pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, odolných proti otěru přiměřeně namáhání, zejména povrchů tažných bubnů na dráty, z drátotahů nebo podobných transportních válců nebo bubnů, pomocí transformačního kalení, přetavování, legování okrajové vrstvy nebo potahováním, v zakalených stopách dimenzovaných přiměřeně součástí a použití, u něhož je energie přiváděna dávkovaně stopa za stopou, pomocí nekonvenčního způsobu kalení, jako kupříkladu způsobem kalení laserem nebo elektronovým paprskem. Podle vynálezu jsou u tohoto způsobu zakalené stopy (5) rovnoběžné, ale vůči ose rotace otěrem namáhané kluzné plochy pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, skloněné v úhlu (4) 90°, a tyto zakalené stopy (5) jsou

okolo obvodu kluzné plochy pro dráty, lana a/nebo ocelová lana pokládány přesazeně, že je dosahováno co možná symetricky řízeného působení tepla na ně.



CZ 3605-96 A3

Způsob výroby rotačně se pohybujících kluzných ploch pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, odolných proti otěru přiměřeně namáhání, zejména povrchů tažných bubnů na dráty, z drátotahů nebo podobných transportních válců nebo bubnů

Oblast techniky

Přil.	URAD PRŮMYSLUVÉHO VLASTNICTVÍ	0 0 0 4 0 8	č.j.
		0 3 . 1 . 9 7	

Vynález se vztahuje na oblast opracovávání povrchů strojních součástí, zejména tažných bubnů na dráty, z drátotahů nebo obdobných transportních válců nebo bubnů. Může být používán při zušlechťování okrajové vrstvy, kupříkladu tepelným zpracováním okrajové vrstvy v pevném a tekutém stavu, jako kupříkladu při transformačním kalení, přetavování, legování, potahování, a tak dále. Třírozměrné funkční povrchy mohou být přitom rotačně symetrické, rotačně excentrické, nebo také prizmatické. Oblast použití vynálezu je tak zejména viděna v průmyslu lanových strojů.

Dosavadní stav techniky

Pod pojmem tažné bubny na dráty je třeba ve smyslu vynálezu rozumět transportní válce nebo bubny, které slouží k transportu nebo podpírání drátů, lan a/nebo ocelových lan, a jimiž jsou tyto částečně nebo vícekrát opásávány, přičemž tyto dráty, lana a/nebo ocelová lana vykonávají na těchto transportních válcích nebo bubnech axiální a/nebo tangenciální relativní pohyb, který značně ovlivňuje otěr. Pod pojmem tažné bubny na dráty ve smyslu vynálezu jsou míněny zejména tažné bubny, bubny, dokončovací bubny,

navíječe, lanová kola, kola lanovek, podpěrná kola, kola na vedení lan, upínací kola a obdobné součásti.

Bez speciálních ochranných opatření podléhají strojní součásti na silně namáhaných místech zčásti značnému otěru. Celkový otěr se skládá z

- otěru při nabíhání lana na součást (zpravidla hlavní příspěvek otěru)
- otěru radiálním prokluzem mezi povrchem lana a povrchem součásti (princip lanové brzdy) a
- otěru klouzavým pohybem lana na povrchu součásti v axiálním směru.

Otěr je v mnohých případech omezen jen na část povrchu součásti (zóna otěru).

Odolnost proti otěru silně namáhaných součástí rozhoduje jak o dodržování parametrů kvality vyráběného produktu, tak i o bezpečnosti provozu vlastního zařízení. Speciálně u tažných bubnů na dráty, velmi drahé strojní součásti, určuje kvalita povrchu bubnu dodržování požadovaných parametrů kvality tažených drátů a životnost bubnu při technologicky a ekonomicky nutném zvyšování rychlostí tažení drátů, jakož i pohotovosti zařízení.

Je proto nastolen úkol účinně redukovat otěr oblastí povrchu ohrožených zvýšeným namáháním.

Ke zmenšení otěru ohrožených oblastí povrchu tažných bubnů na dráty nachází dosud použití kalení okrajových vrstev a pancéřování. Jako pancéřování jsou nanášeny ochranné vrstvy proti otěru navařováním, plazmovým stříkáním nebo potahováním pomocí laseru. Pro kalení okrajových vrstev jsou používány hlavně konvenční způsoby, jako je kalení plamenem a kalení indukci (ohřívání větších oblastí

okrajových vrstev nad transformační teplotu s navazujícím rychlým ochlazováním pomocí kalicího prostředku), v jednotlivých případech i nekonvenční způsoby pomocí ozařování bohatého na energii, jako kupříkladu elektronovým paprskem (krátkodobé ohřátí lokálních okrajových vrstev nad transformační teplotu a samozakalení).

Hlavním znakem dosavadní praxe zušlechťování okrajových vrstev podle známých způsobů je to, že je vždy usilováno vytvořit transformačním kalením, přetavováním, legováním, potahováním a tak dále zónu otěru celkově odolnou proti otěru, a dosáhnout průběžného zušlechtění jednotným kalením okrajových vrstev v zóně otěru. Tento cíl je však dosahován v plném rozsahu jen ve výjimečných případech na základě řady nevýhod, které mají samy tyto způsoby, nebo které se přidávají při opracovávání součástí.

Podstatnými nevýhodami jsou:

- Zušlechťování celé zóny otěru vyžaduje tolik energie, že se součásti na základě tepelného zatěžování deformují nebo dokonce trhají. Teplotně podmíněná deformace a/nebo indukování trhlin a pnutí je zejména zesilováno u tenkostěnných součástí tím, že oblasti povrchů jsou na požadovanou teplotu přiváděny jen místně a ve směru obvodu postupně.
- Nastalé teplotní deformace podmiňují dodatečné zpracování, při kterém jsou ochranné vrstvy proti otěru, vytvořené transformačním kalením, přetavováním, legováním nebo potahováním a tak dále, na několika místech obvodu částečně nebo dokonce úplně zase odstraňovány. Nadto zapříčiňuje dodatečná práce přídatné náklady.

- Použitím způsobů s ozařováním se teplotní deformace zpravidla zmenšují. Ovšem šířka ohřáté zóny je omezena, takže zóna otěru je zušlechťována více k sobě pokládánými, ve směru obvodu probíhajícími stopami.
- Při zušlechťování více k sobě pokládánými stopami jsou již vyrobené stopy vlivem vždy následující stopy částečně popouštěny, čímž zejména při zušlechťování pomocí transformačního kalení není zcela vyčerpána kalicí schopnost materiálu součástí.
- Popouštěcími zónami jsou oblasti povrchu s často i zmenšenou odolností proti otěru. U kluzných ploch pro dráty, lana a/nebo ocelová lana leží popouštěcí zóny v hlavním směru namáhání otěrem (směr tahu lan), takže v zóně otěru vznikají rýhy probíhající ve směru obvodu.
- Mnohokrát je v důsledku výkonových hranic energetických zdrojů, které jsou k dispozici, nebo k minimalizaci počtu popouštěcích zón, zušlechťována jen část celkové zóny otěru, která proto realizuje ochranu proti otěru součástí jen zčásti.
- Při malých velikostech série je z finančních důvodů často upouštěno od přizpůsobování hořáků, induktorů nebo potahových hlav a tak dále, rozmanitým geometriím oblastí součástí ohrožených otěrem, a energie, která je k dispozici, není optimálně využívána.

Úkolem daného vynálezu je navrhnout způsob výroby kluzných ploch pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, odolných proti otěru přiměřeně namáhání, zejména povrchů tažných bubnů na dráty, z drátotahů nebo obdobných transportních válců nebo bubnů, u kterého je energie přiváděna dávkovaně stopa za stopou, a nedochází k nevýhodám stavu techniky.

Úkolem vynálezu je tedy navrhnout způsob uvedeného druhu pro použití ozařovacích zdrojů, podle kterého jsou ochranná opatření proti otěru vytvářena tak,

- že zjištěnému otěru je i u komplikovaně tvarovaných povrchů v celé zóně otěru optimálně čeleno,
- že je dalece zabraňováno teplotně podmíněné deformaci (zborcení), jakož i tím odpadají dodatečné práce, a že je minimalizováno nebezpečí indukování trhlin,
- že velikosti, tvary a míry součástí, zejména však rozměry a tvary zón otěru, nepředstavují žádné způsobově technicky podmíněné hranice.

Podstata vynálezu

Podle vynálezu jsou úkoly řešeny způsobem, jak je to představeno v nárocích 1 až 7.

U navrženého způsobu probíhá výroba rotačně se pohybujících kluzných ploch pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, odolných proti otěru přiměřeně namáhání, zejména povrchů tažných bubnů na dráty, z drátotahů nebo obdobných transportních válců nebo bubnů, pomocí transformačního kalení, přetavování, legování okrajových vrstev nebo potahování, ve stopách odolných proti otěru, dimenzovaných přiměřeně součástí a použití, kupříkladu zakalených stopách, přičemž energie je přiváděna dávkovaně stopa za stopou, pomocí nekonvenčního způsobu kalení nebo potahování, jako kupříkladu způsobem zušlechťování okrajových vrstev pomocí laserového nebo elektronového paprsku, kupříkladu způsobem laserového kalení nebo kalení elektronovým paprskem.

Použití opracovávací metody a způsobu zušlechťování závisí v první řadě na namáhání otěrem, použité teplotě a materiálu součásti.

Na rozdíl od známých způsobů (srovnej stav techniky), s nimiž je vždy zkoušeno a usilováno kalit zóny otěru co možná uzavřeně, aby se docílilo jednotného zakalení okrajové vrstvy v zóně otěru, protože u zušlechťování po stopách pomocí ozařovacího způsobu jsou nezbytné okrajové oblasti menšího zakalení, které podle stavu techniky leží ve směru obvodu, jsou podle vynálezu jednotlivé stopy 5, odolné proti otěru, pokládány rovnoběžně, ale k ose rotace kluzných ploch pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, namáhaných otěrem, se sklonem v úhlu $\alpha < 90^\circ$, zejména mezi 10° a 80° (kupříkladu mezi 30° a 60°). Rovněž probíhá kladení stop odolných proti otěru okolo obvodu kluzných ploch pro dráty, lana a/nebo ocelová lana přesazeně tak, že je dosahováno co možná symetricky řízeného působení tepla na ně. Přitom je výhodné, jestliže stopy 5, odolné proti otěru, jsou vytvářeny nikoliv bezprostředně po sobě o minimální přesah stop, nýbrž po sobě o úhel α , jehož velikost je celočíselný zlomek 360° , zejména 45° , 90° , 120° nebo 180° (kupříkladu (90°)), přesazeně a průběžně okolo obvodu kluzné plochy pro dráty, lana a ocelová lana. Stopy odolné proti otěru jsou pokládány tak, že po prvním, popřípadě každém dalším plném oběhu o 360° jsou stopy 5 pokládány doplňkově k úhlu α o přesazení 2 stop, optimální pro příslušnou součást, dokud není dosaženo rovnoměrného rozdělení stop přes celou zónu 1 otěru, a jednotlivé stopy 5 nejsou položeny o přesazení 2 stop, optimální pro součást. Tím vede vždy lokálně přiváděné teplo, zejména u tenkostěnných tažných bubnů, k široce

rovnoměrnému ohřátí součásti, čímž je minimalizována tepelná deformace (tepelné zborcení).

Dodávané stopy 5, odolné proti otěru, by měly výhodným způsobem opisovat třírozměrnou prostorovou křivku.

Volbou úhlu 4 stopy $< 90^\circ$ je umožňováno, že dráty, lana a/nebo ocelová lana nabíhají ke stopám 5, odolným proti opotřebení, pod ostrým úhlem. Tím je dosahováno toho, že zóny velkého otěru, popřípadě menšího zakalení (jako například popuštěné zóny nebo nezakalené oblasti), leží jen ve vždy velmi malých úsecích jak ve směru zatěžování nabíhajících drátů, lan a/nebo ocelových lan, tak i ve směru osy nastávajícího posuvu. Zatěžování nabíhajícími dráty, lany a/nebo ocelovými lany, a namáhání otěrem jsou nesený zakalenými stopami, čímž provozní vlastnosti transportních válců nebo bubnů i při úběru otěrem nejsou v málo rezistentních mezilehlých oblastech poškozovány, neboť zakalené stopy se na drátu nepřetvářejí.

Otěr zakalených stop namáháními působícími na kluzné plochy pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, je při větším zakalení a tlakových vnitřních pnutích v těchto stopách obzvláště malý. Při vytváření jednotlivé stopy, odolné proti otěru, kupříkladu zakalené stopy 5, se sice vytvářejí žádoucí tlaková vnitřní pnutí v zóně otěru, kupříkladu zóně 1 zakalení, v jejím okolí však vznikají tahová vnitřní pnutí. U více těsně k sobě položených stop se dosáhne nejen popuštěné zóny menšího zakalení, nýbrž superpozicí pnutí oblastí stop s tahovými nebo velmi malými tlakovými vnitřními pnutími.

Celkový otěr je výsledkem

- otěru při nabíhání lana na tažné bubny na dráty v přechodovém poloměru oblasti obruby
- otěru radiálním prokluzem mezi povrchem lana a povrchem tažného bubnu na dráty (princip: lanová brzda), a
- otěru klouzavými, tangenciálními pohyby lana, z oblasti obruby (nabíhací oblast lana) ven v podélném směru k ose otáčení, na povrchu tažného bubnu na dráty.

Proto jsou způsobem podle vynálezu tyto silně namáhané oblasti před otěrem lépe chráněny tím, že jsou kupříkladu u tažných bubnů na dráty dílčí oblasti obruby, oblasti žlábků se svými různými přechodovými poloměry R a dílčími oblastmi geometrie válce v šířce cca 50 mm až 80 mm, kaleny všeobecně/postupně. Z tohoto důvodu je u způsobu podle vynálezu zóna 1 otěru z válcové části tažného bubnu na dráty vedena s na ni navazujícími přechodovými poloměry R až na oblast obruby při zohlednění jejího příslušného úhlu 4. Při laserovém kalení těchto oblastí s vždy rotačním/třírozměrným tvarem, probíhá opracovávání po stopách, přičemž rozdělení intenzity ve stopě je přitom prováděno tak, že energie přiváděná na plochu a čas nevede k natavení povrchu nebo oblastí povrchu. To znamená, že

- přechodové poloměry R ohraničují mezi válcem a obrubou bod laserového paprsku v jeho podélném směru, přičemž byla nalezena k použití délka bodu $L \leq 2 \times R$, a
- zakřivení tvaru (povrch) tažného bubnu na dráty, u jeho vždy kalitelné oblasti, definuje použitelnou šířku bodu.

Šířka bodu je určována komplexní spojitostí materiálu, parametrů paprsku na místě působení, a usilovatelným výsledkem otěru nebo zakalení. Existující rozdíly intenzit přes šířku bodu podmiňují přitom příslušný rozdíl

bezpečnosti k tavné teplotě, aby nedošlo k žádnému povrchovému natavení. Tím jsou ale současně usilované cílové parametry, jako kupříkladu hloubka zakalení, zmenšovány, a v úhrnu použitý/nasazený materiál pro tažné bubny na dráty je s ohledem na možnosti otěru, popřípadě zakalení, využíván jen zčásti. Jsou-li deformace zobrazení tvarovým zakřivením (povrchem) tažného bubnu na dráty tak velké, že tím jsou způsobovány takové rozdíly v intenzitě přes šířku bodu, že při kalení nesmí být o 100° dosaženo teploty tavení, je třeba počítat s menší střední hloubkou zakalení (kupříkladu u materiálu C 45 okolo 0,1 mm). Proto je u způsobu podle vynálezu šířka bodu nastavena tak, že může být přibližně pracováno co možná daleko k teplotě tavení. Přitom se osvědčily takové šířky bodu, s nimiž může být dodržen poměr kalitelného geometrického průměru k šířce bodu 50:1 až 65:1. Popsaná stanovení/ohraničení bodu jsou zohledňována optikou vedení a tvarování paprsku.

Způsobem podle vynálezu je odstup stop, popřípadě zakalených stop 5, odolných proti otěru, nastavován tak, že se v nezakalených mezilehlých zónách vytvářejí tahová vnitřní pnutí, a stopy 5, odolné proti otěru, mohou být vytvářeny s optimálními tlakovými vnitřními pnutími. Zóna kluzných ploch pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, ohrožovaná otěrem, je tedy zušlechťována, popřípadě kalena jen částečně.

Tím je dosahováno toho, že 1. je dalece zabraňováno popouštění již zakalených zón, čímž jsou materiály citlivé na popouštění optimálně kalitelné, 2. je přiváděno do součásti méně tepla, čímž je zcela podstatně redukováno nebezpečí zborcení a nutnost dalších prací, a 3. je

hospodárně ještě možné kalení i při výkonech laseru cca 5 kW. Úhly 4 zakalených stop 5 jsou k ose součásti pokládány tak, že vznikající vnitřní pnutí jsou pokládány, popřípadě uspořádávány v obzvláště příznivé poloze k zatížení (zatížení otěrem), a tím doplňkově působí ke zvyšování odolnosti proti otěru.

Jednoduché přizpůsobení režimu kalení příslušné geometrii tažného bubnu se netýká jen průměru a výšky součásti, nebo šířky oblasti bubnu ohrožované otěrem, nýbrž tvar a velikost laserového bodu se dají přizpůsobit i poloměru oblasti žlábků mezi válcovou částí a obrubou, pokud to požadované hloubky zakalení, šířky stop nebo i doba opracovávání zastoupí.

Úhlem 4 stop $< 90^\circ$ k ose rotace součásti probíhá každá jednotlivá stopa přes celou šířku zóny otěru.

Přesazení 2 stop zakalených stop je voleno, popřípadě nastavováno tak velké, že

- je vylučováno popouštění okraje stopy již zakalené stopy při vytváření další zakalené stopy (výpočet podle GEOPT)
- se nezvyšují hodnoty tahových vnitřních pnutí sousedních zakalených stop na okrajích stop (výpočet nebo měření na objektu, případně na referenčním vzorku)
- vzniká celočíselný počet stop, vztaženo na obvod bubnu, a že i při vždy posledním kladení stop jsou vytvářeny odstupy a okraje vpravo a vlevo ke stopě podle bodu 1 a 2

Stanovený přesah stop je nastavován v CNC-postupovém programu zpracovatelské stanice.

Způsobem podle vynálezu se mohou vyskytovat velké zóny otěru, které mají vícenásobné šířky stop.

Protože se součást (kupříkladu tažný buben na dráty) během opracovávání ohřívá, je výhodná přiměřeně přizpůsobená variace rychlosti pohybu, popřípadě výkonu laseru během opracovávání, aby se dosáhlo stejných hloubek zakalení a tak dále. S daným vynálezem je navrhován způsob uvedeného druhu, u kterého je dosahována, popřípadě je nastavitelná struktura nebo popuštěná struktura dávkovaným, v závislosti na stopě přiváděným teplem mezi stopami 5, u něhož je její elasticitou snižován sklon k trhlinám v zakalené laserové stopě. Tím je zejména možné s odolností proti otěru kalit i materiály citlivé na trhliny, popřípadě materiály se strukturou citlivou na trhliny.

Za další je dávkovaným přiváděním tepla od stopy ke stopě, se současným přesazením o úhel α , jehož velikost je celočíselným zlomkem 360° , dosahováno toho, že za první jsou zajišťovány cílové polohy požadovaného kalení a hloubka zakalení, za druhé vznikají rovnoměrným ohřátím součásti přes obvod nejmenší tepelné zborcení (zborcení teplem) a tím nejmenší dodatečná práce, a za třetí mohou být v každém případě dodrženy a prakticky realizovány kritické doby ochlazování, závislé na materiálu.

U způsobu podle vynálezu je realizováno optimalizované kladení stop, které současně zabezpečuje, že jsou pokládána, popřípadě uspořádávána laserovým opracováním dosažitelná vnitřní pnutí v obzvláště příznivé poloze k zatížení (zatížení otěrem), a tedy doplnkově působí na zvýšení odolnosti proti otěru, přičemž parametry laserového záření jsou optimalizovány se zřetelem na různé velikosti vlivů, zejména materiál a jeho daný stav tepelného zpracování (tepelná minulost), a na geometrii součásti, a přitom

zejména opět tloušťky stěn v oblasti zóny otěru a šířku zón otěru samotnou.

Na rozdíl od známého stavu techniky, kde je vždy zkoušeno a usilováno zakalit zónu otěru co možná uzavřeně, aby se v zóně otěru dosáhlo jednotného zakalení okrajové vrstvy, a při zohlednění nevýhod stavu techniky, je řešením podle vynálezu navrhováno kladení více stop, s cca 20 mm širokými zakalenými stopami u tažných bubnů na dráty. Jako výhodným se ukázalo, jestliže se při kalení používá kruhový bod s průměrem přizpůsobeným šířce žlábků. Kladení stop jsou přitom uspořádána průběžně od válcové části přes oblast žlábků až na obrubu. Přesazení 2 stop zohledňuje nutný odstup mezi jednotlivými zakalenými stopami, závislý na materiálu. Úhel nabíhání drátu na tažný buben na dráty má být přitom v ostrém úhlu ke stopám (kladení více stop). Jestliže jsou tyto optimalizované podmínky dodržovány, není na povrchu drátů pozorováno žádné přetvoření od tvrdých a měkkých oblastí struktury tažných bubnů na dráty (šupinatění), což by nakonec znamenalo nedostatek v kvalitě.

Způsobem podle vynálezu mohou být v důsledku kladení stop vytvářeny (kaleny) bez trhlin velké zóny otěru, které činí mnohonásobek šířky stopy, zatímco u konvenčních způsobů kalení (například kalení indukcí), vznikají trhliny.

Veškeré nevýhody stavu techniky mohly být odstraněny způsobem podle vynálezu.

Přehled obrázků na výkresech

Způsob podle vynálezu je dále blíže vysvětlen na následujícím příkladu provedení podle přiložených výkresů,

které znázorňují na obr. 1 polohu zakalené stopy 5 v zóně 1 kalení, na obr. 2a - obr. 2c příklad tvaru a rozměrů tažných bubnů na dráty, na obr. 3a - obr. 3c dílčí oblasti obruby, žlábků s přechodovým poloměrem R, a geometriemi válců, přičemž obr. 3a patří k obr. 2a, obr. 3b k obr. 2b, a obr. 3c k obr. 2c.

Příklady provedení vynálezu

Veškeré nevýhody stavu techniky mohly být odstraněny způsobem podle vynálezu.

Způsob podle vynálezu je blíže vysvětlen na následujícím příkladu provedení.

Příklad provedení:

Způsob podle vynálezu je příkladně blíže vysvětlen pro laserové kalení zóny otěru lanových bubnů pro drátotahy (tažných bubnů na dráty).

Tažné bubny na dráty sestávají z válcového tělesa (šířka stěn od 10 mm) s jednou nebo více obrubami různé šířky (srovnej obr. 2a - obr. 2c) a žlábků s rozdílnými přechodovými poloměry mezi obrubou a válcovou částí. Průměr tažných bubnů na dráty leží mezi 300 a 1000 mm. Výška a hmotnost jsou variabilní v širokých mezích. Použitými materiály jsou zušlechťené oceli (například 58CrV4), ocelová litina (například GS 45) a litina (kupříkladu GGG 60).

Otěr vzniká

- při nabíhání lana na tažné bubny na dráty v oblasti obruby a přechodu z obruby k válcové části,
- radiálním prokluzem mezi povrchem tažného bubnu na lana a dráty ve stejné oblasti povrchu, a

- klouzavým axiálním pohybem lana od oblasti obruby podél válcové plochy pláště.

Z toho výsledná zóna 1 otěru je načrtnuta na obr. 2a - obr. 2c a obr. 3a - obr. 3c. Zóna otěru zahrnuje žlábek, část obruby (od žlábků počítáno maximálně 50 mm šířky) a část válcového povrchu nad obrubou (přibližně 60 mm nad žlábkem).

Kalení zóny otěru podle vynálezu pomocí laserového záření je znázorněno na obr. 1. V načrtnutém příkladu byla pro úhel 4 stop (úhel mezi zakalenou stopou 5 a podélnou osou tažného bubnu na dráty) zvolena hodnota 45° . Každá jednotlivá zakalená stopa 5 tedy probíhá přes celou šířku zóny 1 otěru.

Je žádoucí, aby se jednotlivé zakalené stopy vytvářely průběžně bez přerušování ozařování.

Pro 3-D opracovávání tažných bubnů na dráty s obrubou byl použit portál se šesti osami pohybu (3 kartézské osy, 2 rotační osy opracovávací hlavy a jedna rotační osa pro tažný buben na dráty). Tím bylo zaručeno, že i při průběžném kalení přechodu od válcového povrchu na obrubu byl udržován konstantní jak úhel dopadu laserového paprsku 90° , tak i rychlost rotace mezi laserovým bodem a povrchem tažného bubnu na dráty.

Požadovaná hloubka kalení činí cca 1 mm, zpravidla 1,0 - 1,2 mm. Při kladení stop podle vynálezu jsou postačující výkony laseru 5 kW. Tažné bubny na dráty byly kaleny laserem RS 6000, přičemž bylo dosaženo hloubky zakalení 1,2 mm.

Parametry ozařování jsou určovány PC-programem GEOPT. Parametry mohou být optimalizovány při zohlednění daných

okrajových podmínek, jak s ohledem na šířku Σ stopy, tak i s ohledem na přechodový poloměr R .

Přesazení 2 zakalených stop je zvoleno, popřípadě nastaveno tak velké, že

- je vyloučeno popouštění okraje stopy již zakalených stop při vytváření následující zakalené stopy (výpočet podle GEOPT)
- se nezvyšují hodnoty tahových vnitřních pnutí sousedních zakalených stop na okrajích stop (výpočet nebo měření na objektu, případně na referenčních zkušebních vzorcích)
- vzniká celočíselný počet stop, vztaženo na obvod bubnu, a že i u vždy posledního pokládání stopy se vytvářejí odstupy a okraje vpravo a vlevo ke stopě podle bodu 1 a 2.

Stanovený přesah stop je nastavován v CNC-postupovém programu zpracovatelské stanice.

Přizpůsobení režimu kalení na příslušnou geometrii tažného bubnu se týká nejen průměru a výšky součásti, nebo šířky oblasti bubnu ohrožované otěrem, nýbrž tvar a velikost laserového bodu se dají přizpůsobit i poloměru oblasti žlábků mezi válcovou částí a obrubou tažného bubnu, pokud to požadované hloubky zakalení, šířky stop nebo i doba opracovávání zastoupí.

Laserové opracovávání probíhá podle obr. 1, přičemž výsledný pohyb mezi osou otáčení a osou opracovávací hlavy se nastavuje tak, že stopy jsou uspořádány v úhlu 45° k podélné ose tažného bubnu na dráty. Počáteční a koncový bod opracovávaných délek (stop) je volen tak, že zóna 1 otěru je ozařována 60 mm na válcové dílčí části a 50 mm na obrubě tažného bubnu na dráty. Úhel 4 stop Σ , v příkladu 45° , je třeba vždy uspořádat s ostrým úhlem vůči směru

nabíhání lana na tažný buben na dráty (příznivější chování otěru). Toto je zohledňováno, popřípadě nastavováno volbou směru otáčení osy otáčení, při znalosti pozdější polohy zástavby tažného bubnu na dráty. Jestliže se tyto optimalizované podmínky dodrží, není na povrchu drátu pozorováno žádné přetvoření tvrdých a měkkých oblastí struktury tažného bubnu na dráty (šupinatění), což by nakonec znamenalo nedostatek kvality.

Během procesu opracovávání zajišťuje ochranná plynová tryska, spoluzaváděná s opracovávací hlavou a přizpůsobená geometrii tažného bubnu na dráty (válec, žlábek s poloměrem R a obruba), stabilní vyplachování dusíkem.

S přihlédnutím na realizovatelné parametry kalení a na průměr tažného bubnu na dráty jsou zakalené stopy 5 rozdělovány s přesazením 2 stop rovnoměrně na obvodu tažného bubnu na dráty. S nastavením úhlu 4 stop, šířky 2 stop a přesazením 2 stop je zajišťováno, že se vytvářejí tahová pnutí v nezakalených mezilehlých zónách, a v zakalených stopách 5 zůstávají zachována optimální tlaková vnitřní pnutí, a nedochází k žádnému úbytku zakalení popouštěním.

Jako podstatné opatření pro minimalizaci borcení při laserovém kalení nejsou zakalené stopy 5 vytvářeny v odstupu přesazení 2 stop po sobě, nýbrž vždy následující zakalená stopa 5 je přesazována o úhel $\alpha \geq 45^\circ$ (v konkrétním příkladu $\alpha = 45^\circ$), přičemž velikost úhlu α se řídí podle tloušťky stěny kalitelné součásti, a přitom platí, že velikost úhlu α s menší stávající tloušťkou stěny stoupá a jde proti 180° . Vlivem tímto po dávkách a rozděleně přiváděného tepla dochází k rovnoměrnému symetrickému ohřívání tažného bubnu na dráty. K další minimalizaci

borcení součásti se osvědčilo stanovit počáteční bod na válcovou část zóny 1 kalení, protože oblast obruby může přijmout více procesního tepla.

Rovnoměrným symetrickým rozdělením působení tepla je dosahováno toho, že nevznikne žádné měřitelné zborcení, takže dokončovací práce zůstává omezena na konečné opracování.

Zastupuje:

P A T E N T
 ROZMYSLUJEME
 LASTNÍM VY
 03.1.97
 DOŠLO
 000408
 c.j. K.Y

1. Způsob výroby rotačně se pohybujících kluzných ploch pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, odolných proti otěru přiměřeně namáhání, zejména povrchů tažných bubnů na dráty, z drátotahů nebo podobných transportních válců nebo bubnů, pomocí transformačního kalení, přetavování, legování okrajové vrstvy nebo potahováním ve stopách odolných proti otěru, dimenzovaných přiměřeně součásti a použití, u kterého je energie přiváděna po dávkách stopa za stopou, pomocí nekonvenčních způsobů kalení nebo potahování, jako je kupříkladu způsob zušlechťování okrajové vrstvy pomocí laserového nebo elektronového paprsku, v y z n a č u j í c í s e t í m, že stopy (5), odolné proti otěru, jsou pokládány rovnoběžně, ale vůči ose rotace otěrem namáhané kluzné plochy pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, jsou skloněny v úhlu (4) < 90° , a tyto stopy (5), odolné proti otěru, jsou okolo obvodu kluzné plochy pro dráty, lana a/nebo ocelová lana pokládány přesazeně tak, že je na ně dosahováno co možná symetricky řízeného působení tepla.
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že stopy (5), odolné proti otěru, jsou nikoliv bezprostředně po sobě o minimální přesazení (2) stop, nýbrž po sobě o úhel α , jehož velikost je celočíselným zlomkem 360° , vytvářeny okolo obvodu kluzné plochy pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, přesazeně a průběžně tak, že stopy (5), odolné proti otěru, jsou po prvním, popřípadě každém dalším plném oběhu 360° doplňkově

k úhlu α pokládány přesazeně o přesazení (2) stop, optimální pro příslušnou součást, dokud není dosaženo rovnoměrného rozdělení stop přes celou zónu (1) otěru, a dokud nejsou jednotlivé stopy (5) o přesazení (2) stop, optimální pro příslušnou součást, položeny.

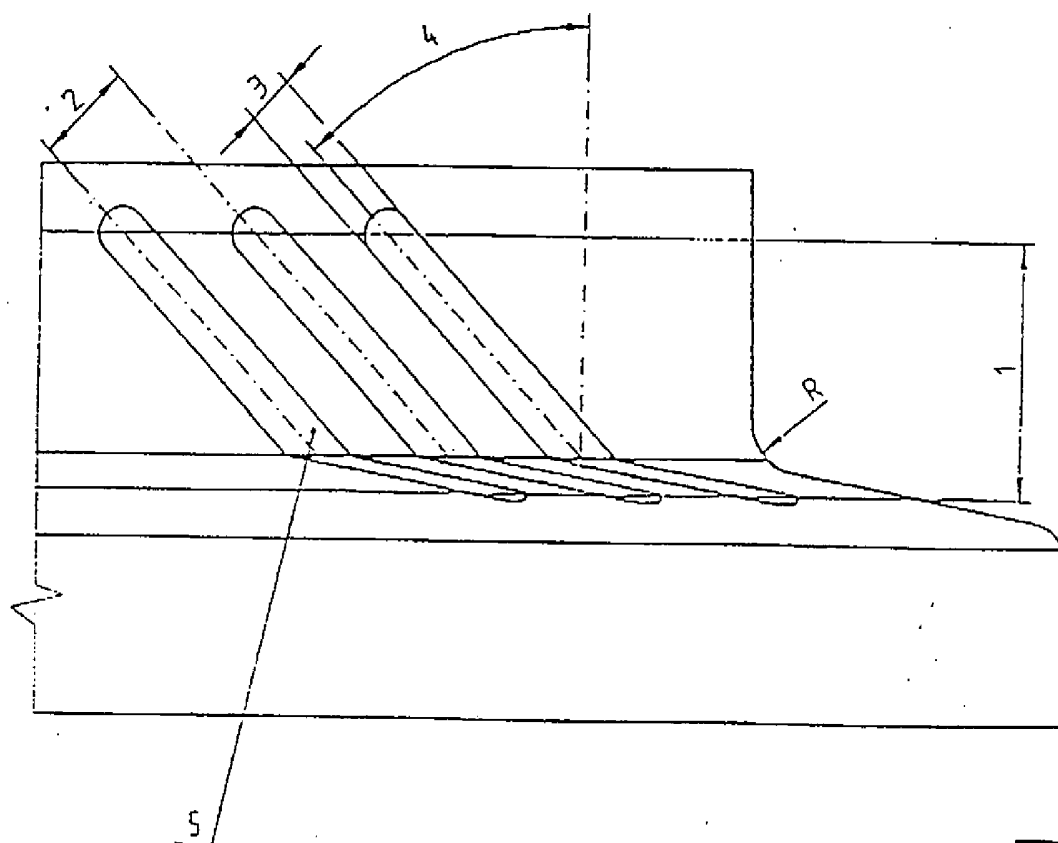
3. Způsob podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že úhel α , o který jsou přesazeně vytvářeny stopy (5), odolné proti otěru, činí 45° , 90° , 120° nebo 180° .
4. Způsob podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že úhel α činí 90° .
5. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že stopy (5), odolné proti otěru, jsou vůči ose rotace otěrem namáhané kluzné plochy pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, skloněny o úhel (4) mezi 10° a 80° .
6. Způsob podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že stopy (5) odolné proti otěru, jsou vůči ose rotace otěrem namáhané kluzné plochy pro dráty, lana a/nebo ocelová lana, skloněny o úhel (4) mezi 30° a 60° .
7. Způsob podle jednoho nebo více nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že dodávané stopy (5), odolné proti otěru, opisují třírozměrnou prostorovou křivku.

Zastupuje:

3605-96

1/3

obr. 1

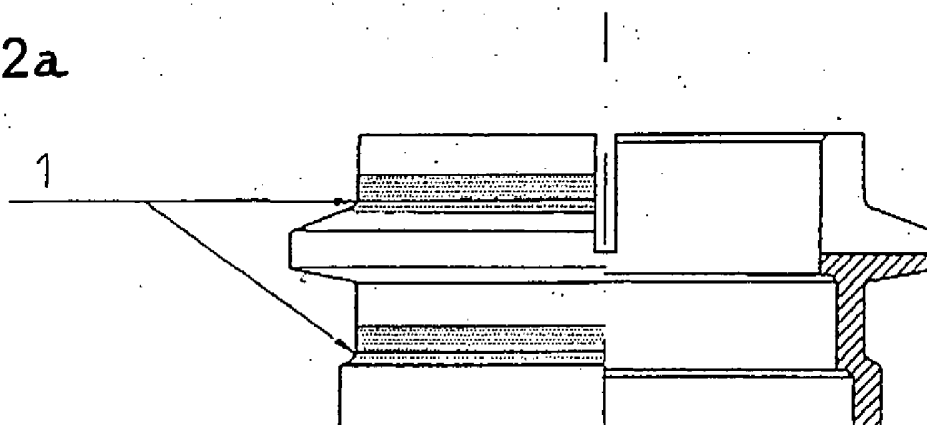


PRIL.
PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ
ÚRAD
03.1.97
00510
000408
2.1.

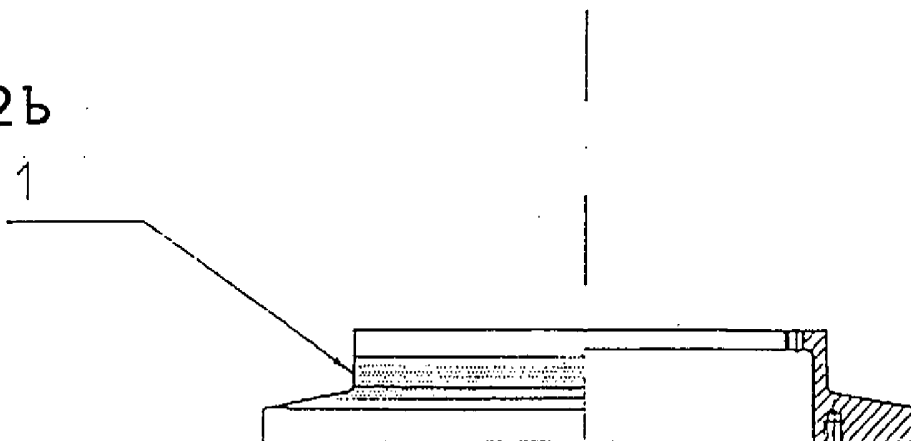
3605-96

2/3

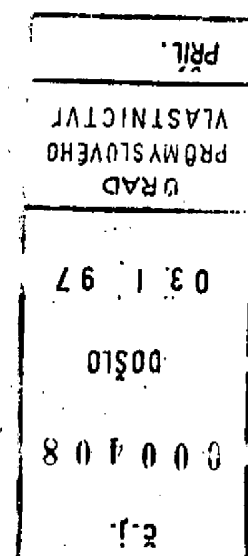
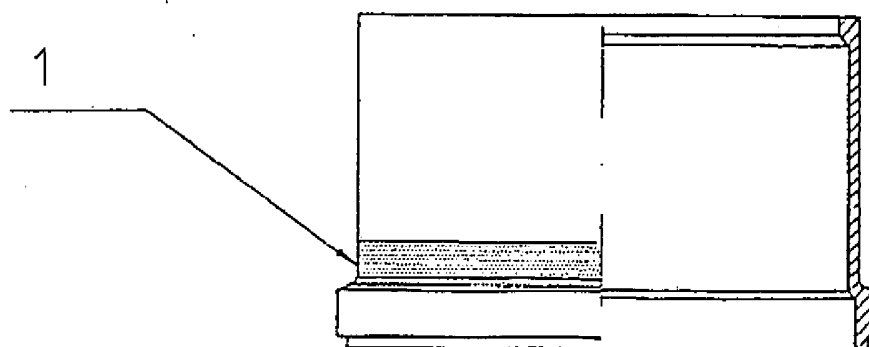
obr. 2a



obr. 2b



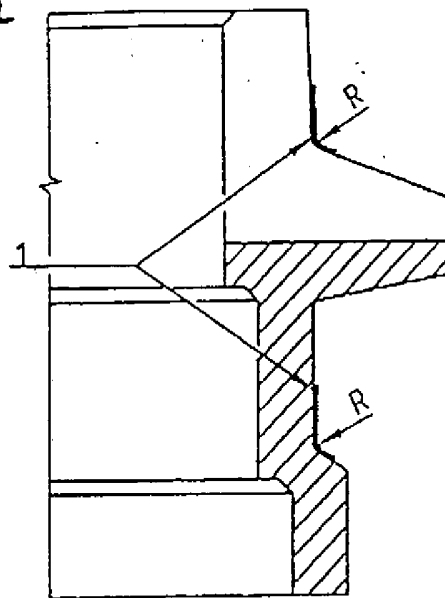
obr. 2c



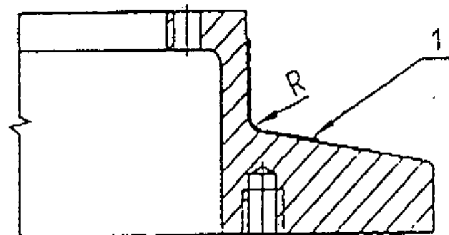
3605-96

3/3

obr. 3a



obr. 3b



obr. 3c

