

**FELÚJÍTOTT CÉLTÁRGY, VALAMINT ELJÁRÁS CÉLTÁRGYAK
ÉS/VAGY HŐÁLLÓ TÁRGYAK FELÚJÍTÁSÁRA**

KIVONAT

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

- 5 A találmány szerinti felújított tantál céltárgy tartalmaz egy tantál céltárgy lapból (12) és egy tartólapból (14) álló elhasznált céltárgyat (10, ~~26~~), ahol a céltárgy lap (12) célfelületén egy vagy több elhasználódott anyaghiányos rész (18) van, az anyaghiányos részek (18) kötött fémszemcsékkel vannak legalább részben kitöltve és a céltárgy lap (12), valamint a tartólap (14) a felújítás előtti
- 10 kötéssel van összekötve. A találmány szerinti eljárás során egy tantál céltárgy lapból (12) és egy tartólapból (14) álló elhasznált céltárgy (10, ~~26~~) tantál célfelületén (~~20~~) lévő egy vagy több anyaghiányos részt (18) legalább részben olyan fémszemcsékkel töltjük ki, amelyek a tantál céltárgy lappal (12) azonos mikroszerkezetűek, majd a fémszemcséket rövid idejű, nagy teljesítményű energia
- 15 sugárral lokálisan kezelve egymáshoz és a céltárgy laphoz (12) kötjük, és az anyaghiányos részekben (18) kötött fémszemcsékből álló tömeget alakítunk ki, miközben a céltárgy lapot (12) és a tartólapot (14) egymáshoz kötve tartjuk. (~~3 és~~ 4. ábra)



**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

5

FELÚJÍTOTT CÉLTÁRGY, VALAMINT ELJÁRÁS CÉLTÁRGYAK ÉS/VAGY HŐÁLLÓ TÁRGYAK FELÚJÍTÁSÁRA

10 A jelen találmány tárgya felújított céltárgy, elsősorban tantál céltárgy katódporlasztáshoz, valamint eljárás ilyen céltárgyak, illetve anyaghiányos részt tartalmazó tárgyak felújítására.

Hőálló anyagokból, például tantálból vagy egyéb hőálló anyagokból (például tantál, nióbium, titán, molibdén, cirkon fémek és ötvözeteik vagy
15 hidridjeik, nitridjeik, illetve egyéb vegyületeik) gyakran használatosak integrált áramkörök vagy egyéb villamos, mágneses, illetve optikai termékek előállítására, amelyek nem egyenletes módon erodálódnak a katódporlasztás során, és így például lóversenypálya alakú mélyedések, illetve anyaghiányok alakulnak ki a céltárgy működő felületein. Annak érdekében, hogy
20 megakadályozzák a közegek szennyeződését vagy a céltárgyat hűtő folyadék rendkívül káros kiáramlását, a céltárgyakat általában sokkal előbb kicserélik, mint ahogy a hőálló anyag átllyukad. A gyakorlat az, hogy a céltárgyakat az anyaghiányok megjelenése után már kicserélik, ami meglehetősen sűrű cserét jelent. Az elhasznált céltárgyakat azonban csak fémhulladékként lehet
25 értékesíteni, és újrahasznosításuk meglehetősen nehézkes. A céltárgy tartólapját ugyanis el kell távolítani, és újbóli felhasználás esetén új céltárgy lappal kell egyesíteni.

A jelen találmánnyal ezért olyan megoldás kidolgozása a célunk, ami lehetővé teszi a katódporlasztásnál használt céltárgyak felújítását, a jelenleg
30 alkalmazott újr felhasználástól eltérő módon.

Ugyancsak célunk a találmánnyal olyan megoldás biztosítása, amely csökkenti a költségeket és gyorsítja az átfutási időt az ilyen céltárgyak újr felhasználása esetén.

További célunk még a találmánnyal, hogy a céltárgy anyagihiányait kitöltő részekben a szövetszerkezet ugyanolyan legyen, mint a céltárgy többi részén.

A kitűzött feladatot a találmány szerint olyan felújított tantál céltárggyal oldottuk meg, amely tartalmaz egy céltárgy lapból és egy tartólapból álló elhasznált
5 céltárgyat, ahol a céltárgy lap célfelületén egy vagy több elhasználódott anyagihiányos rész van, az anyagihiányos részek kötött fémszemcsékkel vannak legalább részben kitöltve és a céltárgy lap, valamint a tartólap a felújítás előtti kötéssel van összekötve.

A találmány szerinti eljárás során egy céltárgy lapból és egy tartólapból
10 álló elhasznált céltárgy lapjának célfelületén lévő egy vagy több anyagihiányos részt legalább részben olyan fémszemcsékkel töltjük ki, amelyek a céltárgy lappal azonos mikroszerkezetűek, majd a fémszemcséket rövid idejű, nagy teljesítményű energia sugárral lokálisan kezelve egymáshoz és a céltárgy laphoz kötjük, és az anyagihiányos részekben kötött fémszemcsékből álló
15 tömeget alakítunk ki, miközben a céltárgy lapot és a tartólapot egymáshoz kötve tartjuk.

Az anyagihiányos részt tartalmazó hőálló céltárgyakat a találmány szerint úgy újítjuk fel, hogy az anyagihiányos részeket olyan fémszemcsékkel töltjük ki, amelyek a hőálló céltárggyal azonos összetételűek, majd a fémszemcséket
20 rövid idejű, nagy teljesítményű energia sugárral vákuumban vagy védőgáz atmoszférában lokálisan kezelve egymáshoz és a céltárgyhoz kötjük, és a fémszemcsék megkötése után a fölösleges részeket eltávolítjuk.

Általában a találmány szerinti olyan hőálló tárgyakat lehet felújítani, amelyek felületükön egy vagy több anyagihiányos részt tartalmaznak. A felújítást úgy
25 végezzük, hogy az anyagihiányos részeket részben vagy egészen hőálló fémszemcsékkel töltjük ki, majd a fémszemcséket rövid idejű, nagy teljesítményű energia sugárral kezelve egymáshoz és a céltárgyhoz kötjük.

A találmány szerint tehát a hőálló fém tárgyakat úgy lehet felújítani, hogy az anyagihiányos részeket megfelelő fémporral töltjük ki. Ha például tehát egy
30 lóversenypálya alakú mélyedés vagy egyéb eróziós zóna keletkezik egy katódporlasztáshoz használt céltárgy felületén, argon atommal végzett nem egyenletes ütköztetés során, az anyagihiányos részeket úgy pótoljuk ki, hogy acéltárgy anyagával azonos fémporral töltjük fel az anyagihiányos részeket, és ezeket szinterelt kötéssel, például elektronsugaras szintereléssel vagy



plazmasugaras szintereléssel egyesítjük az alapanyaggal. Ilyen módon egy tökéletesen megfelelő sűrű bevonatréteget nyerünk, és nem szükséges adott esetben a tantál lap leválasztása a célszerűen rézből készült támasztólapról. Ugyancsak elkerülhető az anyaghiányos részeknek tantál porral történő

5 kitöltése, majd meleg izosztatikus sajtolás elvégzése az egyesítéshez. Amennyiben lézeres vagy elektronsugaras szinterelést, illetve plazma szinterelést végzünk, a céltárgyat úgy lehet felújítani, hogy a tartólapot nem kell a céltárgy lapról leválasztani. A felújítás során a céltárgy anyagával teljesen azonos mikroszerkezetet állítunk elő.

10 A találmány szerinti megoldás alkalmazható mindenféle hőálló fémtárgy felújítására, függetlenül attól, hogy az tartólapra van erősítve, vagy egyéb módon használatos. Általában minden olyan hőálló anyag felújítható a találmány szerinti eljárással, amelyen a használat során nem egyenletes kopás, erózió, bemarkódás vagy egyéb anyaghiány alakul ki. Az ilyen hőálló fém

15 termékek lehetnek lemezek, rudak, hengerek, tömbök vagy bármilyen egyéb tárgyak, a katódporlasztáshoz használt céltárgyakon kívül is. Az eljárást ugyancsak alkalmazni lehet például röntgen működő berendezésekben is céltárgyként, általában szén tartólapra erősített molibdén lapok esetén.

A hőálló fém tárgyaknak, például tantál céltárgyaknak a találmány szerint

20 történő felújítása kiküszöböli a céltárgyak olyan újrafelhasználását, amelynek során bonyolult műveletek elvégzésére van szükség. Ez azért is jelentős, mert – mint mondtuk – az ilyen céltárgyak használata már minimális károsodás után sem lehetséges. Ezért ezek felújítása lényegesen gazdaságosabb, mint az egész céltárgy újrafelhasználása. A találmány szerinti eljárás során ugyanis

25 nem szükséges a tartólapok leválasztása, és a felújítást többször is tetszés szerinti alkalommal el lehet végezni.

A találmány további előnyeit és részleteit kiviteli példák és rajz segítségével mutatjuk be. A rajzon az

- 30 1. ábra egy tipikus céltárgy keresztmetszetét mutatja a tartólappal együtt, a
2. ábrán látható egy jellegzetes anyaghiányos tartományt tartalmazó céltárgy, a
3. ábra a találmány szerinti eljárás blokksémája, és a

4. ábra egy olyan vákuum vagy védőgázos kamra, amelyben a találmány szerinti eljárást megfelelően el lehet végezni.

Az 1. és 2. ábrán egy tantárból készült 12 céltárgy-lap látható, amely egy rézből lévő 14 tartólappal van összekötve. A 14 tartólap 16 hűtővezetékekkel van ellátva, amely tetszőleges rendszerhez lehet kötve. A hűtőrendszer lehet nagyobb méretű hűtőtartály és/vagy különböző lamellákkal és villamos szerelvényekkel ellátott rendszer. Az ábrákon szaggatott vonallal jelöltük azt a részt, ahol az ütközések következtében 18 anyagihiányos rész jelentkezik. A 2. ábrán látható, hogy ez a 18 anyagihiányos rész tipikus esetben lóverseny pályához hasonló alakzat, amely a 12 céltárgy-lap 20 felületében alakul ki.

A 3. ábrán a találmány szerinti eljárás blokk-sémája látható. Itt a 12 céltárgy-lap és a 14 tartólap által alkotott 26 céltárgyat 22 vákuum térbe vagy 24 védőgáz térbe vezetjük, majd 28 feltöltést végzünk, amelynek során a 18 anyagihiányos részt a 12 céltárgy-lap anyagának megfelelő porral töltjük fel. A port 30 szintereléssel kötjük a 12 céltárgy-laphoz. A szinterelést lézersugárral vagy elektron sugárral végezzük, amelyek segítségével a por felületét megolvasszjuk, azonban nem végezzük el a szemcsék teljes megolvastását, hogy ezek a szemcsenövekedéshez megfelelő magokat képezzenek. Az olvasztást végezhetjük a por beadagolása során vagy azt követően, akár rétegenként. Az eljárás úgy is végezhető, hogy egy porral bevont szalagot készítünk, és a szalagot megfelelő alakra vágva helyezzük a 18 anyagihiányos részekre. A betöltött por anyagot minden esetben szintereljük, oly módon, hogy a szemcsék között kötés jöjjön létre, és hozzátapadjanak a 12 céltárgy-lap anyagához. A szinterelés után 31 síkba munkálást végzünk, amelynek során az összekötött por részeknek a 12 céltárgy-lapból kiálló részeit forgácsolással, homokszórással vagy egyéb eljárással, például marással vagy beégetéses katódporlasztással leválasztjuk.

A találmány további részleteit kiviteli példa segítségével ismertetjük.

A 4. ábrán egy olyan berendezés vázlata látható, amelyben egy 10 céltárgy felújítása végezhető. A berendezés 32 vákuum kamrából áll, amelyet 34 vákuum szivattyúval lehet vákuum alá helyezni, és egy 38 szeleppel ellátott 36 gázbevezetésen keresztül lehet tisztított, semleges gázzal, például argon gázzal feltölteni. A felhordandó port 40 porbetáplálásnál 42 fúvókákon keresztül, nagy sebességű sugárban vezetjük a 18 anyagihiányos részekhez. A



bevezetett tantál por 10-325 mesh méretű, és a 40 porbetáplálást folyamatosan lehet végigvezetni a 18 anyagiányos rész fölött. A fémszemcsék megolvasztásához egy 15-20 kW (előnyösen 20-25 kW) teljesítményű 44 lézersugarat használunk, amelyet 45 lézerben állítunk elő, és a hagyományos 5 46 és 48 optikai egységen keresztül vezetünk. Ez a rendszer részben vagy teljesen a 32 vákuum kamrában lehet elhelyezve. Ha az egység a 32 vákuum kamrán kívül helyezkedik el, megfelelő ablakot kell biztosítani a 44 lézersugár beáramlására. A 44 lézersugarat szkennelő üzemmódban vezetjük a 18 anyagiányos rész fölött, és ahogy a tantál por a munkadarab felé halad, a 44 10 lézersugár megolvasztja a részecskék felületét, és ezáltal lehetővé teszi, hogy egymáshoz, valamint a 18 anyagiányos rész felületéhez tapadjanak. Ezt a műveletet addig végezzük, amíg az anyagiány eltűnik.

A találmány szerinti eljárás foganatosítására jól alkalmazható az AeroMet Corporation „Lasform brand direct metal deposition system” 15 elnevezésű rendszere. Ennek ismertetése megtalálható az Abbott et al: „Laser Forming Titanium Components” (Advanced Metals & Processes, 1998. május) című és Arcella et al: „Producing Titanium Aerospace Components From Powder Using Laser Forming” (Journal of Metals, 2000. május. 28-30. oldal.) című cikkében.

20 A 45 lézert használhatjuk a feltöltés utáni hevítésre is, hogy a teljes szinterelést elvégezzük. Külön céltárgy hevítőket is lehet azonban használni, hogy a 10 céltárgyat a felújítás alatt a megfelelő hőmérsékleten tartsuk.

A találmány szerint a felújítandó céltárgy anyagiányos részeit többféle módon lehet kitölteni, a kitöltés után azonban a feltöltött részek mikroszerkezete 25 azonos kell legyen a céltárgy, illetve a céltárgy-lap több részének szövet-szerkezetével. Megvizsgáltuk egy feltöltött zónának a szövetszerkezetét elektronsugaras letapogatással. A mért keménység jellemző volt a hengerelt és izzított tantál lemezével, és a feltöltött zónák porozitástól, valamint zárványoktól mentesek voltak. A folyáshatár és a nyúlási szilárdság kielégítette az ASTM 30 követelményeket.

A találmány szerinti eljárás egy másik foganatosítási módjánál a jól ismert plazma felhordással töltöttük ki az anyagiányos részeket, és így végeztük el a részecskék megolvasztását.



Nyilvánvaló tehát, hogy a fenti példákból a szakember megismerheti a találmány lényegét, és a csatolt szabadalmi igénypontok oltalmi körén belül azt még számos változatban el tudja végezni.



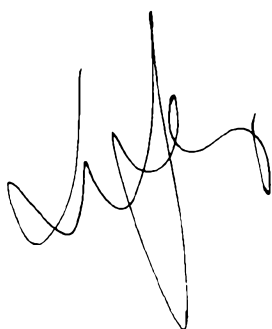
SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Felújított tantál céltárgy katódporlasztáshoz, **azzal jellemezve**, hogy tartalmaz
5
 - egy tantál céltárgy lapból (12) és egy tartólapból (14) álló elhasznált céltárgyat (10, 26), ahol a céltárgy lap (12) célfelületén egy vagy több elhasználódott anyaghiányos rész (18) van,
 - az anyaghiányos részek (18) kötött fémszemcsékkel vannak legalább részben kitöltve és
 - 10 • a céltárgy lap (12), valamint a tartólap (14) a felújítás előtti kötéssel van összekötve.
2. Az 1. igénypont szerinti céltárgy, **azzal jellemezve**, hogy a kötött fémszemcsék és a tantál céltárgy lap (12) azonos mikroszerkezetűek.
3. Eljárás katódporlasztáshoz használt tantál céltárgyak felújítására **azzal jellemezve**, hogy
15
 - egy tantál céltárgy lapból (12) és egy tartólapból (14) álló elhasznált céltárgy (10, 26) tantál célfelületén (20) lévő egy vagy több anyaghiányos részt (18) legalább részben olyan fémszemcsékkel töltjük ki, amelyek a tantál céltárgy lappal (12) azonos mikroszerkezetűek, majd
20
 - a fémszemcséket rövid idejű, nagy teljesítményű energia sugárral lokálisan kezelve egymáshoz és a céltárgy laphoz (12) kötjük, és az anyaghiányos részekben (18) kötött fémszemcsékből álló tömeget alakítunk ki, miközben
25
 - a céltárgy lapot (12) és a tartólapot (14) egymáshoz kötve tartjuk.
4. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a fémszemcsék megkötése után a fölösleges részeket eltávolítjuk és a céltárgy lapot (12) síkba munkáljuk.
5. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy nagy
30 teljesítményű energia sugárként lézer sugarat (44) használunk.
6. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy nagy teljesítményű energia sugárként elektronsugarat használunk.



7. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a kötést plazmaszórással végezzük.
8. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az energia sugarat vákuumban alkalmazzuk.
- 5 9. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az energia sugarat védőgáz atmoszférában alkalmazzuk.
10. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a fémszemcséket szalagra visszük fel, a szalagot egyenként illesztjük az anyaghiányos részekre (18) és kötjük meg a céltárgy lapon (12), majd azt a műveletet addig ismételjük, amíg az anyaghiányos részeket (18) részben vagy teljesen fel nem töltöttük.
- 10 11. A 4. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a céltárgy lapot (12) forgácsolással munkáljuk síkba.
12. A 4. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a céltárgy lapot (12) homokfuvatással munkáljuk síkba.
- 15 13. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a céltárgy lapot maratással munkáljuk síkba.
14. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a céltárgy lapot beégetéses katódporlasztással munkáljuk síkba.
- 20 15. Felújított céltárgy katódporlasztáshoz, **azzal jellemezve**, hogy a 3. igénypont szerinti eljárással van előállítva.
16. Eljárás katódporlasztáshoz használt, célfelületükön egy vagy több anyaghiányos részt tartalmazó hőálló céltárgyak felújítására **azzal jellemezve**, hogy
- 25 • az anyaghiányos részeket olyan fémszemcsékkel töltjük ki, amelyek a célfelülettel azonos összetételűek, majd
- a fémszemcséket rövid idejű, nagy teljesítményű energia sugárral vákuumban vagy védőgáz atmoszférában lokálisan kezelve egymáshoz és a céltárgyhoz kötjük, és a fémszemcsék megkötése után a fölösleges részeket eltávolítjuk.
- 30 17. A 16. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy tantáliból, nióbbiumból vagy ezek ötvözeiből készült hőálló tárgyat használunk.

18. A 16. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy nagy teljesítményű energia sugárként elektronsugarat vagy lézer sugarat használunk.
- 5 19. A 16. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a céltárgy lapot forgácsolással, homokfuvatással, maratással vagy beégetéses katódporlasztással munkáljuk síkba.
20. Felújított céltárgy katódporlasztáshoz, amelynek egy vagy több anyagihiányos része teljesen fel van töltve **azzal jellemezve**, hogy feltöltést a 16. igénypont szerinti eljárással végezzük.
- 10 21. Eljárás felületükön egy vagy több anyagihiányos részt tartalmazó hőálló tárgyak felújítására **azzal jellemezve**, hogy
- az anyagihiányos részeket részben vagy egészen hőálló fémszemcsékkel töltjük ki, majd
 - a fémszemcséket rövid idejű, nagy teljesítményű energia sugárral
- 15 kezelve egymáshoz és a céltárgyhoz kötjük.
22. A 21. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy hőálló anyagból és nem hőálló anyagból laminált tárgyat kezelünk.
23. A 21. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy nagy teljesítményű energia sugárként lézer sugarat használunk.
- 20 24. A 21. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy nagy teljesítményű energia sugárként elektronsugarat használunk.



KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

FIG. 1

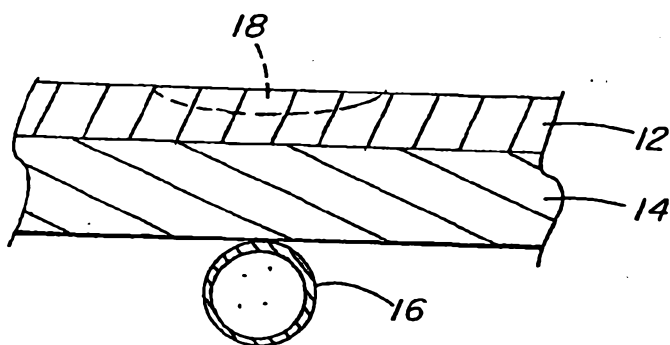
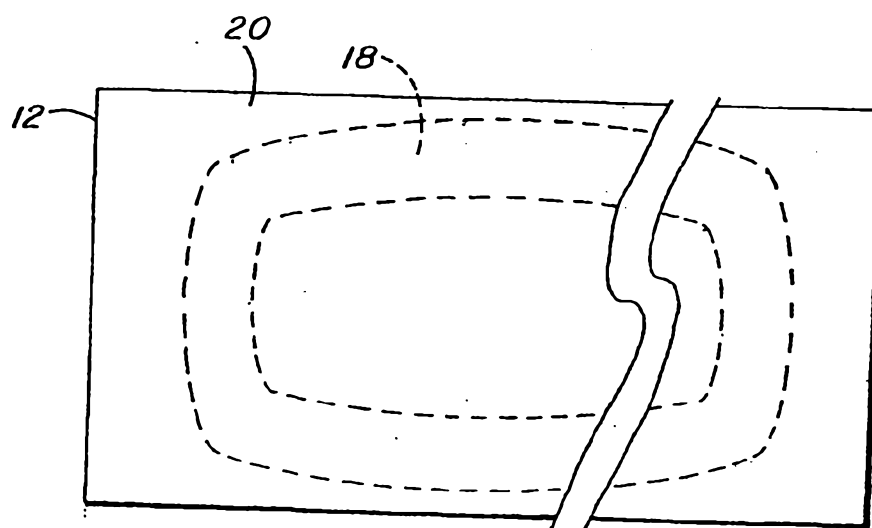


FIG. 2



KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

FIG. 3

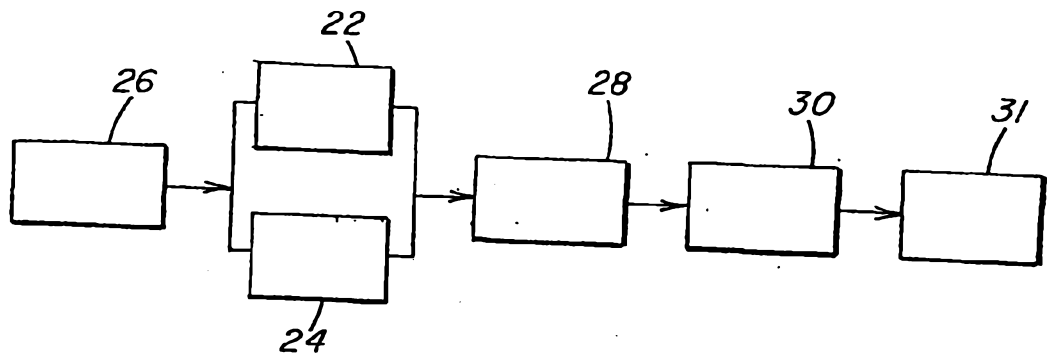


FIG. 4

