

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2015-677

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

C21D 7/13 (2006.01)

C21D 8/02 (2006.01)

B21J 5/00 (2006.01)

B21J 5/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **30.09.2015**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **01.02.2017**
(Věstník č. 5/2017)

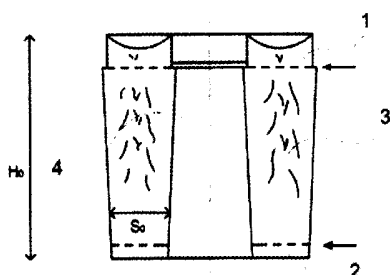
(71) Přihlašovatel:
Vysoká škola báňská - Technická univerzita
Ostrava, Ostrava Poruba, CZ
VÍTKOVICE HEAVY MACHINERY a.s., Ostrava
Vítkovice, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Miroslav Greger, CSc., Ostrava - Poruba, CZ
Ing. Jiří Petržela, Ph.D., Havířov, CZ
Ing. Vladimír László, Ph.D., Ostrava Poruba, CZ

(74) Zástupce:
INPARTNERS GROUP, Ing. Dušan Kendereški,
Koliště 13a, 602 00 Brno

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Způsob výroby kovaných pravoúhlých
desek z dutých ingotů**

(57) Anotace:
Způsob výroby pravoúhlých desek, zejména velkorozměrných, spočívající v tom, že je prováděný za tepla z dutých kovárenských ingotů, přičemž se z dutého ingotu odřízne hlava a dutý ingot se rozkove na trnu na duté těleso s požadovanou tloušťkou s_1 , stěny odpovídající tloušťce s_3 pravoúhlé desky. Duté těleso se dále stlačí ve směru radiusu tak, až se stěny původního tělesa ve směru stlačení vzájemně dotýkají, a následně se z obou stran rozříznou, např. plamenem, čímž se získají dvě identické desky pravoúhlého průřezu o tloušťce s_3 .



CZ 2015 - 677 A3

ZPŮSOB VÝROBY KOVANÝCH PRAVOÚHLÝCH DESEK Z DUTÝCH INGOTŮ

Oblast techniky

Vynález řeší způsob výroby velkých výkovků s unikátními vlastnostmi pro energetiku a strojírenství. Konkrétně se jedná o způsob výroby kovaných pravoúhlých desek z dutých ingotů. ~~TSK~~

Dosavadní stav techniky

Dosud se pravoúhlé kované desky velkých rozměrů vyrábějí několika způsoby, z nichž nejjednodušším a nejčastěji používaným je způsob, kdy vstupním materiálem jsou plné kovárenské ingoty, které se po ohřevu na horní kovací teplotu nejprve na kovacím lisu předkovají a po následujícím ohřevu pěchují, načež se napěchovaný polotovár šíří a prodlužuje na rovných kovádlech s opakovanými ohřevy na požadované rozměry výkovku. Výhody tohoto postupu spočívají v tom, že se jedná o osvědčenou technologii a snazší manipulaci s polotovarem během výroby. Nevýhody tohoto postupu jsou časově náročná výroba, velká spotřeba energie na opakované ohřevy, nečistoty, které jsou soustředěny převážně v ose ingotu, se soustřeďují v ose výkovku desky, kde mohou být při ultrazvukové kontrole indikovány jako vady, a rovněž mechanické vlastnosti této části výkovku jsou nižší.

Jsou známy i způsoby, při nichž se osová nečistota ingotu vytlačují do čepu. Podle jednoho z těchto způsobů se ingot pěchuje mezi dvěma plochými deskami, z nichž jedna má otvor, do kterého se tyto nečistoty vytlačují, ale jeho nevýhodou je, že vyžaduje velkou sílu kovacího lisu a rovněž snižují^e využití kovu.

Podle jiného způsobu se do špalku nejprve zatlačuje dutý kuželový trn, a to směrem ze strany původní hlavy ingotu, potom následuje pěchování mezi výše uvedenými plochými deskami, kde potřebná síla tvářecího lisu je sice nižší, ale nevýhodou je to, že je třeba nákladný jednoúčelový nástroj.

Dále jsou známy způsoby, při nichž se z ingotu vykove buď plný válec, nebo válec s dutinou kolmou na původní osu ingotu. Tento válec se dále rozdělí na dvě části,

kde oblast zpod hlavových nečistot se dá do odpadu, přičemž ze vzniklých částí se vykovou dvě desky. Nevýhodou těchto způsobů je manipulační náročnost, protože při kování válce nelze využít manipulační čep a navíc zde dochází k nežádoucí ztrátě kovu, protože do odpadu odchází i mnoho kvalitního materiálu.

Také jsou známy způsoby, při nichž se vykove špalek, ten se napěchuje a potom děruje a s výděrkem tak odcházejí i nežádoucí středové nečistoty. Z vyděrovaného polotovaru se nejprve vykove duté těleso, jehož tloušťka stěny je rovna požadované tloušťce desky a délka dutého tělesa odpovídá požadované šířce této desky, potom se duté těleso podélně rozřízne a následně rozvine, a obráběním se vyrobí jedna deska. Nevýhodou tohoto způsobu je, že vyžaduje jednoúčelový nástroj pro rozvinování rozříznutého dutého tělesa, přičemž navíc se snižuje i využití kovu v důsledku odpadů při řezání.

Podle jiného způsobu se po vyděrování ingotu nejprve vykove kroužek, který se podélnými řezy například rozdělí na dvě nebo i více částí, které se dále vyrovnají, čímž se získají čtvercové desky. Tento způsob nevyžaduje sice žádný speciální rozvinovací nástroj, ale nevýhodou je, že ho lze použít pouze pro menší desky, protože výška kroužku, který lze vykovat, je omezena, a dále i to, že i zde se snižuje využití kovu o odpad při dělení na jednotlivé desky.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky ve stavu techniky odstraňuje způsob výroby pravoúhlých desek, zejména velkorozměrných, jehož podstata spočívá v tom, že je prováděný za tepla z dutých kovárenských ingotů, přičemž se z dutého ingotu odřízne hlava a dutý ingot se rozkove na trnu na duté těleso s požadovanou tloušťkou s_1 stěny odpovídající tloušťce s_3 pravoúhlé desky. Duté těleso se dále stlačí ve směru radiusu tak, až se stěny původního tělesa ve směru stlačení vzájemně dotýkají, a následně se z obou stran rozříznou, např. plamenem, čímž se získají dvě identické desky pravoúhlého průřezu o tloušťce s_3 .

Podstata vynálezu dále spočívá v tom, že vstupním polotovarem je dutý ingot, z kterého se duté těleso vykove s tloušťkou stěny s_1 rovnou 1,05 až 1,1 násobku požadované tloušťky s_3 desky a výškou h_1 , která se přibližně rovná požadovaným

šířkám b desek, kdy průměr d dutého tělesa po stlačení odpovídá požadované délce l desky. Výhodou způsobu je i to, že v porovnání s plnými ingoty stejné hmotnosti používanými pro kování desek jsou v dutých ingotech výrazně menší koncentrace segregací a nečistot, na výkovky lze použít nižší spotřebu kovu, výkovky desek mají rovnoměrnější strukturu a vyšší mechanické vlastnosti.

Výhodné provedení vynálezu zahrnuje úpravu postupu při výrobě velkorozměrných desek o hmotnosti kolem 40 t o tloušťce kolem 600 mm, kde je zapotřebí dosáhnout stupně prokovaní kolem hodnoty 2,5. Z ingotu se po oddělení hlavy a paty tělo zpracuje pēchováním – tělo se umístí na trn a pēchuje se pomocí horní a spodní pēchovací desky, čímž se změní původní tloušťka s_0 stěny těla ingotu na tloušťku s_0 , *pēch* napēchovaného ingotu. Z napēchovaného ingotu se požadované desky zpracují již výše popsaným způsobem zahrnujícím kování, stlačení a řezání.

Výroba velkých desek je poznamenána nejistotou, zda deska bude mít dostatečně jemnozrnnou strukturu a tím i vyhovující ultrazvukovou kontrolu. Teoretickou příčinou nejčastěji povrchových hrubozrnných oblastí je původní lící struktura a její dědičnost ve spojení s rekrytalizací v oblastech s kritickou deformací, která vede k zhrubnutí zrna. Výhodou předkládaného způsobu je to, že lze spolehlivě vyrobit i velké desky bez vnitřních vad, s dobrou ultrazvukovou prozvučitelností, menší spotřebou materiálů a lze jí použít i pro desky největších rozměrů.

Objasnění výkresů

Vynález je blíže osvětlen za využití následujících výkresů, kde

Obr. 1 znázorňuje podélný řez A-A tělem dutého ingotu, jako vstupním materiálem pro způsob vynálezu.

Obr. 2a znázorňuje podélný řez A-A tělem dutého ingotu před pēchováním,

Obr. 2b znázorňuje podélný řez A-A tělem dutého ingotu po pēchování.

Obr. 3a znázorňuje duté těleso v příčném řezu,

Obr. 3b stlačené duté těleso v příčném řezu v procesu kování.

Obr. 4 znázorňuje stlačené duté těleso v příčném řezu s vyznačenými řezy A-A.

Obr. 5 znázorňuje vykovanou desku s vyznačenými plochami řezů.

Příklady ^{uskutečnění} provedení vynálezu

Příklad 1: Výroba velkorozměrné pravoúhlé desky o rozměrech 4800 mm x 320 mm x 4000 mm

Při výrobě velkorozměrné pravoúhlé desky **17** s délkou 4800 mm, tloušťkou 320 mm a šířkou 4000 mm se příkladně postupuje tak, že se nejprve odleje dutý kovárenský ingot, znázorněn na obr. 1, s hmotností těla odpovídající hmotnosti dvou požadovaných tenkostěnných desek **17**. Odřízne se hlava **1** i pata **2**, a následně se tělo **3** ingotu rozkove na trnu **11** pomocí kovádla **10** na duté těleso **9**, jak je patrné z obr. 3a, jehož tloušťka s_1 stěny je 1,05 násobkem požadované tloušťky s_3 desky **17** a výška h_1 dutého tělesa **9** je rovná požadované šířce b desky **17**, přičemž vnější průměr d dutého tělesa **9** je zvolen tak, aby v konečné fázi tohoto způsobu po stlačení dutého tělesa **9** na těleso **12** (viz obr. 3b) o tloušťce s_2 odpovídající dvojnásobku tloušťky s_3 desky **17** byly provedeny v polovině tloušťky s_2 řezy A-A ve směru výšky h_2 tělesa **12** (na základě rovin **15** a ploch **16**), a tím se vyrobily dvě identické pravoúhlé desky **17** s požadovanou délkou l , šířkou b a tloušťkou s_3 (viz obr. 4 a obr. 5).

Příklad 2: Výroba velkorozměrné pravoúhlé desky o hmotnosti přibližně 40 t a tloušťky kolem 600 mm

Při výrobě velkorozměrných pravoúhlých desek s hmotností kolem 40 t a s velkou tloušťkou kolem 600 mm by uvedeným postupem nebylo dosaženo požadovaného stupně prokování kolem hodnoty 2,5. Z těchto důvodů, se při postupu výroby desky s požadovanými mechanickými vlastnostmi ke kování použije dutý ingot s hmotností těla 80 t. Z ingotu se, nejprve oddělí hlava **1** i pata **2**, načež se tělo **3** ingotu dále zpracuje pěchováním v nástroji. Při tomto procesu je tělo **3** dutého ingotu umístěné na trnu **5** a pěchuje se pomocí horní **6** a spodní pěchovací desky **7**, čímž se změní původní tloušťka s_0 stěny těla **3** ingotu na tloušťku s_0 , *pěch* napěchovaného ingotu **8**,

jak je znázorněno na obr. 2a a obr. 2b. Z napěchovaného ingotu 8 se požadované desky zpracují již způsobem výše popsáním v příkladu 1 zahrnujícím kování na duté těleso 9, stlačení na těleso 12 a řezání na desky 17.

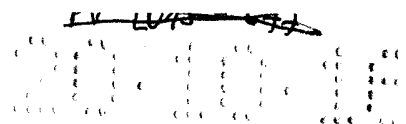
Průmyslová využitelnost

Předkládaný vynález lze využít na způsob výroby kovových pravoúhlých desek bez vnitřních vad, s dobrou ultrazvukovou prozvučitelností, menší spotřebou materiálů a lze jí použít i pro desky největších rozměrů.



Seznam vztahových značek

- 1 hlava dutého ingotu
- 2 pata dutého ingotu
- 3 tělo dutého ingotu
- 4 vnitřní povrch dutého ingotu
- 5 vnitřní trn
- 6 horní pěchovací deska
- 7 spodní pěchovací deska
- 8 napěchovaný ingot
- 9 duté těleso
- 10 kovadlo
- 11 rozkovací trn
- 12 stlačené duté těleso
- 13 horní část stlačeného dutého tělesa
- 14 spodní část stlačeného dutého tělesa
- 15 roviny rozdělení stlačeného tělesa na dvě desky
- 16 plochy řezů
- 17 vykovaná deska



PATENTOVÉ NÁROKY

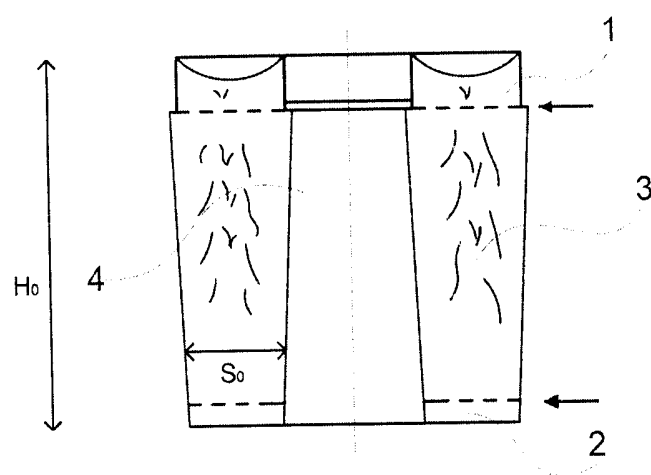
1. Způsob výroby kovaných pravoúhlých desek, zejména velkorozměrných, prováděný za tepla z dutých kovářských ingotů o tloušťce s_0 , **vyznačující se tím**, že obsahuje následující kroky:
 - a. po ohřevu dutého ingotu na tvářecí teplotu a po odstranění hlavy (1) a paty (2) se volným kováním na kovacím lise z těla (3) ingotu vyrobí duté těleso (9) s tloušťkou stěny s_1 , výškou h_1 a průměrem d , přičemž tloušťka s_1 stěny těla (3) ingotu odpovídá 1,05 až 1,1 násobku požadované tloušťky s_3 desky (17) a výška h_1 těla (3) ingotu odpovídá šířce b desky (17),
 - b. následně se duté těleso (9) ve směru radiusu stlačí na stlačené duté těleso (12) o tloušťce s_2 odpovídající dvojnásobku tloušťky s_3 kované desky (17),
 - c. načež se stěna stlačeného dutého tělesa (12) o tloušťce s_2 v polovině rozřízne ve směru výšky h_2 v rovině (15),
 - d. a poté se plochy (16) řezu vzniklých dvou kovaných desek (17) s požadovanou délkou l , šířkou b a tloušťkou s_3 po obrábění zarovnají při hrubování jednotlivých výkovků.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že hmotnost těla (3) dutého ingotu je 2,1 až 2,2 násobek hmotnosti kované desky (17).
3. Způsob podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že poměr tloušťky s_0 stěny těla (3) dutého ingotu a tloušťky s_3 desky (17) je 2 až 2,5.
4. Způsob podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že výška h_1 těla (3) dutého ingotu k tloušťce s_1 stěny těla (3) dutého ingotu je 3 až 3,5 násobná.
5. Způsob podle nároků 1, 2 a 4, **vyznačující se tím**, že pokud poměr tloušťky s_0 stěny těla (3) dutého ingotu a tloušťky s_3 desky (17) je menší než 2, tak se tloušťka s_0 stěny těla (3) ingotu zvětší na požadovanou hodnotu pýchováním dutého ingotu na tloušťku s_0 , pých ingotu (8) ještě před volným kováním.

Tisk
1/13

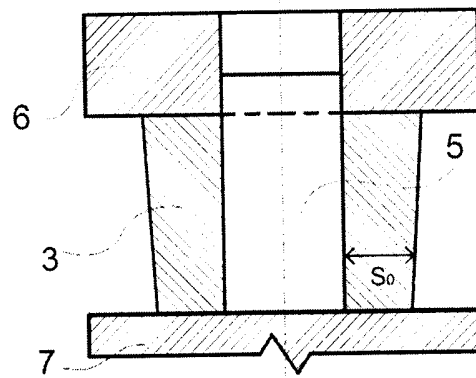
PV L015 - 677

20.01.15

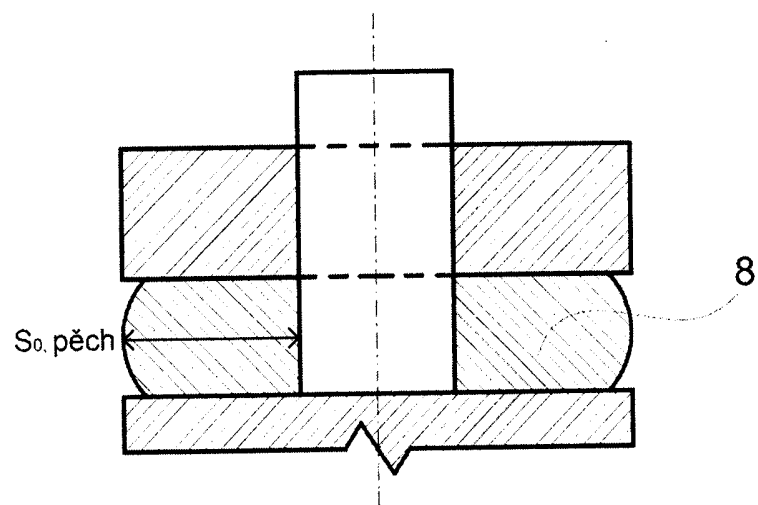
PV 677-2015



Obr. 1



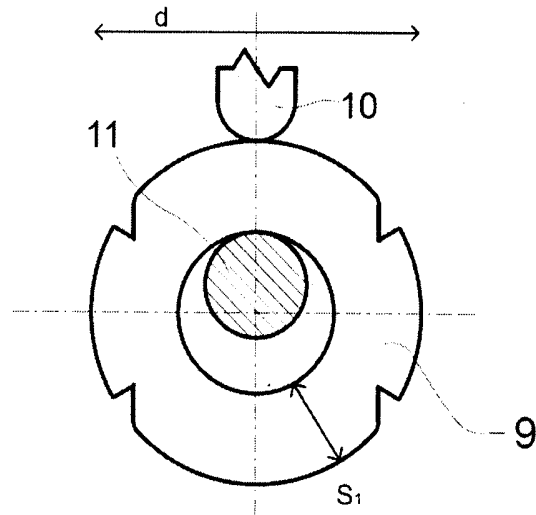
Obr. 2a



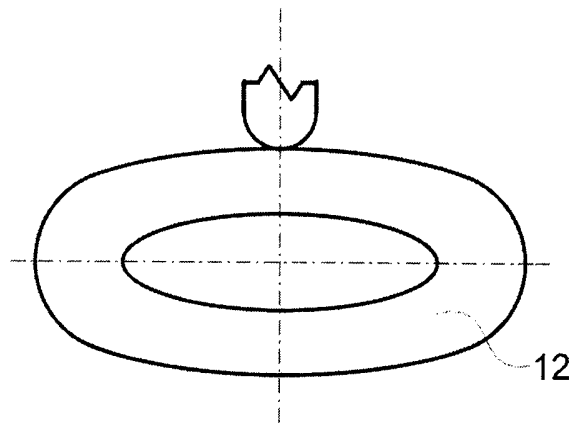
Obr. 2b

2/3

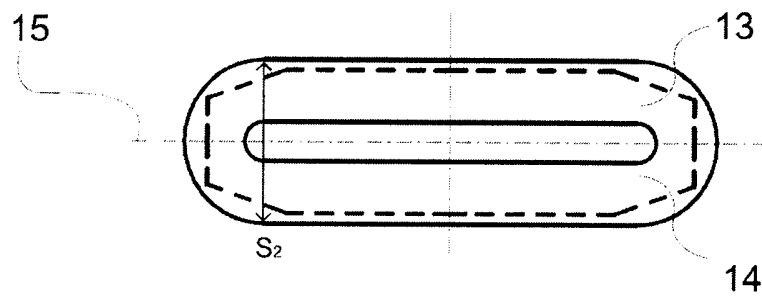
№ 2015-677
2015.05.15



Obr. 3a



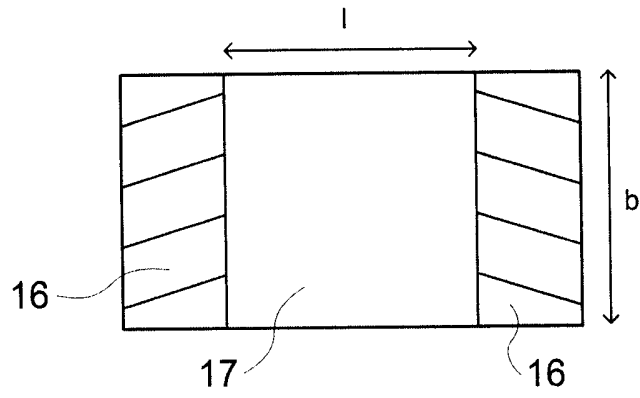
Obr. 3b



Obr. 4

3/5

4V. 6011-077
2000-15



Obr. 5