(19) Országkód:
HU

MAGYAR KÖZTÁRSASÁG
ORSZÁGOS TALÁLMÁNYI HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:
209 491 B

(21) A bejelentés száma: 3619/89
(22) A bejelentés napja: 1989. 05. 17.
(30) Elsőbbségi adatok:
88/11696 1988. 05. 18. GB
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/GB 89/00530
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 89/11518

(51) Int. Cl.[5]
C 10 M 133/38
C 10 M 133/40
C 10 L 1/22

(40) A közzététel napja: 1994. 05. 27.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi Közlönyben: 1994. 06. 28. SZKV 94/06

(72) Feltalálók:
Schofield, Jack, Upton Wirral, Merseyside (GB)
Fodor József, Budapest (HU)

(73) Szabadalmas:
British Technology Group Ltd., London (GB)

(74) Képviselő:
Danubia Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft., Budapest

(54) Kopást csökkentő készítmények, valamint eljárás kopás csökkentésére alkalmas multimolekuláris réteg kialakítására

(57) KIVONAT

A találmány tárgya kopást csökkentő készítmény, amely vivőanyagként kenőolajat, vizes rendszert, zsírszerű kenőanyagot vagy szilárd műanyagkompozitot, továbbá oxigént és nitrogént tartalmazó szerves adalékanyagot tartalmaz.

A készítmény legfeljebb 30 tömeg% hidroxilcsoporttal egy- vagy kétszeresen és adott esetben 1–4 szénatomos alkilcsoporttal szubsztituált kinolint, hidroxilcsoporttal egy- vagy kétszeresen szubsztituált pteridint, hidroxilcsoporttal egyszeresen helyettesített purint, fenantridint, fenantrolint vagy fenazint vagy hidroxilcsoporttal kétszeresen helyettesített piridint, pirimidint vagy kinoxalint tartalmaz a vivőanyag mellett.

A találmány tárgyához tartozik továbbá eljárás szilárd gyártmány kopásának csökkentésére alkalmas multimolekuláris réteg kialakítására, amelynek során a fenti készítményt ismert módon érintkeztetik a gyártmány felületével.

HU 209 491 B

A találmány tárgya kopást csökkentő készítmény, valamint eljárás kopás csökkentésére alkalmas multimolekuláris réteg kialakítására.

A kenés elsődleges célja mozgó felületek elválasztása a súrlódás és kopás minimalizálása céljából. A kenés területén általában számos különböző állapotot különböztetnek meg. Így a folyadékfilmes kenés esetén a terhelést teljes egészében a felületeket elválasztó folyadékfilmben fellépő nyomás veszi fel. Ezt a filmnyomást gyakran az érintett felületek viszonylagos mozgása hozzá létre, amely a kenőanyagot a szűkülő, ék alakú zónába szivattyúzza. Az ilyen csapágyak hidrodinamikai viselkedése teljes mértékben a kenőanyag viszkózus viselkedésétől függ. Mind a terhelést felvevő olajfilm nyomása, mind az energiaveszteség a kenőanyag viszkozitásának, továbbá a geometriai viszonyoknak és a csapágy üzemeltetési viszonyai által kiváltott nyírási körülményeknek a függvénye.

Az előzőekben tárgyalt, kenéstechnikai szempontból kívánatos állapota, amikor a teljes terhelést a kenőanyagfilm veszi fel, általában a berendezések állandósult (stacionárius) állapotában áll fenn. Ilyenkor a szóban forgó két felület nem érintkezik egymással, tehát kopás is csak a kenőanyagfilmben lévő részecskék csiszoló hatása révén léphet fel. Ennek alapján ezt a kenési állapotot a „három-test-kopás" vagy a „csiszoló kopás" kifejezéssel jelöljük.

A kenéstechnika területén végzett hagyományos fejlesztés arra irányult, hogy a kenőanyagokhoz különböző (a kenőanyagfilm mechanikai terhelhetőségét, viszkozitását, az alkalmazhatóság hőmérséklet-tartományát és egyéb tulajdonságait befolyásoló) adalékokat használva az egyes alkalmazási viszonyoknak jobban megfelelő kenőanyagkompozíciókat hozzanak létre.

Az adalékok sajátos példáját szemléltetik a 3 779 920 számú USA-beli szabadalmi leírás szerint belső égésű motorok kenőanyagaihoz adagolt, oxigént és nitrogént tartalmazó szerves vegyületek (közöttük a 8-hidroxi-kinolin). Az adott kenőolajok a belső égésű motorokban működésük során keletkező savak semlegesítésére karbonátos adalékot tartalmaznak, amelyek viszont növelik a fémalkatrészek kopását. Az oxigént és nitrogént tartalmazó vegyületek a karbonátos adalékkal komplexet képeznek és ezáltal közvetett módon csökkentik a kopást.

A leírásban közölt 5. és 6. példa adatai szerint a 8-hidroxi-kinolin mennyiségének 0,1 tömeg%-ról 0,5 tömeg%-ra növelése a kopás növekedésével jár együtt. Szakembernek ez azt sugallja, hogy a vegyület 0,1 tömeg%-ot lényegesen meghaladó mennyiségben hátrányos a kenőanyagkompozíciókra.

A fenti megoldás alkalmazhatóságát jelentős mértékben korlátozza az a körülmény, hogy csak nagyon nagy bázisszámú kenőolaj használható. Ezenkívül környezetvédelmi szempontból kedvezőtlen az, hogy a tárgyalt vegyület a belső égésű motorokban keletkező savakat semlegesítő karbonátos adalékot komplex vegyületté alakítja.

Az üzemeltetési körülmények szempontjából a terhelés növelésével elérhetünk viszont egy pontot, amikor a terhelést az olajfilm már nem képes teljes mértékben felvenni. Az érintkező felületek érdességéből adódó kiemelkedő felületi pontok a kenőanyagban terhelés alatt nyírást okoznak, és a kenési állapot a teljes kenőfilm állapotból eltolódik a kevert film állapotába, majd a határfelületen nagy terhelés, kis sebesség, kis viszkozitású kenőanyag, az egytengelyűségtől való eltérés, nagy felületi érdesség vagy elégtelen kenőanyagellátás következik be. A határfelületi kenés esetén a kenőanyagkészítményben lévő kémiai adalékok és a két súrlódó felületet magában foglaló kémiai, metallurgiai és mechanikai tényezők szabják meg a kopás mértékét és a súrlódás fokát.

A határfelületi kenés viszonyai között az olajfilmen keresztül a fémfelület kiemelkedő részeinek érintkezése és ezt követően a fém mikroszkopikus méretű felszakadása következik be. A terhelés növekedésével ezek az érintkezések egyre gyakoribbá válnak, ami nagyobb mértékű képlékeny alakváltozást, magasabb hőmérsékletet és esetleg bruttó kopást eredményező összehegedéseket okoz. A szigorú csúszási körülményeknek és ezzel együtt nagy érintkezési feszültségeknek kitett hipoid csapágyak különösen érzékenyek ilyen típusú károsodásra. Az általában jelen lévő szerves kenőfilm hatástalanná válik a fokozott hőhatás következtében, amely nagyon magas felületi hőmérsékletekhez vezet.

A közvetlenül érintkező szilárd-szilárd felületek tehát az előzőekben tárgyalt esetektől alapvetően különböző kenéstechnikai helyzetet jelentenek, amelyet megkülönböztetésül a „két-test-kopás", „száraz csúszás" vagy a „tapadó kopás" kifejezéssel jelölünk.

Megjegyezzük, hogy az egymással közvetlenül dörzskapcsolatban lévő szerkezeti anyagok kopása jelentősen meghaladja a folyadékfilmmel kent rendszerekben lévő részecskék által kiváltott csiszoló kopás mértékét. A leírás további részében a száraz csúszást tárgyaljuk.

Extrém terhelési viszonyok közötti hegedések elkerülése céljából extrém nyomású kenőanyagokat fejlesztettek ki. Ezek a kenőanyagok olyan adalékanyagokat tartalmaznak, amelyek a magas érintkezési hőmérsékleteken reakcióba lépve magas olvadáspontú szervetlen kenőanyagfilmet képeznek a fémfelületeken, amely meggátolja a kiterjedt összehegedést és a tönkremenetelt. Ezek az adalékanyagok általában kén-, klór-, foszfor- és ólomvegyületeket tartalmaznak, amelyek vagy alacsony nyírószilárdságú rétegeket képeznek a fém felszakadásának csökkentésére, vagy folyósítószerként szolgálva szennyezik a fémfelületet, és megakadályozzák az összehegedést. Mivel valamennyi extrém nyomású adalékanyag kémiai kölcsönhatás, azaz kovalens kötések kialakulása révén hat, a lehetséges korróziós károsodások elkerülésére általában eltekintenek alkalmazásuktól.

A fém-fém érintkezést magában foglaló száraz csúszás esete nem túl ritka még akkor sem, ha megfelelő folyadékfilmes kenésről gondoskodnak. Száraz csúszás előfordulhat például gépek indításakor, az egytenge-

lyűségtől való eltérés vagy a bejáratás során az alkatrészek nem megfelelő játéka esetén, a mozgásirány megváltoztatásakor és a kenőfolyadék ellátásában beálló bármilyen késleltetés vagy megszakítás során. Olyan esetekben, amikor hagyományos olajok és zsírok a rendkívül magas hőmérséklet, nagy vákuum, sugárzás vagy szennyeződés miatt nem alkalmazhatók, száraz kenőanyagok vékony bevonatát alkalmazzák a nagyobb súrlódás és nagyobb mértékű kopás csökkentésére, amely egyébként a szerkezeti anyagok egymással történő érintkezése esetén bekövetkezik.

A kenés célja ezekben az esetekben tehát annak a kopásnak a kiküszöbölése és azon súrlódás minimális értékre csökkentése, amellyel egyébként a száraz csúszás járna. Amíg ez a súrlódó felületek teljes elválasztása, a folyékony kenőanyagok egész felületre kiterjedő filmje által teljesül, nem lehetséges a felületek ilyen teljes elkülönítése valamennyi üzemeltetési feltétel között. Ennek eredményeként felület-kémiai hatásokat juttattak érvényre a határfelületi kenésben az ilyen körülmények között fellépő súrlódás és kopás csökkentésére. Így kopásellenes adalékokat adagoltak folyékony kenőanyagokhoz, amelyek a csúszó alkatrészeken kémiai vagy fizikai adszorpciós mechanizmus útján felületi filmet alkotnak, a film határfelületi kenés viszonyai között csökkenti a súrlódást és kopást.

A vegyületek széles választékát alkalmazták a kenés javítására a határfelületi kenés viszonyai között. Alkalmaztak oxigéntartalmú vegyületeket, így zsírsavakat, észtereket és ketonokat, ként vagy oxigén és kén kombinációját tartalmazó vegyületeket, szerves klórvegyületeket, így klórozott viaszokat, szerves kénvegyületeket, így kénezett zsírokat és kénezett olefineket, mind klórt, mind ként tartalmazó vegyületeket, szerves foszforvegyületeket, így trikrezilfoszfátot, tiofoszfátokat és foszfitokat, valamint szerves ólomvegyületeket is.

Ha a határfelületi kenés viszonyai enyhék, a fémfelületeken tapadó adszorbeált film biztosítására poláris adalékokat alkalmaztak, amelyek a molekula egyik végén poláris csoportot, a molekula másik végén pedig oldhatóságot növelő csoportot – a kenőolajban való oldhatóság növelésére általában hosszú szénláncú szénhidrogéncsoportot – tartalmaznak. A súrlódás módosítását és az üzemanyag-gazdaságosság javítását biztosító adalékok gyanánt alkalmazható heterociklusos vegyületek egy osztályát tárja fel a WO 87/05926 számú nemzetközi közrebocsátási irat, amely vegyületek az (I) általános képlettel írhatók le, a képletben

Z jelentése kénatom, NR, N–C(A)–AR, NC(A)–NHR, N–C(A)–R, PR vagy PRA képletű csoport, a képletekben
A jelentése oxigén- vagy kénatom, és
R jelentése hidrogénatom vagy alkil-, alkenil-, hidrokarbil-acil-, hidrokarbil-fenolát-csoport vagy $-(CH_2)_mQ$ általános képletű csoport, amelyben
m értéke 1-től 12-ig terjedő szám, és
Q jelentése O-alkil- vagy N-alkil-csoport,

X jelentése egymástól függetlenül hidrogénatom vagy –COOH, $-NH_2$, $-CONH_2$, $-NHNH_2$, –OH, –SH vagy –CN képletű csoport vagy –OR, –COR vagy –NHR általános képletű csoport, a képletekben
R jelentése a fenti,
p értéke 0-tól 2-ig terjedő szám,
e értéke 0-tól 2-ig terjedő szám, továbbá
e+p értéke 2-től 4-ig terjedő szám,

T jelentése $-NH_2$ képletű csoport, –SH, –OH csoport vagy tautomerjeik, vagy –NHR általános képletű csoport – a képletben
R jelentése a fenti – vagy
hidrokarbil-acid- vagy hidrokarbil-fenolát-csoport, és

Y jelentése –CN, $-CO_2H$ vagy $-CH_2NH_2$ képletű csoport, vagy $-C(A)-NH_2$ általános képletű csoport, a képletben
A jelentése a fenti.

Adalékanyagok ilyen adszorbeált filmjei eddig csak viszonylag enyhe határfelületi kenés viszonyai között voltak sikeresek, elsősorban azért, mert az ilyen filmek vastagsága nagyon csekély, és általában 1 nm nagyságrendben van. A határfelületi kenés nagyobb igénybevételt jelentő feltételei között olyan anyagokat találtak szükségesnek, mint a trikrezil-foszfát vagy cink-dialkil-ditiofoszfátok, és extrém súrlódási feltételek között, ahol egyébként súlyos következményekkel járó fém–fém érintkezés jönne létre, aktív kén-, klór- és ólomvegyületeket találtak alapvetőnek. Ezek az adalékanyagok azonban kémiai reakcióban vesznek részt, és alacsony nyírófeszültségű felületi régeteket, így ólomszulfidot, vas-kloridot vagy vas-szulfidot alkotnak. Ez a felületi réteg azután megakadályozza a roncsoló hatású összehegedést, a fém túlságos kopását és a felület komoly meghibásodását. A csúszó alkatrészek felületével kapcsolatos ilyen kémiai reakcióképesség általában nemkívánatos, és csak olyan esetben alkalmazható, amikor más megoldás nem áll rendelkezésre.

A fentiek szerint előnyben részesítendők azok a poláris típusú vegyületek, amelyek a mozgó felületeken tapadó adszorbeált filmet képeznek, azonban a kenőanyagkészítményekben eddig ismert adalékanyagok alkalmazása útján létrehozott ilyen filmek vastagsága nem volt kielégítő ahhoz, hogy az enyhe igénybevételi viszonyokat meghaladó viszonyok között kifejtsék hatásukat.

A találmány célkitűzése olyan kenési állapot elérése, amely által a poláris anyag tapadó adszorbeált filmjeinek vastagsága akár 1000-szerese az eddig lehetségesnek.

A találmány a kenés ugrásszerű javítására vonatkozik, amit a védendő felületeken adszorbeált multimolekuláris rétegek biztosítanak, amelyek így szokásoshoz viszonyítva vastag védőfilmek felépítését teszik lehetővé a tapadó kopásnak kitett felületeken. Meglepő módon azt állapítottuk meg, hogy bizonyos molekulák képesek ilyen multimolekuláris rétegek kialakítására a felülettel érintkezve, vivőanyagba történő bevitel útján, amely a védendő felület legalább egy részével folytonosan vagy szakaszosan érintkezik. Azok a molekulák, amelyeknél ilyen tulajdonságot állapítottunk meg, he-

teropoláris, különálló gyűrűt vagy kondenzált telítetlen gyűrűrendszert tartalmaznak, amelyekben legalább egy 6-atomos telítetlen heterociklusos gyűrű van. A molekuláknak legalább egy heterociklusos hidrogénakceptor molekularésze van, és legalább egy hidrogéndonor molekularészt is tartalmaznak.

A találmány kopást csökkentő készítmény, amely vivőanyagként kenőolajat, vizes rendszert, zsírszerű kenőanyagot vagy szilárd műanyagkompozitot, továbbá oxigént és nitrogént tartalmazó szerves adalékanyagot tartalmaz.

A készítmény legfeljebb 30 tömeg% hidroxilcsoporttal egy- vagy kétszeresen és adott esetben 1–4 szénatomos alkilcsoporttal szubsztituált kinolint, hidroxilcsoporttal egy- vagy kétszeresen szubsztituált pteridint, hidroxilcsoporttal egyszeresen helyettesített purint, fenantridint, fenantrolint vagy fenazint vagy hidroxilcsoporttal kétszeresen helyettesített piridint, pirimidint vagy kinoxalint tartalmaz a vivőanyag mellett.

A találmány továbbá eljárás szilárd gyártmány kopásának csökkentésére. Az eljárás során a találmány szerinti készítményt ismert módon érintkeztetjük a gyártmány felületével.

A találmány értelmében használt szerves adalékanyagra a kenési viszonyok alábbi, a hatásmechanizmust is érintő tárgyalása során a heteropoláris molekula kifejezést alkalmazzuk.

A hidrogénakceptor molekularészek heteroatomként nitrogénatomot tartalmaznak –N= csoport alakjában. A hidrogéndonor molekularész hidroxilcsoport. Mindkét molekularész előfordul a találmány szerinti készítmény egyik előnyös heteropoláris vegyületében, a (II) képletű 8-hidroxi-kinolinban. A találmány szerinti készítményekben hasznos heteropoláris vegyületekben lévő kondenzált gyűrűrendszerek legfeljebb négy –N= csoportot tartalmaznak, előnyösen legfeljebb két ilyen csoportot gyűrűképző atomként a gyűrűk valamelyikében. A találmány szerinti készítmények szempontjából hasznos további szubsztituálatlan heteropoláris vegyületek a (III) képletű 2,3-dihidroxi-piridin, a (IV) képletű 4,6-dihidroxi-pirimidin, a (V) képletű 2-pteridinol, a (VI) képletű 2,4-kinolindiol, a (VII) képletű 2,3-dihidroxi-kinoxalin, a (VIII) képletű 2,4-pteridindiol, a (IX) képletű 6-purinol, a (X) képletű 3-fenantridinol, a (XI) képletű 2-fenantrolinol és a (XII) képletű 2-fenazinilol.

Az előzőek értelmében az előnyös heteropoláris vegyületek szubsztituálatlan anyagok. Lényeges, hogy a 8-hidroxi-kinolin alkilcsoport szubsztituense ne okozzon szterikus gátlást, amely megakadályozza a hidrogéndonor és -akceptor molekularészek kölcsönhatását. Így a 8-hidroxi-kinolin hidrogénakceptor –N= csoportjához viszonyítva orto-helyzetű metilcsoport jelenléte, amely által a 2-metil-8-hidroxi-kinolin vegyülethez jutunk, nem befolyásolja a heteropoláris molekula aktivitását fémfelületeken képződő adszorpciós filmek tekintetében. A heteropoláris molekulában még elfogadható szubsztituens mérete a molekulában lévő hidrogéndonor és -akceptor molekularészek számától és helyzetétől függ. A szubsztituens alkilcsoportban lévő szénatomok száma legfeljebb 4 (azaz butilcsoport), előnyösen legfeljebb 2 szénatomot, és még előnyösebben csak 1 szénatomot tartalmaznak.

Annak eldöntésére, hogy a szterikus gátlás nehézségeket okoz-e, alkalmas módszer a kérdéses vegyület adszorpciós szabadenergiájának meghatározása. Ha a rézfelületen mért adszorpciós szabadenergia a 12,6–25,1 kJ/mól tartományban van, akkor szterikus gátlás valószínűleg nem okoz nehézségeket.

A találmány szerinti készítménnyel elért kenési állapot multimolekuláris rétegei úgy épülnek fel, hogy kezdetben egyetlen molekularéteg adszorbeálódik a védendő felületre, amit további molekulák adszorpciója követ a kezdeti rétegre, ezáltal egy második réteget alkotva, és további adszorpció útján további rétegek képződnek, amíg a filmek vastagsága eléri az 1 μm értéket. Úgy véljük, hogy a heteropoláris molekulában egyaránt jelen lévő hidrogéndonor és hidrogénakceptor molekularészek teszik lehetővé ezt az adszorpciót.

A találmánynak megfelelően alkalmazott vegyületekre érvényes, hogy előnyösek a szubsztituálatlan molekulák. Az alkalmazott vegyületek molekulái tartalmazhatnak azonban szubsztituenseket is, feltéve, hogy azok külön vagy együttesen szterikus gátlás útján nem akadályozzák meg a hidrogéndonor és -akceptor molekularészek kölcsönhatását. Ezért az alkilcsoportok előnyösen legfeljebb 2 szénatomot tartalmaznak. Ha a szubsztituens a heteroatomhoz vagy a hidroxilcsoporthoz viszonyítva orto-helyzetű, a szterikus gátló hatás valószínűleg nagyobb, mint amikor a szubsztituens a heteroatomhoz vagy a hidroxilcsoporthoz viszonyítva meta- vagy para-helyzetű.

A találmány szerinti készítmény segítségével a kopás csökkenthető súrlódó erőknek kitett felületeken. Ennek során a felületen multimolekuláris rétegeként védőréteget alakítunk ki és tartunk fenn. A vegyület mentes olyan szubsztituenstől, amely önmagában vagy más szubsztituenssel vagy szubsztituensekkel együtt oldhatóságát a kiválasztott vivőanyagban növeli, és így a heteropoláris vegyületnek a vivőanyag/környezet határfelülethez történő migrációját meggátolja. A kopás csökkentésére szolgáló multimolekuláris védőréteget a védendő felületen alakítjuk ki, ehhez a készítményt a felület legalább egy részével ismert módon érintkeztetjük.

Megállapítottuk, hogy a heteropoláris molekulák a vivőanyagon keresztül migrációval jutnak el a kenni szándékozott felületre, és azon multimolekuláris rétegeket alkotnak. A vivőanyag lehet folyadék, így olaj, belsőégésű motor szénhidrogén üzemanyaga zsír, félszilárd anyag (nem-Newtoni folyadék) vagy akár vizes közeg is. Szilárd vivőanyagok szintén alkalmazhatók, így elkopott gépalkatrészek, meghajtótengelyek és hasonlók javítására használt poliamid típusú műanyagok.

Ha a vivőanyag folyadék, a heteropoláris vegyület mennyisége 0,5–4 tömeg% lehet a készítmény össztömegére vonatkoztatva, zsírok vagy nem-Newtoni fo-

lyadékok esetén pedig 3–10 tömeg% a készítmény össztömegére vonatkoztatva. Folyadék esetén a heteropoláris vegyület mennyisége előnyösen nagyobb mint 1 tömeg%, tehát 1,1–4 tömeg% a készítmény össztömegére vonatkoztatva. A szilárd vivőanyagban szükséges koncentráció a szilárd vivőanyag típusától függ. Azonos eredmények elérésére poliamidok esetén valamelyest több heteropoláris vegyület szükséges, mint félszilárd anyagok esetében általában szükséges. Poliamid csapágyaknál a gyártmány össztömegére vonatkoztatva 10 tömeg% heteropoláris vegyület esetén kielégítő eredményt tapasztalunk. Előnyösen 10 tömeg%-ot meghaladó, azaz 10,1–30 tömeg% heteropoláris vegyületet alkalmazunk.

Vizsgálataink szerint heteropoláris vegyületek a műszaki gyakorlat számos területén kenést nem igénylő anyagként alkalmazott teflon esetén is jelentősen csökkentik a súrlódást. Heteropoláris vegyületnek műanyagba történő bevitele nemcsak a műanyag felületén teszi lehetővé heteropoláris molekulák multimolekuláris rétegének kialakulását a műanyagon keresztül lejátszódó migráció útján, hanem a műanyag felületével súrlódó másik felületre történő átvitel útján ezeken az érintkező felületeken is.

Azt is megállapítottuk, hogy a heteropoláris molekulák laterális migrációja is bekövetkezik az általuk borított felületről a vivőanyaggal érintkező felület határain túl. Ezért nem szükséges a vivőanyagnak az egész védendő felülettel való érintkezése ahhoz, hogy az egész védendő felületen kialakuljon heteropoláris molekulák kenést biztosító rétege. Az sem szükséges, hogy a vivőanyag és a kezelendő felület között folytonos érintkezés legyen, a szakaszos érintkezés is hatásos. A multimolekuláris réteg természetesen nem pillanatszerűen képződik, hanem egy bizonyos időtartam alatt. A vivőanyag és a védendő felület viszonylagos elmozdulása meggyorsítja a védendő felületen a heteropoláris molekulák multimolekuláris rétegének képződését és fenntartását.

A heteropoláris molekulák migrációja végbemegy a vivőanyag és az azt körülvevő környezet határfelületére. A találmány értelmében szerves adalékanyagként használt vegyületek rendelkeznek ezzel a migrációs tulajdonsággal. Mivel a találmány szerinti készítményekben alkalmazott vegyületeket elsősorban olajokban és zsírokban használjuk fel, alapvető fontosságú, hogy az oldhatóságuk ne növekedjen olyan mértékben, hogy megszűnjön migrációjuk. Következésképpen az alkilcsoport szubsztituensek ezért legfeljebb 4 szénatomot, előnyösen legfeljebb 2 szénatomot tartalmaznak.

A következőkben a találmányt példákkal szemléltetjük.

1. példa

SAE 30 típusú motorolajba 0,5 tömeg% 8-hidroxi-kinolint adagolunk, az olajat teljesen felműszerezett. Whirlepeel rendszerben történő Vizsgálat során alkalmazzuk. Ennek során az 1–5. táblázatokban feltüntetett eredményeket nyerjük.

1. táblázat

Kompresszió	8-hidroxi-kinolin nélkül	8-hidroxi-kinolinnal
henger	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
kompresz - szió, 10^5 Pa	28 22 26 24 24 22	30 30 28 26 26 26

2. táblázat

Üzemanyagfogyasztás (100 km út után)

(a) 8-hidroxi-kinolin nélkül	(b) 8-hidroxi-kinolinnal	(c) 8-hidroxi-kinolinnal 15000 km út után

100 km útra eső üzemanyagfogyasztás

	40 km/h	50 km/h	60 km/h	70 km/h
	sebességnél			
(a)	22,83	27,39	33,55	42,73
(b)	20,96	25,97	31,25	39,84
(c)	20,32	23,47	28,49	35,59

3. táblázat

Kopási sebesség

8-hidroxi-kinolin nélkül	0,006 g Fe/óra
8-hidroxi-kinolinnal	0,003 g Fe/óra

4. táblázat

Súrlódás

8-hidroxi-kinolin nélkül	170,5 kPa közepes súrlódási nyomás
8-hidroxi-kinolinnal	162,5 kPa közepes súrlódási nyomás

5. táblázat

Emisszió (Bosch egység)

(a) alapgázzal
(b) teljes gázzal
(megengedett legnagyobb értéke 1,5)

8-hidroxi-kinolin nélkül		8-hidroxi-kinolinnal	
(a)	(b)	(a)	(b)
0,9	1,7	0,6	1,2

A következő példák különböző kenőanyagokhoz adagolt szerves adalékanyag extrém nyomásviszonyok között kifejtett hatását mutatják.

2. példa

Extrém nyomásviszonyok közötti hatás

Shell-típusú négygolyós berendezés

Kenőközeg: 3 tömeg% szerves adalékanyagot tartalmazó lítiumzsír.

Szerves adalékanyag nélkül: összehegedés a 128–249 N tartományban

Szerves adalékanyag jelenlétében

2,3-dihidroxi-piridin: összehegedés a 1349–1725 N tartományban,

4,6-dihidroxi-pirimidin: összehegedés a 1349–1725 N tartományban,

8-hidroxi-kinolin
2-metil-8-hidroxi-kinolin
2,4-kinolindiol
2,3-dihidroxi-kinoxalin
2,4-pteridindiol
6-purinol
3-fenantridinol
2-fenantrolinol
2-fenazinol

} 2187 N esetén nem tapasztalható összehegedés

3. példa

Falex kenőanyagvizsgáló berendezés

A L.P. 241/69 típusú vizsgálathoz 0,5 tömeg% 8-hidroxi-kinolint alkalmazunk.

	Befogópofa terhelés	Törésig eltelt idő
SAE típusú olaj 8-hidroxi-kinolin nélkül	3000 N	3 perc 10 S
SAE típusú olaj 8-hidroxi-kinolinnal	4000 N	5 perc.

Megjegyzés: A befogópofa terhelés növekménye 1 perc időtartam alatt 1000 N.

4. példa

Kompozit anyagok

10 tömeg% MoS_2-tartalmú kompozit poliamid csapágyat hasonlítunk össze hasonló, 10 tömeg% 8-hidroxi-kinolint tartalmazó csapággyal. A 8-hidroxi-kinolint tartalmazó poliamid csapágy a súrlódást 30%-kal csökkenti az MoS_2 adalékot tartalmazó csapágyhoz képest.

5. példa

Zajcsökkentés

A 8-hidroxi-kinolin alkalmazása hátsó tengely differenciálmű kenőanyagában 2 dB egységgel csökkenti a zajt. A heteropoláris vegyületet Vauxhall Astra motor kenőanyagában alkalmazva a zaj 86 dB-ről 80 dB-re csökken.

6. példa

Víz-bázisú vivőanyag

A vizsgálatokhoz a 3. példában alkalmazott Falex típusú berendezést használjuk. A vizsgálat során a tanulmányozott folyadékba merülő két V alakú tömb között adott terhelésű rudat forgatunk két perc időtartamig, és mérjük a forgatónyomatékot. A forgatónyomatékból a súrlódási együtthatót kifejezve a

$$\mu = \frac{0{,}075\ T}{I_D}$$

egyenletet kapjuk, amelyben

T jelentése a forgatónyomaték (m×N mértékegységben), és

I_D jelentése a rúd terhelése (N mértékegységben).

Minél nagyobb a forgatónyomaték, annál nagyobb a súrlódás, azaz a forgatónyomaték csökkenése a kenés javulását jelzi.

A vizsgálatok során vizes közegként limonádét és Coca-Colát, szerves adalékanyagként pedig 0,4 tömeg% 8-hidroxikinolint használtunk. A kapott eredményeket az 1. ábra tünteti fel, amely szerint a terhelés széles tartományában jelentősen csökkent a súrlódás.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Kopást csökkentő készítmény, amely vivőanyagként kenőolajat, vizes rendszert, zsírszerű kenőanyagot vagy szilárd műanyagkompozitot, továbbá oxigént és nitrogént tartalmazó szerves adalékanyagot tartalmaz, *azzal jellemezve*, hogy legfeljebb 30 tömeg%, hidroxilcsoporttal egy- vagy kétszeresen és adott esetben 1–4 szénatomos alkilcsoporttal szubsztituált kinolint, hidroxilcsoporttal egy- vagy kétszeresen szubsztituált pteridint, hidroxilcsoporttal egyszeresen helyettesített purint, fenantridint, fenantrolint vagy fenazint vagy hidroxilcsoporttal kétszeresen helyettesített, piridint, pirimidint vagy kinoxalint tartalmaz a vivőanyag mellett.

2. A 1. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy vivőanyagként kenőolajat tartalmaz.

3. A 2. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy a kenőolaj legalább egy telítetlen szénhidrogént tartalmaz.

4. A 3. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy 1,1–4 tömeg% szerves adalékanyagot tartalmaz a készítmény össztömegére vonatkoztatva.

5. Az 1. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy vivőanyagként vizes rendszert tartalmaz.

6. Az 1. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy vivőanyagként belső égésű motor üzemanyagául szolgáló folyékony szénhidrogént tartalmaz.

7. Az 1. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy vivőanyagként kenőzsírt vagy zsírszerű anyagot tartalmaz.

8. A 7. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy 3–10 tömeg% szerves adalékanyagot tartalmaz a készítmény össztömegére vonatkoztatva.

9. Az 1. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy vivőanyagként szilárd műanyagot tartalmaz.

10. A 9. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy szilárd műanyagként poliamidot tartalmaz.

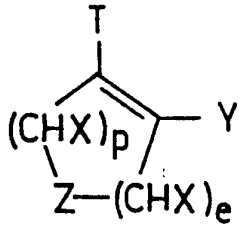
11. A 10. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy 10,1–30 tömeg% mennyiségű szerves adalékanyagot tartalmaz a készítmény össztömegére vonatkoztatva.

12. Az 1. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy szerves adalékanyagként 8-hidroxi-kinolint tartalmaz.

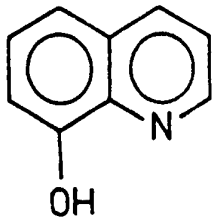
13. Az 1. igénypont szerinti készítmény, *azzal jelle-*

mezve, hogy szerves adalékanyagként 2,3-dihidroxi-piridint, 4,6-dihidroxi-pirimidint, 2-pteridinolt, 2-metil-8-kinolinolt, 2,4-kinolindiolt, 2,3-dihidroxi-kinoxalint, 2,4-pteridindiolt, 6-purinolt, 3-fenantridinolt, 2-fenantrolinolt vagy 2-fenazinolt tartalmaz.

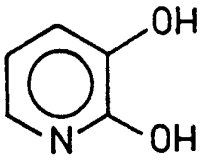
14. Eljárás szilárd gyártmány kopásának csökkentésére alkalmas multimolekuláris réteg kialakítására, *azzal jellemezve,* hogy az 1. igénypont szerinti készítményt ismert módon érintkeztetjük a gyártmány felületével.



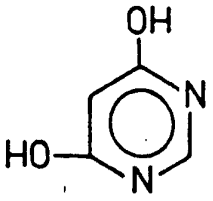
(I)



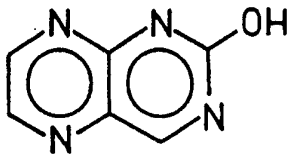
(II)



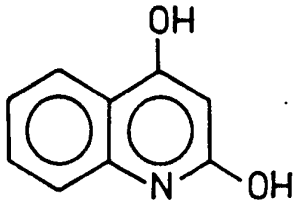
(III)



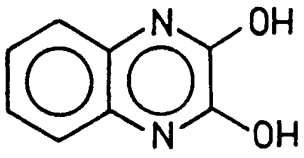
(IV)



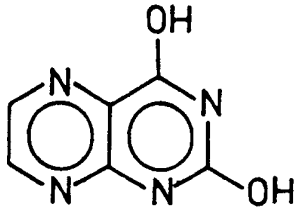
(V)



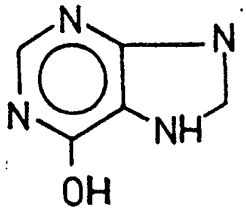
(VI)



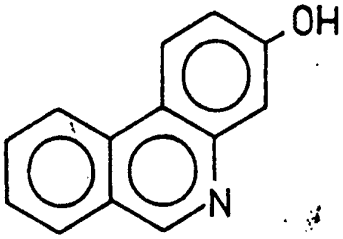
(VII)



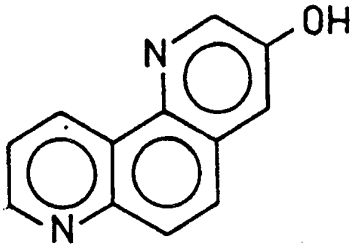
(VIII)



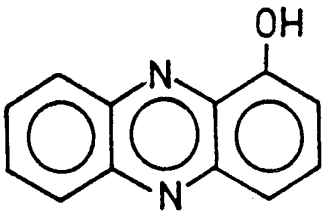
(IX)



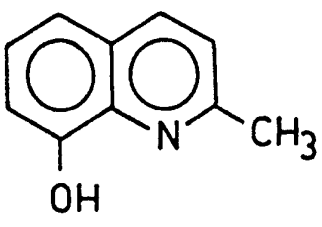
(X)



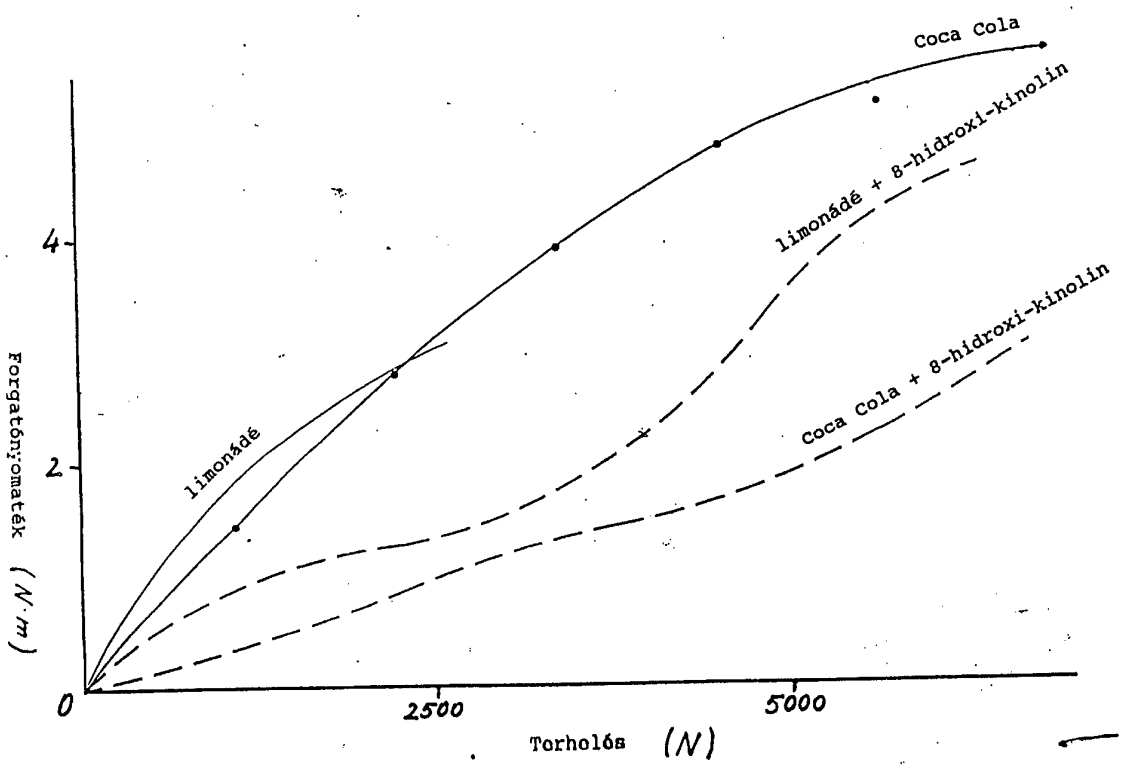
(XI)



(XII)



(XIII)



1. ábra

Kiadja az Országos Találmányi Hivatal, Budapest
A kiadásért felel: dr. Szvoboda-Dománszky Gabriella osztályvezető
ARCANUM Databases – BUDAPEST