

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

2196/92



ELJÁRÁS BEVONT KÖBÖS BÓR-NITRID CSISZOLÓSZEMCSE ELŐÁLLÍTÁSÁRA,
CSISZOLÓSZEMCSE ÉS CSISZOLÓSZERSZÁM ANNAK FELHASZNÁLÁSÁVAL
General Electric Company Bridgeport, Connecticut, US

~~AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOK~~

A bejelentés napja: 1992. 07. 01.

Elsőbbsége: 1991. 09. 12. (758,023) US

~~AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOK~~

KIVONAT

62831

A találmány tárgya eljárás köbös bór-nitrid csiszolószemcse előállítására, különösen csiszolószerszámban történő felhasználáshoz, csiszolószemcse, alapvetően csiszolókorong előállításához, valamint csiszolószerszám, különösen csiszolókorong, amely műgyanta mátrixban megkötött köbös bór-nitrid csiszolószemcséket tartalmaz. A csiszolószemcse előállítási eljárásának lényege, hogy köbös bór-nitrid csiszolószemcsén legalább egy primer fémréteget és ezen legalább egy szekunder fémréteget tartalmazó fémes bevonatot alakítunk ki, ahol a fémes bevonat össz tömege az eredeti köbös bór-nitrid csiszolószemcse bevonás előtti tömegének 60 ... 95 tömeg%-a. A csiszolószemcse lényege, hogy felületéhez kémiai úton kapcsolt legalább egy primer fémrétegből, továbbá ez utóbbira felvitt legalább egy szekunder fémrétegből álló fémes bevonattal borított köbös bór-nitrid csiszolószemcséként van kialakítva, ahol a fémes bevonat össz tömege a bór-nitrid csiszolószemcse bevonás előtti tömegének 65 ... 80 tömeg%-a, míg a csiszolószerszám a javasolt csiszolószemcsével van kiképezve.

Langlé

2196/92

000000

62831

Képviselő:

DANUBIA SZABADALMI ÉS VÉDJEGY IRODA KFT.

Budapest

NR05: B24D 3/06

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

"A"

ELJÁRÁS BEVONT KÖBÖS BÓR-NITRID CSISZOLÓSZEMCSE ELŐÁLLÍTÁSÁRA,
CSISZOLÓSZEMCSE ÉS CSISZOLÓSZERSZÁM ANNAK FELHASZNÁLÁSÁVAL
General Electric Company

Bridgeport, Connecticut, US

~~AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOK~~

Feltalálók:

CARIUS, Alan Charles

Columbus, Ohio, US

CONNORS, Edward Cerbois

~~South~~ Westerville, Ohio, US

RIEHLE, Daniel Richard

Columbus, Ohio, US

~~AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOK~~

A bejelentés napja: 1992. 07. 01.

Elsőbbsége: 1991. 09. 12. (758,023) US

~~AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOK~~

A találmány tárgya eljárás bevont köbös bór-nitrid csiszolószemcse előállítására, csiszolószemcse és a csiszolószerszám felhasználásával készült csiszolószerszám, mindenekelőtt csiszolókorong vagy hasonló szerszám. Az előállított szerszámok köbös kristályszerkezetű bór-nitrid csiszolószemcséket tartalmaznak, ezeket műgyanta mátrix fogja össze, míg a köbös bór-nitrid csiszolószemcsék felületén vastag többrétegű bevonat van kiképezve, amely a műgyanta mátrixon belüli megtartásukat könnyíti meg.

A műszaki gyakorlatból jól ismert, hogy a csiszolószerszámok alapanyagaként használt köbös kristályszerkezetű bór-nitrid szemcséken kialakított nikkel vagy titán anyagú bevonat elősegíti a csiszolószemcséknek a műgyanta mátrixokban való szoros megfogását és így a csiszolószerszámok, különösen csiszolókorongok előállítását. A szerszámokból a bevonattal ellátott csiszolószemcsék általában azért esnek ki, mert a csiszolószemcsék és a bevonat közötti kapcsolat megszűnik, illetve a csiszolószemcsék a mátrixtól elválhatnak. A lepusztult, lekerekített felületű csiszolószemcsék eltávolítása azért fontos, mivel így a csiszolószerszám felülete éles marad, azt az új csiszolószemcsék alkotják. Ha ez a folyamat nem játszódik le, a csiszolószerszám rendeltetésszerű használatra gyorsan alkalmatlanná válik.

A köbös bór-nitrid csiszolószemcséken szokásosan titán anyagúbevonatotkészítenek, amihezáltalábansófürdőseljárásokalkalmaznak, amilyenekre az US-PS 2,746,888 US szabadalmi leírás mutat példát. Egy ehhez képest alternatív megoldás ismerhető meg az US-PS 4,399,167 lsz. US szabadalmi leírásból. Ez utóbbi

szerint a köbös bór-nitrid csiszolószemcsékből és porított titánból álló keveréket hőkezeléssel hoznak kívánt alakra. Mindkét szabadalmi leírás megvalósításával a köbös bór-nitrid csiszolószemcse felületén vékony titánbevonat jön létre, amely a szemcse felületi rétegéhez a vizsgálatok szerint minden valószínűség szerint kémiai úton kötődik.

A titán helyett nikkel anyagú bevonatok használata szintén tipikusnak tekinthető. A nikkelbevonatok olyan vékonyréteget alkotnak, amelyet elektrolitikus, árammentes (diffúziós) és/vagy gőzfázisból kiinduló lerakással hoznak létre. A nikkel bevonat viszonylag vastag, tömege a bevont részecskéhez viszonyítva akár 60 tömeg%-ot is elérhet. Igaz ugyan, hogy ezek a nikkel bevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcsék különböző csiszolószerszámokban, különösen csiszolókorongokban jól hasznosíthatóak, számos esetben a csiszolószemcsék eltávolítása túlságosan korán következik be. Ezért kívánatos olyan megoldás létrehozása, aminek révén a csiszolószemcsék viszonylag hosszú ideig úgy tarthatók a szerszám felületén, hogy az utóbbi használati jellemzői nem romlanak le.

A találmány feladata olyan fémes bevonatú köbös bór-nitrid csiszolószemcsék létrehozása, amelyek a csiszolószerszámokban, különösen csiszolókorongokban optimális, az eddigiekhez képest hosszabb ideig tarthatók meg.

Ugyancsak feladatunk olyan eljárás kidolgozása, amellyel vastag, több rétegből álló, az alaphoz igen szorosan kötődő fémes bevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcsék állíthatók elő, ahol a szemcsék a csiszolószerszámban, különösen csiszolókorongban az ismert megoldásokhoz képest hatékonyabban

tarthatók meg.

Szintén feladatunk olyan eljárás létrehozása, amellyel fémes bevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcsékkel felépített csiszolószerszámok készíthetők, ahol a csiszolószerszám anyaga az eddigiekhez képest hosszabb ideig tartható meg megfogásának helyén, a nedvesítési és hődiffúziós jellemzők pedig azoknál jobbak.

A találmány feladatai közé tartozik olyan eljárás kidolgozása, amellyel csiszolószerszám, különösen csiszolókorong készíthető, és ez a csiszolószerszám a befogó mátrixban való visszatartást megkönnyítő vastag, az alaphoz szorosan kapcsolódó többrétegű bevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcsékkel van kiképezve.

A kitűzött feladat megoldására olyan eljárás köbös kristályszerkezetű bór-nitrid csiszolószemcse előállítására, különösen csiszolószerszámban történő felhasználásra, amelynek lényege, hogy köbös bór-nitrid csiszolószemcsén legalább egy primer fémréteget és ezen legalább egy szekunder fémréteget tartalmazó fémes bevonatot alakítunk ki, ahol a fémes bevonat össztömege az eredeti köbös bór-nitrid csiszolószemcse bevonás előtti tömegének mintegy 60 ... 95 tömeg%-a, adott esetben célszerűen 65 ... 80 tömeg%-a.

A létrehozott bevonat tartósságát, szilárdságát növelhetjük meg a találmány szerinti eljárásnak azzal az előnyös megvalósítási módjával, amelynél a primer fémréteget annak anyagát a köbös bór-nitrid csiszolószemcse felületével kémiai kapcsolatot létrehozó eljárással alakítjuk ki.

A találmány szerinti eljárás különösen kedvező tulajdon-

ságú fémes bevonat előállítását teszi lehetővé, ha a primer fémréteget titánból, cirkóniumból, hafniumból, vanádiumból, nióbiumból, tantálból, krómból, molibdénből, az említett fémek valamilyen ötvözetéből, karbidjából, boridjából, nitridjéből vagy oxidjából, míg a szekunder fémréteget titánból, cirkóniumból, hafniumból, vanádiumból, nióbiumból, tantálból, krómból, kobaltból, molibdénből, nikkeltől, az említett fémek valamilyen ötvözetéből, karbidjából, boridjából, nitridjéből vagy oxidjából alakítjuk ki.

A fémes bevonat előállítási folyamata egyszerűsödik le a találmány szerinti eljárásnak abban az igen célszerű megvalósítási módjában, amelynél a primer fémréteget titánból, sófürdőből való lerakással, míg a szekunder fémréteget nikkeltől és foszforból, árammentes lerakással alakítjuk ki.

A találmány szerinti eljárás megvalósítása során különösen előnyös az a megoldás, amikor a bevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcsét fenolgyantával összekeverjük, a keveréket kívánt alakra hozzuk és a fenolgyanta megszilárdításával a keverékből csiszolószerszámot, célszerűen csiszolókorongot hozunk létre.

A találmány elé kitűzött feladat megoldásaként az eljárás során túlmenően mindennek előtt csiszolókorong előállításában hasznosítható csiszolószemcsét ugyancsak létrehoztunk, amelynek a találmány értelmében az a lényege, hogy felületéhez kémiai úton kapcsolt legalább egy primer fémréteggel, továbbá ez utóbira felvitt legalább egy szekunder fémréteggel borított köbös bór-nitrid csiszolószemcséként van kialakítva, ahol a fémes bevonat összömege a köbös bór-nitrid csiszolószemcse bevonás

előtti tömegének 65 ... 80 tömeg%-a.

A további felhasználások szempontjából különösen előnyös a találmány szerinti csiszolószemcsének az a megvalósítása, amelynél a köbös kristályszerkezetű bór-nitrid csiszolószemcse átlagosan 1 ... 1000 μ mérettel van kiképezve, a primer fémréteget sós fürdőből lerakított titánréteg képezi, míg a szekunder fémréteget árammentes lerakással kialakított nikkel-fosfor réteg.

Ugyancsak a találmány elé kitűzött feladat megoldását szolgálja az az újszerű csiszolószerszám, amely műgyanta mátrixban megkötött köbös bór-nitrid csiszolószemcséket tartalmaz, és a találmány értelmében az jellemzi, hogy a köbös bór-nitrid csiszolószemcsék legalább egy, a felülethez kémiai úton kapcsolódó primer fémréteggel és az utóbbit borító legalább egy szekunder fémréteggel kiképzett fémes bevonattal vannak ellátva, továbbá a fémes bevonat összömege a bevonat nélküli köbös kristályszerkezetű bór-nitrid csiszolószemcse tömegéhez viszonyítva 65 ... 80 tömeg%.

A találmány tárgyát a továbbiakban példakénti megvalósítási módok alapján, a gyakorlatban létrehozott, fémes bevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcsék, valamint ezekkel felépített csiszolószerszámok példáján ismertetjük részletesen.

A köbös kristályszerkezetű bór-nitrid csiszolószemcséknek a találmány szerinti eljárás és szerszám megvalósításához szükséges változatait lényegében ugyanazok a méretek jellemzik, mint amilyenekkel az ismert anyagokkal kialakított csiszolókorongoknál általában találkozunk. Gyakori tehát és jellegzetes a

0,074 ... 0,088 mm mérettartományba eső szemcsék alkalmazása. Ettől függetlenül a gyakorlat bizonyítja, hogy a gyakorlati szempontokból adódó korlátoktól eltekintve a szemcseméreték lényegében szabadon választhatók, célszerűen az 1 ... 1000 μm tartományba esnek. A csiszolószemcséket olyan mérettel kell megválasztani, hogy vágóprofiljuk a feladatnak megfelelő legyen, azt az alkalmazott fémbevonat ne tompítsa, hiszen ez utóbbi esetben az elkészült szerszám használati értéke csökkenhet.

A találmány szerinti eljárás megvalósításához, illetve a csiszolószemcse, valamint csiszolószerszám kialakításához a köbös kristályszerkezetű bór-nitrid csiszolószemcséket ismert módon nyerjük, mégpedig hexagonális kristályszerkezetű bór-nitridnek a gyakorlatban elterjedt kezelésével. Az ehhez szükséges nagy nyomásra és hőmérsékletre, az alkalmazandó katalizátorra például az US-A 4,289,503, 2,947,617, 4,188,194 és a 3,212,852 lsz. US szabadalmi leírások adnak útmutatást. A műszaki gyakorlatban a hexagonális kristályszerkezetű bór-nitridet pirolitikus és grafitikus eljárásokkal lehet előállítani. Itt és a továbbiakban köbös bór-nitrid megjelöléssel azokat a bór-nitrideket jelöljük, amelyek tömör hexagonális kristálystruktúrával (wurtzit-típusú kristályrácsból következő felépítéssel) jellemezhetők.

A köbös bór-nitrid csiszolószemcséket célszerűen közvetlenül a hexagonális kristályszerkezetű szemcsék átalakítási folyamatából nyert alakban hasznosítjuk. Ez azonban nem zárja ki azt, hogy adott esetben a szemcséket nagyobb méretű anyagtömbökből, azok őrlésével vagy porításával állítsuk elő, amikor is hagyományos eljárásokkal a kiindulási anyagtömböt kisebb szem-

csékké alakítjuk. A köbös bór-nitrid csiszolószemcsék tömörítvények formájában ugyancsak hasznosíthatók, ahol a tömörítvényt fémrel bevont szemcsék szinterelésével nyerünk, majd a kapott aggregátumokat porítjuk és így méreteiket a kívánt mértékben lecsökkentjük. A köbös kristályszerkezetű bór-nitrid darabokon létrehozott fémbevonat egyébként kémiai úton is kötődhet az alappal.

A felhasználni kívánt köbös bór-nitrid csiszolószemcsék felületén a találmány értelmében fémes bevonatot képezünk. Ebből a célból a felületre először primer fémréteget viszünk fel. A felvitelhez célszerűen olyan eljárást választunk, amelynek révén a felületre felhordott fém és a felület anyaga között kémiai kapcsolat alakul ki. Így a kémiai kötés miatt a szemcsé felületén fémkarbid-, illetve fémnitrid bevonat keletkezik. Ennek megfelelően az erre a célra különösen megfelelő fémek között azok szerepelnek, amelyek hagyományos lerakási feltételek mellett képesek karbid vagy nitrid képzésére. Ezek a fémek mindenképp előtte a következők: titán, cirkónium, hafnium, vanádium, nióbbium, tantál, króm, molibdén, volfrám; az említett fémek ötvözetként szintén felhasználhatók. A csiszolószemcsé gyakorlati alkalmazása szempontjából a titán tűnik legelőnyösebbnek. Itt és a továbbiakban a fémek közé soroljuk az előbb felsorolt fémekből képzett boridokat, nitrideket, karbidokat és oxidokat, így tehát a találmány értelmében a primer fémréteg a tiszta fém mellett kívül létrehozható egyébek között titán karbidjából vagy nitridjéből, illetve más, az említett felsorolásba illeszthető vegyületeiből.

A köbös bór-nitrid csiszolószemcsé felületén széles ér-

téktartományban változtatható vastagságú és/vagy anyagtartalmú, legalább egy primer fémréteggel felépített fémes bevonat képezhető. A gyakorlat szerint a szubmikronos tartományba eső, tehát mintegy $0,1 \mu\text{m}$ -nél kisebb vastagságú primer fémrétegek adott esetben éppúgy megfelelnek, mint a mintegy $5 \mu\text{m}$ vastagságú, vagy ennél vastagabb, akár $500 \mu\text{m}$ -es rétegek is. A találmány értelmében kívánatos azonban, hogy a primer fémréteg anyagát legalább egy vagy több szekunder fémréteggel borítsuk be. A primer fémréteg vastagsága célszerűen akkora, mint amekkorát a hagyományos sófürdős lerakatási technikák eredményeznek, amelyekre példát egyebek között az US-A 2,746,888 lsz. US szabadalmi leírás mutat. A tapasztalat szerint éppen ezek a sófürdőt alkalmazó lerakatási eljárások különösen célszerűen alkalmazhatók ahhoz, hogy a köbös bór-nitrid csiszolószemcse felületén a kívánt primer fémréteg létrehozzuk. A technológia lényegében abból áll, hogy a köbös bór-nitrid csiszolószemcséket egy vagy több alkáli vagy alkáliföldfém halogénvegyületét és zérusnál magasabb vegyértékállapotú fémet tartalmazó fürdőbe merítjük. Így fémet tudunk a felületen lerakatni. A magasabb vegyértékállapotú fémet tartalmazó vegyületek között a fémkloridok szerepelnek, adott esetben a sófürdőt elektrolitként hasznosítjuk, elektródokat merítünk térfogatába és az elektródok között folyó árammal fématomokat ionizálunk. Ha titánbevonatot kívánunk képezni, a titánt kétvegyértékes állapotában, például dihalogénes vegyületként lehet az oldatba vinni, vagy titán elektródok között áramot engedve át a szükséges mennyiségű titánt a megfelelő elektródból kioldjuk. A titánt tartalmazó sófürdőt célszerűen $425 \dots 815 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten tartjuk. A titán lerakatásá-

ra szolgáló eljárást célszerűen az előzőekben már említett US-A 2,746,888 lsz. US szabadalmi leírás útmutatása szerint valósítjuk meg.

A primer fémréteg lerakatása sokféle ismert módon történhet, ideértve a kémiai gőzfázisú lerakítás eljárásainak szokásos vagy előnyösen kis nyomású változatait. Ezek a lerakatási módszerek magas hőmérsékletet, a környezettől elzárt teret hasznosítanak és az utóbbi esetben a nyomás tipikusan a légköri alatt marad. Ezek az eljárások az irodalomból jól ismertek, különösen és mindenek előtt karbidokból, boridokból, nitridekből, valamint oxidokból álló rétegek (bevonatok) előállítására szolgálnak. Ezek titán esetében ugyancsak jól hasznosíthatók, tehát titán-nitrid vagy titán-karbid anyagú bevonati réteg készítésére ugyancsak felhasználhatók. A kémiai gőzfázisú lerakítás technológiai lépéseit, az ehhez szükséges feltételeket és eszközöket például Kirk és Othmer ismerteti az "Encyclopedia of Chemical Technology" című könyvben (15. kötet, 262 - 264. oldal, 1981).

Ha a titán-karbid felületi réteget kisnyomású atmoszférából kiindulva gőzfázisú kémiai lerakással kívánjuk elkészíteni, titán-tetrakloridot, metánt és hidrogént tartalmazó gázteret hozunk létre. A titán-nitrides bevonatok kémiai gőzfázisú lerakatása esetében a gázteret nitrogénnel és titán-tetrakloriddal töltjük föl. A titán-nitrid bevonat létrehozható úgy is, hogy az ehhez szükséges nitrogént alapvetően a köbös bór-nitrid csiszolószemcse felületi rétegében jelen levő nitrogén szolgáltatja.

A normál vagy kis nyomású gázteret hasznosító kémiai

gőzfázisú lerakítás módszerének a bevonat készítése során való alkalmazása esetén célszerű, ha a felületről az oxidokat és az illékony szennyező anyagokat eltávolítjuk. Különösen zavaró a bór-oxidos szennyezések jelenléte, amelyek vákuumos izzítással távolíthatók el. A szennyezések megszüntetésére több eljárást az US-A 4,289,503 lsz. US szabadalmi leírás javasol, ahol az eljárások részletes bemutatása is megtalálható. A vákuumos izzítás előtt a fémmaradványokat vagy a szerves vegyületek maradványait szintén célszerű a köbös bór-nitrid csiszolószemcse felületéről eltávolítani, amire szokásosan a savas lemosás módszerét választhatjuk.

A primer fémréteg elkészítésére más alkalmas módszerek is találhatóak. Ilyen például a köbös bór-nitrid csiszolószemcse felületének hőkezelése, amikor is a felületen porított fémet helyezünk el. Ezt az eljárást egyebek között az US-A 4,399,167 lsz. US szabadalmi leírás ismerteti. A réteg készítésének további módszereit az árammentes vagy elektrolitikus lerakítási eljárások jelentik, amelyek révén fémekből és/vagy ötvözetekből álló rétegek alakíthatók ki. Figyelembe kell azonban venni, hogy a szemcse felülete és a bevonat között megfelelő intenzitású kapcsolatot kell létrehozni, tehát a felületre kerülő fémkarbid vagy fémnitrid összetételét ennek megfelelően kell megválasztani.

A találmány értelmében kívánatos egy vagy több szekunder fémréteget ugyancsak számos különböző módon lehet kialakítani. Az ismert technológiák ez esetben is felölelik az árammentes (diffúziós), az elektrolitikus vagy a gőzfázisból kiinduló eljárásokat. Az elektrolitikus és árammentes lerakítási módszere-

65 ... 80 tömeg% tartományba esik és legmegfelelőbbnek tűnik a 70 tömeg% körüli érték. A köbös bór-nitrid csiszolószemcse felületére kerülő fémes bevonat vastagsága általában legalább $5 \mu\text{m}$, ha a szemcse nagysága $35 \mu\text{m}$ körüli méretekkkel jellemezhető. A vastag bevonatok azért tekinthetők előnyösnek, mert ezzel a szemcséket befogadó műgyanta mátrixszal a felületi tapadás mértéke javítható. Ha viszont a bevonat tömege nagyobb, mint a csiszolószemcse tömegének 95 %-a, akkor a gyantarétegben a szemcse ugyan jobban megfogható mint kisebb tömeg esetében, de a csiszolószemcse felülete gyorsan lekopik és így a szerszám élettartama csökken. Ha viszont a bevonatban levő fémes anyag tömege a csiszolószemcse tömegének 60 %-a alatt marad, ez a nagyobb csiszolószemcsék esetében előnyös, ha a fémes bevonat vastagsága legalább $5 \mu\text{m}$, de az így kialakított köbös bór-nitrid csiszolószemcsék már esetleg a találmány nem minden előnyét mutatják.

A találmány szerinti eljárással elkészített csiszolószemcse egyik tipikus megvalósítási módja az, hogy a fémes bevonatban a primer fémréteget sófürdőből, míg a szekunder fémréteget elektromos áramtól mentes lerakatási közegből készítjük el. Az ilyen kétrétegű fémes bevonat egy sokoldalúan vizsgált változatában a primer fémréteget sófürdőből kiindulva titánból készítettük el, míg a szekunder fémréteg anyaga nikkelt volt, amelyet nikkelt és foszfátot tartalmazó oldatból árammentes eljárással vittünk fel.

A javasolt csiszolószemcsével létrehozott szerszám tartósságát, kenési tulajdonságait és hődiffúziós jellemzőit vizsgálva megállapítható volt, hogy a fémes bevonat jellege, vas-

tagsága, összetétele, továbbá a felhasznált köbös kristályszerkezetű bór-nitrid csiszolószemcsék méretei széles körben változtathatók. A kívánt összetételű fémes bevonat jellemzőit, a szemcsék méreteit, a bevonat rétegeinek vastagságát szakember köteles tudása alapján a megvalósításra szánt szerszám előírt tulajdonságaiból kiindulva szokásos műszaki lépésekkel meg tudja állapítani.

A köbös bór-nitrid csiszolószemcsékből, miután azokon a fémes bevonat elkészítettük, megfelelő csiszolószerszám készíthető. Ilyen szerszám például a csiszolókorong, amelynek munkafelületét úgy készítjük, hogy a bevonattal ellátott szemcséket erre a célra alkalmas összetételű műgyanta mátrixba ágyazzuk. A köbös bór-nitrid csiszolószemcsék beágyazása a műgyanta mátrixba, impregnálása ezzel a műanyaggal szintén ismert módon végezhető, például az US-A 4,671,021 lsz. US szabadalmi leírásban ismertetett eljárással. A fémes bevonattal ellátott szemcséket általában fenol alapú műgyanta rétegébe ágyazzuk. Ebből a célból a műgyantát előzetesen oldatba visszük és a csiszolószemcséket az oldatban eloszlatjuk. A keveréket öntőminta belső terébe adagoljuk és megkeményítjük. A megkeményítéshez megemelt hőmérsékletet alkalmazunk, így a bevonattal ellátott szemcsék szilárd mátrixba épülnek be, olyan szilárd aggregátumot alkotnak, amelyet a nagy koptatószilárdság jellemez. Egy megvalósított és a gyakorlatban sikerrel alkalmazott csiszolókorongnál a köbös bór-nitrid csiszolószemcséket az ezen a szakterületen szokásos méretű, tehát 0,074 ... 0,088 mm átlagos szemcsenagyságú frakcióból vettük, ahol a szemcsékre primer fémréteggént titán, szekunder fémréteggént és nikkelfoszfor réteget vittünk fel,

és a bevonattal ellátott szemcséket fenolos műgyantával kötöttük meg.

A találmány szerinti eljárással elkészített csiszolószerszámok alakjára, felületi kialakítására megkötést nem teszünk. A javasolt szerkezetű fémes bevonattal ellátott csiszolószemcsék minden olyan szerszámban alkalmazhatók, amelyet eddig szokásosan köbös bór-nitrid csiszolószemcsékkel alakítottak ki. Különösen előnyös azonban a fémes bevonattal ellátott csiszolószemcsék felhasználása fém csiszolására szolgáló szerszám létrehozásához. Az ezeket a szemcséket hasznosító csiszolószerszámok kopási, kenési és hődiffúziós jellemzői sokkal jobbak, mint azoké a szerszámoké, amelyeket a találmány szerinti eljárással kialakított vastag többrétegű fémes bevonat nélküli csiszolószemcsékkel, például köbös bór-nitrid csiszolószemcsékkel készítettünk el.

Az előzőekben a találmány tárgyát részletesen, a szakember számára elegendő kitanítást adva mutattuk be. A továbbiakban néhány példát ismertetünk, amelyek a találmány előnyeit bizonyítják, egy-egy előnyös megvalósításhoz adnak útmutatást, de semmiképpen sem tekinthetők kizárólagos megvalósítási lehetőségeknek és így az oltalom korlátozásának.

1. PÉLDA

A kereskedelmi forgalomban CBN 500 jel alatt forgalmazott és így egyszerűen beszerezhető, 0,074 ... 0,088 mm átlagos szemcseméretű frakcióból álló köbös bór-nitrid csiszolószemcséket titán fémet és 40 tömeg% nátrium-kloridból, 55 tömeg% kálium-kloridból és 5 tömeg% kalcium-dikloridból álló sókeveréket

tartalmazó sófürdőben ismert módon titánnal vontunk be. A sófürdőt 415 ... 825 °C hőmérsékleten tartottuk. A szemcséket a bevonás előtt lemértük és mintegy 2 órás kezelés után a sófürdőből való eltávolítást követően újból lemértük. Ezzel megállapítottuk a felületre felvitt titán mennyiségét. A mérésekből az adódott, hogy a szemcséken elkészített titánréteg vastagsága mintegy 0,5 ... 10 μ között volt.

A szemcsék eredeti tömegét figyelembe véve a titánnal bevont köbös bór-nitrid csiszolószemcséket ezt követően elektromos áram nélküli eljárással nikkelt és foszfort tartalmazó rétegekkel vontuk be. Ehhez hipofoszfátos oldatot hasznosítottunk, amely a nikkelbevonatok készítésénél jól ismert. A szokásos lépéseknek megfelelően a pH értékét 4 ... 5,5 tartományban tartottuk, míg a hőmérséklet 60 ... 95 °C között volt. Külön fürdőkben egy-egy réteget vittünk a felületre, mégpedig úgy, hogy egy adott fürdőben a nikkel kimerülése után a fürdőt leeresztettük és az edénybe friss adagot juttattunk. Az edény nagyságától függően így 5 ... 20 réteget készítettünk el, ezzel biztosítottuk, hogy a nikkelből és foszforból álló bevonat az eredeti részecsketömeg 60 ... 75 tömeg%-át tegye ki, ahol a foszfor mennyisége mintegy 6 ... 11 tömeg%-nak adódott.

A primer titánréteggel és a szekunder nikkel/foszfor réteggel kialakított bevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcséket ezután a szokásos összetételű fenolos műgyantával (fenol-formaldehid műgyantával) kevertük ki, ahol az összetevőket az ipari gyakorlatban elfogadott tömegarányban használtuk fel. A keveréket öntéssel alakítottuk csiszolókoronggá, amely 7 mm vastag és 150 mm átmérőjű volt. Az öntést a már említett

US-A 4,671,021 lsz. US szabadalmi leírásban ismertetett módon és eszközökkel végeztük.

2. PÉLDA

Az 1. példában felhasználttal azonos módon a CBN 500 jelű köbös bór-nitrid csiszolószemcsékből, amelyek átlagos szemcse nagysága 0,074 ... 0,088 mm primer titánréteggel bevont csiszolószemcséket készítettünk. Az így kapott szemcsékre árammentes lerakási technikával az 1. példának megfelelő módon megintcsak nikkelfoszfor szekunder bevonati réteget vittünk fel. A fémes bevonat végülis a kiindulási szemcsetömeg 75 tömeg%-át tette ki.

A primer titánréteget és a szekunder nikkelfoszfor réteget tartalmazó bevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcséket az 1. példában felhasználttal azonos összetételű fenolos műgyantával kevertük ki és ugyancsak az ott ismertetett módon a keverékből 7 mm vastag és 150 mm átmérőjű csiszolókorongot készítettünk öntési eljárással.

A, B, C ÖSSZEHASONLÍTÓ PÉLDA

A kereskedelmi forgalomban CBN 500 és CBN Type I megjelöléssel beszerezhető, 0,074 ... 0,088 mm átlagos szemcseméretű köbös bór-nitrid csiszolószemcséket az 1. példa szerinti árammentes bevonási eljárással nikkelfoszfor bevonattal láttunk el, amihez az ott ismertetett eljárást és eszközöket hasznosítottuk. A bevonási eljárás sikeres voltát tömegméréssel ellenőriztük: a bevonat révén a szemcsék össztömege növekedett.

A CBN 500 megjelölésű szemcséket kiindulási tömegükhöz

képest egyrészt mintegy 70 tömeg%-át kitevő mennyiségű nikkellel vontuk be (A összehasonlító példa), továbbá a CBN Type I megjelölésű bór-nitrid szemcséket kiindulási tömegükhöz képest 60 tömeg% nikkelbevonattal láttuk el (B összehasonlító példa), illetve egy másik adagukra 70 tömeg% nikkelbevonatot vittünk fel (C összehasonlító példa). Látható tehát, hogy a kiinduláskor figyelembe vett köbös kristályszerkezetű bór-nitrid csiszolószemcséket az összehasonlítás céljára nem láttuk el olyan fém-bevonattal, amely a felülethez kémiaailag kötődő primer fémréteget tartalmazna.

A nikkelbevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcséket az 1. példa megvalósításához felhasznált fenolos műgyantával kevertük ki és a keveréket ugyancsak az 1. példa megvalósításakor követett eljárással, illetve eszközökkel öntési technológiával 7 mm vastag és 150 mm átmérőjű csiszolókoronggá alakítottuk.

A CSISZOLÁSI JELLEMZŐK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Az 1. és 2. példa szerint a találmány értelmében előállított csiszolókorongokat az A, B, C összehasonlító példákban bemutatott csiszolókorongokkal hasonlítottuk össze. Ebből a célból a csiszolókorongokat SKH 51 (HRC63) jelű szerszámacélból készült munkadarab csiszolásával vizsgáltuk, mégpedig lengőmozgást végző csiszolóberendezésen. A csiszolókorong forgási sebessége 30 m/s volt, a csiszolóberendezés asztalát 15 m/min sebességgel toltuk elő, míg a leeresztés mértéke 0,025 mm volt. A csiszolás hatékonyságát a csiszolókorong és a munkadarab tömegveszteségének összehasonlításával állapítottuk meg. Ehhez min-

den munkadarabot legalább 5 perces időtartamon keresztül csiszoltunk. Ha a tömegveszteségek aránya nagyobb értékű, ez a szerszám jobb minőségét (alacsonyabb mértékű kopását) jelenti. Az arányszámokat mind az 1. és 2., mind pedig az A, B, C összehasonlító példák szerint előállított szerszámokra az 1. táblázat tartalmazza.

1. TÁBLÁZAT

Csiszolási hatékonyság

Példa jele	200	300	400	500	600
1.				589	
2.			481		
összehasonlító A	259				
összehasonlító B		337			
összehasonlító C			439		

Az 1. táblázatban feltüntetett eredmények közelítő jellegűek csak, de már az ott közölt adatokból is kitűnik, hogy a találmány szerinti módon a javasolt fémes bevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcsékkel készített csiszolószerszámok kopása mintegy 40 ... 90 %-kal kisebb, mint a csak nikkelből és foszforból álló rétegeket tartalmazó bevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcsékkel készült szerszámoké. A titánból álló primer fémréteg tehát jelentős mértékben javítja a csiszolószerszám jellemzőit.

A fentiekben ismertetett példákat több más összetételű bór-nitrid frakción, eltérő fémek felhasználásával ugyancsak megvalósítottuk, ehhez adott esetben eltérő technológiai feltételeket választottunk, de a csiszolási hatékonyság értékében hasonló javulást észleltünk.

Az előzőekből következik, hogy a találmány szerinti eljárás, csiszolószemcse és csiszolószerszám számos különböző módon hozható létre, amelyek lényegét azonban a csatolt igénypon-
tok foglalják össze és szakember köteleles tudása alapján a ta-
lálmány szerinti megoldásoknak a felhasználási céloktól és kö-
rülményektől függő számos kézenfekvő változatát képes megvaló-
sítani.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

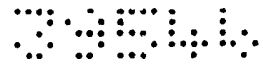
1. Eljárás köbös bór-nitrid csiszolószemcse előállítására, különösen csiszolószerszámban történő felhasználáshoz, *azzal jellemezve*, hogy köbös bór-nitrid csiszolószemcsén legalább egy primer fémréteget és ezen legalább egy szekunder fémréteget tartalmazó fémes bevonatot alakítunk ki, ahol a fémes bevonat össztömege az eredeti köbös bór-nitrid csiszolószemcse bevonás előtti tömegének 60 ... 95 tömeg%-a.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a primer fémréteget annak anyagát a köbös bór-nitrid csiszolószemcse felületével kémiai kapcsolatot létrehozó eljárással alakítjuk ki.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a primer fémréteget titánból, cirkóniumból, hafniumból, vanádiumból, nióbiumból, tantálból, krómból, molibdénből, az említett fémek ötvözetéből, karbidjából, boridjából, nitridjéből vagy oxidjából alakítjuk ki.

4. Az 1. - 3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a szekunder fémréteget titánból, cirkóniumból, hafniumból, vanádiumból, nióbiumból, tantálból, krómból, kobaltból, molibdénből, nikkelből, az említett fémek ötvözetéből, karbidjából, boridjából, nitridjéből vagy oxidjából alakítjuk ki.

5. Az 1. - 4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a primer fémréteget titánból, sófürdőből való lerakatással, míg a szekunder fémréteget nikkelből és



foszforból, árammentes lerakatással alakítjuk ki.

6. Az 1. - 5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a köbös bór-nitrid csiszolószemcsén tömegéhez viszonyítva mintegy 65 ... 80 tömeg% fémes bevonatot alakítunk ki.

7. Az 1. - 6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a bevonattal ellátott köbös bór-nitrid csiszolószemcsét fenolgyantával összekeverjük, a keveréket kívánt alakra hozzuk és a fenolgyanta megszilárdításával a keverékből csiszolószerszámot hozunk létre.

8. Csiszolószemcse, mindenek előtt csiszolókorong előállításához, azzal jellemezve, hogy felületéhez kémiai úton kapcsolt legalább egy primer fémrétegből, továbbá ez utóbbira felvitt legalább egy szekunder fémrétegből álló fémes bevonattal borított köbös bór-nitrid csiszolószemcseként van kialakítva, ahol a fémes bevonat össztömege a köbös bór-nitrid csiszolószemcse bevonás előtti tömegének 65 ... 80 tömeg%-a.

9. A 8. igénypont szerinti csiszolószemcse, azzal jellemezve, hogy a köbös kristályszerkezetű bór-nitrid csiszolószemcse átlagosan 1 ... 1000 μ mérettel van kiképezve, míg a primer fémréteget sós fürdőből lerakatott titánréteg képezi, valamint a szekunder fémréteget árammentes lerakatással kialakított nikkel-foszfor réteg alkotja.

10. Csiszolószerszám, különösen csiszolókorong, amely műgyanta mátrixban megkötött köbös bór-nitrid csiszolószemcséket tartalmaz, azzal jellemezve, hogy a köbös kristályszerkezetű bór-nitrid csiszolószemcsék legalább egy, a felülethez kémiai úton kapcsolódó primer fémréteggel és az utóbbit borító leg-

