



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszám: P 96 01314

(22) A bejelentés napja: 1996. 05. 16.

(30) Elsőbbségi adatok:

1416/95 1995. 05. 16. CH

(40) A közzététel napja: 1997. 02. 28.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2001. 03. 28.

(11) Lajstromszám:

219 309 B

(51) Int. Cl.⁷

C 10 M 101/04

(72) Feltalálók:

dr. Périard, Jacques, Sins (CH)

Staub, Hans-Rudolf, Ottenbach (CH)

(73) Szabadalmaz:

Timcal AG, Bodio (CH)

(74) Képviseelő:

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,
Budapest

(54)

Kenőanyag-készítmény munkadarabokon való alkalmazásra fémek melegalakításakor

KIVONAT

A találmány tárgya kenőanyag-készítmény munkadarabokon való alkalmazásra fémek melegalakításakor. A találmány szerinti kenőanyag összetétele az alábbi:

- a) 0–80 tömeg% üvegpórá és/vagy 0–50 tömeg% üvegfrít (szinterezett üveg),
- b) 10–25 tömeg% természetes vagy szintetikus grafit,
- c) 5–20 tömeg% $\text{Me}_2\text{O} \cdot n \text{ SiO}_2$ képletű alkálifém-szilikát(ok), mely képletben Me jelentése lítium, kálium vagy nátrium, és n értéke 1-től 4-ig terjedő szám,

- d) 1–6 tömeg% vízben oldódó nátrium-polimetafoszfát,
- e) 0–3 tömeg% vízben oldhatatlan nátrium-polimetafoszfát,
- f) 0,5–3 tömeg% sűrítőszer,
- g) 0–1 tömeg% bórá.

A kenőanyag alkalmas 800–1300 °C felületi hőmérsékletű munkadarabok közvetlen kenésére.

A találmány tárgya új kenőanyag-készítmény, amely a megalakításnak szánt munkadarabok felületén alkalmazható. Az új készítmény főleg tömbök és szelvények megleghengerlése vagy üreges tömbök úgynevezett lököpad-berendezéseken történő előállítására esetén alkalmazható.

Tekintettel arra, hogy a feldolgozni kívánt fémek felületi hőmérséklete körülbelül 800–1300 °C, a gyakorlatban mind ez ideig inkább az olyan szerszámok kenésére volt példa, amelyek legfeljebb 400 °C felületi hőmérsékletükkel a klasszikus kenés számára nem problémásak. Bár a CH-PS 660 023 szerinti kenőanyag-diszperzióval állítólag 600 °C feletti hőmérsékletű munkadarabok is kezelhetők, a gyakorlati rekonstrukciónál a 800 °C és 1200 °C közötti hőmérséklet-tartományban hatékony, tapadó kenőanyagfilm kialakulása nem volt észlelhető. A tapadás hiánya lényegében arra vezethető vissza, hogy a szerves alkotók azonnal pirolizálódnak, így tapadó film nem alakulhat ki. A szerves alkotók pirolízisének más hátránya is van: füst keletkezik, ami a környezetben dolgozók számára igen kellemetlen. Kenőanyagfilm kialakulása a CH-PS 670 106 szerinti, por alakjában alkalmazható kenőanyag/pácanyag gyakorlati alkalmazása során sem volt észlelhető. Már a por alakú készítmény egyenletes felhordása önmagában lényeges nehézség.

Ha a munkadarab helyett a szerszámot kenik, ez is – a szerszám típusától függően – különböző nehézségekkel jár. A kenőanyag felvitele gyakran a szerszám geometriai kialakítása miatt már nehéz, vagy a szerszám alacsony hőmérséklete (100 °C körül) nem engedi a kenőfilm szabályos kialakulását. Tekintettel arra, hogy a szerszámot rendszerint nagy mennyiségű hűtővízzel hűtik, nagy mennyiségű kenőanyag megy veszendőbe a hűtővízzel együtt, ami azt jelenti, hogy a hűtővíz elszennyeződik és tisztító utókezelésre szorul. Jó kenéshez a fenti módszer esetén viszonylag sok kenőanyag kell.

A találmány feladata olyan kenőanyag-készítmény kifejlesztése volt, amely a fent említett hátrányoktól mentes és ezért alkalmas arra, hogy 800 °C és 1300 °C közötti felületi hőmérsékletű munkadarabokat egyenletes, jól tapadó, vízben oldhatatlan kenőanyagfilmmel ellásson.

A fenti feladatot az 1. igénypont szerinti kenőanyag-készítménnyel oldottuk meg, amelynek összetétele az alábbi:

- a) 0–80 tömeg% üvegpor és/vagy 0–50 tömeg% üvegfritt (szinterezett üveg),
- b) 10–25 tömeg% természetes vagy szintetikus grafit,
- c) 5–20 tömeg% $\text{Me}_2\text{O} \cdot n \text{ SiO}_2$ képletű alkálifém-szilikát(ok), mely képletben Me jelentése lítium, kálium vagy nátrium, és n értéke 1-től 4-ig terjedő szám,
- d) 1–6 tömeg% vízben oldódó nátrium-polimetafoszfát,
- e) 0–3 tömeg% vízben oldhatatlan nátrium-polimetafoszfát,
- f) 0,5–3 tömeg% sűrítőszer,
- g) 0–1 tömeg% bórax.

A 800 °C-ot meghaladó felületi hőmérsékletű munkadarabok esetén előnyösen az alábbi összetételű kenőanyag-készítményt alkalmazzuk:

- a) 0–20 tömeg% üvegpor és/vagy 30–50 tömeg% üvegfritt,
- b) 20–25 tömeg% természetes vagy szintetikus grafit,
- c) 7–20 tömeg% $\text{Me}_2\text{O} \cdot n \text{ SiO}_2$ képletű alkálifém-szilikát(ok), mely képletben Me jelentése lítium, kálium vagy nátrium, és n értéke 1-től 4-ig terjedő szám,
- d) 2–6 tömeg% vízben oldódó nátrium-polimetafoszfát,
- e) 0–1 tömeg% vízben oldhatatlan nátrium-polimetafoszfát,
- f) 3–4 tömeg% sűrítőszer,
- g) 0,2–0,7 tömeg% bórax.

Az 1000 °C-ot meghaladó felületi hőmérsékletű munkadarabok esetén előnyösen az alábbi összetételű kenőanyag-készítményt alkalmazzuk:

- a) 45–70 tömeg% üvegpor és/vagy 0–20 tömeg% üvegfritt,
- b) 20–25 tömeg% természetes vagy szintetikus grafit,
- c) 7–20 tömeg% $\text{Me}_2\text{O} \cdot n \text{ SiO}_2$ képletű alkálifém-szilikát(ok), mely képletben Me jelentése lítium, kálium vagy nátrium, és n értéke 1-től 4-ig terjedő szám,
- d) 1–2 tömeg% vízben oldódó nátrium-polimetafoszfát,
- e) 0–1 tömeg% vízben oldhatatlan nátrium-polimetafoszfát,
- f) 1,5–2 tömeg% sűrítőszer,
- g) 0–0,25 tömeg% bórax.

Üvegporként célszerűen normálüveget alkalmazunk, amelynek szemcsemérete $d_{50} < 100 \mu\text{m}$, lágyulótartománya körülbelül 700–900 °C (CAS No. 65997–17–3). Az üvegpornak lényeges szerepe van a kenőanyag kiváló filmképző tulajdonságaiban. A magas lágyulópont miatt akkor alkalmazunk növekvő mértékben üvegport, ha a munkadarab felületi hőmérséklete meghaladja az 1000 °C-ot.

Ezzel szemben az üvegfritt főleg akkor kerül alkalmazásra, ha a felhasználási hőmérséklet az alsó tartományban, 800 °C-tól van. Az üvegporhoz viszonyítva a frittnak alacsonyabb, 500–700 °C körüli lágyulópontja van, így filmképző tulajdonságai jól érvényesülnek. Az üvegfritt kémiai összetétele előnyösen alkálifém-alkáliföldfém-alumínium-bór-szilikát, átlagos szemcsemérete általában $d_{50} < 100 \mu\text{m}$.

Az üvegport és az üvegfrittet az alkalmazási körülményektől függően, a megadott határokon belül tetszőleges keverési arányokban használhatjuk fel.

További lényeges alkotóelem a grafit. Mind szintetikus, mind természetes eredetű grafitot alkalmazhatunk. A grafit átlagos szemcsemérete célszerűen $d_{50} < 100 \mu\text{m}$. Előnyösen erősen kristályos grafitot alkalmazunk, azaz olyat, amelynek a kristallithossza L_c 100 nm-nél nagyobb.

A vízben oldódó alkálifém-szilikátok lényegében a kötőanyag szerepét látják el. Az $\text{Me}_2\text{O} \cdot n \text{ SiO}_2$ általános képletű vízben oldódó alkálifém-szilikátok – e képletben Me jelentése lítium, kálium vagy nátrium, és n értéke 1-től 4-ig terjedő szám – külön-külön vagy egymással alkotott keverék formájában lehetnek jelen a kenőanyagban. Előnyösen a fenti képletnek megfelelő nátrium-metaszilikátot ($n = 1–1,5$) vagy nátrium-szilikátot

($n=3,3-3,5$; vízüveg), vagy az említett nátrium-szilikátok és $K_2O \cdot n SiO_2$ képletű kálium-szilikát ($n=2,4-3$) és/vagy $Li_2O \cdot n SiO_2$ képletű lítium-szilikát ($n=2,4-3$) eutektikus elegyét alkalmazzuk. Különösen előnyös az említett előnyös alkálifém-szilikátoknak az alábbi tömegarányú elegye: nátrium-szilikát:kálium-szilikát: lítium-szilikát=12,3%:67,5%:20,7%.

A kenőanyagban lévő, vízben oldódó nátrium-metapolifoszfát feladata a habzás gátlása. A polifoszfát előnyösen $(NaPO_3)_n$ általános képlet, ahol $n < 450$. Ezek a vegyületek a „hexametafoszfát” vagy „Graham-féle só” elnevezéssel is ismeretesek.

Lehetséges továbbá vízben oldhatatlan nátrium-metapolifoszfát kötőanyagkénti adagolása. Különösen alkalmasak e célra a „Madrell-féle só” elnevezésű, $(NaPO_3)_n$ képletű vegyületek, ahol n értéke 40–70.

A sűrítőszer, előnyösen poliszacharid vagy poliszacharidszármazék adagolása igen fontos azért, hogy a kenőanyag-diszperzió viszkozitása és stabilitása nagyobb hőmérséklet-tartományon belül állandó legyen. A sűrítőszer további feladata, hogy a diszperzió szilárd részecskéinek a kiülepedését gátolja. Előnyösen biopolisacharidok, így xantángumi, ramsángumi vagy alkil-cellulóz, például hidroxil-metil-cellulóz kerül alkalmazásra.

Sűrítőszerként a poliakrilsav alkálifémsói, előnyösen a nátrium-poliakrilátok is megfelelő eredményt adnak.

Baktériumok támadása elleni védekezéséppen előnyösen kereskedelmi forgalomban kapható biocidet adagolunk a kenőanyaghoz.

Végül, tapadásfokozó adalékként a kenőanyag bórxot (nátrium-tetraborát-dekahidrátot) is tartalmazhat.

A találmány szerinti kenőanyagot előnyösen 20–50 tömeg% szilárd anyagot tartalmazó vizes diszperzió alakjában alkalmazzuk, de a szilárd anyag részaránya ennél kisebb vagy nagyobb is lehet. A diszperzió előállítását a kereskedelemben kapható, nagy nyíróerőt kifejtő diszpergálókészülékben (EP 218 989) történhet.

Az alkalmazásra kész diszperzió viszkozitása célszerűen 1000–7000 MPa·s (Rheomat 15, 20 °C-on, B-cella, 5. sebesség), de a viszkozitás sűrítőszer adagolásával tovább variálható. A diszperzió felvitele a diszperz rendszerek permetezésére ismert berendezésekkel történhet (EP-A 453 801).

A találmány értelmében a fent leírt kenőanyag-készítményt 800–1300 °C felületi hőmérsékletű munkadarabokon alkalmazható fémek melegalakításakor, főleg tömbök és szelvények meleghengerlése vagy üreges tömbök úgynevezett lököpadon történő előállítását esetén. A diszperzió felvitele a munkadarabra közvetlenül az alakítás előtt történik. A reve eltávolítása előnyös, de nem feltétlenül szükséges. A víz azonnali elpárolgását követően a munkadarab felületén néhány másodpercen belül egyenletes, vízben oldhatatlan kenőfilm alakul ki, amelyet az alakítás művelete nem roncsol.

Példák

A viszkozitást Rheomat 15 típusú műszerrel, 20 °C-on (B-cella, 5. sebesség) mértük.

1. készítmény (850–1200 °C felületi hőmérsékletű munkadarabokra alkalmas)

- 49,17 tömeg% üvegfrött (kötőfrött K2244, $d_{70} < 100 \mu m$, Schauer Co., Wien, Ausztria)
 5 20,00 tömeg% grafit (szintetikus grafit T 75, $d_{50} 24 \mu m$, LONZA G&T, Sins, Svájc)
 15,67 tömeg% vízüveg (vízben oldódó nátrium-szilikát $Na_2O \cdot n SiO_2$, $n=3,3-3,5$)
 6,00 tömeg% vízben oldódó nátrium-polifoszfát (Alcopon, Benckiser-Knapsack, Ladenburg, Német Szövetségi Köztársaság)
 3,33 tömeg% hidroxil-metil-cellulóz (Dow Chemical)
 0,67 tömeg% bórx
 0,16 tömeg% biocid
 15 Vizes diszperzió, szárazanyag-tartalma 20 tömeg%
 Viszkozitás: 1000–2000 MPa·s

2. készítmény (1000–1250 °C felületi hőmérsékletű munkadarabokra alkalmas)

- 64,85 tömeg% üvegpor (üvegpor 300, $d_{70} < 63 \mu m$, Mineralienwerke Kuppenheim)
 20 24,94 tömeg% grafit (szintetikus grafit T 75, $D_{50} 24 \mu m$, LONZA G&T, Sins, Svájc)
 6,98 tömeg% vízben oldódó nátrium-szilikát ($Na_2O \cdot n SiO_2$, $n=1-1,15$)
 25 1,67 tömeg% vízben oldódó nátrium-polifoszfát (Alcopon, Benckiser-Knapsack, Ladenburg, Német Szövetségi Köztársaság)
 1,33 tömeg% hidroxil-metil-cellulóz (Dow Chemical)
 0,22 tömeg% xantángumi
 30 0,01 tömeg% biocid
 Vizes diszperzió, szárazanyag-tartalma 40 tömeg%
 Viszkozitás: 1000–3000 MPa·s.

3. készítmény (1000–1250 °C felületi hőmérsékletű munkadarabokra alkalmas)

- 35 47,78 tömeg% üvegpor (300, $d_{70} < 63 \mu m$, Mineralienwerke Kuppenheim)
 16,53 tömeg% üvegfrött (kötőfrött K2244, $d_{70} < 100 \mu m$, Schauer Co., Wien, Ausztria)
 24,84 tömeg% grafit (szintetikus grafit T 75, $d_{50} 24 \mu m$, LONZA G&T, Sins, Svájc)
 6,74 tömeg% vízben oldódó alkálifém-szilikátok keveréke (nátrium-szilikát:kálium-szilikát: lítium-szilikát=12,3:67,5:20,7, $Me_2 \cdot n SiO_2$, $n=2,7$)
 45 1,32 tömeg% vízben oldódó nátrium-polifoszfát (Alcopon, Benckiser-Knapsack, Ladenburg, NSZK),
 0,92 tömeg% vízben oldhatatlan nátrium-polifoszfát (Dentphos M, Benckiser-Knapsack, Ladenburg, NSZK)
 50 0,25 tömeg% bórx,
 0,45 tömeg% xantángumi,
 1,10 tömeg% hidroxil-metil-cellulóz (Dow Chemical)
 0,07 tömeg% biocid
 55 Vizes diszperzió, szárazanyag-tartalma 40 tömeg%
 Viszkozitás: 2000–5000 MPa·s

4. készítmény (850–1250 °C felületi hőmérsékletű munkadarabokra alkalmas)

- 49,53 tömeg% üvegfrött (kötőfrött K2244, $d_{70} < 100 \mu m$, Schauer Co., Bécs, Ausztria)

24,76 tömeg% grafit (szintetikus grafit T 75, d_{50} 24 μm , LONZA G&T, Sins, Svájc)

6,74 tömeg% vízben oldódó alkálifém-szilikátok keveréke (nátrium-szilikát:kálium-szilikát:lítium-szilikát=12,3:67,5:20,7, Me_2nSiO_2 , $n=2,7$)

2,64 tömeg% vízben oldódó nátrium-polifoszfát (Alcopon, Benckiser-Knapsack, Ladenburg, NSZK),

0,66 tömeg% bórax

3,30 tömeg% hidroximetil-cellulóz (Dow Chemical)

0,71 tömeg% nátrium-poliakrilát (Carbopol, Goodrich Chemical)

0,14 tömeg% biocid

Vizes diszperzió, szárazanyag-tartalma 20 tömeg%

Viszkózitás 2000–5000 MPa·s

1. összehasonlító készítmény (CH-PS 660 023 1. példája szerint)

54 tömeg% kristályos grafit

11 tömeg% Maddrell-féle só

5 tömeg% bórax

10 tömeg% nátrium-szilikát (vízüveg $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}=3,3$)

18 tömeg% polietilén

2 tömeg% alkil-cellulóz

Vizes diszperzió, szilárdanyag-tartalma 30 tömeg%

2. összehasonlító készítmény (CH-PS 670 106 2. példája szerint)

70 tömeg% nátrium-tripolifoszfát ($\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_{10}$)

4 tömeg% grafit

26 tömeg% $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

porkeverék

Összehasonlító teszt

Kísérleti körülmények

29 cm $\times$ 6 cm $\times$ 3 cm méretű, 800–1050 °C felületi hőmérsékletű, 1,5 m/s sebességgel függőlegesen mozgatott acéltömbre 43 cm távolságban lévő fúvókából 50×10^5 Pa nyomással rápermetezzük az 1–4. készítményt, valamint a két összehasonlító készítményt. A 2. összehasonlító készítményt szárazon fűjük. A kialakuló kenőanyagfilmet az alábbi skála szerint értékeljük:

- 1 nincs kenőanyagfilm
- 2 törékeny kenőfilm kialakulása, rövid idejű (néhány másodperc) tapadás
- 3 egyenletes, máz jellegű, jól tapadó, nagy mechanikai állóságú és nagy vízállóságú kenőfilm azonnali kialakulása

Eredmények

Készítmény	Teszteredmény
1.	3 (850 °C-tól)
2.	3 (1000 °C-tól)
3.	3 (1000 °C-tól)
4.	3 (850 °C-tól)
1. összehasonlító	1
2. összehasonlító	2

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Kenőanyag-készítmény munkadarabokon való alkalmazásra fémek melegalakításakor, amelynek összetétele az alábbi:

- a₁) 0–80 tömeg% üvegpor és/vagy a₂) 0–50 tömeg% üvegfritt (szinterezett üveg), azzal a megkötéssel, hogy a₁ és a₂ közül legalább az egyik mennyisége zérustól különböző
- b) 10–25 tömeg% természetes vagy szintetikus grafit,
- c) 5–20 tömeg% $\text{Me}_2\text{O} \cdot n \text{SiO}_2$ képletű alkálifém-szilikát(ok), mely képletben Me jelentése lítium, kálium vagy nátrium, és n értéke 1-től 4-ig terjedő szám,
- d) 1–6 tömeg% vízben oldódó nátrium-polimetafoszfát,
- e) 0–3 tömeg% vízben oldhatatlan nátrium-polimetafoszfát,
- f) 0,5–3 tömeg% sűrítőszer,
- g) 0–1 tömeg% bórax.

20 2. Az 1. igénypont szerinti kenőanyag-készítmény, azzal jellemezve, hogy a benne lévő üvegpor átlagos szemcsemérete $d_{50} < 100 \mu\text{m}$, lágyulótartománya körülbelül 700–900 °C.

25 3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti kenőanyag-készítmény, azzal jellemezve, hogy a benne lévő üvegfritt átlagos szemcsemérete $d_{50} < 100 \mu\text{m}$, lágyulótartománya körülbelül 500–700 °C.

30 4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti kenőanyag-készítmény, azzal jellemezve, hogy a benne lévő, vízben oldódó alkálifém-szilikát(ok) az $\text{Me}_2\text{O} \cdot n \text{SiO}_2$ általános képletnek felel(nek) meg, ahol Me jelentése lítium, kálium vagy nátrium, és n értéke 1-től 4-ig terjedő szám.

35 5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti kenőanyag-készítmény, azzal jellemezve, hogy vízben oldódó nátrium-polimetafoszfátként (NaPO_3)_n képletű Graham-féle sót tartalmaz, ahol $n < 450$.

40 6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti kenőanyag-készítmény, azzal jellemezve, hogy vízben oldhatatlan nátrium-polimetafoszfátként (NaPO_3)_n képletű Maddrell-féle sót tartalmaz, ahol n értéke 40 és 70 közötti.

45 7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti kenőanyag-készítmény, azzal jellemezve, hogy sűrítőszerként poliszacharidot, poliszacharidszármazékot vagy poliakrilát nátriumsóját tartalmazza.

8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti kenőanyag-készítmény, azzal jellemezve, hogy vizes diszperzió alakjában van jelen.

50 9. Az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti kenőanyag-készítmény, azzal jellemezve, hogy 20–50 tömeg% szilárd anyagot tartalmazó vizes diszperzió alakjában van jelen.

55 10. Az 1–9. igénypontok bármelyike szerinti kenőanyag-készítmény 800 °C feletti felületi hőmérsékletű munkadarabokon való alkalmazásra, azzal jellemezve, hogy összetétele az alábbi:

- a) 0–20 tömeg% üvegpor és/vagy 30–50 tömeg% üvegfritt,
- b) 20–25 tömeg% természetes vagy szintetikus grafit,

- c) 7–20 tömeg% $\text{Me}_2\text{O} \cdot n \text{SiO}_2$ képletű alkálifém-szilikát(ok), mely képletben Me jelentése lítium, kálium vagy nátrium, és n értéke 1-től 4-ig terjedő szám,
- d) 2–6 tömeg% vízben oldódó nátrium-polimetafoszfát,
- e) 0–1 tömeg% vízben oldhatatlan nátrium-polimetafoszfát,
- f) 3–4 tömeg% sűrítőszer,
- g) 0,2–0,7 tömeg% bórax.

11. Az 1–9. igénypontok bármelyike szerinti kenőanyag-készítmény 1000 °C feletti felületi hőmérsékletű munkadarabokon való alkalmazásra, *azzal jellemezve*, hogy összetétele az alábbi:

- a) 45–70 tömeg% üvegpor és/vagy 0–20 tömeg% üveg-fritt,

5

10

- b) 20–25 tömeg% természetes vagy szintetikus grafit,
- c) 7–20 tömeg% $\text{Me}_2\text{O} \cdot n \text{SiO}_2$ képletű alkálifém-szilikát(ok), mely képletben Me jelentése lítium, kálium vagy nátrium, és n értéke 1-től 4-ig terjedő szám,
- d) 1–2 tömeg% vízben oldódó nátrium-polimetafoszfát,
- e) 0–1 tömeg% vízben oldhatatlan nátrium-polimetafoszfát,
- f) 1,5–2 tömeg% sűrítőszer,
- g) 0–0,25 tömeg% bórax.

12. Az 1–11. igénypontok bármelyike szerinti kenőanyag-készítmény alkalmazása körülbelül 800–1300 °C felületi hőmérsékletű munkadarabok közvetlen kenésére fémek melegalakítása során.