



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243374

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 22 F 3/08

(22) Přihlášeno 21 03 85
(21) PV 1981-85

(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 15 09 87

(75)

Autor vynálezu

VACEK JAN ing. CSc.; CHLÁDEK LUBOMÍR RNDr.; TESAŘ JOSEF ing.,
PARDUBICE; MICULEK JIRÍ ing., ŠUMPERK; KUPČÍK FRANTIŠEK ing. CSc.,
MOHELNICE

(54) Způsob zhutňování práškových materiálů

Způsob zhutňování práškových materiálů
výbuchovým lisováním.

Podstatou vynálezu je, že před zhutněním jsou práškové materiály umístěny v ochranných obalech nebo výstelkách dutin tělesa lisovnice, které jsou zhotoveny z kovů nebo slitin, jejichž teplota tání je nižší než teplotní změna struktury práškových materiálů, načež po výbuchové operaci se výlisek získá odtavením obalu nebo výstelky.

Vynález se týká způsobu zhutňování práškových materiálů výbuchovým lisováním.

Metoda výbuchového lisování práškových materiálů je obecně známá a její výhoda spočívá především v možnosti aplikovat tlaky, jejichž hodnoty převyšují až o několik řádů tlaky používané ve statických lisech.

Tím je možno slisovat i zvlášť tvrdé práškové materiály do kompaktních těles, jejichž hustota se blíží teoretické hustotě a jejichž celkový objem může být podstatně vyšší, než je tomu ve statických zařízeních.

Nevýhodou dosavadních způsobů výbuchového lisování je to, že práškové materiály musí být při výbuchové operaci umístěny v ochranných, obvykle ocelových pouzdrech (lisovnicích), které je chrání před bezprostředním účinkem plyných zplodin detonující nálože.

Po výbuchové operaci tvoří výlisek s lisovnicí nerozebíratelný celek, výlisek se získá spět nejčastěji mechanickým opracováním, což je operace časově i energeticky náročná a navíc může být při ní poškozen.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob zhutňování práškových materiálů výbuchovým lisováním podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že před zhutněním jsou práškové materiály umístěny v ochranných obalech nebo výstelkách dutin tělesa lisovnice, které jsou zhotoveny z kovu nebo slitin, jejichž teplota tání je nižší než teplotní změna struktury práškových materiálů, načež po výbuchové operaci se výlisek získá odtavením obalu nebo výstelky.

Výhodou způsobu podle vynálezu je snadné vyjímání výlisků z nástroje, které spočívá v tom, že po výbuchové operaci se lisovnice zahřeje nad teplotu tání materiálu výstelky, čímž se výlisek uvolní z dutiny.

Tím odpadá jakékoliv mechanické opracování k získávání výlisků, neboť tento netvoří s lisovnicí žádný nerozebíratelný celek. Metodu lze s výhodou použít pro lisování různých kovových i nekovových prášků či jejich směsí. Volbou uspořádání sestav lze vyrobit jednoduché až tvarově nejsložitější tvarové aplikace.

Na přiloženém výkrese jsou v obr. 1 a obr. 2 znázorněny příklady provedení sestav pro výbuchové zhutňování práškových materiálů.

Na obr. 1 je uvedena sestava pro lisování rovinnou rázovou vlnou. V ocelovém tělese 1 tvaru hranolu je vypracována dutina, jejíž stěny jsou pokryty výstelkou 2 z nízkotavitelného kovu či slitiny.

Dutina je zaplněna lisovaným práškem 3, který je překryt ocelovou ochrannou destičkou 4. Na ní je umístěna trhavinová nálož 5, která je iniciována rozbuškou 6 prostřednictvím generátoru rovinného detonačního čela 7, takže detonační vlna postupuje kolmo proti čelní ploše lisovnice.

Na obr. 2 je uvedena sestava pro válcové symetrické zatížení. Základní těleso lisovnice je zhotoveno z bezešvé ocelové trubky 8, jejíž vnitřní stěna je pokryta výstelkou 2 z nízkotavitelného kovu či slitiny a oba její konce jsou uzavřeny zátkami 9.

Vnitřní prostor je vyplněn lisovaným práškem 3. Tato lisovnice je obklopena náloží trhaviny 5 ve tvaru dutého válce, která je iniciována rozbuškou 6. Čelo detonační vlny postupuje ve směru osy.

Po výbuchové operaci se lisovnice zahřeje nad teplotu tání materiálu výstelky, čímž se výlisek uvolní z dutiny. Metodu lze s výhodou použít pro lisování různých kovových

i nekovových prášků či jejich směsí. Materiál výstelky je nutno volit tak, aby teplota tání byla nižší, než teplota strukturních přeměn lisovaných materiálů, např. jejich teplota tání či teplota, při níž se mění krystalická modifikace.

Podle sestav uvedených na obr. 1 a 2 se získají výlisky ve tvaru destiček nebo tyčinek, avšak při jiném uspořádání nebo při jiných tvarech dutin lze vyrobit výlisky dalších i složitějších tvarů.

Konkrétní provedení výbuchového lisování podle vynálezu je uvedeno v následujících příkladech.

Příklad 1

V ocelovém hranolu o rozměrech 200 x 200 x 100 mm je na vrchní čtvercové ploše vypracována soustředně dutina čtvercového půdorysu o délce hrany 120 mm a hloubce 20 mm. Stěny této dutiny jsou pokryty výstelkou z Woodova kovu v tloušťce 3 mm.

Dutina je zaplněna 10 mm tlustou vrstvou částečně oxidovaného hliníkového prášku s obsahem Al_2O_3 13 % o průměrné velikosti částic $50 \mu m$ a o relativní hustotě 50 %. Vrstva prášku je překryta ocelovou destičkou tloušťky 7 mm o plošných rozměrech 114 x 114 mm.

K ní přiléhá trhavinová nálož čtvercového průřezu o hraně 160 mm a výšce 40 mm, přičemž dno nálože je tvořeno ocelovým plechem tloušťky 3 mm. Trhavina, jejíž detonační tlak je 5 GPa, je iniciována generátorem rovinného detonačního čela.

Po výbuchové operaci se těleso ohřeje nad bod tání Woodova kovu, čímž se uvolní výlisek ve tvaru destičky o rozměrech 114 x 114 mm a tloušťce cca 5 mm. Relativní hustota výlisku je vyšší 95 % teoretické.

Příklad 2

V ocelovém válci o ϕ 160 mm a výšce 120 mm je na čelní ploše souose vypracována dutina o ϕ 106 mm a hloubce 26 mm. Tato dutina je opatřena výstelkou ze slitiny $ZnAl_4CuO$ 5 v tloušťce 3 mm a vyplněna homogenizovanou směsí prášků wolframu a mědi (hmotnostní poměr W : Cu = 9 : 1) do výšky 15 mm.

Relativní hustota směsi je 40 % teoretické. Vrstva prášků je překryta ocelovou kruhovou destičkou o ϕ 100 mm a tloušťce 7 mm. K ní přiléhá válcová trhavinová nálož o ϕ 120 mm a výšce 50 mm, naplněná do obalu z plastické hmoty.

Dno nálože je tvořeno ocelovým plechem tloušťky 4 mm. Detonační tlak použité trhaviny je 12 GPa a její iniciace se provede generátorem rovinného detonačního čela. Po provedení výbuchové operace se těleso zahřeje nad teplotu tání zinkové slitiny tvořící výstelku dutiny a tím se uvolní výlisek ve tvaru kruhové desky o ϕ 100 mm, výšce cca 6,5 mm a relativní hustotě vyšší než 90 % teoretické.

Příklad 3

Ocelová bezešvá trubka o ϕ 32 x 3 mm dlouhá 300 mm je vyplněna nízkotající slitinou o složení 70 % Pb, 20 % Sb, 10 % Sn. V ose je ponechána dutina kruhového průřezu o ϕ 16 mm, 260 mm dlouhá, která se v délce 220 mm vyplní práškovou směsí kubického nitridu boru a kobaltu (hmotnostní poměr 9 : 1) při její relativní hustotě 65 %.

Náplň se uzavře v dutině ocelovou sátkou a obklopí soustředně trhavinovou náloží o vnějším ϕ 90 mm a délce 320 mm. Trhavina, která má detonační tlak 8 GPa, se iniciuje průmyslovou rozbíječnou ve středu horní plochy.

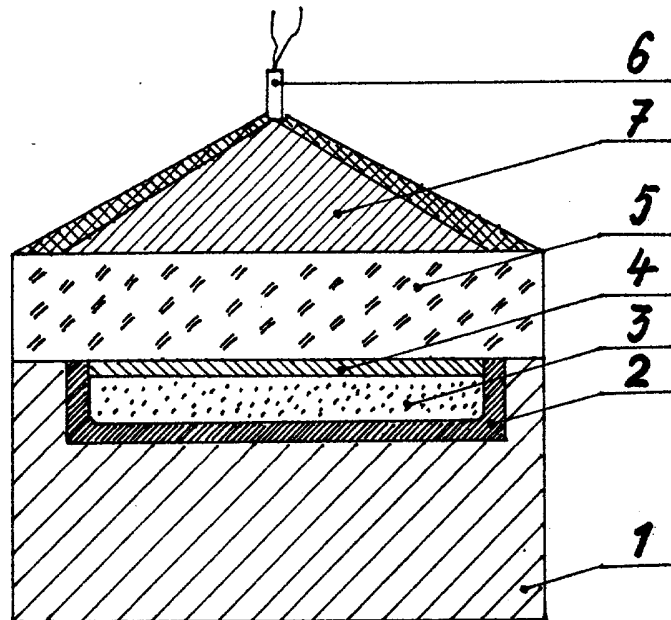
Po výbuchové operaci se trubka ohřeje nad teplotu tání výstelky, přičemž se uvolní výlisek ve tvaru tyče o ϕ cca 13 mm, délce 220 mm a relativní hustotě vyšší než 90 %.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

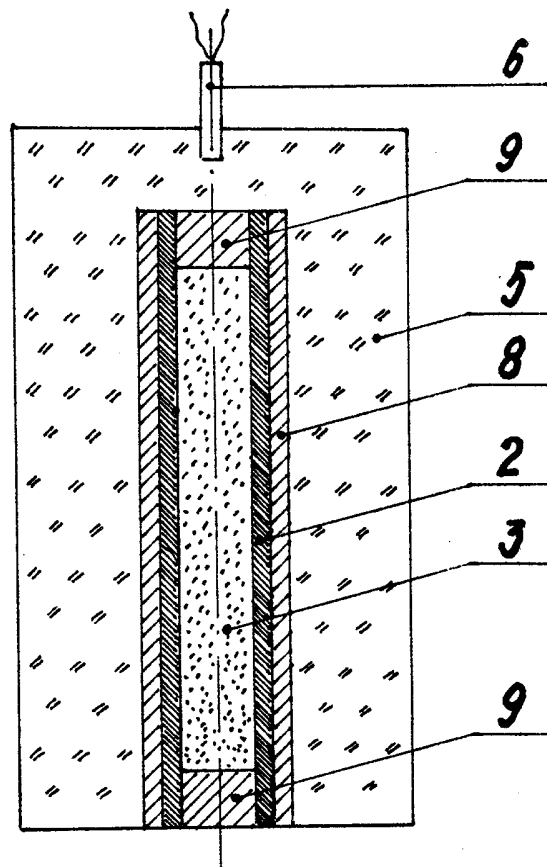
Způsob zhutňování práškových materiálů výbuchovým lisováním vyznačený tím, že před zhutněním jsou práškové materiály umístěny v ochranných obalech nebo výstelkách dutin tělesa lisovnice, které jsou zhotoveny z kovů nebo slitin, jejichž teplota tání je nižší než teplotní změna struktury práškových materiálů, načež po výbuchové operaci se výlisek získá odtavením obalu nebo výstelky.

1 výkres

243374



Обр. 1



Обр. 2