

(19)



(10) **LT IP791 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

- (21) Paraiškos numeris: **IP791** (51) Int. Cl. (2006): **B05D 1/08**
C23C 4/00
- (22) Paraiškos padavimo data: **1993 07 15**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 02 27**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: **110841, 1987 10 21, US**
146723, 1988 02 04, US
4355427, 1988 03 21, SU
- (71) Pareiškėjas:
Praxair S.T. Technology Corporation, 39 Old Ridgebury Road, Danbury,
Connecticut 06810 5113, US
- (72) Išradėjas:
John Eric JACKSON, US
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Marius JAKULIS - JASON, AAA Baltic Service Company, Jasinskio g. 16B,
Biurų centras Victoria, LT-01112 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Dujinis kuro-oksidatoriaus mišinys detonaciniam paviršių dengimui,
detonacinis paviršių dengimo būdas ir danga, gauta šiuo būdu
- (57) Referatas:
—

TIK B23K 20/08

**DUJINIS KURO-OKSIDATORIAUS MIŠINYS
DETONACINIAM PAVIRŠIŲ DENGIMUI,
DETONACINIS PAVIRŠIŲ DENGIMO BŪDAS
IR DANGA, GAUTA ŠIUO BŪDU**

Išradimas siejamas su nauju kuro-oksidatoriaus mišiniu, naudojamu paviršių padengimo aparatuose, dirbančiuose detonacijos principu, šiais aparatais gaunamomis dangomis ir šių dangų gavimo būdu. Konkrečiau, šis išradimas siejamas su kuro-oksidatoriaus mišiniu, kuriame yra bent dvi degios dujos, tokios kaip acetilenas ir propilenas.

Dangų užlydymas detonaciniu pistoletu jau daugiau kaip ketvirtį amžiaus naudojamas pramonėje įvairios sudėties dangoms gauti. Pagrindinis detonacinio pistoleto komponentas yra skysčiu aušinamas vamzdis su maždaug vieno colio skersmens vidiniu skersmeniu. Paprastai į detonacinį

pistoletą paduodamas deguonies ir acetileno mišinys kartu su susmulkinta dangos medžiaga. Deguonies ir acetileno mišinys uždegamas, kad susidarytų detonacinė banga, kuri slenka detonacinio pistoleto vamzdžiu, kaitindama dangos medžiagą ir išpurkšdama ją per detonacinio pistoleto vamzdį ant dengiamos detalės. Detonacinių bangų naudojimą dangoms užlydyti aprašo JAV patentas 2 714 563. Šiame JAV patente 2 714 563 aprašomas išradimas įtrauktas į šią paraišką kaip nuoroda, o tai prilygsta viso patento citavimui šiame aprašyme.

Apskritai, kai detonaciniame pistolete uždegamas dujinio kuro mišinys, susidaro detonacinės bangos, kurios susmulkintai dangos medžiagai suteikia greitį iki 2400 pėdų per sekundę (732 m/s) ir tuo pačiu metu įkaitina ją maždaug iki lydymosi temperatūros. Kai dangos medžiaga išlekia iš vamzdžio, vamzdis prapučiamas azoto impulsu. Šis ciklas kartojamas maždaug nuo keturių iki aštuonių kartų per sekundę. Praktiškai detonacinis užlydymas kontroliuojamas, kaitaliojant deguonies ir acetileno santykį detonaciniame mišinyje.

Kai kuriais atvejais, pavyzdžiui užlydant dangas volframo karbido ir kobalto pagrindu, buvo nustatyta, kad atskiedus deguonies ir acetileno mišinį inertinėmis dujomis, tarkim azotu ar argonu, galima gauti geresnės kokybės dangas. Nustatyta, kad dujinis skiediklis sumažina arba gali sumažinti liepsnos temperatūrą, nes jis nedalyvauja detonacijos reakcijoje. JAV patente 2 972 550 aprašytas deguonies ir acetileno kuro mišinio skiedimas, kurio dėka detonaciniam paviršių dengimui galima naudoti daugiau įvairių dengiančių kompozicijų bei plačiau pritaikyti žinomas degiančias kompozicijas naujose srityse. Šiame JAV patente 2 972 550 aprašomas išradimas įtrauktas į šią paraišką kaip nuoroda, o tai prilygsta viso patento citavimui šiame aprašyme.

Detonaciniame pistolete kaip kuras dažniausiai naudojamos acetileno dujos, nes jos duoda didesnę temperatūrą ir didesnę slėgį, negu bet kuris kitas kuras iš sočių ar nesočių angliavandinių. Tačiau kai kuriais dangų užlydymo atvejais deguonies ir acetileno mišinio su maždaug 1:1 atominiu deguonies ir anglies santykiu degimo produktai yra karštesni, negu pageidautina. Kaip jau buvo minėta, paprasčiausias būdas sumažinti aukštą deguonies ir acetileno kuro mišinio degimo temperatūrą yra atskiesti dujinio kuro mišinį inertinėmis dujomis, tarkim azotu ar argonu. Nors toks atskiedimas sumažina degimo temperatūrą, jis kartu sumažina ir degimo

reakcijos slėgio maksimumą. Sumažėjus degimo reakcijos slėgio maksimumui, sumažėja ir dangos medžiagos, išpurškiamos iš vamzdžio ant substrato, greitis. Nustatyta, kad didinant skiedžiančių inertinių dujų kiekį deguonies ir acetileno kuro mišinyje, degimo reakcijos slėgio maksimumas mažėja greičiau, negu degimo temperatūra.

Šio išradimo tikslas - pateikti naudojimui detonaciniame pistolete tinkamą naują kuro-oksидatoriaus mišinį, kuris duotų žemesnę kuro degimo temperatūrą, negu tradicinis deguonies ir acetileno dujų kuras, ir kartu duotų palyginus aukštą degimo reakcijos slėgio maksimumą.

Kitas šio išradimo tikslas - pateikti naudojimui detonaciniame pistolete tinkamą naują kuro-oksидatorių mišinį, kuris duotų tokią pačią kuro degimo temperatūrą, kaip ir tradicinis deguonies-acetileno kuras, atskiestas inertinėmis dujomis, bet nesumažintų degimo reakcijos slėgio maksimumo.

Kitas šio išradimo tikslas - pateikti naujas dangas, gautas naudojant naują dujinį šio išradimo kuro-oksидatoriaus mišinį.

Šiuos ir kitus šio išradimo tikslus bus galima geriau suprasti, perskaičius toliau teikiamą aprašymą.

Išradimas siejamas su detonaciniame pistolete naudojamu dujiniu kuro-oksидatoriaus mišiniu, kuriame yra:

- (a) oksидatorius ir
- (b) kuro mišinys iš bent dviejų degių dujų, kurios parinktos iš sočių ir nesočių angliavandenilių grupės.

Be to išradimas siejamas su dangų užlydymo detonaciniu pistoletu proceso patobulinimu, kurio esmė yra tai, kad į detonacinį pistoletą įveda pageidaujamą kurą ir dujinį oksидatorių, kurie sudaro detonuojantį mišinį, po to į tą patį pistoletą įveda susmulkintą dangos medžiagą ir detonuoja kuro-oksидatoriaus mišinį, kad dangos medžiaga būtų išpurkšta ant paviršiaus, kurį reikia padengti, o patobulinimas reiškia, kad naudojamas detonuojamas kuro-oksидatoriaus mišinys, kurį sudaro oksидatorius ir kuro mišinys iš bent dviejų degių dujų, kurios parinktos iš sočių ir nesočių angliavandenilių grupės.

5

Detonacinis pistoletas gali būti sudarytas iš maišymo kameros ir vamzdžio, taigi detonuojamas kuro-oksидatoriaus mišinys gali būti įvedamas į maišymo ir uždegimo kamerą, o susmulkinta dangos medžiaga gali būti įvedama į vamzdį. Uždegtas kuro-oksидatoriaus mišinys sudarto detonacines bangas, kurios slenka žemyn pistoleto vamzdžiu, įkaitina susmulkintą dangos medžiagą ir išpurškia ją ant substrato.

Išradimas taip pat siejamas su padengtu gaminiu, gautu naudojant naują būdą pagal šį išradimą.

Oksidatorius pagal šį išradimą gali būti parenkamas iš medžiagų grupės, sudatytos iš deguonies, azoto (II) oksido, jų mišinio ar panašių medžiagų.

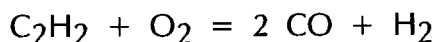
Pagal šį išradimą naudojamas degus kuro mišinys, kuriame yra ne mažiau kaip dvi dujos, kurios gali būti parenkamos iš grupės, į kurią įeina acetilenas (C_2H_2), propilenas (C_3H_6), metanas (CH_4), etilenas (C_2H_4), metilacetilenas (C_3H_4), propanas (C_3H_8), pentanas (C_5H_{12}), butadienai (C_4H_6), butilenai (C_4H_8), butanai (C_4H_{10}), ciklopropanas (C_3H_6), propadienas (C_3H_4), ciklobutanas (C_4H_8) ir etileno oksidas (C_2H_4O). Į tinkamiausią kuro mišinį įeina acetileno dujos kartu su bent vienomis kitomis dujomis, tarkim propilenu.

Kaip jau buvo minėta, acetilenas laikomas griausiu kuru dangoms užlydyti detonaciniu pistoletu, nes jam degant susidaro aukštesnė temperatūra ir didesnis slėgis, negu degant kitiems sotiems ar nesotiems angliavandeniliams. Norint sumažinti reakcijos produktų temperatūrą, kad būtų atskiestas oksidatoriaus-kuro mišinys, dažniausiai pridedama azoto arba argono. Šio metodo trūkumas yra tai, kad sumažėja detonacinės bangos slėgis ir tuo pačiu sumažėja dalelių greitis. Visai netikėtai buvo nustatyta, kad sumaišius su acetilenu kitas degias dujas, tarkim propileną, degių dujų reakcijos su tinkamu oksidatoriumi metu bet kokioje temperatūroje susidaro didesnis slėgis, negu tokioje pat temperatūroje degant azotu atskiestam acetileno ir deguonies mišiniui. Jei vietoj acetileno, deguonies ir azoto mišinio tokioje pačioje temperatūroje bus deginamas acetileno, kitų degių dujų ir deguonies mišinys, šis mišinys, kuriame yra kitos degios dujos, visada duos didesnę slėgio smailę, negu acetileno, deguonies ir azoto mišinys.

Teorinės RP% ir RT% reikšmės nustatomos tokiu būdu:

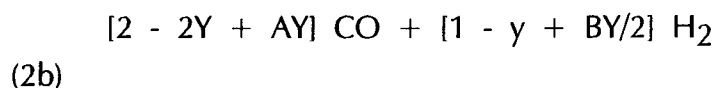
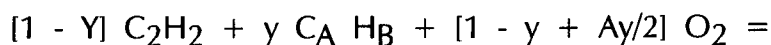
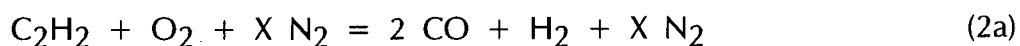
$$\begin{aligned} \text{RP\%} &= 100 (P_D/P_O), \\ \text{RT\%} &= 100 (\Delta T_D/\Delta T_O). \end{aligned}$$

P_O ir ΔT_O atitinkamai yra slėgis ir temperatūros padidėjimas deguonies ir acetileno mišinio 1:1 detonacijos metu, vykstant reakcijai



P_D ir ΔT_D atitinkamai yra slėgis ir temperatūros padidėjimas azotu atskiesto deguonies ir acetileno mišinio arba acetileno, kito angliavandenilio ir deguonies mišinio, kuriuose anglies ir deguonies santykis yra 1:1, detonacijos metu.

Suteikus skirtingas reikšmes kintamiesiems X arba Y toliau pateiktose lygtyse, gaunamos skirtingos temperatūros:



RP% ir RT% reikšmių tarpusavio priklausomybė, detonuojant deguonies ir acetileno mišinį, atskiestą azotu, arba acetileno, kito angliavandenilio ir deguonies mišinį, parodyta 1 paveiksle. Paveiksle akivaizdžiai matosi, kad pridėjus azoto (2a lygtis), kad būtų sumažinta ΔT_D reikšmė, o tuo pačiu sumažėtų ir RT% reikšmė, mažėja P_D , o kartu ir RP% reikšmė. Pavyzdžiui, pridėjus pakankamai azoto, kad ΔT_D reikšmė sumažėtų iki 60 % ΔT_O reikšmės, maksimalus slėgis P_D sumažėja iki 50 % P_O reikšmės. Tačiau jei deginamas acetileno, kito angliavandenilio ir deguonies mišinys, esant bet kokioms ΔT_D bei RT% reikšmėms, P_D , o tuo pačiu ir RP% reikšmės bus didesnės, negu deginant azotu atskiestą acetileno ir deguonies mišinį. Pavyzdžiui, kaip parodyta 1 paveiksle, jei norint gauti 60 % RT% reikšmę, deginamas acetileno, propileno ir deguonies mišinys, RP% reikšmė sudarys 80 %, t.y. bus 1,6 karto didesnė, negu tuo atveju, kai tokiam pačiam RT%

reikšmės sumažinimui naudojamas acetileno, deguonies ir azoto mišinys. Manoma, kad didesnis slėgis padidina dalelių greitį, ir gaunamos geresnės kokybės dangos.

Daugumoje atvejų kuro mišinyje, teikiamame šiame išradime, deguonies ir anglies atominis santykis gali būti nuo maždaug 0,9 iki maždaug 2,0, pageidautina nuo maždaug 0,95 iki maždaug 1,6, geriausiai nuo maždaug 0,98 iki maždaug 1,4. Jei deguonies ir anglies atominis santykis mažesnis už 0,9, mišinys bus netinkamas, nes susidarys laisva anglis ir suodžiai, o kai šis santykis didesnis už 2, mišinys netinka karbido ir metalo dangoms užlydyti, nes liepsna tampa per daug oksidacinė.

Tinkamu išradimo taikymo atveju dujinis kuro ir oksidatoriaus mišinys turėtų būti sudarytas iš 35-80 tūrio procentų deguonies, 2-50 tūrio procentų acetileno ir 2-60 tūrio procentų kitokio degaus dujinio kuro. Tinkamesniu išradimo taikymo atveju dujinis kuro ir oksidatoriaus mišinys turėtų būti sudarytas iš 45-70 tūrio procentų deguonies, 7-45 tūrio procentų acetileno ir 10-45 tūrio procentų kitokio degaus dujinio kuro. Dar tinkamesniu išradimo taikymo atveju dujinis kuro ir oksidatoriaus mišinys turėtų būti sudarytas iš 50-65 tūrio procentų deguonies, 12-26 tūrio procentų acetileno ir 18-30 tūrio procentų kitokio degaus dujinio kuro, tarkim propileno. Kai kuriais taikymo atvejais gali būti naudinga į dujinį kuro ir oksidatoriaus mišinį pridėti inertiškų skiedžiančių dujų. Tinkamos inertiškos skiedžiančios dujos yra argonas, neonas, kriptonas, ksenonas, helis ir azotas.

Apskritai su nauju dujiniu šio išradimo kuro-oksidatoriaus mišiniu galima naudoti bet kokias užlydomos medžiagas, kurios naudojamos tradiciniais dangų užlydymo detonaciniu pistoletu metodais. Be to tradicinės dangų medžiagos, užlydytos aukštesnėje temperatūroje ir didesniame slėgyje, negu tradiciniais metodais, duoda tokias pačias dangas, tačiau turi naujų nelauktų fizinių savybių, tarkim didesnį kietumą. Tinkamų dengimo medžiagų, kurias galima naudoti su šio išradimo dujiniu kuro-oksidatoriaus mišiniu, pavyzdžiai gali būti volframo karbidas-kobaltas, volframo karbidas-nikelis, volframo karbidas-kobaltas chromas, volframo karbidas-nikelis chromas, chromas-nikelis, aliuminio oksidas, chromo karbidas-nikelis chromas, chromo karbidas-kobaltas chromas, volframas-titano karbidas-nikelis, kobalto lydiniai, oksidų dispersija kobalto lydiniuose, aliuminio oksidas-titano oksidas, lydiniai vario pagrindu, lydiniai chromo pagrindu, chromo oksidas, chromo oksidas

plius aliuminio oksidas, titano oksidas, titanas plius aliuminio oksidas, lydiniai geležies pagrindu, oksidai, disperguoti lydinuose geležies pagrindu, nikelis, lydiniai nikelio pagrindu ir panašiai. Šios unikalios dangų medžiagos idealiai tinka dengti tokiems substratams, kaip titanas, plienas, aliuminis, nikelis, kobaltas, jų lydiniai ir panašios medžiagos.

Tinkamiausi milteliai, naudojami užlydant dangas pagal šį išradimą, yra milteliai, gauti liejimo ir smulkinimo būdu. Šiuo būdu miltelių komponentai išlydomi ir išliejami į formą. Tada lydinys sutrinamas ir gaunami milteliai, kurie po to sijojami, kad būtų gautas pageidaujamas dalelių dydžių pasiskirstymas.

Taip pat galima naudoti ir kitokiu būdu gautus miltelius, tarkim aglomeracinius miltelius, gautus aglomeracijos būdu, bei miltelių mišinius. Aglomeracijos proceso metu miltelių komponentai aglomeruojami į aglomeracinį pyragą, o po to šis pyragas sumalamas, o gauti milteliai sijojami, kad būtų gautas pageidaujamas dalelių dydžių pasiskirstymas.

Toliau pateikiama keletas pavyzdžių, iliustruojančių šį išradimą. Šiuose pavyzdžiuose dangos buvo užlydytos, naudojant miltelius, kurių sudėtis pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė
Užlydomų medžiagų milteliai

Bandomi milteliai	Sudėtis, svorio %					Dalelių dydis	
	Co	C	Fe	Kiti	W	% per tinklę*	Min. dydžio maks. %
A Lieti ir malti	9,0-10,0	4,3-4,8	maks. 1,5	maks 0,21	likę	95 % per 325	10% mažesnių už 5 mkm
B Aglome- ruoti	11-13	min. 5-15	maks. 0,5	maks. 0,5	likę	98 % per 325	15% mažesnių už 15 mkm
C Lietų ir malėtų bei aglomeruotų mišinys	10,5- 12,5	4,5-4,8	maks. 1,25	maks. 1,0	likę	98 % per 325	15% mažesnių už 5 mkm
D Lieti ir malti	10-12	3,9-4,3	maks. 2,0	maks. 0,2	likę	98 % per 325	10% mažesnių už 5 mkm

* Standartinis JAV tinklėlis

1 PAVYZDYS

Dujinius kuro-oksidiatorių mišinius, kurių sudėtys parodytos 2 lentelėje, paduoda į detonacinį pistoletą, kur jie sudaro detonuojančius mišinius, kurių deguonies ir anglies atominiai santykiai parodyti 2 lentelėje. Kartu į detonacinį pistoletą paduoda bandomus miltelius A. Kiekvienu atveju dujinio kuro-oksidiatoriaus mišinio padavimo greitis yra 13,5 kubinių pėdų per minutę, išskyrus 28, 29 ir 30 bandinius, kur dujinio kuro-oksidiatoriaus mišinio padavimo greitis yra 11,0 kubinių pėdų per minutę. Užlydomų miltelių padavimo greitis yra 53,3 gramo per minutę, išskyrus 29 bandinį, kur padavimo greitis yra 46,7 gramo per minutę, ir 30 bandinį, kur padavimo greitis yra 40,0 gramų per minutę. Dujinio kuro-oksidiatoriaus mišinio procentinis tūris bei deguonies ir anglies atominiai santykiai kiekvienam užlydomo bandymui pateikti 2 lentelėje. Užlydomus bandomus miltelius paduoda į detonacinį pistoletą tuo pačiu metu, kaip ir dujinį kuro-oksidiatoriaus mišinį. Detonacinis pistoletas šaudo 8 kartų per sekundę dažniu, o užlydomus miltelius iš detonacinio pistoleto purškia ant plieninio substrato, kad susidarytų tanki, gerai sukibusi, tarpusavyje susiliečiančių ir persidengiančių mikroskopinių lapelių formos danga.

Kartu su dangos kietumu nustatyti ir procentiniai dangoje esančių kobalto ir anglies kiekiai. Daugumos 2 lentelėje pateiktų bandinių kietumas buvo išmatuotas kaip dangos paviršiaus kietumas pagal Rockwellą, o po to perskaičiuotas į kietumą pagal Vickersą. Dangos paviršiaus kietumas pagal Rockwellą buvo nustatytas standartiniu ASTM (JAV standartų tikrinimo metodai) metodu E-18. Kietumas matuotas ant lygaus ir plokščio dangos, užlydytos ant grūdinto plieno substrato, paviršiaus. Kietumo pagal Rockwellą reikšmės buvo perskaičiuotos į kietumo pagal Vickersą reikšmes pagal tokią formulę:

$$HV.3 = -1774 + 37,433 \text{ HR}45N,$$

kur HV.3 yra kietumas pagal Vickersą, nustatytas su 0,3 kG apkrova, o HR45N yra paviršiaus kietumas pagal Rockwellą, nustatytas N skalėje su deimantine piramide ir 45 kG apkrova. 28, 29 ir 30 eilutėse pateikti duomenys nustatyti tiesiai kaip kietumas pagal Vickersą. Kietumas pagal Vickersą faktiškai matuotas standartiniu ASTM metodu E-384, su tokiu skirtumu, kad buvo matuota tik viena kvadratinės duobutės įstrižainė, o ne matuojamos abi įstrižainės ir po to apskaičiuojamas vidurkis. Naudota 0,3 kG

apkrova (HV.3). Gauti rezultatai pateikti 2 lentelėje. Matavimo duomenys rodo, kad dangos, gautos naudojant mišinį propileną, yra kietesnės už dangas, gautas naudojant azotą.

Erozija yra dėvėjimosi forma, kada medžiaga pašalinama nuo paviršiaus, atakuojant ją kitos medžiagos dalelėmis. Dalelės dažniausiai yra kietos, ir jos purškiamos kartu su dujų arba skysčio srove, nors dalelės gali būti ir skystos, purškiamos su dujų srove.

Medžiagos erozijai turi įtakos daugelis faktorių. Savaimė suprantama, kad labai svarbūs faktoriai yra dalelių dydis bei masė ir jų greitis, nes nuo jų priklauso eroduojančių dalelių kinetinė energija. Erozijos intensyvumui gali turėti įtakos ir dalelių kietumas, kampuotumas bei forma, o taip pat jų koncentracija. Be to erozijos intensyvumas priklausys ir nuo dalelių atakos kampo. Erozijos bandymams plačiai naudojami aliuminio oksido ir silicio oksido milteliai.

Bandymuose gautų dangų eroziniam atsparumui matuoti buvo naudojamas metodas, panašus į ASTM G 76-83 aprašytą metodą. Į dujų srautą, purškiamą per išleidimo angą, faktiškai paduodama apie 1,2 g aliuminio oksido abrazyvo per minutę. Purškiklis pritvirtintas ant ašies ir gali purkšti daleles įvairiu kampu, nors sistemos konfigūracija lieka tokia pati. Normaliai standartiniuose dangų bandymuose dalelės purškiamos 90° ir 30° kampu.

Bandymo metu purškiamos dalelės ant bandomos dangos paviršiaus išgraužia kraterį. Išmatuotas kraterio gylį dalija iš dalelių, išpurkštų ant bandinio, kiekio. Gautas rezultatas mikrometrais (mikronais) kraterio gylio gramui išpurkšto abrazyvo yra laikomas erozinio dėvėjimosi matu (μ/g). Šie duomenys irgi pateikti 2 lentelėje.

Kietumo ir atsparumo erozijai duomenys rodo, kad vietoj azotu atskiesto acetileno-deguonies mišinio naudojant acetileno, kito angliavandenilio ir deguonies mišinį, gaunamos dangos, turinčios didesnį kietumą, esant tam pačiam kobalto kiekiui (plg. 9 bandinio dangą ir 22 bei 23 bandinių dangas) arba dangos, turinčios daugiau kobalto, esant tam pačiam kietumui (plg. 1 bandinio dangą ir 22 bandinio dangą).

2 lentelė

Detonacinio pistoleto parametrai ir dangų, gautų iš A miltelių, savybės

Bandinys	Dujinio kuro mišinio sudėtis, tūrio %			O ₂ :C atominis santykis	Kietumas pagal Vicker-są(1), kg/mm ²	Sudėtis, %		Erozija, μ/g	
	C ₃ H ₆	C ₂ H ₂	O ₂			Co	C	90°	30°
1	37,0	3,7	59,3	1,0	1130	19,1	3,5	116	22
2	29,8	12,8	57,4	1,0	1185	17,0	3,1	103	20
3	29,8	10,0	60,2	1,1	1185	15,6	2,3	85	20
4	29,8	7,5	62,7	1,2	1160	14,3	1,8	94	21
5	29,8	5,3	64,9	1,3	1145	13,3	1,6	92	22
6	29,8	3,2	67,0	1,4	1135	12,8	1,3	90	22
7	25,6	18,0	56,4	1,0	1225	16,7	3,5	94	19
8	25,6	16,6	57,8	1,05	1210	14,1	2,8	90	20
9	25,6	15,3	59,1	1,1	1225	13,6	2,1	82	19
10	25,6	12,9	61,5	1,2	1190	12,8	1,6	78	21
11	25,6	10,6	63,8	1,3	1185	11,4	1,4	75	20
12	25,6	8,6	65,8	1,4	1160	11,0	1,2	79	23
13	25,6	6,7	67,7	1,5	1145	10,6	1,0	81	24
14	25,6	5,7	68,7	1,6	1120	10,7	1,0	84	25
15	25,6	3,4	71,0	1,7	1110	10,3	0,9	94	26
16	18,6	26,7	54,7	1,0	1220	14,2	3,6	104	23
17	18,6	24,1	57,3	1,1	1240	11,3	2,2	87	24
18	18,6	21,8	59,6	1,2	1180	10,1	1,6	81	21

2 lentelė (tęsinys)

Detonacinio pistoleto parametrai ir dangų, gautų iš A miltelių, savybės

Bandi- nys	Dujinio kuro mišinio sudėtis, tūrio %			O ₂ :C atomi- nis santy- kis	Kietu- mas pagal Vicker- -są ⁽¹⁾ , kg/ mm ²	Sudėtis, %		Erozija, μ/g	
	C ₃ H ₆	C ₂ H ₂	O ₂			Co	C	90°	30°
19	18,6	17,6	63,8	1,4	1195	8,0	0,9	74	20
20	18,6	14,1	67,3	1,6	1110	7,8	0,6	95	26
21	18,6	11,1	70,3	1,8	1095	7,9	0,6	122	28

	N ₂	C ₂ H ₂	O ₂			Co	C	90°	30°
22	45	27,8	27,2	0,98	1140	13,6	3,6	94	20
23	45	27,5	27,5	1,0	1030	13,6	3,5	90	18
24	45	30,0	30,0	1,2	1009	11,4	2,1	77	16
25	45	32,1	32,1	1,4	991	11,2	1,6	81	22
26	45	33,8	33,8	1,6	883	10,9	1,2	94	23
27	45	35,4	35,4	1,8	930	10,6	1,1	110	25
28	40	29,7	29,7	0,98	1080*	13,2	3,5	106	20
29	30	34,7	34,7	0,98	1150*	10,7	3,6	109	18
30	10	42,2	42,2	0,98	1300*	6,8	3,7	119	20

(1) Išmatuotas kaip paviršiaus kietumas pagal Rockwellą ir perskaičiuotas į kietumą pagal Vickersą, jei nepažymėta žvaigždute (*).

2 PAVYZDYS

Dujinius kuro-oksidatorių mišinius, kurių sudėtys parodytos 3 lentelėje, paduoda į detonacinį pistoletą 13,5 pėdų per minutę greičiu, kur jie sudaro detonuojantį mišinį, kurio deguonies ir anglies atominiai santykiai parodyti 3 lentelėje. Kartu į detonacinį pistoletą paduoda bandomus miltelius A. Kuro-oksidatoriaus mišinio ir užlydomų miltelių padavimo greičiai taip pat pateikti 3 lentelėje. Kietumą pagal Vickersą bei eroziją (μ/g) nustato taip pat, kaip ir 1 pavyzdyje. Šie duomenys irgi pateikti 3 lentelėje. Kaip matosi iš pateiktų duomenų, norint gauti ant substrato užlydytas dangas, šio išradimo dujiniuose kuro ir oksidatoriaus mišiniuose kartu su acetilenu galima naudoti įvairias angliavandenilių dujas. Kietumo pagal Vickersą duomenys rodo, kad vietoj acetileno, deguonies ir azoto mišinio naudojant acetileno, kito angliavandenilio dujų ir deguonies mišinį, galima gauti dangas, turinčias didesnę kietumą, esant tam pačiam kobalto kiekiui (plg. 5 ir 10 dangų bandinius su 23 dangos bandiniu 2 lentelėje), arba dangas su didesniu kobalto kiekiu, esant tam pačiam kietumui (plg. 6, 8 ir 11 dangų bandinius su 22 dangos bandiniu 2 lentelėje).

3 lentelė

Detonacinio pistoleto parametrai ir dangų, gautų iš A miltelių, savybės

Bandinys	Dujinio kuro mišinio sudėtis, tūrio %			O ₂ :C atomi-nis santykis	Miltelių padavimo greitis g/min	Kietumas pagal Vickersą, kg/mm ²	Sudėtis, %		Erozija, μg	
	CH ₄	C ₂ H ₂	O ₂				Co	C	90°	30°
1	12,9	40,3	46,8	1,0	53	1272	9,3	3,6	93	20
2	21,2	34,1	44,7	1,0	53	1231	12,6	3,4	96	21
3	27,8	29,2	43,0	1,0	53	1180	15,1	3,2	102	21

	C ₂ H ₄	C ₂ H ₂	O ₂				Co	C	90°	30°
4	17,1	32,9	50,0	1,0	53	1270	9,6	3,7	96	20
5	29,2	20,8	50,0	1,0	53	1186	13,6	3,7	97	21
6	39,2	10,8	50,0	1,0	53	1160	16,5	3,8	103	20
7	39,2	10,8	50,0	1,0	40	1192	17,3	3,6	103	20

	C ₃ H ₆	C ₂ H ₂	O ₂				Co	C	90°	30°
8*	17,1	19,6	45,0	1,0	53	1120	16,2	3,5	97	21

* 8 dengimo bandinyje buvo taip pat 18,3 tūrio procento azoto.

3 lentelė (tęsinys)

Detonacinio pistoleto parametrai ir dangų, gautų iš A miltelių, savybės

Bandinys	Dujinio kuro mišinio sudėtis, tūrio %			O ₂ :C atomi- nis santy- kis	Miltelių pada- vimo greiti sg/mi n	Kietu- mas pagal Vi- cker- są, kg/ mm ²	Sudėtis, %		Erozija, μ/g	
	C ₃ H ₈	C ₂ H ₂	O ₂				Co	C	90°	30°
9	7,0	41,2	51,8	1	53	1240	9,5	3,8	112	21
10	12,3	34,6	53,1	1	53	1196	13,3	3,8	99	21
11	16,8	29,0	54,2	1	53	1140	16,6	3,7	106	20
12	16,8	29,0	54,2	1	40	1161	16,9	3,6	102	19

	C ₄ H ₁₀	C ₂ H ₂	O ₂				Co	C	90°	30°
13	5,7	41,5	52,9	1	53	1263	9,5	3,8	106	19

3 PAVYZDYS

Dujinius kuro-oksidatorių mišinius, kurių sudėtys parodytos 4 lentelėje, paduoda į detonacinį pistoletą, kur jie sudaro detonuojančius mišinius, kurių deguonies ir anglies atominiai santykiai parodyti 4 lentelėje. Kartu į detonacinį pistoletą paduoda bandomus miltelius B. Kuro-oksidatoriaus mišinio sudėtys taip pat pateikti 4 lentelėje. Dujų padavimo greitis yra 13,5 kubinės pėdos per minutę, o miltelių padavimo greitis pateiktas 4 lentelėje. Kietumą pagal Vickersą bei eroziją (μ/g) nustato taip pat, kaip ir 1 pavyzdyje. Šie duomenys irgi pateikti 4 lentelėje. Nors kintant pistoleto dujų temperatūrai, kobalto kiekis aglomeruotų miltelių dangose kinta nežymiai, naudojant acetileno, kito angliavandenilio dujų ir deguonies mišinį, galima gauti kietesnes dangas, negu naudojant acetileno, deguonies ir azoto mišinį (plg. 4 dangos bandinį su 1 dangos bandiniu).

4 lentelė

Detonacinio pistoleto parametrai ir dangų, gautų iš B miltelių, savybės

Bandinys	Dujinio kuro mišinio sudėtis, tūrio %			O ₂ :C atomi-nis santy-kis	Miltelių pada-vimo greiti sg/mi n	Kietumas pagal Vi-cker-są, kg/mm ²	Sudėtis, %		Erozija, μ/g	
	N ₂	C ₂ H ₂	O ₂				Co	C	90°	30°
1	45	27,8	27,2	0,98	17	940	12,9	5,2		
2	45	27,8	27,2	0,98	25	920	13,1	5,1	76	9,5

	C ₄ H ₁₀	C ₂ H ₂	O ₂				Co	C	90°	30°
3	18,6	27,3	54,1	0,98	17	1070	13,3	5,1	82	12
4	18,6	27,3	54,1	0,98	25	1160	12,9	5,2	72	11
5	25,6	18,6	55,8	0,98	25	1045	13,5	5,2	68	9
6	29,8	12,8	57,4	1,0	25	890	12,7	4,5	71	8
7	37	3,7	59,3	1,0	25	935	13,6	5,2	86	9

4 PAVYZDYS

Dujinius kuro-oksidatorių mišinius, kurių sudėtys parodytos 5 lentelėje, paduoda į detonacinį pistoletą, kur jie sudaro detonuojančius mišinius, kurių deguonies ir anglies atominiai santykiai parodyti 5 lentelėje. Kartu į detonacinį pistoletą paduoda bandomus miltelius C. Kuro-oksidatoriaus mišinio sudėtys taip pat pateiktos 5 lentelėje. Dujų padavimo greitis yra 13,5 kubinės pėdos per minutę, o miltelių padavimo greitis pateiktas 5 lentelėje. Kietumą pagal Vickersą bei eroziją (μ/g) nustato taip pat, kaip ir 1 pavyzdyje. Šie duomenys irgi pateikti 5 lentelėje. Kietumo pagal Vickersą duomenys rodo, kad vietoj acetileno, deguonies ir azoto mišinio naudojant acetileno, kito angliavandenilio dujų ir deguonies mišinį, galima gauti kietesnes dangas, esant tam pačiam kobalto kiekiui (plg. 2 dangos bandinį su 1 dangos bandiniu).

5 lentelė

Detonacinio pistoleto parametrai ir dangų, gautų iš C miltelių, savybės

Bandinys	Dujinio kuro mišinio sudėtis, tūrio %			O ₂ :C atomi- -nis santy- kis	Miltelių pada- vimo greiti sg/mi n	Kietu- mas pagal Vi- cker- sa, kg/ mm ²	Sudėtis, %		Erozija, μ/g	
	N ₂	C ₂ H ₂	O ₂				Co	C	90°	30°
1	45	27,5	27,5	1,0	36,7	980	13,4	4,1	79	15

	C ₃ H ₆	C ₂ H ₂	O ₂				Co	C	90°	30°
2	18,6	26,8	54,7	1,0	36,7	1168	13,2	4,1	87	15
3	29,8	12,8	57,5	1,0	36,7	1149	15,0	4,0	76	13
4	29,8	12,8	57,5	1,0	53,3	1194	14,7	4,0	74	12
5	29,8	10,0	60,2	1,1	36,7	1129	14,0	2,9	74	14

5 PAVYZDYS

Dujinius kuro-oksidatorių mišinius, kurių sudėtys parodytos 6 lentelėje, paduoda į detonacinį pistoletą, kur jie sudaro detonuojančius mišinius, kurių deguonies ir anglies atominiai santykiai parodyti 6 lentelėje. Kartu į detonacinį pistoletą paduoda bandomus miltelius D. Kuro-oksidatoriaus mišinio sudėtys taip pat pateiktos 6 lentelėje. Dujų padavimo greitis yra 13,5 kubinės pėdos per minutę, išskyrus 17, 18 ir 19 dengimo bandymus, kuriuose dujų padavimo greitis yra 11,0 kubinės pėdos per minutę, o miltelių padavimo greitis yra 46,7 gramai per minutę. Kietumą pagal Vickersą bei eroziją (μ/g) nustato taip pat, kaip ir 1 pavyzdyje. Šie duomenys irgi pateikti 6 lentelėje. Kietumo pagal Vickersą duomenys rodo, kad vietoj acetileno, deguonies ir azoto mišinio naudojant acetileno, kito angliavandenilio dujų ir deguonies mišinį, galima gauti kietesnes dangas, esant tam pačiam kobalto kiekiui (plg. 5 dangos bandinį su 17 dangos bandiniu), arba dangas, turinčias daugiau kobalto, esant tam pačiam kietumui (plg. 5 dangos bandinį su 18 dangos bandiniu).

Kadangi šį išradimą, nenukrypstant nuo jo esmės, galima taikyti įvairiausiais atvejais, visą čia pateiktą medžiagą reikia suprasti kaip iliustraciją, nes išradimas ja neapsiriboja.

6 lentelė

Detonacinio pistoleto parametrai ir dangų, gautų iš D miltelių, savybės

Bandinys	Dujinio kuro mišinio sudėtis, tūrio %				O ₂ :C atomi-nis santy-kis	Kietu-mas pagal Vicke rsą ⁽¹⁾ kg/mm ²	Sudėtis, %		Erozija, μ/g	
	C ₃ H ₆	C ₂ H ₂	O ₂	N ₂			Co	C	90°	30°
1	37,0	3,7	59,3	-	1,0		17,6	3,2		
2	29,8	12,8	57,4	-	1,0	1235	15,2	2,4	109	24
3	29,8	7,5	62,7	-	1,2	1200	13,2	0,9	86	25
4	29,8	3,2	67,0	-	1,4	1180	11,6	0,6	77	24
5	25,6	18,0	56,4	-	1,0	1250	15,5	3,2	100	25
6	25,6	16,6	57,8	-	1,05	1230	14,3	2,1	88	24
7	25,6	15,3	59,1	-	1,1	1185	13,7	1,6	81	24
8	25,6	12,9	61,5	-	1,2	1110	12,6	1,0	75	24
9	25,6	10,6	63,8	-	1,3	1215	14,4	1,3	81	24
10	25,6	8,6	65,8	-	1,4	1020	10,5	0,7	71	23
11	25,6	6,7	67,7	-	1,5	1095	9,9	0,5	75	25
12	25,6	5,7	68,7	-	1,6	1180	9,8	0,5	84	25
13	25,6	3,4	71,0	-	1,7	1115	9,5	0,5	93	25
14	18,6	24,1	57,3	-	1,1	1260	10,0	1,3	69	22
15	18,6	21,8	59,6	-	1,2	1215	9,3	0,9	65	22
16	18,6	17,6	63,8	-	1,4	920	7,0	0,5	101	25
17	-	30,3	29,7	40	0,98	1100*	15,6	3,4	120	30
18	-	35,3	34,7	30	0,98	1250*	12,2	3,5	120	26
19	-	42,8	42,2	10	0,98	1370*	6,9	3,6	120	23

(1) Išmatuotas kaip paviršiaus kietumas pagal Rockwellą ir perskaičiuotas į kietumą pagal Vickersą, jei nepamėta žvaigždute (*).

Išradimo apibrėžtis

1. Dujinis kuro-oksидatoriaus mišinys detonaciniam paviršių dengimui, besiskiriantis tuo, kad jame yra (a) oksidatorius ir (b) kuro mišinys iš bent dviejų degių dujų, kurios parinktos iš sočių ir nesočių angliavandenilių grupės.

2. Dujinis kuro-oksидatoriaus mišinys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad šis kuro mišinys sudarytas iš acetileno ir kitų degių dujų, kurios parenkamos iš grupės, į kurią įeina acetilenas, propilenas, metanas, etilenas, metilacetilenas, propanas, pentanas, butadienas, butilenas, butanas, etileno oksidas, etanas, ciklopropanas, propadienas, ciklobutanas ir jų mišiniai.

3. Dujinis kuro-oksидatoriaus mišinys pagal 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad oksidatorius yra parenkamos iš grupės, į kurią įeina deguonis, azoto (II) oksidas ir jų mišinys.

4. Dujinis kuro-oksидatoriaus mišinys pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad šiame mišinyje atominis deguonies ir anglies santykis yra nuo maždaug 0,9 iki maždaug 2,0.

5. Dujinis kuro-oksидatoriaus mišinys pagal 4 punktą, besiskiriantis tuo, kad minėtos kitos degios dujos yra parinkamos iš grupės, į kurią įeina propilenas, butanas ir butilenas, o atominis deguonies ir anglies santykis yra nuo maždaug 0,95 iki maždaug 1,6.

6. Dujinis kuro-oksидatoriaus mišinys pagal 4 punktą, besiskiriantis tuo, kad minėtos kitos degios dujos faktiškai yra propilenas.

7. Dujinis kuro-oksидatoriaus mišinys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad šis mišinys sudarytas iš 35-80 tūrio procentų oksидatoriaus, 2-50 tūrio procentų acetileno ir 2-60 tūrio procentų kito degaus dujinio kuro.

8. Dujinis kuro-oksидatoriaus mišinys pagal 7 punktą, besiskiriantis tuo, kad šis mišinys sudarytas iš 45-70 tūrio procentų deguonies, 7-45 tūrio procentų acetileno ir 10-45 tūrio procentų kito degaus dujinio kuro.

9. Dujinis kuro-oksidgeatoriaus mišinys pagal 8 punktą, besiskiriantis tuo, kad šis mišinys sudarytas iš 50-65 tūrio procentų deguonies, 12-26 tūrio procentų acetileno ir 18-30 tūrio procentų kito degaus dujinio kuro.

10. Dujinis kuro-oksidgeatoriaus mišinys pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad kitas degus dujinis kuras faktiškai yra propilenas.

11. Dujinis kuro-oksidgeatoriaus mišinys pagal 1, 3 ar 4 punktą, besiskiriantis tuo, kad šiame mišinyje yra inertiškų skiedžiančių dujų.

12. Dujinis kuro-oksidgeatoriaus mišinys pagal 11 punktą, besiskiriantis tuo, kad inertiškos skiedžiančios dujos yra parinktos iš grupės, į kurią įeina argonas, neonas, kriptonas, ksenonas, helis ir azotas.

13. Dujinis kuro-oksidgeatoriaus mišinys pagal 12 punktą, besiskiriantis tuo, kad inertiškos skiedžiančios dujos yra azotas.

14. Detonacinis paviršių dengimo būdas, apimantis pageidaujamo kuro ir oksidgeatoriaus dujų įvedimą į detonacinį pistoletą, kad susidarytų detonacinis mišinys, dengiančios medžiagos miltelių įvedimą į minėtą detonacinį mišinį pistolete ir kuro-oksidgeatoriaus mišinio detonavimą, kad dengianti medžiaga būtų užlydyta ant dengiamos detalės, besiskiriantis tuo, kad naudojamas dujinis kuro-oksidgeatorių mišinys, kuriame yra (a) oksidgeatorius ir (b) kuro mišinys iš bent dviejų degių dujų, kurios parinktos iš sočių ir nesočių angliavandenilių grupės.

15. Būdas pagal 14 punktą, besiskiriantis tuo, kad minėtas oksidgeatorius yra parenkamas iš grupės, į kurią įeina deguonis, azoto (II) oksidas ir jų mišinys, o minėtas kuro mišinys sudarytas iš acetileno ir kitų degių dujų, kurios parenkamas iš grupės, į kurią įeina acetilenas, propilenas, metanas, etilenas, metilacetilenas, propanas, pentanas, butadienas, butilenas, butanas, etileno oksidas, etanas, ciklopropanas, propadienas, ciklobutanas ir jų mišiniai.

16. Būdas pagal 15 punktą, besiskiriantis tuo, kad į minėtą mišinį įeina inertiškos skiedžiančios dujos.

15

17. Būdas pagal 14 punktą, besiskiriantis tuo, kad šiame mišinyje atominis deguonies ir anglies santykis yra nuo maždaug 0,9 iki maždaug 2,0.

18. Būdas pagal 17 punktą, besiskiriantis tuo, kad minėtos kitos degios dujos yra parinktos iš grupės, į kurią įeina propilenas, butanas ir butilenas, o atominis deguonies ir anglies santykis yra nuo maždaug 0,95 iki maždaug 1,6.

19. Būdas pagal 18 punktą, besiskiriantis tuo, kad minėtos kitos degios dujos faktiškai yra propilenas.

20. Būdas pagal 15 punktą, besiskiriantis tuo, kad mišinys sudarytas iš 45-70 tūrio procentų oksidatoriaus, 7-45 tūrio procentų acetileno ir 10-45 tūrio procentų kito degaus dujinio kuro.

21. Būdas pagal 19 punktą, besiskiriantis tuo, kad šis mišinys sudarytas iš 50-65 tūrio procentų deguonies, 12-26 tūrio procentų acetileno ir 18-30 tūrio procentų propileno.

22. Detonacinis paviršių dengimo būdas detonaciniu pistoletu, turinčiu maišymo bei uždegimo kamerą ir vamzdį, apimantis pageidaujamo kuro ir oksidatoriaus dujų įvedimą į šį detonacinį pistoletą per minėtą maišymo bei uždegimo kamerą, dengiančios medžiagos miltelių įvedimą į minėtą vamzdį ir kuro-oksidatoriaus mišinio detonavimą minėtame pistolete, kad dengianti medžiaga būtų užlydyta ant dengiamos detalės, besiskiriantis tuo, kad naudojamas dujinis kuro-oksidatorių mišinys, kuriame yra (a) oksidatorius ir (b) kuro mišinys iš bent dviejų degių dujų, kurios parenkamos iš sočių ir nesočių angliavandenilių grupės.

23. Būdas pagal 21 punktą, besiskiriantis tuo, kad minėtas oksidatorius yra parenkamas iš grupės, į kurią įeina deguonis, azoto (II) oksidas ir jų mišinys, o minėtas kuro mišinys sudarytas iš acetileno ir kitų degių dujų, kurios parenkamos iš grupės, į kurią įeina acetilenas, propilenas, metanas, etilenas, metilacetilenas, propanas, pentanas, butadienas, butilenas, butanas, etileno oksidas, etanas, ciklopropanas, propadienas, ciklobutanas ir jų mišiniai.

24. Būdas pagal 23 punktu, besiskiriantis tuo, kad i minetu mišini jeina inertiškos skiedžiančios dujos.

25. Būdas pagal 23 punktu, besiskiriantis tuo, kad šiame mišinyje atominis deguonies ir anglies santykis yra nuo maždaug 0,9 iki maždaug 2,0.

26. Būdas pagal 25 punktu, besiskiriantis tuo, kad minėtos kitos degios dujos yra parinktos iš grupės, i kuriu jeina propilenas, butanas ir butilenas, o atominis deguonies ir anglies santykis yra nuo maždaug 0,95 iki maždaug 1,6.

27. Būdas pagal 26 punktu, besiskiriantis tuo, kad minėtos kitos degios dujos faktiškai yra propilenas.

28. Būdas pagal 27 punktu, besiskiriantis tuo, kad mišinys sudarytas iš 45-70 tūrio procentų oksidatoriaus, 7-45 tūrio procentų acetileno ir 10-45 tūrio procentų kito degaus dujinio kuro.

29. Būdas pagal 27 punktu, besiskiriantis tuo, kad šis mišinys sudarytas iš 50-65 tūrio procentų deguonies, 12-26 tūrio procentų acetileno ir 18-30 tūrio procentų propileno.

30. Padengta detalė, besiskirianti tuo, kad dangos sluoksnis yra užlydomas būdu pagal 14 punktu arba būdu pagal 22 punktu.

